

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2588268

ТЕПЛОЗАЩИТНАЯ КРЕПЬ

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

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2015109767

Приоритет изобретения 19 марта 2015 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 03 июня 2016 г.

Срок действия патента истекает 19 марта 2035 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

 Г.П. Ивлиев





**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015109767/03, 19.03.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
19.03.2015

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 19.03.2015

(45) Опубликовано: 27.06.2016 Бюл. № 18

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: SU 1521878 A1, 15.11.1989 . RU 2272116 C2, 20.03.2006 . CN 201991540 U, 28.09.2011 . CN 104895589 A, 09.09.2015 . CN 102140922 B, 28.05.2014 . WO 1987004756 A1, 13.08.1987.

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,
ФГБОУ ВПО "Национальный минерально-сырьевой университет "Горный", отдел интеллектуальной собственности и трансфера технологий (отдел ИС и ТТ)

(72) Автор(ы):

Галкин Александр Федорович (RU),
Селицкий Михаил Юрьевич (RU),
Наумов Андрей Андреевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

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

(54) **ТЕПЛОЗАЩИТНАЯ КРЕПЬ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к горному делу и может быть использовано для крепления и теплоизоляции горных выработок шахт и рудников, разрабатывающих месторождения полезных ископаемых подземным способом в многолетнемерзлых породах (криолитозоне). Техническим результатом является увеличение теплоизоляционных свойств крепи в аварийных ситуациях, например, при возникновении подземного пожара, без изменения ее несущей

способности. Теплозащитная крепь включает слоистое набрызг-бетонное покрытие, состоящее из чередующихся слоев обычного и теплоизоляционного набрызг-бетона. При этом с двух сторон последнего набрызг-бетонного слоя дополнительно расположены слои, выполненные из огнезащитного материала, например, биопирена, изменяющего свое термическое сопротивление при повышении температуры воздуха в выработке. 1 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2015109767/03, 19.03.2015**

(24) Effective date for property rights:
19.03.2015

Priority:

(22) Date of filing: **19.03.2015**

(45) Date of publication: **27.06.2016** Bull. № 18

Mail address:

**199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2, FGBOU
VPO "Natsionalnyj mineralno-syrevoj universitet
"Gornyj", otdel intellektualnoj sobstvennosti i
transfera tekhnologij (otdel IS i TT)**

(72) Inventor(s):

**Galkin Aleksandr Fedorovich (RU),
Selitskij Mikhail YUrevich (RU),
Naumov Andrej Andreevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
professionalnogo obrazovaniya "Natsionalnyj
mineralno-syrevoj universitet "Gornyj" (RU)**

(54) **HEAT INSULATION SUPPORT**

(57) Abstract:

FIELD: mining.

SUBSTANCE: invention can be used for attachment and heat insulation of mine workings mines, developing mineral deposits by underground method in permafrost rocks (cryolite zone). Heat insulation support includes laminar-concrete coating consisting of alternating layers of common and heat-insulating concrete. On both sides of last sprayed concrete layer there are additionally

layers made from fireproof material, for example, biopyrene, changing its heat resistance at high temperature in development.

EFFECT: improved heat-insulating properties of support in emergency situations, for example, in case of underground fire, without changing its bearing capacity.

1 cl, 1 dwg

RU 2 588 268 C 1

RU 2 588 268 C 1

Изобретение относится к горному делу и может быть использовано для крепления и теплоизоляции горных выработок шахт и рудников, разрабатывающих месторождения полезных ископаемых подземным способом в многолетнемерзлых породах (криолитозоне).

5 Известна теплоизоляционная пневматическая крепь (авторское свидетельство №929853, опубл. 23.05.1982), каждая секция которой выполнена из элементов, упрочненных жестким каркасом, выполненным из усиленной резины, при этом элементы соединены между собой цилиндрическими шарнирами, причем с внутренней стороны
10 крепи цилиндрические шарниры для усиления крепи снабжены металлическими полусферами, соединенными с шарнирами каркаса жесткими звеньями.

Недостатком данного изобретения является высокая себестоимость и сложность технологии изготовления.

