

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2634146

СПОСОБ ПЫЛЕПОДАВЛЕНИЯ

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

Авторы: *Галкин Александр Федорович (RU),
Дормидонтов Антон Владимирович (RU)*

Заявка № 2016137601

Приоритет изобретения 20 сентября 2016 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 24 октября 2017 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 20 сентября 2036 г.

*Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

 Г.П. Ивлиев





**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2016137601, 20.09.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
20.09.2016Дата регистрации:
24.10.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 20.09.2016

(45) Опубликовано: 24.10.2017 Бюл. № 30

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,
ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский горный
университет", отдел интеллектуальной
собственности и трансфера технологий (отдел
ИС и ТТ)

(72) Автор(ы):

Галкин Александр Федорович (RU),
Дормидонтов Антон Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

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

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: SU 1506143 A1, 07.09.1989. SU
1744385 A1, 30.06.1992. SU 403864 A1,
26.10.1973. RU 2143799 C1, 10.01.2000. RU
2581733 C1, 20.04.2016. CN 101251025 A,
27.08.2008. PL 124071 U1, 21.12.2015.

(54) СПОСОБ ПЫЛЕПОДАВЛЕНИЯ

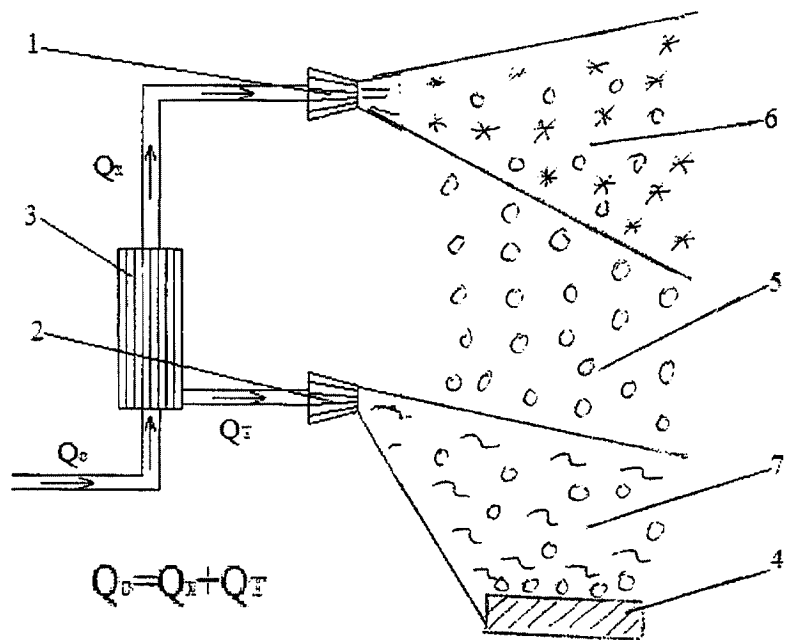
(57) Реферат:

Изобретение относится к охране труда и защите окружающей среды в горной промышленности, в частности к пылеподавлению при отрицательных и умеренно положительных температурах воздуха и пород в горных выработках и карьерах непосредственно у источника пылеобразования, также может быть использовано в строительной индустрии при подавлении пыли от мощных точечных источников пылеобразования. Техническим результатом является повышение надежности подавления мощных источников пылеобразования. Предложен способ пылеподавления, включающий подачу сжатого

воздуха в форсунку снегогенератора с последующим направлением снежного факела в пылевое облако. При этом сжатый воздух предварительно разделяют на влажную горячую и сухую холодную части. Причем холодную часть подают в форсунку снегогенератора, образовавшийся снег направляют в верхнюю часть пылевого облака, а горячую часть сжатого воздуха направляют в нижнюю часть пылевого облака непосредственно к источнику пылеобразования. При этом факелы раскрытия горячей воздушной струи и холодной снежной струи не пересекаются. 1 ил.

