

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2498078

СПОСОБ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ ЗАКЛАДКИ

Патентообладатель(ли): *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный университет" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2012124420

Приоритет изобретения **13 июня 2012 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации **10 ноября 2013 г.**

Срок действия патента истекает **13 июня 2032 г.**

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Б.П. Симонов





**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2012124420/03**, **13.06.2012**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
13.06.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **13.06.2012**(45) Опубликовано: **10.11.2013** Бюл. № 31(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2384711 C1**, **20.03.2010**. **SU 578477 A1**, **30.10.1977**. **RU 2166639 C1**, **10.05.2001**. **SU 787685 A1**, **15.12.1980**. **RU 94025832 A1**, **20.05.1997**. **UA 28343 A**, **16.10.2000**.

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):

**Толстунов Сергей Андреевич (RU),
Мозер Сергей Петрович (RU),
Швецов Павел Константинович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный университет" (RU)

(54) СПОСОБ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ ЗАКЛАДКИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к горной промышленности и может быть использовано при разработке месторождений с гидравлической закладкой выработанного пространства. Техническим результатом изобретения является сокращение периода обезвоживания закладочной пульпы. Способ включает возведение удерживающей и фильтрующей перемычки, монтаж пульпопровода, подачу закладочной пульпы и слив воды через сливные окна в перемычках. Перед подачей закладочной пульпы в закладываемом пространстве устанавливают проектное число дренажных труб с уклоном в

сторону слива воды. Со стороны фильтрующей перемычки в закладываемом пространстве размещают перфорированные трубы длиной $L_{\text{тр}} < 0,3L$, где L - длина закладываемого пространства, м, подключенные через герметичный шланг к компрессору. После закрытия перфорированных труб по длине $L_{\text{тр}}$ закладочной пульпой в них нагнетают воздух совместно с подачей закладочной пульпы до момента полного заполнения закладываемого пространства, после чего герметичные шланги отключают от перфорированных труб и используют перфорированные трубы в качестве дренажных. 3 з.п. ф-лы, 1 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2012124420/03, 13.06.2012**(24) Effective date for property rights:
13.06.2012

Priority:

(22) Date of filing: **13.06.2012**(45) Date of publication: **10.11.2013 Bull. 31**

Mail address:

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

(72) Inventor(s):

**Tolstunov Sergej Andreevich (RU),
Mozer Sergej Petrovich (RU),
Shvetsov Pavel Konstantinovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego
professional'nogo obrazovanija "Sankt-
Peterburgskij gosudarstvennyj gornyj
universitet" (RU)**

(54) **METHOD OF HYDRAULIC FILL**

(57) Abstract:

FIELD: mining.

SUBSTANCE: method includes erection of a retaining and a filtering link, erection of a pulp line, supply of the filling pulp and water drainage via drain windows in links. Before supply of the filling pump, the design number of drainage pipes are installed in the filled space towards water drainage. At the side of the filtering link, perforated pipes are laid in the filled space with length $L_{pipe} < 0.3L$, where L - length of the filled space, m, connected

via a tight hose to the compressor. After closure of perforated pipes along the length L_{pipe} , with filling pulp, air is injected into them jointly with supply of the filling pulp to the moment of full flooding of the filled space, afterwards the tight hoses are disconnected from perforated pipes, and perforated pipes are used as drainage ones.

EFFECT: reduction of the period of filling pulp dehydration.

1 dwg, 4 cl

Изобретение относится к горной промышленности и может быть использовано при разработке месторождений с гидравлической закладкой выработанного пространства.

Известен способ возведения гидрозакладочного массива (патент на изобретение РФ №2024768, опубл. 15.12.1994). Часть выработанного пространства под
5 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
10 направляют отработанную воду для повторного использования.

Недостатком данного способа является низкая производительность закладочных работ, связанная с длительным периодом обезвоживания закладочной пульпы.

