

УДК 622.331.015.13

ОРГАНИЗАЦИЯ ВЕДЕНИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ НА ГАЙСКОМ ПОДЗЕМНОМ РУДНИКЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОСТАВА ЗАКЛАДОЧНОЙ СМЕСИ

Чернухин А.В., Богуславский Э.И., Якупов А.З.

Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет) им. Г.В. Плеханова, Санкт-Петербург

Подробная информация об авторах размещена на сайте

«Учёные России» - <http://www.famous-scientists.ru>

При разработке месторождений подземным способом с закладкой выработанного пространства большое значение имеют физико-механические свойства искусственного массива. От динамики набора прочности твердеющей смеси зависит производительность эксплуатационных блоков и себестоимость добываемой руды. В данной работе оценивается влияние изменения состава закладочной смеси, а именно содержания цемента, на организацию ведения очистных работ. Разработана экономико-математическая модель, критерием которой являлась себестоимость добываемой руды, а переменным фактором – состав закладочного материала. В результате получена графическая зависимость себестоимости руды от содержания цемента М300 в закладочном материале.

Использование закладки на подземных рудниках обусловлено необходимостью поддержания руды и вмещающих пород. Для отработки Гайского месторождения медных руд применяется этажно-камерная система разработки с последующим заполнением выработанного пространства твердеющей закладкой. Длина очистного блока составляет 80 метров, высота – 80 метров. Блок разбивается на камеры шириной 20 метров, обрабатываемые в 2 стадии. После отработки камеры первой очереди заполняются твердеющей смесью. Для безопасности работ в камерах второй очереди закладочный массив в камерах первой очереди должен набрать нормативную прочность, что существенно осложняет организацию очистных работ и негативно сказывается на себестоимости добычи полезного ископаемого. При нормативной прочности 5МПа срок ее набора закладочным массивом на Гайском подземном руднике составляет 6 месяцев. Для создания оптимальной организации очистных работ необходимо уменьшить время набора искусственным массивом необходимой прочности.

Годовая производственная мощность Гайского рудника в настоящее время

составляет 3 млн. тонн. Исходя из необходимости выполнения годовой производительности, можно вычислить необходимое количество очистных блоков, находящихся в эксплуатации. В каждом блоке одновременно обрабатываются по две камеры. Производительность каждой составляет 1400 т/сут. Следовательно, производительность блока, находящегося в процессе очистной выемки, с учетом коэффициента одновременности составит 2300 т/сут. Но между отработкой камер первой и второй очереди необходимо время для набора закладкой нормативной прочности, что существенно снижает среднюю эксплуатационную производительность очистного блока.

Средняя эксплуатационная производительность очистного блока с запасом 980000 т., при времени отработки камеры 180 суток и периода набора прочности закладочным массивом 180 суток снижается с 2300 до 1800 т/сут из-за технологического простоя в блоке, необходимого для безопасной отработки камер второй очереди. При этом количество блоков, необходимых для обеспечения годовой мощности рудника 3 млн. т., при вышеперечисленных параметрах составит 6.

Но искусственный массив в заложённых камерах оказывает влияние на нижележащий горизонт, поэтому для более точного результата была построена планограмма отработки очистных блоков с учетом состояния заложённых камер в пределах одного горизонта, а так же выше и нижележащего горизонтов (рисунок 1).

В результате построения планограммы выяснилось, что при сроке набора прочности закладочным массивом 6 месяцев необходимо держать в эксплуатации 8 очистных блоков. Аналогичные планограммы были построены и для других составов закладочной смеси (таблица 1).

Таблица 1. Составы закладочной смеси на основе гранулированного шлака и цемента

Возраст закладочного массива, сут прочностью 5МПа	Цемент М300 на 1 м ³ закладки	Молотой доменный граншлак на 1 м ³ закладки	Хвосты обогашения на 1 м ³ закладки	Вода на 1 м ³ закладки	Необходимое количество очистных блоков
90	80	250	1360	450	4
120	70	280	1380	460	5
150	60	320	1390	470	6
180	40	360	1400	480	8

