

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2775024

СОСТАВ ДЛЯ ИЗОЛЯЦИИ ПОРОД И ОТХОДОВ ОТ ВНЕШНЕГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

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

Авторы: *Аргимбаев Каербек Рафкатович (RU), Аргимбаева Кристина Владимировна (RU)*

Заявка № 2021137254

Приоритет изобретения 16 декабря 2021 г.

Дата государственной регистрации
в Государственном реестре изобретений
Российской Федерации 27 июня 2022 г.

Срок действия исключительного права
на изобретение истекает 16 декабря 2041 г.

*Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

Ю.С. Зубов





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

C04B 28/02 (2022.05); C04B 24/045 (2022.05); C04B 16/06 (2022.05)

(21)(22) Заявка: 2021137254, 16.12.2021

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
16.12.2021Дата регистрации:
27.06.2022

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 16.12.2021

(45) Опубликовано: 27.06.2022 Бюл. № 18

Адрес для переписки:

190106, Санкт-Петербург, 21 линия, В.О., 2,
Санкт-Петербургский ГУ, Патентно-
лицензионный отдел

(72) Автор(ы):

Аргимбаев Каербек Рафкатович (RU),
Аргимбаева Кристина Владимировна (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 2134666 C1, 20.08.1999. RU
2662741 C2, 30.07.2018. RU 2665943 C1,
05.09.2018. CN 102010166 A, 13.04.2011. CN
102093020 B, 25.07.2012.

(54) СОСТАВ ДЛЯ ИЗОЛЯЦИИ ПОРОД И ОТХОДОВ ОТ ВНЕШНЕГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к горной промышленности и может быть использовано для предотвращения эндогенных пожаров на разрезах, отвалах, складах, хвостохранилищах и выработанных угольных шахтах, при транспортировке угля, на свалках отходов путем обработки поверхности раствором; пыления; гашения открытого огня; как изоляционный слой при захоронении отходов для биорекультивации; профилактики осыпей откосов. Технический результат заключается в создании состава с

повышенной прочностью и устойчивостью к климатическим и динамическим факторам. Состав для изоляции пород и отходов от внешнего воздействия содержит компоненты при следующем соотношении, мас. %: цемент 20,0 - 50,0, уксусная кислота 1,0 - 10,0, целлюлозно-диспергируемый полимер $C_2H_6O_2 \cdot CH_4O$ гидроксиэтилметилцеллюлоза CAS 9004-32-4 0,1-10,0, синтетическое волокно 0,2 - 30,0, железистый пигмент 1,0 - 20,0, вода остальное. 2 табл., 3 ил.

RU 2 775 024 C1

RU 2 775 024 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

C04B 28/02 (2006.01)*C04B 24/04* (2006.01)*C04B 16/06* (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

C04B 28/02 (2022.05); C04B 24/045 (2022.05); C04B 16/06 (2022.05)(21)(22) Application: **2021137254, 16.12.2021**(24) Effective date for property rights:
16.12.2021Registration date:
27.06.2022

Priority:

(22) Date of filing: **16.12.2021**(45) Date of publication: **27.06.2022** Bull. № 18

Mail address:

190106, Sankt-Peterburg, 21 liniya, V.O., 2, Sankt-Peterburgskij GU, Patentno-litsenzionnyj otdel

(72) Inventor(s):

**Argimbaev Kaerbek Rafkatovich (RU),
Argimbaeva Kristina Vladimirovna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe biudzhethnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniia «Sankt-Peterburgskii gornyi
universitet» (RU)****(54) COMPOSITION FOR ISOLATION OF ROCKS AND WASTE FROM EXTERNAL INFLUENCE**

(57) Abstract:

FIELD: mining industry.

SUBSTANCE: invention relates to the mining industry and can be used to prevent endogenous fires in cuts, dumps, warehouses, tailings and exhausted coal mines, during coal transportation, in waste dumps by treating the surface with a solution; dusting; extinguishing open fire; as an insulating layer for waste disposal for bioremediation; slope prevention. The composition for isolating rocks and waste from external

influences contains components in the following ratio, wt.-%: cement 20.0 - 50.0, acetic acid 1.0 - 10.0, cellulose-dispersible polymer $C_2H_6O_2 \cdot CH_4O$ hydroxyethyl methylcellulose CAS 9004-32-4 0.1-10.0, synthetic fiber 0.2 - 30.0, iron oxide pigment 1.0 - 20.0, water - the rest.

EFFECT: creating a composition with increased strength and resistance to climatic and dynamic factors.