Известен способ гидравлической закладки камер на пологопадающих пластах (патент РФ №2166639, опубл. 10.05.2001). Способ гидравлической закладки камер на
15 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
20 закладочным 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.

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
25 поочередно в нескольких точках путем последовательного вскрытия скважин в точках подачи после возведения массива на максимальную высоту в предыдущей точке
30 подачи.

Недостатком данного способа является низкая производительность закладочных работ, связанная с длительным периодом обезвоживания закладочной пульпы.

Известен способ гидравлической закладки протяженных одиночных выработок, принятый за прототип (патент РФ №2384711, опубл. 20.03.2010). Способ включает
35 возведение удерживающих и фильтрующих перемычек, монтаж пульпопровода, подачу закладочной пульпы. Слив воды осуществляют через сливные отверстия в фильтрующих перемычках, установленных со стороны, противоположной подводу
40 пульпы. Подачу закладочной пульпы в закладываемое пространство осуществляют через пульпопровод 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.

Техническим результатом изобретения является сокращение периода обезвоживания закладочной пульпы.

Технический результат достигается тем, что в способе гидравлической закладки, включающем возведение удерживающей и фильтрующей перемычки, монтаж
50 пульпопровода, подачу закладочной пульпы и слив воды через сливные окна в перемычках, установленных со стороны, противоположной подводу пульпы согласно изобретению перед подачей закладочной пульпы в закладываемом пространстве

устанавливают проектное число дренажных труб с уклоном в сторону слива воды, причем со стороны фильтрующей перемычки в закладываемом пространстве размещают перфорированные трубы длиной $L_{\text{Тр}} < 0,3L$, где L - длина закладываемого пространства, м, подключенные через герметичный шланг к компрессору, а после закрытия перфорированных труб по длине $L_{\text{Тр}}$ закладочной пульпой в них нагнетают воздух совместно с подачей закладочной пульпы до момента полного заполнения закладываемого пространства, после чего герметичные шланги отключают от перфорированных труб и используют перфорированные трубы в качестве дренажных.

Способ характеризуется также тем, что дренажные трубы крепят либо к кровле, либо почве, либо бокам выработки.

Способ гидравлической закладки поясняется схемой (фиг.1), где показана схема закладки с использованием предварительно установленных дренажных труб, продольный разрез закладываемого пространства, где:

1 - закладываемое пространство;

2 - пульпопровод;

3 - герметичный шланг, соединенный с устройством для подачи воздуха либо другого газообразного рабочего агента, например компрессором 8;

4 - удерживающая перемычка;

5 - фильтрующая перемычка с окнами;

6 - дренажные трубы;

7 - закладочный массив, получаемый из закладочной пульпы путем слива из нее воды;

8 - устройство для подачи рабочего агента, например компрессор;

9 - перфорированные трубы, например из стали, подключенные через герметичный шланг 3 к компрессору 8;

10 - крепления дренажных труб к кровле.

Гидравлическая закладка выработанного пространства является одной из самых дешевых в сравнении с другими видами закладки. Основной проблемой при возведении гидрозакладочных массивов является медленный слив технологической воды. Скорость слива воды 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 закладочный 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. 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 можно использовать сжатый воздух либо другой газообразный рабочий агент, подводимый по герметичным шлангам 3 к перфорированным трубам 9. За счет создания восходящих потоков воздуха в закладочной пульпе глинистые частицы будут

находиться во взвешенном состоянии, что будет способствовать созданию зон высокой проницаемости в закладочном массиве 7 и на поверхности дренажных труб 6 для их наиболее эффективной эксплуатации.

