

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2683014

СПОСОБ ПЫЛЕПОДАВЛЕНИЯ НА ОТКРЫТЫХ УГОЛЬНЫХ СКЛАДАХ

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

Авторы: *Ковшов Станислав Вячеславович (RU), Гридина Елена Борисовна (RU), Ильяшенко Игорь Сергеевич (RU)*

Заявка № 2018118724

Приоритет изобретения 21 мая 2018 г.

Дата государственной регистрации в
Государственном реестре изобретений
Российской Федерации 25 марта 2019 г.

Срок действия исключительного права
на изобретение истекает 21 мая 2038 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

 Г.П. Ивлиев





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
E21F 5/02 (2018.08)

(21)(22) Заявка: 2018118724, 21.05.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
21.05.2018

Дата регистрации:
25.03.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 21.05.2018

(45) Опубликовано: 25.03.2019 Бюл. № 9

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Санкт-Петербургский горный
университет", отдел интеллектуальной
собственности и трансфера технологий (отдел
ИС и ТТ)

(72) Автор(ы):

Ковшов Станислав Вячеславович (RU),
Гридина Елена Борисовна (RU),
Ильяшенко Игорь Сергеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

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

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2532939 C1, 20.11.2014. SU
1101445 A1, 07.07.1984. SU 934059 A1,
07.06.1982. WO 2011028940 A1, 10.03.2011. CN
102604597 B, 05.03.2014. CN 103059347 A,
24.04.2013.

(54) СПОСОБ ПЫЛЕПОДАВЛЕНИЯ НА ОТКРЫТЫХ УГОЛЬНЫХ СКЛАДАХ

(57) Реферат:

Изобретение относится к горной промышленности, а именно к способам закрепления пылящих поверхностей открытых угольных складов. Техническим результатом является повышение эффективности пылеподавления на пылящих поверхностях. Способ включает нанесение на пылящие поверхности открытых угольных складов, формируемых при разработке угольных разрезов, а также при хранении угля в местах перегрузки, раствора смеси хлорида кальция и натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы в воде. При этом смесь

получают через перемешивание карбида кальция и натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы, взятых по массе в соотношении 5:1. Растворение предложенной смеси в воде до уровня 20% по массе в растворе осуществляется в течение от 4 до 5 часов при температуре воды от +25°C до +28°C. Нанесение полученного раствора на пылящие поверхности открытых угольных складов осуществляется с помощью стандартных сельскохозяйственных оросительных машин, диаметр распыляющих форсунок которых должен быть не менее 1 см. 2 табл.

RU 2 683 014 C 1

RU 2 683 014 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
E21F 5/02 (2018.08)

(21)(22) Application: **2018118724, 21.05.2018**

(24) Effective date for property rights:
21.05.2018

Registration date:
25.03.2019

Priority:

(22) Date of filing: **21.05.2018**

(45) Date of publication: **25.03.2019** Bull. № 9

Mail address:

**199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2,
federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Sankt-Peterburgskij gornyj
universitet", otdel intellektualnoj sobstvennosti i
transfera tekhnologij (otdel IS i TT)**

(72) Inventor(s):

**Kovshov Stanislav Vyacheslavovich (RU),
Gridina Elena Borisovna (RU),
Ilyashenko Igor Sergeevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

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

(54) **METHOD OF DUST SUPPRESSION IN OPEN COAL STORAGE AREAS**

(57) Abstract:

FIELD: mining.

SUBSTANCE: invention relates to the mining industry, and in particular to methods of fixing the dusting surfaces of open coal storages. Method includes applying a water solution of a mixture of calcium chloride and sodium carboxymethylcellulose to the dusty surfaces of open coal storage areas formed during the development of coal cuts, as well as during storage of coal in reloading places. Mixture is obtained by mixing calcium carbide and sodium carboxymethyl cellulose, taken in a ratio of 5:1 by weight. Dissolution

of the proposed mixture in water to a level of 20 % by weight in solution is carried out for 4 to 5 hours at a water temperature of +25 °C to +28 °C. Application of the resulting solution to the dusty surfaces of open coal storage areas is carried out using standard agricultural irrigation machines, the diameter of the spray nozzles of which shall be at least 1 cm.

