

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2521234

### СПОСОБ ВОЗВЕДЕНИЯ ЗАКЛАДОЧНОГО МАССИВА ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ

Патентообладатель(ли): *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Национальный минерально-сырьевой университет "Горный" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2013103862

Приоритет изобретения 29 января 2013 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 05 мая 2014 г.

Срок действия патента истекает 29 января 2033 г.

Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

Б.П. Симонов





**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2013103862/03, 29.01.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
29.01.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 29.01.2013

(45) Опубликовано: 27.06.2014 Бюл. № 18

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2384711 C1, 20.03.2010. SU 1677343 A1, 15.09.1991 . SU 846768 A2, 15.07.1981 . RU 2384711 C1, 20.03.2010 . RU 2462599 C1, 27.09.2012 . UA 28343 A, 16.10.2000. EP 969151 A1, 05.01.2000

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,  
ФГБОУ ВПО "Национальный минерально-сырьевой университет "Горный", отдел ИС и ТТ

(72) Автор(ы):

Ковалев Олег Владимирович (RU),  
Мозер Сергей Петрович (RU),  
Тхориков Игорь Юрьевич (RU),  
Косухин Николай Игоревич (RU),  
Швецов Павел Константинович (RU),  
Малютин Алексей Сергеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Национальный минерально-сырьевой университет "Горный" (RU)

**(54) СПОСОБ ВОЗВЕДЕНИЯ ЗАКЛАДОЧНОГО МАССИВА ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к горной промышленности и может быть использовано при разработке месторождений с закладкой выработанного пространства в условиях вечной мерзлоты. Техническим результатом является сокращение периода обезвоживания закладочной пульпы и повышение прочности получаемого закладочного массива. Способ включает возведение удерживающей и фильтрующей перемычки, монтаж пульпопровода, подачу закладочной пульпы и слив воды через сливные

окна в перемычках, установленных со стороны, противоположной подводу пульпы. В закладываемом пространстве устанавливают дренажные трубы в растворимой воздухонепроницаемой оболочке, а во время подачи закладочной пульпы в дренажные трубы подают охлажденный сжатый воздух. При этом в качестве закладочной пульпы используют хвосты обогащения, сгущенные до пастообразного состояния. 1 ил.

RU 2 521 234 C1

RU 2 521 234 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2013103862/03, 29.01.2013**

(24) Effective date for property rights:  
**29.01.2013**

Priority:

(22) Date of filing: **29.01.2013**

(45) Date of publication: **27.06.2014** Bull. № 18

Mail address:

**199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2, FGBOU  
VPO "Natsional'nyj mineral'no-syr'evoj universitet  
"Gornyj", otdel IS i TT**

(72) Inventor(s):

**Kovalev Oleg Vladimirovich (RU),  
Mozer Sergej Petrovich (RU),  
Tkhorikov Igor' Jur'evich (RU),  
Kosukhin Nikolaj Igorevich (RU),  
Shvetsov Pavel Konstantinovich (RU),  
Maljutin Aleksej Sergeevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe  
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego  
professional'nogo obrazovanija "Natsional'nyj  
mineral'no-syr'evoj universitet "Gornyj" (RU)**

(54) **CREATION OF FILLING MASSIF AT DEVELOPMENT OF DEPOSIT UNDER PERMAFROST  
CONDITIONS**

(57) Abstract:

FIELD: mining.

SUBSTANCE: proposed method comprises construction of drainage dam, erection of pulp duct, feed of backfill pump and drainage of water via drain openings in bulkheads mounted on the side opposite the pulp feed. Drainage pipes in soluble airtight shell are fitted

in filled goaf. Cooled compressed air is fed to said pipes at the feed of filling pulp. Note here that dressing tails thickened to pasty state are used as a filling pulp.

EFFECT: shorter pulp dewatering interval, higher strength of backfill.