Месяцы Блоки	Месяцы					
	6	12	18	24	30	36
Блок №1	1,3 кам	1,3 кам	2,4 кам	2,4 кам	1,3 кам	1,3 кам
Блок №2	1,3 кам	1,3 кам	2,4 кам	2,4 кам	1,3 кам	1,3 кам
Блок №3	1,3 кам	1,3 кам	2,4 кам	2,4 кам	1,3 кам	1,3 кам
Блок №4	1,3 кам	1,3 кам	2,4 кам	2,4 кам	1,3 кам	1,3 кам
Блок №5		1,3 кам	1,3 кам	2,4 кам	2,4 кам	1,3 кам
Блок №6		1,3 кам	1,3 кам	2,4 кам	2,4 кам	1,3 кам
Блок №7		1,3 кам	1,3 кам	2,4 кам	2,4 кам	1,3 кам
Блок №8		1,3 кам	1,3 кам	2,4 кам	2,4 кам	1,3 кам
Блок №9					1,3 кам	1,3 кам
Блок №10					1,3 кам	1,3 кам
Блок №11					1,3 кам	1,3 кам
Блок №12					1,3 кам	1,3 кам

Рис. 1 Планограмма отработки запасов этажа 1150 - 1230

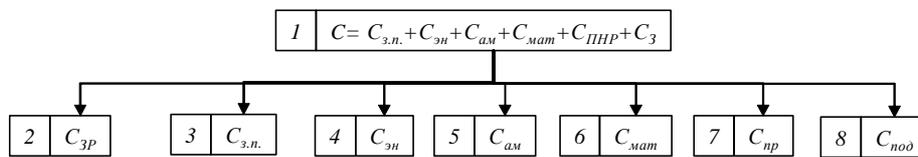
- — — — — камера в очистной выемке
- - - - - камера в закладке
- × - отработанная камера

Для исследования влияния состава закладочной смеси на организацию очистных работ и, как следствие, на себестоимость добываемой руды была разработана экономико-математическая модель (рисунок 2), критерием которой являлась себестоимость добываемой руды, а переменным фактором – состав закладочного материала. На базе этой модели были разработаны алгоритм и компьютерная программа Microsoft EXCEL. Ее реализация

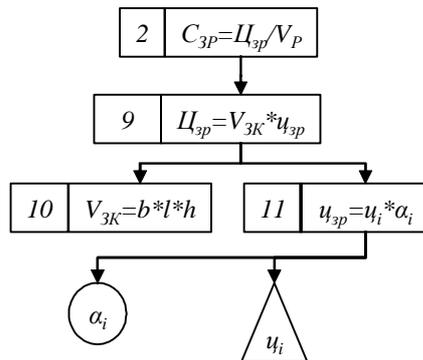
позволила определить оптимальное содержание цемента в закладочной смеси 60 кг/м³, что обеспечивает проектное время набора прочности закладкой 150 суток.

В результате исследования вышеуказанного влияния на экономико-математической модели была получена зависимость, из которой видно, что оптимальной является организация очистных работ при использовании состава закладки с содержанием цемента 60 кг/м³.

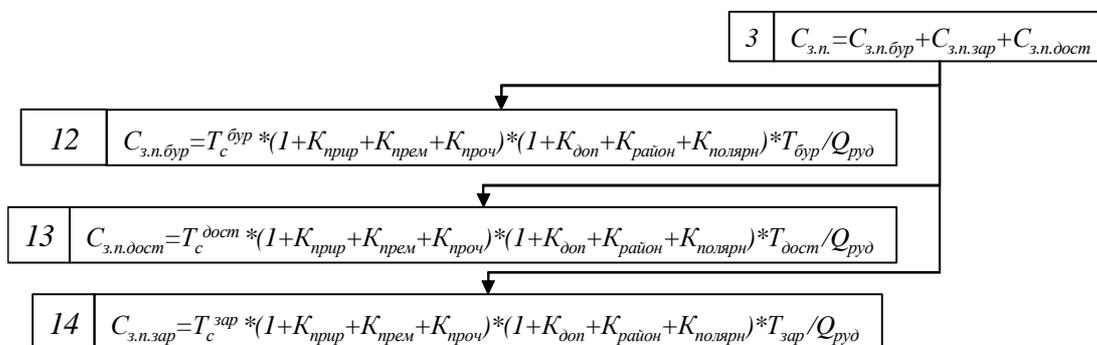
Блок №1 «Себестоимость руды»



Блок №2 «Себестоимость по закладочным работам»



Блок №3 «Зарботная плата»