EFFECT: technical result is to increase the effectiveness of dust suppression on dusty surfaces.

1 cl, 2 tbl

Изобретение относится к горной промышленности, а именно к способам закрепления пылящих поверхностей открытых угольных складов, формирующихся как в черте угольных разрезов, так и в местах хранения и перегрузки угля, вынос пыли с которых оказывает существенную аэротехногенную нагрузку на прилегающие территории и персонал, обслуживающий подобные объекты.

Известен способ закрепления пылящих поверхностей (патент РФ №2151301, опубл. 20.06.2000 г.), включающий нанесение на пылящие поверхности поливинилбутираля, который смешивают с песком, после чего эту смесь нагревают до температуры плавления поливинилбутираля.

Недостатками являются достаточно высокая адгезия поливинилбутираля ко многим материалам, что значительно изменяет физико-химические свойства складированного угля, а также недостаточная прочность соединения поливинилбутираля с песком, обусловленная большим отличием коэффициента Пуассона для этих материалов, что приводит к его постепенному расслоению и дальнейшему разрушению при воздействии ветрового потока.

Известен способ пылеподавления (патент РФ №2332572, опубл. 27.08.2008), включающий связывание и коагуляцию пыли в воздушном потоке аэрозоля с помощью воздушнонаполненных водных (98%) пен высокой кратности, в состав которых входит поверхностно-активное вещество, представленное глицерином (0,2-0,4%), а в качестве стабилизатора - олеиновой кислотой (0,8-1,2%) и содой каустической (0,4-0,6%), при этом пылеподавление осуществляется выдуванием раствора через сопла форсунки на запыленные поверхности.

Недостатками данного способа являются малая продолжительность временного интервала, при котором сохраняется его эффективность, а также низкая эффективность пылеподавления осевшей ранее пыли - пылевого аэрогеля, который при взметывании становится основным источником загрязнения воздуха пылью.

Известен способ закрепления пылящих поверхностей (патент РФ №2407891, опубл. 27.12.2010), который заключается в нанесении на пылящие поверхности стационарных источников пылевыделения смеси. При этом смесь получают соединением органических остатков естественного происхождения и высокомолекулярного соединения в соотношении 125:1 и наносят с ее одновременным естественным или искусственным увлажнением и внесением семян трав, создавая основу для формирования прочного задерживающего биопродуктивного слоя.

Недостатками данного способа являются ориентация на пылящие поверхности окончательно сформированных стационарных источников пылевыделения с длительным сроком жизненного цикла, например хвостохранилищ или отвалов горных пород, а также то, что создание прочного задерживающего биопродуктивного слоя существенно изменит физико-химические и энергетические свойства складированного угля.

Известен способ пылеподавления на открытых угольных складах (патент РФ №2532939, опубл. 20.11.2014), принятый за прототип, который заключается в нанесении на пылящие поверхности открытых угольных складов смеси, полученной соединением карбида кальция и натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы в соотношении 3:1 и растворенной в воде до концентрации в водном растворе, равной 5%.

Недостатками данного способа являются способность пыли, образованной при разрушении защитного слоя, включающего карбид кальция, вызывать раздражение слизистых оболочек дыхательных путей и глаз человека, а также способность защитного слоя, создаваемого данным обеспыливающим составом, относительно быстро разрушаться под действием ливневых осадков с выделением в воздух ацетилена.

Техническим результатом изобретения является повышение эффективности пылеподавления на пылящих поверхностях открытых угольных складов.

