

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2462599

### 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 № 2011113904

Приоритет изобретения 08 апреля 2011 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 27 сентября 2012 г.

Срок действия патента истекает 08 апреля 2031 г.

Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

Б.П. Симонов

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'B.P. Simonov', is written over the printed name.



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) RU (11) 2462599

(51) МПК  
E21F15/08 (2006.01)

(13) C1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2011113904/03, 08.04.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента: 08.04.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 08.04.2011

(45) Опубликовано: 27.09.2012

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2384711 C1, 20.03.2010. SU 578477 A1, 30.10.1977. SU 697744 A1, 15.11.1979. RU 94034025 A1, 27.07.1996. FR 1592599 A, 19.05.1970.

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2, СПГГИ (ТУ), отдел интеллектуальной собственности и трансфера технологий (отдел ИС и ТТ)

(72) Автор(ы):

Толстунов Сергей Андреевич (RU),  
Мозер Сергей Петрович (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 является повышение производительности закладочных работ за счет сокращения периода обезвоживания закладочной пульпы. Подачу закладочной пульпы производят поэтапно с формированием нескольких слоев, между которыми параллельно продольной оси закладываемого пространства устанавливают с помощью герметичного шланга дренажные трубы. Дренажные трубы закрепляют одним концом на герметичном шланге. Каждую дренажную трубу наращивают до момента достижения ею противоположной перемычки, после чего через окно в фильтрующей перемычке шланг отсоединяют от дренажной трубы и извлекают для дальнейшего использования. После установки проектного количества дренажных труб процесс подачи закладочной пульпы возобновляют. 1 ил.

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 вентиляционным штреком оставляют незаполненной, 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 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 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 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 поочередно в 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.

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 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.

Технической задачей изобретения является повышение производительности закладочных работ за счет сокращения периода обезвоживания закладочной пульпы.

Технический результат достигается тем, что в способе гидравлической закладки, включающем возведение удерживающей и фильтрующей перемычек, монтаж пульпопровода, подачу закладочной пульпы и слив воды через сливные отверстия в фильтрующей перемычке, установленной со стороны, противоположной подводу пульпы, согласно изобретению подачу закладочной пульпы производят поэтапно с формированием нескольких слоев, между которыми параллельно продольной оси закладываемого пространства устанавливают с помощью герметичного шланга дренажные трубы, закрепленные одним концом на герметичном шланге, причем каждую дренажную трубу наращивают до момента достижения ей противоположной перемычки, после чего через окно в фильтрующей перемычке шланг отсоединяют от дренажной трубы и извлекают для дальнейшего использования, после установки проектного количества дренажных труб процесс подачи закладочной пульпы возобновляют.

Способ гидравлической закладки поясняется рисунком, на котором изображена принципиальная технологическая схема закладки выработки с использованием герметичного шланга, где:

- 1 - закладываемое пространство;
- 2 - пульпопровод;
- 3 - герметичный шланг, соединенный с устройством для подачи 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 - крепление дренажной трубы 6 и герметичного трубопровода 3.

Гидравлическая закладка выработанного пространства 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.

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 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 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. Использование дренажных труб 6 при прочих равных условиях обладает следующими преимуществами:

- ребра жесткости позволяют равномерно распределить нагрузку закладочной пульпы по всей длине дренажной трубы 6, что в совокупности с улучшенными физико-механическими свойствами материала делает практически неограниченным срок их службы;
- глубина заложения дренажной трубы 6 от свободной поверхности составляет величину до 6 м;
- масса дренажной трубы 5 при монтажной длине 50 м составляет около 25 кг, что существенно облегчает их транспортировку как под землей, так и на поверхности, а также монтаж в закладываемом пространстве 1;
- при монтаже дренажные трубы 6 легко режутся ручной пилой;
- следует отметить, что дренажные трубы 6 из поливинилхлорида в несколько раз превосходят трубы из полиэтилена по своим прочностным характеристикам;
- увеличение количества отверстий на 1 погонный метр дренажной трубы способствует более быстрому пропуску, сбору и отводу технологической воды с закладываемого участка.

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 гидравлической закладки осуществляют следующим образом. К кровле закладываемого пространства 1 прикрепляют пульпопровод 2. Возводят удерживающую 4 и фильтрующую 5 перемычки. Подают поэтапно закладочную пульпу со сливом воды через окна фильтрующей перемычки 5, перекрытые фильтрующим материалом, установленной со стороны, противоположной подводу пульпы. После формирования первого слоя поверх него укладывают с помощью герметичного шланга 3 параллельно продольной оси закладываемого пространства 1 дренажные трубы 6 в следующей последовательности. На одном из концов герметичного шланга 3 устанавливают отрезок дренажных труб 6 с помощью крепления 9, например хомута. Направляют герметичный шланг 3 в закладываемое пространство 1 и подают в него порциями рабочий агент, например сжатый воздух от устройства для подачи рабочего агента 8, например компрессора. Герметичный шланг 3 расправляется и увлекает за собой закрепленный на нем участок дренажной трубы 6. По мере перемещения соединенных участков дренажных труб 6 в закладываемом пространстве 1 их наращивают до достижения на конечном этапе противоположной фильтрующей перемычки 5 со сливными окнами. Затем через окно в перемычке 5 герметичный шланг 3 отсоединяют от дренажных труб 6 и извлекают для дальнейшего использования. При необходимости корректируют расположение каждой дренажной трубы 6 в слое. После установки проектного числа дренажных труб 6 процесс подачи закладочной пульпы возобновляют для возведения закладочного массива 7 из закладочной пульпы. 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:

- повышение производительности закладочных работ;
- сокращение периода обезвоживания закладочной пульпы;
- снижение выноса глинистых частиц из закладочной пульпы;
- повышение безопасности проведения закладочных работ.

### Формула изобретения

Способ гидравлической закладки, включающий возведение удерживающей и фильтрующей перемычек, монтаж пульпопровода, подачу закладочной пульпы и слив воды через сливные отверстия в фильтрующей перемычке, установленной со стороны, противоположной подводу пульпы, отличающийся тем, что подачу закладочной пульпы производят поэтапно с формированием нескольких слоев, между которыми параллельно продольной оси закладываемого пространства устанавливают с помощью герметичного шланга дренажные трубы, закрепленные одним концом на герметичном шланге, причем каждую дренажную трубу наращивают до момента достижения ею противоположной перемычки, после чего через окно в фильтрующей перемычке шланг отсоединяют от дренажной трубы и извлекают для дальнейшего использования, после установки проектного количества дренажных труб процесс подачи закладочной пульпы возобновляют.