5 Дренажные трубы 6 представляют собой гофрированные трубы, выполненные из поливинилхлорида с гладкой внутренней поверхностью и с отверстиями для пропускания воды. Монтаж дренажных труб 6 довольно прост и не требует каких-то специальных знаний и навыков. Продолжительность срока службы дренажных труб 6 из поливинилхлорида составляет около 50 лет. Проектное число дренажных труб 6
10 фактически и зависит от механического состава закладочной пульпы. Внутренний диаметр дренажных труб 6 принимают с учетом площади поперечного сечения закладываемого пространства 1. Проектное расстояние между дренажными трубами 6 определяют экспериментальным, экспериментально-аналитическим или опытным
15 путем с учетом характеристик закладочной пульпы и размеров закладываемого пространства 1. Диаметр дренажных труб 6 лежит в интервале от 50 до 200 мм. Наиболее широко предполагается использовать дренажные трубы 6 с диаметром 100 мм. Количество необходимых отверстий в дренажных трубах 6 принимают в проекте с учетом содержания глинистых частиц в закладочной пульпе.

20 Способ гидравлической закладки осуществляют следующим образом. К кровле закладываемой выработки 1 прикрепляют пульпопровод 2. Возводят удерживающую 4 и фильтрующую 5 перемычку со сливными окнами. Перед подачей закладочной пульпы в закладываемом пространстве 1 устанавливают и закрепляют креплениями 10, например анкерами, с уклоном в сторону фильтрующей перемычки
25 проектное число дренажных труб 6 с расчетным шагом по вертикали и горизонтали. Крепление можно производить либо в кровлю, либо в почву, либо в бока выработки (на фиг.1 показано крепление в кровлю). Способ установки креплений 10 дренажных труб 6 принимают с учетом свойств вмещающих пород и наличия средств для механизации процесса крепления. Например, крепление 10 дренажных труб 6 в кровлю
30 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
35 дренажных труб 6. Шаг установки анкеров по длине выработки определяют в зависимости от жесткости принятых дренажных труб 6 с целью исключения их деформации или провисания до момента окончания подачи закладочной пульпы. Подают закладочную пульпу со сливом воды через сливные окна фильтрующей
40 перемычки 5, перекрытые фильтрующим материалом. Фильтрующую перемычку 5 устанавливают со стороны, противоположной подводу закладочной пульпы. Со стороны фильтрующей перемычки 5 в закладываемом пространстве 1 размещают перфорированные трубы 9 длиной $L_{тп} < 0,3L$, где L - длина закладываемого пространства 1, м. Выбор длины перфорированных труб 9 осуществляют из
45 соображений достаточно полного охвата зоны потоками сжатого воздуха самой проблемной части закладываемого пространства - нижней. В верхней перемычке 4 делают окна для отвода воздуха (на чертеже условно не показаны). Трубы 9 подключают через герметичный шланг 3 к компрессору 8. После закрытия труб 9 по
50 длине закладочной пульпой в них нагнетают воздух совместно с подачей закладочной пульпы до момента полного заполнения закладываемого пространства 1. После окончания подачи закладочной пульпы герметичные шланги 3 отключают от перфорированных труб 9 и используют данные трубы в качестве дренажных. После

окончания подачи закладочной пульпы и слива из нее технологической воды получают закладочный массив 7.

Применение данного способа гидравлической закладки при подземной разработке месторождений обеспечивает следующие преимущества:

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

Формула изобретения

1. Способ гидравлической закладки, 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 перед подачей закладочной пульпы в закладываемом пространстве устанавливают проектное число дренажных труб с уклоном в сторону слива воды, причем со стороны фильтрующей перемычки в закладываемом пространстве размещают перфорированные трубы длиной $L_{тр} < 0,3L$, где L - длина закладываемого пространства, м, подключенные через герметичный шланг к компрессору, а после закрытия перфорированных труб по длине $L_{тр}$ закладочной пульпой в них нагнетают воздух совместно с подачей закладочной пульпы до момента полного заполнения закладываемого пространства, после чего герметичные шланги отключают от перфорированных труб и используют перфорированные трубы в качестве дренажных.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что дренажные трубы крепят к кровле выработки.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что дренажные трубы крепят к почве выработки.

4. Способ по п.1, отличающийся тем, что дренажные трубы крепят к бокам выработки.