1 dwg

RU 2 521 234 C1

RU 2 521 234 C1

Изобретение относится к горной промышленности и может быть использовано при разработке месторождений с закладкой выработанного пространства в условиях вечной мерзлоты.

5 Известен способ возведения гидрозакладочного массива (патент на изобретение РФ №2024768, опубл. 15.12.1994). Часть выработанного пространства под вентиляционным штреком оставляют незаложенной, а после передвижения ограждения механизированной крепи образуется дополнительная емкость, куда подают закладочную гидросмесь в полном объеме на один цикл, воду задерживают до осветления, после чего открывают водоотделители в механизированной крепи и направляют отработанную воду для  
10 повторного использования.

Недостатком данного способа является низкая производительность закладочных работ, связанная с длительным периодом обезвоживания закладочной пульпы и низкая прочность получаемого закладочного массива.

15 Известен способ гидравлической закладки камер на пологопадающих пластах (патент РФ №2166639, опубл. 10.05.2001). Способ гидравлической закладки камер на пологопадающих пластах включает возведение наклонных фильтрующих элементов, подачу пульпы в камеры, отвод отфильтрованной воды. Закладку камер осуществляют в две стадии. Первоначально закладывают одновременно часть камеры и предварительно пройденную межкамерную сбойку, оставляя зазор между закладочным  
20 массивом и кровлей сбойки, после чего в камере у сбойки устанавливают наклонный фильтрующий элемент высотой, превышающей проектную высоту закладочного массива, и производят дозакладку камеры.

Недостатком данного способа является низкая производительность закладочных работ, связанная с длительным периодом обезвоживания закладочной пульпы, и низкая  
25 прочность получаемого закладочного массива.

Известен способ гидравлической закладки камер (А.с. СССР №1788299, опубл. 15.01.1993). Подачу закладочного материала производят через скважины, пробуренные в кровле выработки, подают закладочную смесь через скважины поочередно в  
30 нескольких точках путем последовательного вскрытия скважин в точках подачи после возведения массива на максимальную высоту в предыдущей точке подачи.

Недостатком данного способа является низкая производительность закладочных работ, связанная с длительным периодом обезвоживания закладочной пульпы, и низкая прочность получаемого закладочного массива.

35 Известен способ гидравлической закладки протяженных одиночных выработок, принятый за прототип (патент РФ №2384711, опубл. 20.03.2010). Способ включает возведение удерживающих и фильтрующих перемычек, монтаж пульпопровода, подачу закладочной пульпы. Слив воды осуществляют через сливные отверстия в фильтрующих перемычках, установленных со стороны, противоположной подводу пульпы. Подачу закладочной пульпы в закладываемое пространство осуществляют через пульпопровод  
40 с отверстиями в нижней части, прикрепленный к кровле выработки на всю ее длину. Отверстия в начальной части пульпопровода снабжены лепестковыми клапанами.

Недостатком данного способа является низкая производительность закладочных работ, связанная с длительным периодом обезвоживания закладочной пульпы, и низкая прочность получаемого закладочного массива.

45 Техническим результатом изобретения является сокращение периода обезвоживания закладочной пульпы и повышение прочности получаемого закладочного массива.

Технический результат достигается тем, что в способе возведения закладочного массива при разработке месторождений в условиях вечной мерзлоты, включающем

возведение удерживающей и фильтрующей перемычки, монтаж пульпопровода, подачу закладочной пульпы и слив воды через сливные окна в перемычках, установленных со стороны, противоположной подводу пульпы, согласно изобретению в закладываемом пространстве устанавливаются дренажные трубы в растворимой воздухонепроницаемой оболочке, а во время подачи закладочной пульпы в дренажные трубы подают охлажденный сжатый воздух, при этом в качестве закладочной пульпы используют хвосты обогащения, сгущенные до пастообразного состояния.

