

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2407891

СПОСОБ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ПЫЛЯЩИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Патентообладатель(ли): *Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2009140656

Приоритет изобретения 02 ноября 2009 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 27 декабря 2010 г.

Срок действия патента истекает 02 ноября 2029 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам

Б.П. Симонов





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК

E21C41/32 (2006.01)

E21F5/00 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2009140656/03, 02.11.2009**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
02.11.2009(45) Опубликовано: **27.12.2010**(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2151301 C1, 20.06.2000. SU 1677171 A1, 23.03.1983. RU 2148720 C1, 10.05.2000. RU 2029775 C1, 27.02.1995. RU 93011503 A, 10.01.1996.**Адрес для переписки:
199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2, СПГГИ (ТУ), отдел интеллектуальной собственности и трансфера технологий (отдел ИС и ТТ), А.П.Яковлеву

(72) Автор(ы):

Шувалов Юрий Васильевич (RU), Пашкевич Мария Анатольевна (RU), Ковшов Вячеслав Петрович (RU), Смирнов Юрий Дмитриевич (RU), Ковшов Станислав Вячеславович (RU), Малышкин Михаил Михайлович (RU), Щербо Алексей Сергеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU)

(54) СПОСОБ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ПЫЛЯЩИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

(57) Реферат:

Изобретение относится к горной и нефтяной промышленности, а именно к способам закрепления пылящих поверхностей стационарных источников пылевыведения. Техническим результатом является повышение эффективности пылеподавления пылящих поверхностей стационарных источников пылевыведения, а также возврат нарушенных земель в сельскохозяйственный фонд. Способ включает нанесение на пылящие поверхности стационарных источников пылевыведения 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 задренованного биопродуктивного слоя. 2 з.п. ф-лы, 2 табл.

Изобретение относится к горной и нефтяной промышленности, а именно к способам закрепления пылящих поверхностей стационарных источников пылевыведения (отвалов карьеров, шламовых амбаров, хвостохранилищ), вынос пыли с которых оказывает существенную экологическую нагрузку на прилегающие территории, а также для возврата нарушенных земель в сельскохозяйственный фонд.

Известен способ закрепления пылящих поверхностей (заявка РФ № 93011503, МПК E21F 5/02, МПК E21F 5/18, МПК C09K 3/22, МПК C09K 17/00), включающий трехстадийную обработку пылящих поверхностей: сначала 2-10%-ным водным раствором омыленного таллового пека, через 30-120 мин - водным кислотным раствором, содержащим 0,2-1% минеральной или органической кислоты, а через 24

ч вновь 2-10%-ным водным раствором омыленного таллового пека, при общем расходе растворов связующих 3-6 л/м² обрабатываемой поверхности. Недостатками данного способа являются технологическая сложность, а также зависимость от климатических условий применения, что приводит к низкой эффективности закрепления пылящих поверхностей, особенно в условиях аридной зоны.

Известен обеспыливающий состав (патент РФ № 2029775, МПК С09К 3/22, МПК Е21F 5/06), включающий компоненты в следующих соотношениях, мас. %: сульфатное мыло или омыленный талловый пек 2-10; полиакриламид 0,05-0,20; вода - остальное. Недостатками данного состава являются резкое снижение биопродуктивности закрепляемых пылящих поверхностей, а также повышенная радиоактивность компонентов.

Известен состав для закрепления пылящих поверхностей (патент РФ № 2148720, МПК Е21F 5/06), включающий 10-15% пластификатора адипинового щелочного (отходов производства капролактама), 15-20% келловейской порошкообразной глины, попутно извлекаемой с железной рудой, и техническую воду. Недостатками данного состава являются его недостаточная эффективность из-за воздействия атмосферных осадков, резко снижающих концентрацию раствора в результате размыва поверхностного слоя, высокая стоимость рабочих компонентов, предназначенных для приготовления щелочного раствора, а также территориальная узость применения, обусловленная наличием келловейской порошкообразной глины только в районе Курской магнитной аномалии.

Известен способ закрепления пылящих поверхностей, принятый за прототип (патент РФ № 2151301, МПК Е21F 5/16), который заключается в нанесении на пылящие поверхности поливинилбутирала, который смешивают с песком, после чего эту смесь нагревают до температуры плавления поливинилбутирала. Недостатками данного способа являются достаточно высокая адгезия поливинилбутирала ко многим материалам, что препятствует формированию на основе предложенной смеси биопродуктивной среды, а также недостаточная прочность соединения поливинилбутирала с песком, обусловленная большим отличием коэффициента Пуассона для этих материалов, что приводит к постепенному расслоению, а также невозможность использования закрепленного слоя для задержания поверхности.

Техническим результатом изобретения является повышение эффективности пылеподавления пылящих поверхностей стационарных источников пылевыделения (отвалов карьеров, шламовых амбаров, хвостохранилищ), а также возврат нарушенных земель в сельскохозяйственный фонд.

Технический результат достигается тем, что способ закрепления пылящих поверхностей заключается в нанесении на пылящие поверхности стационарных источников пылевыделения смеси с ее одновременным естественным или искусственным увлажнением и внесением семян трав, создавая основу для формирования прочного задерживающего биопродуктивного слоя.

Также технический результат достигается тем, что смесь получают соединением органических остатков естественного происхождения и высокомолекулярного соединения в соотношении 125:1.

Также технический результат достигается тем, что в качестве органических остатков естественного происхождения используется биогумус, полученный при применении дождевых компостных червей *Eisenia Foetida*.

Также технический результат достигается тем, что в качестве высокомолекулярного соединения используют натриевую соль карбоксиметилцеллюлозы.

Натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы имеет химическую формулу $(C_6H_7O_2(OH)_{3-x}(OCH_2COONa)_x)_n$, где $n=300-1000$. Она представляет собой аморфное бесцветное вещество плотностью 1,59 г/см³. Обладая температурой размягчения 170°C, натриевая соль КМЦ растворима в воде, а также в водных растворах щелочей, аммиака и хлорида натрия, причем степень растворимости обуславливается степенью этерификации целлюлозы. Напротив, в органических растворителях и минеральных маслах КМЦ не растворяется.

При растворении в воде натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы образует вязкие прозрачные растворы, характеризующиеся псевдопластичностью, а для некоторых сортов продукта - тиксотропией (способностью самопроизвольно восстанавливать разрушенную механическим воздействием исходную структуру). В водных растворах натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы, проявляя свойства поверхностно-активного вещества, хорошо совмещается с другими водорастворимыми органическими веществами, например с биогумусом. Соединение деструктируется в водных растворах минеральных кислот и щелочей в присутствии кислорода. Из водных растворов натриевой соли

карбоксиметилцеллюлозы формируются прозрачные пленки, характеризующиеся относительным удлинением 8-15%. Сухая натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы оказывает слабое коррозионное действие; она биологически неактивна и устойчива к биодеструкции, однако ее водные растворы при длительном хранении на воздухе подвергаются ферментному гидролизу.

Для предотвращения биодеструктивных процессов при закреплении пылящих поверхностей используют биогумус, полученный при применении дождевых компостных червей *Eisenia Foetida* [1].

Биогумус - сложный капиллярно-пористый материал, межклеточное пространство которого заполнено водой с малым содержанием сахарозы. В биогумусе, полученном при применении дождевых компостных червей *Eisenia Foetida*, содержание сухих веществ колеблется от 20 до 25%, pH имеет слабощелочную среду.

Биогумус смешивают с натриевой солью карбоксиметилцеллюлозы в соотношении 125:1 по объему для нейтрализации среды до получения кислотности, равной pH 7,1-7,4, что является оптимальным для формирования в дальнейшем биопродуктивной среды на основе закрепленной пылящей поверхности. При этом будет сохранена адгезионная способность натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы, позволяющая сформировать прочный слой на пылящей поверхности, слабо подверженной деструктивным водным и воздушным эрозионным процессам.

Способ осуществляется следующим образом:

1. В качестве органических остатков естественного происхождения используется биогумус, полученный при применении дождевых компостных червей *Eisenia Foetida*.
2. В качестве высокомолекулярного соединения, имеющего высокую адгезионную способность, используется натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы.
3. Нанесение полученной смеси на пылящую поверхность и ее закрепление вследствие естественного дождевания рационально сельскохозяйственными машинами для внесения органических удобрений.
4. Одновременно необходимо внесение семян трав для последующего задернения поверхности.
5. Перемешивание биогумуса и натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы в соотношении 125:1 осуществляется стандартными сельскохозяйственными кольчато-шпоровыми катками, которые разрыхляют верхний слой, внося в него необходимые компоненты, и уплотняют поверхностный.

При естественном дождевании и силе гравитации происходит проникновение натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы между фракциями биогумуса и закрепление пылящего слоя. Натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы имеет адгезионное свойство склеивать мелкодисперсную минеральную составляющую биогумуса, что позволяет предохранять образовавшуюся почву от воздействия водной и ветровой эрозии, но при этом формировать биопродуктивную среду.

Полученная смесь была исследована на предмет создания биопродуктивной среды. В качестве индикатора возможности создания такой среды был использован посев газонной травы «Шелдоу» (таблица 1).

№	Биогумус, %	Натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы, %	Всхожесть травяной смеси, %	Цвет ростков (на 60 день)	Максимальная высота ростков, см	Время жизни, дни
1	100	0	95	Темно-зеленый	14	160
2	99,2	0,8	95	Темно-зеленый	15	160
3	98,5	1,5	50	желто-зеленый	12	80
4	97	3	20	Зеленый	5	30
5	95	5	-	-	-	-

Из таблицы 1 видно, что оптимальным соотношением компонентов для получения наибольшей биопродуктивности обладает состав № 2 смеси.

Полученная смесь была испытана на лабораторной установке по созданию ветровой нагрузки на поддоны с различными биопродуктивными слоями одинаковой массы. На слои в течение 1 минуты действовал в горизонтальном направлении ветровой поток скоростью 3 м/с. Результаты эксперимента представлены на таблице 2.

№	Биогумус, %	Натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы, %	Масса до продувания, г	Масса после продувания, г	Целостность сформированного слоя, %
1	100	0	250	137	95
2	99,2	0,8	250	245	95
3	98,5	1,5	250	245	80
4	97	3	250	244	50
5	95	5	250	242	20

Из таблицы 2 видно, что наиболее прочным и целостным после продувания является смесь с составом № 2. Это свидетельствует о том, что подверженность ветровой эрозии при соотношении компонентов смеси № 2 минимально.

По сравнению с известными решениями предлагаемый способ позволяет повысить эффективность закрепления пылящей поверхности при одновременном формировании биопродуктивной среды, что будет способствовать созданию на нарушенных техногенных массивах вторичных экосистем.

Литература

1. Ковшов С.В. Проблема отходов органического происхождения и вермитехнология как вариант ее решения. Записки горного института. СПГИ(ТУ) Т.181. СПб., 2009. С.217-219.

Формула изобретения

1. Способ закрепления пылящих поверхностей, включающий нанесение на пылящие поверхности стационарных источников пылевыведения смеси, отличающийся тем, что 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 задренованного биопродуктивного слоя.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что в качестве органических остатков естественного происхождения используют биогумус, полученный в результате работы дождевых компостных червей *Eisenia Foetida*.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что в качестве высокомолекулярного соединения используют натриевую соль карбоксиметилцеллюлозы.