RU 2 634 146 C1

RU 2 634 146 C1



Фиг. 1

RU 2634146 C1

RU 2634146 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
E21F 5/02 (2006.01)
E21F 5/20 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2016137601, 20.09.2016**

(24) Effective date for property rights:
20.09.2016

Registration date:
24.10.2017

Priority:
(22) Date of filing: **20.09.2016**

(45) Date of publication: **24.10.2017** Bull. № 30

Mail address:
**199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2, FGBOU
VO "Sankt-Peterburgskij gornyj universitet", otdel
intellektualnoj sobstvennosti i transfera tekhnologij
(otdel IS i TT)**

(72) Inventor(s):
**Galkin Aleksandr Fedorovich (RU),
Dormidontov Anton Vladimirovich (RU)**

(73) Proprietor(s):
**federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Sankt-Peterburgskij gornyj
universitet" (RU)**

(54) **DUST SUPPRESSION METHOD**

(57) Abstract:

FIELD: mining engineering.

SUBSTANCE: invention relates to dust suppression at negative and moderately positive temperatures of air and rock in mine workings and quarries directly at the dust source. The proposed dust suppression method includes supply of compressed air to a nozzle of a snow generator with following direction of snow flame into a dust cloud. In this case, compressed air is preliminarily divided into wet hot and dry cold portions. Wherein, the cold portion is supplied to the nozzle of the snow

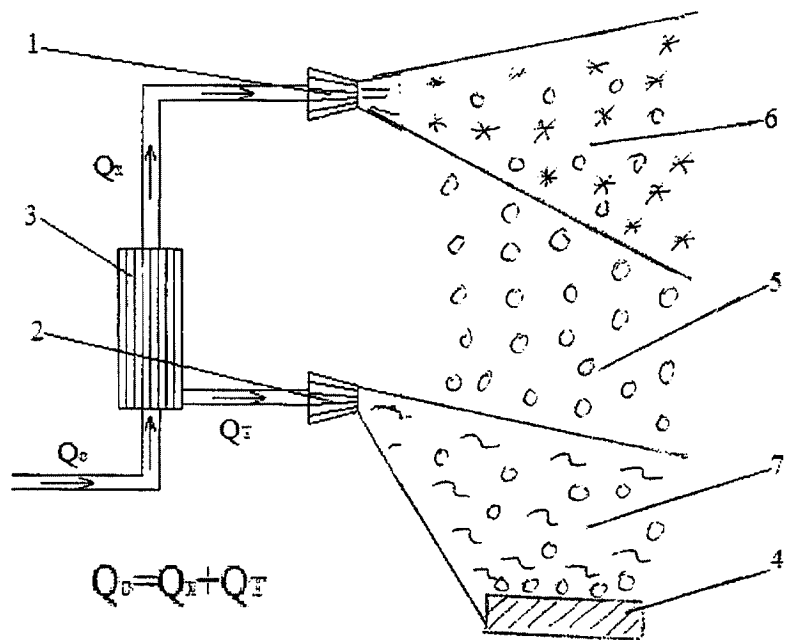
generator, the generated snow is directed to the upper portion of the dust cloud, and hot portion of compressed air is directed to the lower portion of the dust cloud directly to the dust formation source. At that the flames of the hot air flow opening and the cold snow flow do not intersect.

EFFECT: increased suppression reliability of strong dust formation sources.

1 dwg

RU 2 634 146 C1

RU 2 634 146 C1



Фиг. 1

RU 2634146 C1

RU 2634146 C1

Изобретение относится к охране труда и защите окружающей среды в горной промышленности, в частности к пылеподавлению при отрицательных и умеренно положительных температурах воздуха и горных пород в подземных горных выработках и карьерах непосредственно у источника пылеобразования. Изобретение может быть
5 использовано также в строительной индустрии при подавлении пыли от точечных источников пылеобразования.

Известен способ получения диспергированной воды для пылеподавления (патент №2014470, опубл. 15.06.1994 г.), включающий нагрев воды и получение пара, отличающийся тем, что с целью создания стабильного мелкокапельного
10 монодисперсного водяного факела длительного действия и экономии электроэнергии воду, находящуюся под давлением выше атмосферного, нагревают до температуры выше точки ее кипения при атмосферном давлении, после чего выпускают ее в атмосферу и создают взрыв перегретой воды с ее аэрозольным распылением, при этом постоянство параметров факела поддерживают питательным насосом.

Недостатком данного способа пылеподавления является большая энергоемкость и малая эффективность при отрицательных температурах наружного воздуха.