1 cl, 3 dwg, 2 tbl

Изобретение относится к горной промышленности и может быть использовано для предотвращения эндогенных пожаров на разрезах, отвалах, складах, хвостохранилищах и выработанных угольных шахтах, при транспортировке угля, на свалках отходов путем обработки поверхности раствором; пыления; гашения открытого огня; как изоляционный слой при захоронении отходов для биорекультивации; профилактики осыпей откосов.

Известен состав для предотвращения самовозгорания угля (авторское свидетельство СССР № 834357, опубл. 30.05.1981 г.), по которому состав включает в себя вес. %: углекислый кальций 30-40, 50% водную дисперсию поливинилацетата 35-40, смачиватель ДВ-1-3, воду - остальное.

Недостатком данного состава является его гидрофильность и, как следствие, хрупкость пленки. Что приводит к возобновлению доступа кислорода в поры угля и к возможному самовозгоранию. Вследствие гидрофобности и маслянистости угля не создается пленка на его поверхности. Также недостатком является то, что дисперсия поливинилацетата не обладает грибостойкостью и подвергается действию биокоррозии, то есть в условиях влажности и температуры данный полимерный материал подвержен биологической деструкции, что снижает срок действия данного состава на уголь.

Известен состав для предотвращения самовозгорания угля при хранении и транспортировке (патент RU № 2665943, опубл. 05.09.2018 г.), по которому в состав входят пятипроцентная ортофосфорная кислота, катионное поверхностно-активное вещество алкилтриметиламмоний хлорид, пылеподавитель калийных солей в виде смеси моно-, ди-, три-, тетра-, пентагликолей и моноэтиловых эфиров три- и тетраэтиленгликолей, при следующих соотношениях компонентов, мас. %: пятипроцентная ортофосфорная кислота - 76,0-88,0; катионное поверхностно-активное вещество алкилтриметиламмоний хлорид - 2,0-4,0; пылеподавитель калийных солей в виде смеси ди-, три-, тетра-, пентагликолей и моноэтиловых эфиров три- и тетраэтиленгликолей - остальное (до 100).

Недостатком этого состава является то, что защитное свойство имеет ограниченное во времени действие, уголь теряет свои энергетические свойства под воздействием внешних факторов (дождь или осыпание угольного массива).

Известен состав для профилактики и тушения эндогенных пожаров (заявка на изобретение RU № 2002103651, опубл. 10.10.2003 г.), по которому состав содержит пенообразователь, воду и дополнительно введена бентонитовая глина. При этом компоненты взяты в следующем соотношении, вес. %: пенообразователь 1-2; бентонитовая глина 4-10; вода - остальное до 100.

Недостатком этого состава является то, что по мере распада пены бентонитовая глина оседает на поверхности угля и создает на ней защитную пленку, препятствующую окислительным процессам, которая обладает слабой адгезией, разрушается под воздействием климатических факторов, что приводит к возобновлению доступа кислорода. Также недостатком является то, что образованная поверхность не устойчива к осыпи откоса уступа и, как следствие, к возможному самовозгоранию угля.

Известен состав изоляционного строительного раствора (патент RU № 2662741, опубл. 30.07.2018 г.), принятый за прототип, по которому состав, содержащий по отношению к общему составу строительного раствора: по меньшей мере одно неорганическое вяжущее, выбранное из цемента и извести, в количестве от 50 до 95 мас. %, по меньшей мере 1 мас. % полимерной добавки, по меньшей мере 0,2 мас. % реологической добавки, выбранной из эфиров целлюлозы, эфиров крахмала и их смесей, а также по меньшей мере 70 об. % облегчителей, имеющих теплопроводность ниже 55

мВт/м·К, и, при необходимости, заполнители.

Недостатком этого состава является то, что под воздействием высоких температур все изоляционные и прочностные свойства теряются, состав разрушается, низкая адгезия к поверхностям (массив горных пород, пластик, стекло), низкие прочностные свойства.

5 Техническим результатом является создание состава с повышенной прочностью и устойчивостью к климатическим и динамическим факторам.

Технический результат достигается тем, что дополнительно содержит уксусную кислоту, синтетические волокна и железистый пигмент, а в качестве полимерной добавки используют целлюлозно-диспергируемый полимер $C_2H_6O_2 \cdot CH_4O$ гидроксипропилметилцеллюлоза CAS 9004-32-4 при следующем соотношении компонентов, мас. %:

	цемент	20,0-50,0
	уксусная кислота	1,0-10,0
15	целлюлозно-диспергируемый полимер $C_2H_6O_2 \cdot CH_4O$ гидроксипропилметилцеллюлоза	
	CAS 9004-32-4	0,1-10,0
	синтетическое волокно	0,2-30,0
	железистый пигмент	1,0-20,0
	вода	остальное

20 Состав для изоляции пород и отходов от внешнего воздействия поясняется следующими фигурами:

фиг. 1 - воздействие на состав высокими температурами;

фиг. 2 - воздействие на состав открытым огнем;

фиг. 3 - вид откоса уступа покрытого составом.