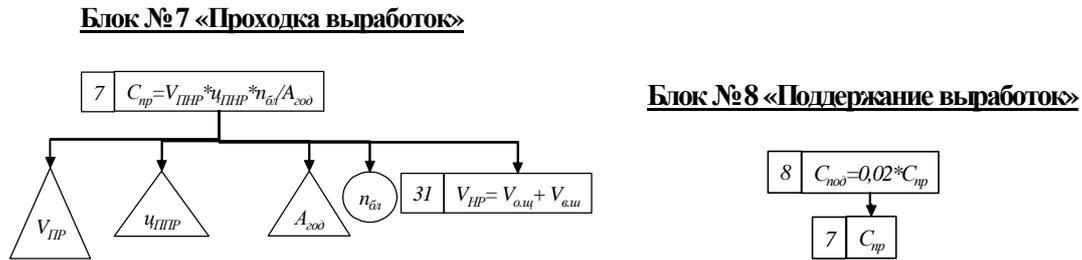


Рис.2. Экономико-математическая модель оптимизации состава закладочной смеси

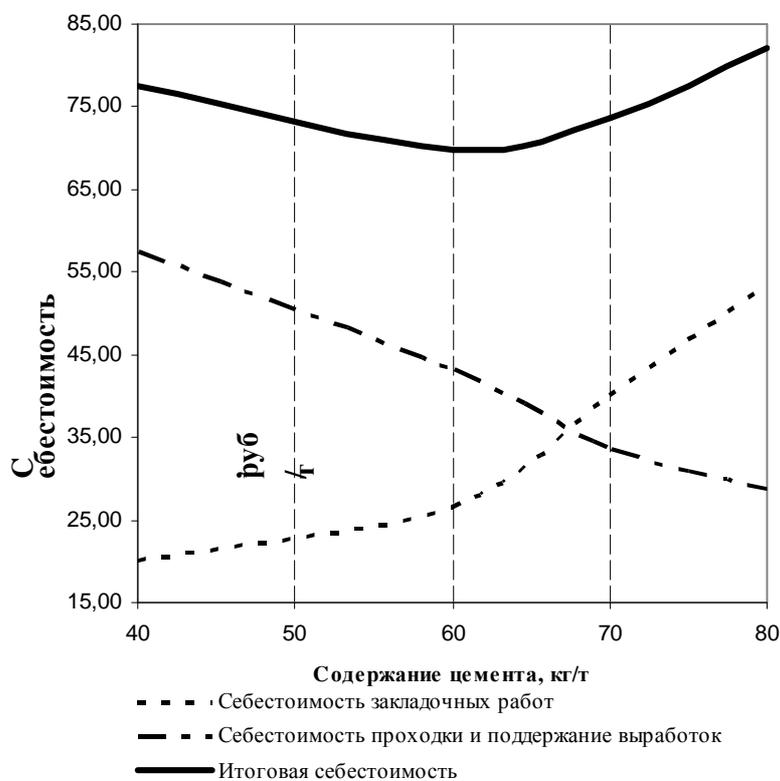


Рис.3. Зависимость себестоимости добычи одной тонны руды от содержания цемента в закладочном материале

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Едильбаев А. И. Комплексное использование твердых отходов и местных материалов в технологии закладочных работ. М., 2002.

2. Макаров А. Б. и др. Исследование прочностных и деформационных свойств закладочного массива. // Горный журнал. - М.: Недра, 2001, №5.

3. Ведяшкин А. С. Аппаратурное определение прочности закладочного массива в шахтных условиях. // Горный журнал. - М.: Недра, 2001, №5.

4. Ивановский Э. С. Подготовка закладочных смесей на рудниках цветной металлургии. - М., 1981.

ROBBING REGULATION IN GAI UNDERGROUND MINE DEPENDING ON STOWING MIXTURE COMPOSITION

Chernukhin A.V., Boguslavsky E.I., Yakupov A.Z.

*Saint-Petersburg State Rock Institute (Technical University) named after G.V. Plekhanov,
Saint-Petersburg*

By development of deposits by underground way with a bookmark of the produced space physic mechanical properties of an artificial file have great value. Productivity of system of development and the cost price of extracted ore depends on dynamics of a set of durability a hardening mix. In the given work influence of change of structure stowing mixes, contents of cement, on the organization of conducting clearing works is studied. The economic-mathematical model which criterion was the cost price of extracted ore, and by a variable factor - structure закладочного a material is developed. In result graphic dependence of the cost price of ore on the contents of cement M300 in a stowing material is received.