Известен способ пылеподавления (патент №2332572, опубл. 27.08.2008 г.), который характеризуется тем, что связывание и коагуляция пыли осуществляются в воздушном потоке аэрозоля, включающего воздушнонаполненные водные (98%) пены высокой
20 кратности, в состав которых входит поверхностно-активное вещество, представленное глицерином (0,2-0,4%), а в качестве стабилизатора - олеиновая кислота (0,8-1,2%) и сода каустическая (0,4-0,6%), а пылеподавление осуществляется выдуванием раствора через сопла форсунки на запыленные поверхности.

Недостатками данного способа пылеподавления являются технологическая
25 сложность, невысокая эффективность при отрицательных температурах наружного воздуха вследствие замерзания наружного слоя пены.

Известен способ борьбы с пылью от точечных источников пылевыделения (авторское свидетельство №1280132, опубл. 30.12.1986 г.), в котором повышение эффективности осаждения пыли достигается путем интенсификации процессов конденсации. Для этого
30 термовлажностную обработку пылевоздушной смеси (ПВС) у источника пылеобразования производят в два этапа. На первом этапе ПВС охлаждают, на втором смешивают охлажденную ПВС с подогретым влажным воздухом, который подают к движущейся охлажденной ПВС со скоростью, определяемой из следующего математического выражения:

$$v_1 = \frac{\gamma_0(I_x - I_0)}{\gamma_1(I_1 - I_k)} v_0,$$

где γ_0 - удельный вес воздуха в охлажденном пылевоздушном потоке, кг/м³; γ_x -
40 удельный вес подогретого воздуха, поступающего на обдув охлажденного пылевоздушного облака, кг/м³; I_0 - энтальпия воздуха охлажденного пылевоздушного потока, Дж/кг; I_1 - энтальпия подогретого воздуха, поступающего на обдув охлажденного пылевоздушного облака (потока), Дж/кг; I_k - энтальпия воздуха при
45 наличии конденсации влаги, Дж/кг; v_0 - скорость движения охлажденного пылевоздушного облака (потока), м/с.

Недостатком данного способа является то, что данный способ подавления пыли эффективен только в достаточно узком диапазоне температур и поэтому требуется

постоянная настройка характеристик установки, что приводит к перерасходу энергии.

Известен способ борьбы с пылью от точечных источников пылевыделения с помощью снежного факела (А.П. Бульбашев, Ю.В. Шувалов. «Рациональные технологии освоения месторождений строительных материалов». СПб: Изд-во МАНЭБ, 2000. - 156 с. Стр. 104-106), образованного путем подачи сжатого воздуха и воды в снегогенераторную форсунку.

Недостатком данного способа является его низкая эффективность при умеренных положительных температурах наружного воздуха и недостаточная эффективность при высокой плотности пылевого облака, когда часть пыли проходит сквозь снежный факел.

Техническим результатом изобретения является повышение надежности подавления мощных источников пылеобразования путем совместного действия двух эффектов подавления пыли: с помощью снега в верхней части пылевого облака и с помощью конденсации влажного воздуха в нижней части пылевого облака непосредственно у источника пылеобразования.

Технический результат достигается тем, что сжатый воздух предварительно разделяют на влажную горячую и сухую холодную части, причем холодную часть подают в форсунку снегогенератора, образовавшийся снег направляют в верхнюю часть пылевого облака, а горячую часть сжатого воздуха направляют в нижнюю часть пылевого облака непосредственно к источнику пылеобразования, при этом факелы раскрытия горячей воздушной струи и холодной снежной струи не пересекаются.

Способ поясняется фиг. 1 - Принципиальная схема реализации способа, где:

- 1 - форсунка снегогенератора;
- 2 - форсунка для подачи влажной части сжатого воздуха;
- 3 - разделитель (труба Ранка-Хилша);
- 4 - источник пылеобразования;
- 5 - пылевое облако;
- 6 - верхняя часть пылевого облака;
- 7 - нижняя часть пылевого облака.

Общий расход сжатого воздуха Q_0 разделяется в трубе - 3 на холодную Q_x и теплую Q_T части.

