

ВОПРОСЫ КОМБИНИРОВАННОЙ РАЗРАБОТКИ РУДНЫХ ТЕЛ

Шамиев Ж.Б., Алибаев А.П.

Жалалабадский государственный университет, Жалал-Абад, Кыргызстан

Аннотация: В данной статье отражены вопросы отбойки и выпуска руды при комбинированной разработке рудных тел сложного строения.

Ключевые слова: цветные металлы, комбинированный способ, недр, обрушение, рудники, подкарьерный запас, открытые и подземные работы, рудные месторождения.

ISSUES OF COMBINED MINING OF ORE BODIES

Shamiev Zh.B., Alibaev A.P.

Jalalabad state University, Jalal-Abad, Kyrgyzstan, ekr.info@gmail.com

Annotation: This article covers the issues of ore breaking and release in the combined development of complex ore bodies.

Key words: non-ferrous metals, combined method, subsurface resources, wreckage, mines, sub-quarry reserve, open and underground works, ore deposits.

В настоящее время в мировой горнорудной практике способ комбинированной открыто-подземной разработки получил широкое применение. Обобщение статистических материалов за последние 20 лет (по данным журнала “Mining Magazine”) показало, что при общем росте числа рудников в западном мире за период с 1970г. по 1990г. возросло с 1020 до 1200, или на 17,6%. Число рудников с комбинированным способом разработки увеличилось с 48 до 98, или более чем в два раза (табл.1.). При этом удельный вес рудников, ведущих разработку месторождений цветных металлов комбинированным способом, возрос с 37,7 до 76,5% или в абсолютном выражении с 18 до 75 предприятий. В странах, имеющих ограниченные ресурсы (Франция, Финляндия, Греция, Египет, Турция и др.) удельный вес предприятий с комбинированной разработкой достигал 33-35% и более.

Известно, что комбинированный способ позволяет интенсифицировать горные работы, увеличивать производство дефицитной продукции, а в ряде случаев и улучшать использование недр, включая возможность эффективного вовлечения в эксплуатации ранее потерянных (в целиках) руд, а также бедных и забалансовых руд. Правильная взаимоувязка технологических процессов открытых и подземных работ дает возможность получить большой выигрыш, как на карьере, так и на подземном руднике. И, наоборот, недостаточный учет взаимовлияния и недостаточная взаимоувязка усложняют работу и карьера, и рудника [1]. Таким образом, краткий анализ способов отработки подкарьерных запасов показал, что в последнее время на ряде рудниках наметилась тенденция после полного завершения открытых горных работ применить систему подэтажного обрушения для отработки залежей полезного ископаемого под дном карьера. Система подэтажного обрушения получила широкое распространение при разработке рудных месторождений СНГ, Швеции, США и других стран с развитой горнодобывающей промышленностью. Она применяется в самых различных горно-геологических условиях и имеет чрезвычайно большое многообразие вариантов и модификаций. Из них выделяется две группы ее вариантов: с донным выпуском руды; с торцевым выпуском руды. Основные направления развития системы подэтажного обрушения с торцевым выпуском руды обоснованы академиком М.И.Агошковым [1].

В нашей республике значительный вклад в разработку ее эффективных вариантов внесли Н.В. Дронов, М.А. Яковлев, А.В. Ярков, В.А. Кучкин и др. [2,3,4,5,6,7,8 и др.].

На основе выполненных ими исследований решались также вопросы повышения гибкости технологии при изменчивых параметрах оруденения, применения гибкого

разделяющего перекрытия при системе подэтажного обрушения с торцевым выпуском руды. Характерной особенностью применения системы подэтажного обрушения под дном карьера является частичное обрушение бортов карьера.

В ряде случаев для повышения эффективности подэтажного обрушения на дно карьера складировались пустые породы крупнокусковой фракции. Преимуществами системы подэтажного обрушения являются стандартные способы подготовки рудных тел к отработке и бурения глубоких скважин, что позволяет механизировать эти виды работ. Система также отличается большой гибкостью и позволяет вести в случае необходимости селективную выемку руды. Кроме того, при применении системы подэтажного обрушения обеспечивается высокая степень безопасности, так как работы ведутся в подэтажных выработках небольшой площади сечения, на поддержание которых не требуется больших затрат. К недостаткам системы следует отнести высокие потери и разубоживание руды и трудности при проветривании подэтажных выработок. Выемка подкарьерных запасов системой подэтажного обрушения приводит к частичному обрушению бортов карьеров, что недопустимо в случае необходимости сохранения устойчивости бортов в связи с нахождением на них различных производственных зданий и сооружений, шахтных стволов и штолен. В практике отработки месторождений цветных металлов также довольно часто применяется одновременное ведение открытых и подэтажных работ, совмещенных в одной вертикальной плоскости, что технически возможно при использовании камерных систем с твердеющей закладкой.