Известен способ возведения теплоизоляционной бетонной крепи (авторское свидетельство №1719644, опубл. 15.03.1992), перед началом возведения которой
15 одновременно с установкой жесткой опалубки по середине предполагаемой конструкции укладывают матрицы в твердом состоянии. После установки матрицы за жесткую опалубку заливают раствор бетонной смеси, при твердении которого выделяется тепло, образующееся за счет химической реакции гидратации цемента. Когда бетон набирает первоначальную прочность, достаточную для сохранения формы полости в устойчивом
20 состоянии, матрицы из твердого состояния должны переводиться в жидкое за счет выделяемого тепла. Поэтому выбор материала в качестве матрицы будет зависеть от ее температуры плавления. Прежде всего, материал должен иметь температуру плавления ниже, чем максимальная температура твердения бетона, иначе матрица из твердого состояния не перейдет в жидкое. С другой стороны температура плавления
25 материала должна быть такой, чтобы продолжительность плавления матрицы была больше или равна длительности первоначального набора прочности бетона, способного сформировать воздушную полость после удаления матрицы из конструкции. После перехода матрицы в жидкое состояние и снятия опалубки в нижней части полости пробуривают выпускной канал и сливают матрицу из крепи. Далее проводят
30 окончательную герметизацию воздушного канала путем ее закрытия бетонной пробкой.

Недостатком данного изобретения является сложность монтажа и технологии изготовления.

Известна теплоизоляционная бетонная крепь (авторское свидетельство №883467, опубл. 23.11.1981), перед началом возведения которой (формовки элементов крепи,
35 например затяжки из бетона) на жесткую опалубку укладывают специальное покрытие с игольчатой поверхностью, соответствующей выбранной конструкции теплоизоляционного слоя. Коническая форма игл и специально подобранный материал обеспечивают достаточную гибкость покрытия и минимальное схватывание его с твердеющим бетоном. После твердения бетона и снятия опалубки с покрытием внешняя
40 часть поверхности теплоизоляционной крепи имеет пористую структуру, обеспечивающую повышенное термическое сопротивление крепи. При необходимости на поверхность наносится слой штукатурки (бетона), частично заполняющий поры и предотвращающий их загрязнение или обводнение.

Недостатком данного изобретения является сложность монтажа и снижение несущей
45 способности опорной конструкции из-за нарушения ее целостности каналами.

Известен теплоизоляционное покрытие (авторское свидетельство №1332024, опубл. 23.08.1987), которое включает несущий и изоляционный слои, установленные с образованием воздушного промежутка между ними. Воздушный промежуток служит

добавочным термическим сопротивлением. Причем, чем больше отклонение одного теплового потока от другого, тем больше величина воздушного промежутка и тем больше термическое сопротивление. В несущем слое одним концом жестко закреплены направляющие элементы. Другим свободно перемещающимся концом направляющие
5 элементы закреплены в теплоизоляционном слое материала. По концам к несущему слою в местах крепления направляющих элементов жестко прикреплены биметаллические пластины. Они изменяют длину при изменении температуры. В центре биметаллические пластины крепятся к теплоизоляционному слою материала, который установлен с возможностью перемещения по направляющим элементам. Под действием
10 теплового потока пластина нагревается, за счет коэффициента линейного расширения - удлиняется.

Недостатком данного изобретения является небольшой по размерам воздушный промежуток, не способный обеспечить высокую степень теплоизоляции.

Известен гибкий теплоизоляционный материал (авторское свидетельство №1583560,
15 опубл. 07.08.1990), который состоит из жестких элементов, например пенопластовых плит, которые соединены между собой на расстоянии, равном толщине плит, гибким армирующим слоем, например морской капроновой делью. Гибкий армирующий слой пропущен через плиты с образованием зигзагообразной поверхности с шагом, равным
20 толщине плиты, и перемычек по срединной плоскости элементов. При установке на изолируемую поверхность путем крепления к ней по перемычкам плиты стыкуются между собой, образуя сплошной теплоизоляционный слой.

Недостатком данного способа является сложность монтажа и использование горючих материалов.

Известен способ теплоизоляции горных выработок (авторское свидетельство
25 №1412407, опубл. 15.06.1991), в процессе которого в месте укладки перлитобетона устанавливаются две емкости. В одной из них готовят обыкновенный цементный раствор с добавкой обычного песка, в другом - раствор с перлитовым песком. Растворы из обеих емкостей подают насосами к смесителю. Причем поступление их регулируется специальными устройствами-регуляторами, изменяющими производительность. В
30 процессе укладки перлитобетона, зная распределения по периметру выработки коэффициента теплопроводности, изменяют содержание перлита в перлитобетоне в нужных пределах. Таким образом, за счет изменения теплофизических свойств теплоизоляционного раствора толщина его по периметру выработки выполняется постоянной, а несущая способность крепи повышается.

Недостатком данного изобретения является неспособность обеспечить высокую степень теплозащиты при возникновении аварийных ситуаций.

