

п. 29 35  
+ 19 26/84



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГОСУДАРСТВЕННОМ КОМИТЕТЕ СССР ПО НАУКЕ И ТЕХНИКЕ  
(ГОСКОМИЗОБРЕТЕНИЙ)

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

№

1640457

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР, Госкомизобретений выдал настоящее свидетельство на изобретение:

"Способ формирования закладочного массива"

Заявитель: ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ ИМ. Г. В. ПЛЕХАНОВА

Автор (авторы): Милехин Георгий Георгиевич, Иванов  
Анатолий Андреевич, Обручев Юрий Степанович и Абашин  
Сергей Иванович

Заявка № 4672355 Приоритет изобретения 3 апреля 1989г.

Зарегистрировано в Государственном реестре  
изобретений Союза ССР

8 декабря 1990г.

Председатель Комитета

Начальник отдела

*Ю. В. Семен*  
*Зинин*  
*77*



6427/293  
21.6.91



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1640457 A1

(51)5 E 21 F 15/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4672355/03  
(22) 03.04.89  
(46) 07.04.91. Бюл. № 13  
(71) Ленинградский горный институт  
им. Г.В.Плеханова  
(72) Г. Г. Милехин, А. А. Иванов, Ю. С. Обру-  
чев и С. И. Абашин  
(53) 622.273.2(088.8)  
(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 1035243, кл. E 21 F 15/00, 1982.  
Авторское свидетельство СССР  
№ 898071, кл. E 21 G 41/06, 1981.

(54) СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАКЛА-  
ДОЧНОГО МАССИВА

(57) Изобретение относится к горной про-  
мышленности и может быть использовано  
при разработке рудных месторождений с  
закладкой выработанного пространства.  
Цель изобретения – снижение расхода за-

2

кладочного материала при заполнении ка-  
мер (К). Разработка месторождений осуще-  
ствляется в направлении сверху вниз К  
ромбовидной формы. При этом К располага-  
ют со смещением по вертикали на половину  
высоты К и заполняют их закладочным ма-  
териалом. При заполнении К в их верхней  
части формируют полости с долей их объема  
от общего объема, определяемого по задан-  
ной формуле и рассчитываемого из условия  
устойчивого состояния закладочного масси-  
ва. Она зависит от минимальной и макси-  
мальной ширины К и ее высоты, а также  
длины участка нижней боковой стенки К.  
При этом длина участка нижней боковой  
стенки К определяется из условия равенства  
несущей способности закладочного матери-  
ала половине действующего давления, кото-  
рое определяется высотой закладочного  
массива. 3 ил.

Изобретение относится к горной про-  
мышленности и может быть использовано  
при разработке крутопадающих любой  
мощности и пологопадающих большой  
мощности рудных месторождений, когда  
требуется закладка выработанного про-  
странства.

Цель изобретения – снижение расхода  
закладочного материала при заполнении  
камер.

На фиг. 1 представлена расчетная схема  
к определению доли полости от общего объ-  
ема; на фиг. 2 – вертикальный разрез по  
простираанию; на фиг. 3 – вертикальный раз-  
рез вкрест простираания.

Этаж по высоте через каждые 15–30 м  
делится на подэтажи, на которых висячем

и лежащем боку проходят подэтажные поле-  
вые штреки 1, которые соединяются между  
собой ортами 2. Каждая пара соседних ор-  
тов соединяется между собой погрузочными  
камерами 3.

Отработка запасов этажа производится  
камерами ромбовидной формы высотой в  
два подэтажа, причем камеры по высоте  
располагаются в шахматном порядке так,  
что нижние боковые поверхности верхних  
камер являются верхними для нижних. От-  
работка камер ведется в нисходящем поряд-  
ке: нижнюю камеру можно отрабатывать  
только после заполнения верхней камеры  
твердеющей закладкой.