При открытых и подземных работах под дном карьера применение твердеющей закладки необходима на тех участках шахтного поля, где это диктуется условиями безопасности горных работ, особенно на верхних горизонтах. Важно не допускать перепуска обрушенных пород, заполняющих отработанные пространства вышележащих залежей на нижележащие залежи, если разработка их велась с обрушением покрывающих пород. Целесообразно создание с этой целью барьерных целиков на глубоких нижележащих горизонтах при наличии включений пустых пород значительных размеров и заполнения твердеющей закладкой промежутков между ними. Однако применение твердеющей закладки не всегда экономически оправдано. Следует отметить, что нормальное функционирование современного нагорного карьера при совмещении открытых и подземных горных работ обуславливается не только рациональным выбором параметров бортов и уступов, при которых обеспечивается их устойчивость до окончания работ в карьере, но и правильным выбором схемы вскрытия, системы разработки, порядка и направления отработки подкарьерных запасов.

Таблица 1

Страна	1975г.			1980г.		
	Общее число рудников	в том числе		Общее число рудников	в том числе	
		с комбинированным способом	%		с комбинированным способом	%
Канада	156	11	7,1	134	5	3,7
США	172	-	-	205	6	2,9
Бразилия	21	-	-	41	1	2,4
Чили	17	-	-	19	2	10,5
Перу	21	-	-	25	2	8,0
Франция	43	2	4,6	45	6	13,3
Финляндия	12	4	33,3	13	3	23,1
Испания	23	3	13,0	26	4	15,4
Швеция	30	4	13,3	28	3	10,7
Греция	7	6	85,7	7	5	71,4
ЮАР	87	5	5,7	86	6	7,0
Австралия	53	1	1,9	48	1	2,1
Филиппины	22	3	13,6	27	2	7,4

Страна	1985г.			1990г.		
	Общее число рудников	в том числе		Общее число рудников	в том числе	
		с комбиниро- ванным способом	%		с комбиниро- ванным способом	%
Канада	153	5	3,3	142	13	9,2
США	213	6	2,8	214	6	2,8
Бразилия	56	1	1,8	70	4	5,7
Чили	22	2	9,1	36	5	13,9
Перу	36	5	2,8	35	3	8,6
Франция	35	5	14,3	21	7	33,3
Финляндия	14	1	7,1	9	-	-
Испания	24	3	12,5	17	-	-
Швеция	24	-	-	13	1	7,7
Греция	8	5	62,5	12	6	50,0
ЮАР	98	4	4,1	28	3	3,1
Австралия	73	12	16,4	163	22	13,5
Филиппины	27	3	11,1	22	4	18,2

При этом при комбинированной разработке вопросы отбойки и выпуска руды имеют немаловажное значение.

Таким образом анализ источников показывает, что до настоящего времени вопросы отбойки и выпуска руды при комбинированной разработке рудных тел сложного строения остаются малоизученными.

Использованная литература

1. Агошков М.И., Терентьев В.И., Казикаев Д.М. и др. Комплексный открыто-подземный способ разработки мощных крутопадающих рудных месторождений // «Основные направления развития открыто-подземного способа разработки месторождений». – М.: ИПКОН АН СССР, 1987.
2. Дронов Н.В. Комплексная оптимизация подземной разработки сложных рудных месторождений. – Фрунзе: Илим, 1975. – 206 с.
3. Дронов Н.В., Ярков А.В., Яковлев М.А. Гибкая технология отработки рудных тел сложного строения. – Бишкек: Илим, 1992. – 160 с.
4. Кучкин В.А. Исследование системы подэтажного обрушения с гибким разделяющим перекрытием. Дисс. ... на соиск. канд.техн.наук. – Фрунзе, 1969. – 168с.
5. Ярков А.В., Дронов Н.В., Яковлев М.А. Гибкая технология отработки рудных тел сложного строения. – Бишкек: «Илим», 1992. – 160 с.
6. Ярков А.В. Анализ применения системы подэтажного обрушения при отработке сложных рудных залежей Алтын-Топканского рудника //Горно-экономическая оценка параметров подземной разработки рудных месторождений. – Фрунзе: Илим, 1980. – С.39-45.
7. Ярков А.В. Фронтально-торцевой выпуск руды//Повышение полноты и качества выемки полезных ископаемых на горных предприятиях Киргизии. – Фрунзе: Илим, 1987. – С.177-187.
8. Ярков А.В. Разработка и оптимизация гибкой технологии выемки рудных тел сложного строения системой подэтажного обрушения // Горно-экономическое обоснование рациональных методов подземной разработки рудных месторождений. – Фрунзе: Илим, 1989.