Способ возведения закладочного массива при разработке месторождений в условиях вечной мерзлоты поясняется схемами, где на фиг.1 показана схема закладки с использованием предварительно установленных дренажных труб, продольный разрез закладываемого пространства, где:

- 1 - закладываемое пространство;
- 2 - пульпопровод;
- 3 - воздухонепроницаемая растворимая оболочка, надетая на дренажные трубы, например из бумаги;
- 4 - удерживающая перемычка;
- 5 - фильтрующая перемычка с окнами;
- 6 - дренажные трубы;
- 7 - закладочный массив, получаемый из закладочной пульпы, например из хвостов обогащения, сгущенных до пастообразного состояния, путем слива из них воды и заморозки циркулирующим охлажденным воздухом;
- 8 - крепления дренажных труб к кровле.

Гидравлическая закладка выработанного пространства с последующим замораживанием является одной из самых дешевых в сравнении с другими видами закладки. Основной проблемой при возведении гидрозакладочных массивов является максимально быстрый слив технологической воды. Скорость слива фактически регламентирует производительность ведения закладочных работ. Как правило, закладочный материал (закладочная пульпа) содержит мелкие (глинистые) частицы (с размером менее 0,05 мм), которые выносятся с водой и скапливаются у фильтрующей перемычки 5, образуя массив с малым коэффициентом фильтрации. Из-за малого коэффициента фильтрации данного закладочного массива своевременная водоотдача становится невозможной и процесс формирования закладочного массива нарушается, из-за чего снижается производительность ведения закладочных работ. Этот недостаток представляется возможным устранить путем установки в закладываемом пространстве 1 дренажных труб 6. При этом слив воды будет происходить равномерно по всей длине закладываемого пространства 1 по внутреннему пространству дренажных труб 6. При этом большая часть мелких частиц остается в возводимом закладочном массиве и не участвует в обороте технологической воды. Закладочный массив 7 при этом будет создаваться с более высокой производительностью за счет быстрого слива технологической воды, при этом его прочностные свойства будут более выдержанными по длине и высоте. Для ускорения вывода технологической воды из закладочной пульпы с одновременным намораживанием закладочного массива можно использовать охлажденный сжатый воздух. За счет создания восходящих потоков воздуха в закладочной пульпе глинистые частицы будут перемешиваться, что в свою очередь способствует отсутствию закупорки отверстий на поверхности дренажных труб для их наиболее эффективной эксплуатации. За счет циркуляции охлажденного воздуха через закладочный массив будет получаться прочный закладочный массив 7 из застывшей пастовой закладки, содержащей достаточное количество воды.

При проектировании схемы расположения дренажных труб 6 в закладываемом пространстве 1 необходимо учитывать их глубину заложения, а также расстояние между ними, которое зависит прежде всего от механического состава закладочной пульпы. Максимальное расстояние между дренажными трубами 6 при большом количестве глинистых частиц составляет 10 м, при меньшем количестве может быть увеличено до 50 м. Более близкое расположение дренажных труб 6 позволяет увеличить скорость обезвоживания закладочного массива, но приводит к удорожанию работ.