Способ пылеподавления реализуется следующим образом. Сжатый воздух предварительно разделяют на горячую и холодную части в вихревой трубе Ранка-Хилша (3), причем холодную часть подают в форсунку (1), а горячую часть сжатого воздуха подают через нижнюю форсунку (2) непосредственно к источнику пылеобразования (4). Форсунки ориентируют таким образом, чтобы снежный факел и факел горячей струи воздуха не пересекались. Подачу искусственного снега, полученного смешиванием сжатого воздуха и воды в форсунке (1), осуществляют в верхнюю часть пылевого облака (5). Горячий увлажненный воздух, подаваемый в нижнюю часть пылевого облака непосредственно к источнику пылеобразования, охлаждается и конденсируется на крупных пылевых частицах, связывает их во влажные конгломераты, оседающие на поверхность земли, а холодный сухой воздух подается в форсунку и позволяет получить качественный искусственный снег (легкие сухие снежинки) даже в условиях высокой относительной влажности воздуха и положительной температуры. В случае если влажность воздуха, подаваемого в разделительную трубу недостаточна, то воздух может быть предварительно увлажнен. Степень увлажнения определяется специальным теплотехническим расчетом.

Отличия способа заключаются в том, что подаваемый в водо-воздушную форсунку для снегообразования сжатый воздух предварительно разделяют с помощью вихревой трубы на две части: горячую увлажненную и холодную сухую. Затем горячую часть подают непосредственно к источнику пылеобразования для связывания крупной фракции пыли за счет эффекта конденсации на ней влаги и последующей коагуляции, а холодную часть воздуха - в водо-воздушную форсунку для образования снежного факела, который направлен в верхнюю часть пылевого облака для осаждения мелкодисперсной пыли. При этом факелы двух струй не пересекаются. Таким образом осуществляется комплексная обработка пылевого облака и обеспечивается подавление как крупной, так и мелкой фракции.

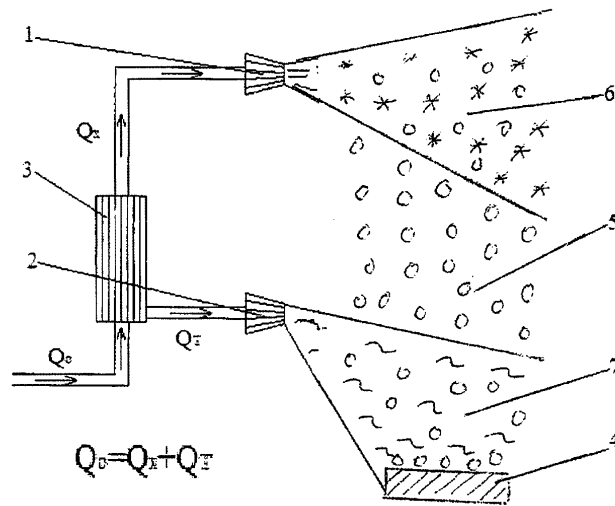
Способ поясняется следующим примером. Имеется точечный источник пылеобразования при температуре воздуха минус 10°C. Для подавления пыли по предложенному способу необходимо подать в разделитель сжатый воздух в объеме 0,001 м³/с. В разделителе воздух разбивается на две части и выходит с температурой холодной струи минус 15°C и расходом 0,0007 м³/с и температурой воздуха плюс 1,6°C и расходом 0,0003 м³/с. Теплый воздух направляем через нижнюю форсунку к источнику пылеобразования, в его нижнюю часть, где он, смешиваясь с холодным наружным воздухом, конденсируется на пылинках и часть из них осаждают. Оставшаяся часть пылевого облака поднимается выше, где ее осаждают с помощью снега, образовавшегося в результате подачи холодной струи в форсунку снегогенератора.

Способ позволяет осуществлять качественное пылеподавление прежде всего за счет того, что он создает автономные параметры атмосферы внутри пылевого облака, которые наиболее эффективно способствуют осаждению пыли различных фракций.

(57) Формула изобретения

Способ пылеподавления, включающий подачу сжатого воздуха в форсунку снегогенератора с последующим направлением снежного факела в пылевое облако, отличающийся тем, что сжатый воздух предварительно разделяют на влажную горячую и сухую холодную части, причем холодную часть подают в форсунку снегогенератора, образовавшийся снег направляют в верхнюю часть пылевого облака, а горячую часть сжатого воздуха направляют в нижнюю часть пылевого облака непосредственно к источнику пылеобразования, при этом факелы раскрытия горячей воздушной струи и холодной снежной струи не пересекаются.

СПОСОБ ПЫЛЕПОДАВЛЕНИЯ



Фиг. 1