Очистные работы в камере начинаются  
с расширения отрезного восстающего 4

(19) SU (11) 1640457 A1

(фиг. 3) в отрезную щель. Отбойка руды в камере производится веерами скважин 5, которые бурятся самоходными буровыми станками. Отбитая руда с почвы камер убирается через погрузочные камеры 3 погрузо-доставочными машинами, которыми доставляется к разгрузочным камерам 6, соединяемыми с участковым рудоспуском 7 течками 8.

После отработки запасов камеры производится закладка ее твердеющими смесями, которые подаются в закладываемое пространство через окно 9, получаемое оставлением перед закладочными работами перемишки 10. При заполнении камеры закладочным материалом 11 формируют полость в ее верхней части.

Доля объема полости от общего объема камеры рассчитывается из условия устойчивого состояния закладочного массива по формуле

$$\delta = \frac{\left(\frac{B + A_k}{2} - X \cos \alpha\right) \left(\frac{H_k}{2} - X \sin \alpha\right)}{(A_k + B) \cdot \frac{H_k}{2}} \times$$

$\times 100 \%$ ,

где  $B$  — минимальная ширина камеры, м;

$A_k$  — максимальная ширина камеры, м;

$H_k$  — высота камеры, м;

$X = \frac{(A_k + B) \cdot \gamma_3 \cdot H}{200 \sigma_{сж}}$  — длина участка

нижней боковой стенки камеры, определяемая из условия равенства несущей способности закладочного материала половине действующего давления, которое определяется высотой закладочного массива;

$\gamma_3$  — объемная плотность закладочного материала,  $\text{т/м}^3$ ;

$H$  — высота закладочного массива, формирующая напряженное состояние на данной глубине разработки (расстояние до породы — "моста", высота свода давления, глубина разработки и т.п.), м;

$\sigma_{сж}$  — предел прочности на сжатие закладочного материала, МПа;

$\alpha = \arctg \frac{H_k}{A_k - B}$  — угол наклона боковой стенки полости.

Величина  $\delta$  рассчитывается отношением площади сечения верхней части камеры, не подлежащей заполнению закладочным материалом, ко всей площади сечения камеры ромбовидной формы, количество закладки рассчитывается с учетом оставления в ней незаполняемого пространства 12.

Пример. Рассчитывается объем отработанной камеры умножением площади сечения камеры на ее длину  $L$ . Допустим, что

$B=4$  м,  $A_k=20$  м,  $H_k=30$  м,  $L=50$  м, тогда объем камеры равен

$$V_k = \frac{A_k + B}{2} \cdot H_k \cdot L = 18 \text{ тыс. м}^3.$$

Затем рассчитывается доля незакладываемых пустот, предварительно рассчитав  $X$  и  $\alpha$ . При  $\gamma_3 = 2 \text{ т/м}^3$ ,  $H=150$  м,  $\sigma_{сж} = 5$  МПа

$$X = \frac{(A_k + B) \cdot \gamma_3 \cdot H}{200 \sigma_{сж}} = 7,2 \text{ м},$$

$$\alpha = \arctg \frac{H_k}{A_k - B} = 62^\circ,$$

$$\delta = \frac{\left(\frac{B + A_k}{2} - X \cos \alpha\right) \left(\frac{H_k}{2} - X \sin \alpha\right)}{(A_k + B) \cdot \frac{H_k}{2}} \times$$

$\times 100 = 20,7 \%$ .

Приняв долю незакладываемых пустот в 20%, количество закладочного материала для подачи в камеру составит

$$V_3 = V_k \left( \frac{100 - \sigma}{100} \right) = 14,4 \text{ тыс. м}^3.$$

Формула изобретения

Способ формирования закладочного массива, включающий разработку месторождений в направлении сверху вниз, камерами ромбовидной формы, располагаемыми со смещением по вертикали на половину высоты камер, и заполнение их закладочным материалом, отличающийся тем, что, с целью снижения расхода закладочных материалов, при заполнении камер в их верхней части формируют полости с долей объема от общего, определяемого по формуле

$$\delta = \frac{\left(\frac{B + A_k}{2} - X \cos \alpha\right) \left(\frac{H_k}{2} - X \sin \alpha\right)}{(A_k + B) \cdot \frac{H_k}{2}} \times$$