Способ возведения закладочного массива при разработке месторождений в условиях вечной мерзлоты осуществляют следующим образом. К кровле закладываемой выработки 1 прикрепляют пульпопровод 2. Возводят удерживающую 4 и фильтрующую 5 перемычки со сливными окнами. Подают закладочную пульпу со сливом воды через сливные окна фильтрующей перемычки 5, перекрытые фильтрующим материалом. Фильтрующую перемычку 5 устанавливают со стороны, противоположной подводу закладочной пульпы. Перед подачей закладочной пульпы в закладываемом пространстве 1 устанавливают и закрепляют креплениями 10, например анкерами, с уклоном в сторону фильтрующей перемычки проектное число дренажных труб 6 с проектным шагом по вертикали и горизонтали с креплением их или в кровлю, или в почву, или в бока выработки. Способ крепления 8 дренажных труб 6 принимают с учетом свойств вмещающих пород и наличия средств для механизации процесса крепления. Например, крепление 10 дренажных труб 6 в кровлю закладываемого пространства 1 представляется целесообразным в случае хорошей устойчивости пород кровли. Анкера крепят с необходимым шагом по вертикали и горизонтали в кровлю закладываемого пространства 1 с оставлением концов, выступающих в закладываемую выработку на длину установки по вертикали дренажных труб 6. Шаг установки анкеров по длине выработки определяют в зависимости от жесткости принятых дренажных труб 6 с целью исключения их провисания до момента окончания подачи закладочной пульпы. Дренажные трубы 6 перед установкой помещают в воздухонепроницаемые водорастворимые оболочки 3. Оболочки 3 могут быть выполнены, например, из бумаги. Во время подачи закладочной пульпы, в качестве которой используют хвосты обогащения, сгущенные до пастообразного состояния, в дренажные трубы 6 подают сжатый охлажденный воздух. За счет растворения оболочки 3 охлажденный сжатый воздух подают в участки дренажных труб 6, на которых необходимо создать наиболее эффективный дренаж с одновременным намораживанием закладочного массива. После окончания подачи закладочной пульпы и слива из нее технологической воды и заморозки получают закладочный массив 7 повышенной прочности.

Применение данного способа возведения закладочного массива при разработке месторождений в условиях вечной мерзлоты при подземной разработке месторождений помогает обеспечить следующие преимущества:

- сократить период обезвоживания закладочной пульпы;
- повысить прочность получаемого закладочного массива;
- снизить вынос глинистых частиц из закладочной пульпы;
- повысить безопасность проведения закладочных работ.

#### Формула изобретения

Способ возведения закладочного массива при разработке месторождений в условиях вечной мерзлоты, включающий возведение удерживающей и фильтрующей перемычки, монтаж пульпопровода, подачу закладочной пульпы и слив воды через сливные окна в перемычках, установленных со стороны, противоположной подводу пульпы,

отличающийся тем, что в закладываемом пространстве устанавливают дренажные трубы в растворимой воздухонепроницаемой оболочке, а во время подачи закладочной пульпы в дренажные трубы подают охлажденный сжатый воздух, при этом в качестве закладочной пульпы используют хвосты обогащения, сгущенные до пастообразного состояния.

5

10

15

20

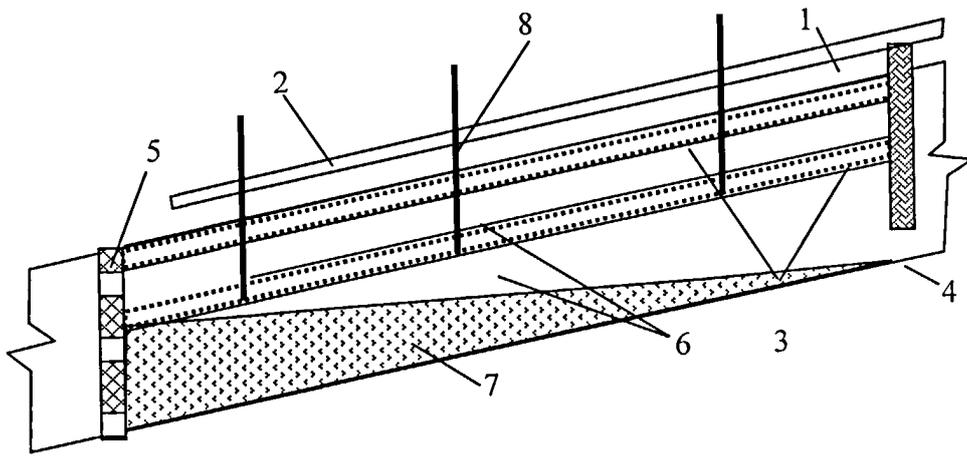
25

30

35

40

45



Фиг. 1