25 Заявляемый состав для изоляции пород и отходов от внешнего воздействия включает в себя следующие реагенты и товарные продукты, их содержащие:

- вода представляет собой чистую, промышленную сточную воду, прудовую воду или их комбинации;

- цемент, выпускаемый по ГОСТ 31108-2016;

30 - уксусная кислота, выпускаемая по ГОСТ Р 55982-2014;

- целлюлозно-диспергируемый полимер $C_2H_6O_2 \cdot CH_4O$ гидроксипропилметилцеллюлоза CAS 9004-32-4, поставляемый в РФ по ТН ВЭД 3912398500;

- синтетическое волокно, выпускаемое по ГОСТ 32085-2013;

35 - железистый пигмент, выпускаемый по ГОСТ 18172-80.

40 За счет того, что состав для изоляции пород и отходов от внешнего воздействия содержит такие компоненты как цемент, полимеры, волокна, железистый пигмент и воду, получаемое покрытие устойчиво к климатическим и динамическим факторам, пожаро-, взрывобезопасен, тонкое, но прочное с кратковременным или долговременным сроком существования, а также обладает повышенной адгезией к наносимой поверхности.

Добавление цемента способствует ускорению отверждения композиции при нанесении на поверхность, предотвращению сползания смеси из-за климатического фактора.

45 Кислота создает слабощелочную среду для лучшего растворения полимера и улучшенного взаимодействия с цементом или угольной золой. Полимерная добавка придает смеси высокие адгезионные свойства. Волокно способствует приданию прочности и целостности образуемого покрытия. Железистый пигмент придает сплошность образуемой защитной поверхности при визуальном контроле.

Предлагаемый состав по механизму оказывает следующее действие: блокирует полностью поступление кислорода к обработанной поверхности, увеличенная адгезия позволяет создавать сплошное покрытие на различных поверхностях, например скальная порода, пластик, стекло, уголь, хвосты обогащения и др., благодаря прочности, способен 5 противостоять климатическим факторам, а также минимальным динамическим проявлениям.

Полученный состав должен представлять густую вязкую консистенцию, обладающую улучшенной адгезией и стойкостью к низким температурам, нагреву без потери свойств.

Смешивание состава происходит в установке по смешиванию жидких компонентов 10 с лопастной мешалкой, с температурным режимом от +15 до +25°C.

Время смешивания, необходимое для получения раствора с надлежащей консистенцией, может варьироваться в зависимости от процентного содержания каждого добавляемого компонента. Кроме того, погодные условия, температура и влажность, могут влиять на процентное содержание цемента и/или зольной пыли в растворе. После 15 приготовления состав можно продолжать медленно перемешивать и транспортировать до места нанесения, смесь может перемешиваться во время транспортировки.

Для нанесения раствора может быть предусмотрена система распределения, которая способна смешивать и наносить большие объемы раствора. Типичное устройство для 20 нанесения может включать в себя смесительный резервуар с миксером, насосом, способным пропускать большое количество материала (шламовый насос), трубопровод или шланг с соплом для распределения перекачиваемой суспензии. Мешалка и насос могут работать от дизельного или бензинового двигателя. Все устройство для нанесения может быть установлено на прицеп, буксируемый грузовиком или другим приводимым в действие средством.

Нанесенный состав на обрабатываемую поверхность затвердевает в течение от 8 до 24 часов.

Пример 1 содержит цемент, синтетическое волокно, вода (таблица 1). Так как отсутствует в составе целлюлозно-диспергируемый полимер, железистый пигмент, то приготовление осуществляется путем смешивания

30 Пример 2-5 (таблица 1) содержит цемент, уксусную кислоту, целлюлозно-диспергируемый полимер, синтетическое волокно, железистый пигмент и воду.

Приготовление осуществляется следующим способом: предварительно нагреваем воду до 60°C, после, помешивая воду, добавляем уксусную кислоту для создания слабощелочной среды с pH от 1,0 до 6,0, целлюлозно-диспергируемый полимер и 35 синтетическое волокно. Перемешивание осуществляется до полного растворения целлюлозно-диспергируемого полимера и образования полимерной сетки (время смешивания от получаса и более или до образования однородной консистенции), после, в образованную смесь засыпаем цемента и добавляем железистый пигмент.