$\times 100 \%$ ,

где  $B$ ,  $A_k$  — соответственно минимальная и максимальная ширина камеры, м;

$H_k$  — высота камеры, м;

$X = \frac{(A_k + B) \cdot \gamma_3 \cdot H}{200 \sigma_{сж}}$  — длина участка

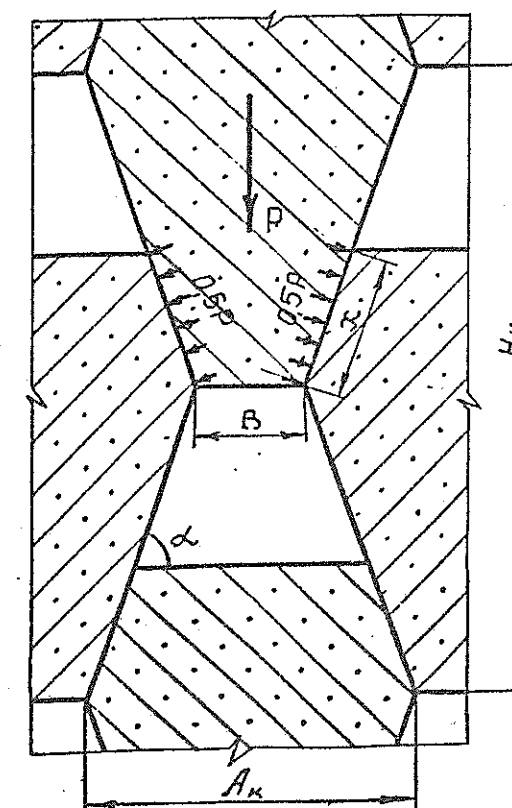
нижней боковой стенки камеры, определяемая из условия равенства несущей способности закладочного материала половине действующего давления, которое определяется высотой закладочного массива, м;

$\gamma_3$  — плотность закладочного материала,  $\text{т/м}^3$ ;

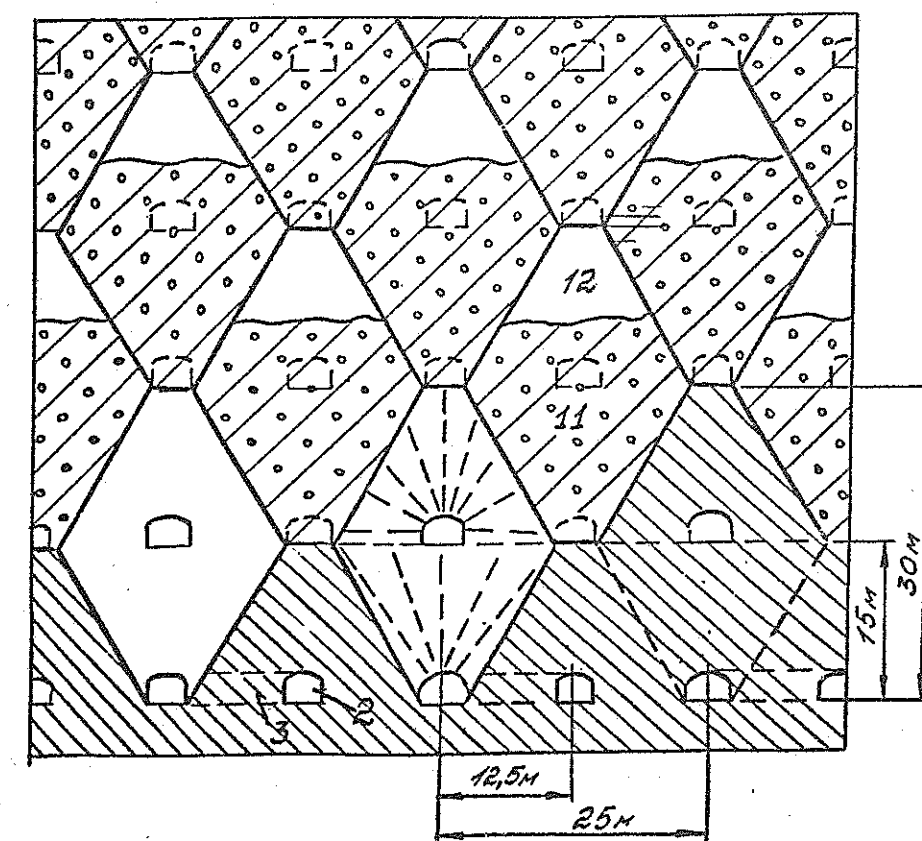
$H$  — высота закладочного массива, формирующая напряженное состояние на данной глубине разработки;