Известен способ теплоизоляции горных выработок (авторское свидетельство №1521878, опубл. 15.11.1989), принятый за прототип, который включает послойное нанесение путем набрызга на стенки выработки бетонной смеси, в которую введены
40 вспученный теплоизоляционный наполнитель - перлитовый песок и обычный песок с изменением их содержания в смеси. Изменение содержания теплоизоляционного наполнителя от максимального до минимального производят послойно по толщине возводимой крепи. Таким образом получают слоистую теплозащитную крепь, состоящую из последовательных слоев теплоизоляционного и обычного набрызг-
45 бетона.

Недостатком данной крепи является неспособность обеспечить высокую степень тепловой защиты пород при возникновении аварийных ситуаций.

Техническим результатом является увеличение теплоизоляционных свойств крепи в

аварийных ситуациях, например, при возникновении подземного пожара, без изменения ее несущей способности.

Технический результат достигается тем, что с двух сторон последнего набрызг-бетонного слоя дополнительно расположены слои, выполненные из огнезащитного материала, например, биопирена, изменяющего свое термическое сопротивление при повышении температуры воздуха в выработке.

Устройство реализуется следующим образом. По данным геомеханического прогноза и тепловых расчетов определяют допустимую глубину оттаивания мерзлых пород и выбирают толщину и массу набрызг-бетонной теплозащитной крепи. Наносят на поверхность выработки слоистую теплозащитную крепь. Перед нанесением последнего теплозащитного или обычного слоя на крепь наносят огнезащитный состав на основе биопирена в один или несколько слоев, например состав «Нертекс» - композит на основе минеральных материалов. После этого наносят последний слой набрызг-бетона, на который также со стороны выработки путем набрызга дополнительно наносят аналогичный огнезащитный состав в один или несколько слоев. Технология нанесения регламентируется производителем огнезащитных составов. Общая толщина огнезащитных слоев определяется требуемым термическим сопротивлением крепи при пожаре в выработке. При термическом воздействии свыше 180°C поверхность огнезащитного покрытия вспучивается, образуется пластичная огнезащитная пенококсовая «шуба», которая препятствует распространению тепла в массив мерзлых пород за счет создания дополнительного термического сопротивления. При пожаре слой толщиной в 1,0 мм увеличивается до 40-70 мм, т.е. резко увеличивается термическое сопротивление всей конструкции. Соответственно, увеличивается и время оттаивания пород до критической глубины, после которой они теряют устойчивость, и происходит обрушение. При толщине слоя в 1,0 мм расход материала «Нертекс» составляет 0,25 кг/м². Толщина нанесения огнезащитного состава определяется соответствующим расчетом необходимого времени существования выработки в случае подземного пожара, предусмотренного планом ликвидации аварий на конкретном горном предприятии. Поскольку длительность и температура пожарных газов может быть различна по длине выработки, для повышения надежности служит второй (резервный) огнезащитный слой. Если температура внутри крепи продолжает повышаться, то после достижения температуры 180°C на границе крепи, где расположен внутренний второй слой биопирена, происходит его вспучивание и термическое сопротивление крепи снова возрастает. Оценочные расчеты показывают, что для надежной защиты пород двух слоев оказывается вполне достаточно.

Устройство теплозащитной крепи поясняется рисунком (фигура 1). Цифрами на фигуре обозначено: 1 - элемент массива горной породы вокруг выработки; 2 - слой обычного набрызг-бетона; 3 - слой теплоизоляционного набрызг-бетона; 4 - слой огнезащитного материала, например, биопирена.

Отличием предлагаемой теплозащитной крепи от известных, является то, что она содержит дополнительные слои из огнезащитного материала, который изменяет свое термическое сопротивление при высоких температурах в выработке, возникающих при подземных пожарах.

Настоящее отличие является существенным, так как только с его помощью достигается цель изобретения - увеличение времени, необходимого для оттаивания мерзлых пород на критическую глубину, после которых происходит их обрушение. То есть повышение устойчивости горных выработок в аварийных ситуациях.

Формула изобретения

Теплозащитная крепь, включающая слоистое набрызг-бетонное покрытие, состоящее из чередующихся слоев обычного и теплоизоляционного набрызг-бетона, отличающаяся тем, что с двух сторон последнего набрызг-бетонного слоя дополнительно расположены слои, выполненные из огнезащитного материала, например, биопирена, изменяющего свое термическое сопротивление при повышении температуры воздуха в выработке.

10

15

20

25

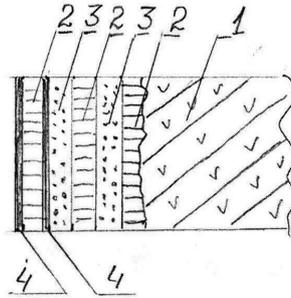
30

35

40

45

ТЕПЛОЗАЩИТНАЯ КРЕПЬ



Фиг. 1