Технический результат достигается тем, что смесь получают соединением хлорида кальция и натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы в соотношении 5:1 и растворяют в воде, до уровня 20% по массе в растворе в течение от 4 до 5 часов при температуре воды от +25°C до +28°C

Способ осуществляется следующим образом. В качестве вещества, предотвращающего деструктивные процессы в открытых угольных складах, обусловленные ветровой эрозией и резкими перепадами температур, а соответственно, снижающего пылеобразование, используется хлорид кальция. В качестве высокомолекулярного соединения, имеющего высокую адгезионную способность, используется натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы. Перемешивание карбида кальция и натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы в соотношении 5:1 осуществляется стандартными смесителями, выбор которых обуславливается необходимым объемом смеси. Растворение предложенной смеси в воде до уровня 20% по массе в растворе осуществляется в течение от 4 до 5 часов при температуре воды от +25°C до +28°C. Орошение полученным раствором пылящих поверхностей открытых угольных складов рационально стандартными сельскохозяйственными оросительными машинами, диаметр распыляющих форсунок которых должен быть не менее 1 см.

При орошении предложенным раствором происходит проникновение натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы между фракциями каменного угля и закрепление пылящего слоя. Натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы имеет адгезионное свойство склеивать мелкодисперсную минеральную составляющую каменноугольной пыли, что позволяет предохранять образовавшийся защитный слой от воздействия водной и ветровой эрозии. Наличие хлорида кальция минимизирует вероятность возникновения вторичного пылеобразования, повышая устойчивость защитного слоя, а также способствует снижению смерзаемости каменного угля.

Способ поясняется следующими примерами.

Полученный раствор был испытан на лабораторной установке по созданию ветровой нагрузки на поддоны с различными защитными слоями одинаковой массы.

На слои в течении 3 минут действовал в горизонтальном направлении ветровой поток скоростью 5 м/с. Результаты экспериментов представлены в таблицах 1 и 2.

Из таблицы 1 видно, что наиболее прочным и целостным слоем после продувания является слой, сформированный на основе смеси с составом №4. Это свидетельствует о том, что подверженность ветровой эрозии при соотношении компонентов смеси №4, в которой соотношение карбида кальция и натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы составляет 5:1, минимальна.

40

45

Таблица 1 – оценка адгезионных характеристик исследуемой смеси.

№	Хлорид кальция, %	Натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы, %	Масса до продувания, г	Масса после продувания, г	Целостность сформированного слоя, %
1	100	0	250	195	25
2	90	10	250	225	75
3	85	15	250	235	85
4	83	17	250	240	90
5	80	20	250	235	85
6	75	25	250	230	80
7	70	30	250	230	75
8	50	50	250	228	60

Экспериментальным образом установлено, что данное соотношение компонентов смеси хлорида кальция и натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы оптимально для растворов с различной концентрацией смеси в воде.

Из таблицы 2 видно, что эффективность пылеподавления существенно зависит от этой концентрации. Наиболее рациональной концентрацией смеси карбида кальция и натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы является 20% в водном растворе, что соответствует смеси с составом №5. При уменьшении данной концентрации отмечается снижение прочности и целостности сформированного защитного слоя, при увеличении концентрации смеси повышается адгезионная способность смеси, проявляющаяся в соединении ее компонентов с отдельными элементами пылящего материала, в результате чего снижается целостность сформированного защитного слоя. Помимо этого, повышение концентрации смеси в растворе существенно увеличивает затраты на противозерозионные мероприятия.

Таблица 2 – оценка влияния концентрации смеси в растворе на ее адгезионные свойства

№	Концентрация смеси в растворе, %	Масса до продувания, г	Масса после продувания, г	Целостность сформированного слоя, %
1	0	250	120	60
2	5	250	195	85
3	10	250	205	90
4	15	250	215	90
5	20	250	240	90
6	25	250	245	80
7	30	250	248	70

По сравнению с известными решениями предлагаемый способ позволяет повысить эффективность пылеподавления на открытых угольных складах в сочетании с дополнительным положительным эффектом снижения смерзаемости горных пород.

(57) Формула изобретения

Способ пылеподавления на открытых угольных складах, включающий нанесение на их пылящие поверхности смеси, отличающийся тем, что смесь получают соединением хлорида кальция и натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы в соотношении 5:1 и

растворяют в воде, до уровня 20% по массе в растворе в течение от 4 до 5 часов при температуре воды от +25°C до +28°C.

5

10

15

20

25

30

35

40

45