$\sigma_{сж}$  — предел прочности на сжатие закладочного материала, МПа;

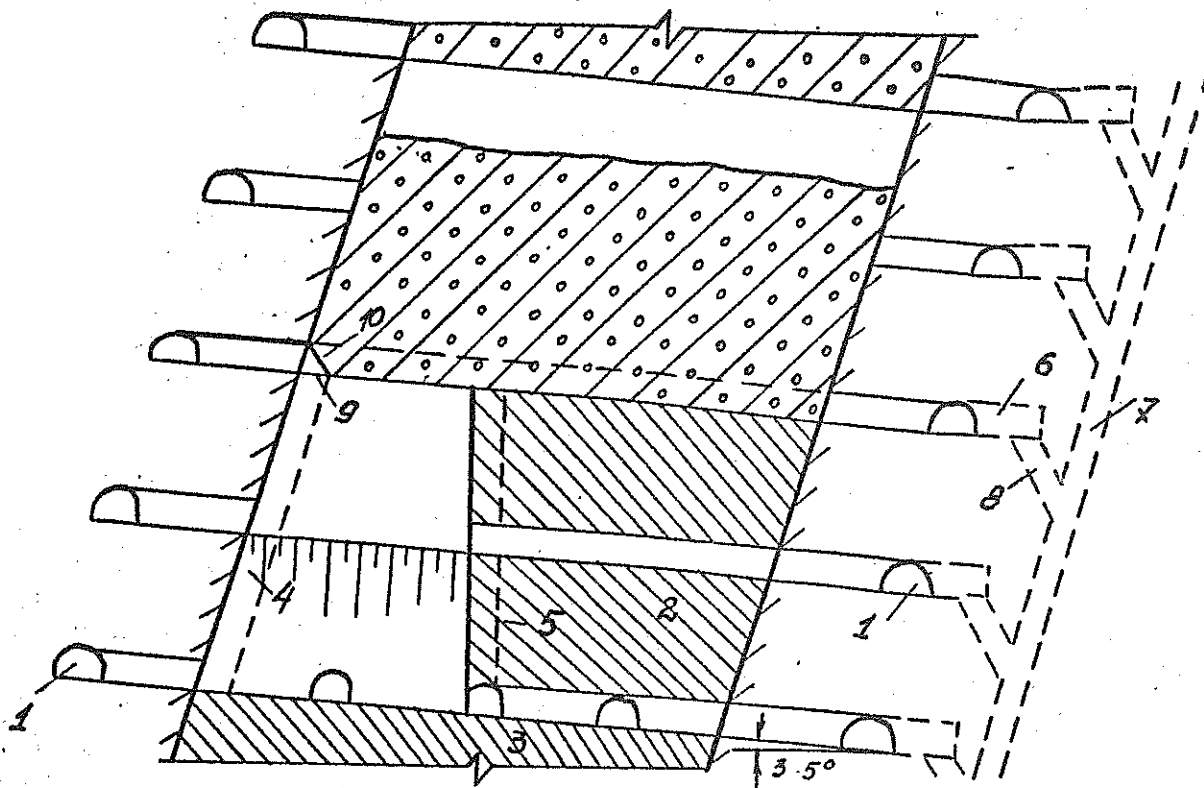
$\alpha = \arctg \frac{H_k}{A_k - B}$  — угол наклона боковой стенки полости.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Редактор Н.Тупица

Составитель Н.Чертова  
Техред М.Моргентал

Корректор О.Кравцова

Заказ 1009

Тираж 289

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101