40

Таблица 1 - Компонентный состав составов приготовленных (пример 1-5)					
Компонентный состав	Пример 1	Пример 2	Пример 3	Пример 4	Пример 5
	мас. %	мас. %	мас. %	мас. %	мас. %
Цемент	15	20	25	50	65
Уксусная кислота	0	1	5	10	15
45 Целлюлозно-диспергируемый полимер	0	0,1	5	10	15
Синтетическое волокно	0,1	0,2	15	30	35
Железистый пигмент	0	1,0	15	20	25
Вода	Остальное				

Таблица 2 - Результаты лабораторных исследований составов.

Свойства состава	Пример 1	Пример 2	Пример 3	Пример 4	Пример 5
Смываемость водой при нанесении на 1 м ² поверхности 200 г вещества, г/м ²	1	1	2	3	1
Адгезия, МПа	3	5	7	8	5
Огнестойкость	не горит	не горит	не горит	не горит	плавится/разрушается
Предел прочности при одноосном растяжении, МПа	0,3	1,84	1,45	1,41	0,40

В моделируемых технологических и климатических условиях были проведены лабораторные и натурные испытания составов, направленные на определение эффективности его применения.

Все эксперименты проводились на нагретых активированных до 227°С пробах угля в лабораторных условиях, а также на искусственно сформированном откосе в натуральных условиях (фиг. 1-3).

При обработке поверхности очага возгорания полученным составом 5 наблюдали плавление/разрушение состава, а составы 1-4 - заметное тушение и поглощение тепла от 4500 кДж до 6000 кДж, а также образование твердого плотного покрытия, предотвращающего поступление кислорода и влаги. Во время или после того, как вся поверхность покрыта, материал затвердевает. В соответствии с точным составом (пример 1-4), когда он наносится, то напоминает материал типа точечного коагулянта, который прилипает к породе и сцепляется с самим собой. Как правило, в зависимости от мас.% доли компонентов, на воздухе материал высыхает и затвердевает в течение 8-24 часов.

Полученное твердое покрытие было изучено на прочность, размывание (снижение водопроницаемости за счет уменьшения пустотных пространств частиц) и воспламеняемость. Высокое содержание твердых веществ в составе раствора идеально подходит для тушения или борьбы с пожарами. Природная минеральная основа по своей природе не воспламеняется даже под прямым и длительном воздействием горелки, что также было выявлено в процессе проведения эксперимента.

Пример 1 обладает самой низкой адгезией и пределом прочности на одноосное растяжения (таблица 2). Это обуславливается отсутствием целлюлозно-диспергируемого полимера, который служит повышению адгезионных свойств путем создания полимерной сетки в структуре состава, а наличие синтетического волокна увеличивает прочность при одноосном растяжении.

Пример 2-4 представляют собой составы при которых наблюдается значительное (до 8 г/м²) улучшение адгезионных свойств за счет наличие целлюлозно-диспергируемого полимера, а также предела прочности при одноосном растяжении до 1,84 МПа, что обусловлено присутствием синтетического волокна (таблица 2).

Пример 5 представляет состав с запредельными мас.% компонентами, при которых наблюдается уменьшение адгезионных свойств и предела прочности при одноосном растяжении (таблица 2). Полученный состав не огнестойкий и плавится/разрушается при наведении открытого огня.

По совокупности технических характеристик заявляемый состав дает лучшие результаты в примерах 2-4.

Состав для изоляции пород и отходов от внешнего воздействия может образовывать долговечное покрытие на покрываемой поверхности, что предотвращает выделение любых вредных веществ, газов и запахов. Предотвращает возможность возникновения пожаров, перемещение или распыление материала, например, из-за ветра или осадков,

и предотвращает попадание любых веществ, осадков на поверхность, а также укрепляет откос массива.

(57) Формула изобретения

5 Состав для изоляции пород и отходов от внешнего воздействия, содержащий цемент, полимерную добавку и воду, отличающийся тем, что дополнительно содержит уксусную кислоту, синтетические волокна и железистый пигмент, а в качестве полимерной добавки используют целлюлозно-диспергируемый полимер $C_2H_6O_2 \cdot CH_4O$ гидроксипропилметилцеллюлоза CAS 9004-32-4 при следующем соотношении компонентов, мас. %:

цемент	20,0 - 50,0
уксусная кислота	1,0 - 10,0
целлюлозно-диспергируемый полимер $C_2H_6O_2 \cdot CH_4O$ гидроксипропилметилцеллюлоза	
15 CAS 9004-32-4	0,1 - 10,0
синтетическое волокно	0,2 - 30,0
железистый пигмент	1,0 - 20,0
вода	остальное

20

25

30

35

40

45



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3