

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2437853

КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ КОНСЕРВАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТВАЛОВ

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

Автор(ы): *Толстунов Сергей Андреевич (RU)*

Заявка № 2010121990

Приоритет изобретения 28 мая 2010 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 27 декабря 2011 г.

Срок действия патента истекает 28 мая 2030 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

C04B18/14 (2006.01)**E02D3/12** (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2010121990/03, 28.05.2010**(24) Дата начала отсчета срока действия патента: **28.05.2010**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **28.05.2010**(45) Опубликовано: **27.12.2011**(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 94031142 A1, 27.05.1996. SU 1100262 A1, 30.06.1984. RU 2059585 C1, 10.05.1996. RU 2301300 C1, 20.06.2007. GB 1415524 A, 26.11.1975.**

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2, СПГГИ (ТУ), отдел интеллектуальной собственности и трансфера технологий (отдел ИС и ТТ)

(72) Автор(ы):

Толстунов Сергей Андреевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU)(54) **КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ КОНСЕРВАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТВАЛОВ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к горному делу и может быть использовано для консервации отвалов промышленных и бытовых отходов. Композиция включает наполнитель, портландцемент, адгезионный материал и воду. В качестве наполнителя используется отход литейного производства - отработанную формовочную землю, адгезионный материал - смесь жидкого стекла и жидкого сульфата алюминия, при следующем соотношении ингредиентов, мас. %:

| | |
|---|-----------|
| Отработанная формовочная земля | 82,5-87 |
| Портландцемент | 5,0-8,2 |
| Адгезионный материал (смесь жидкого стекла и жидкого сульфата алюминия) | 2-0,5 |
| Вода | Остальное |

Технический результат - повышение физико-механических свойств, снижение водонасыщенности материалов при изменении температуры окружающей среды. 1 табл.

Изобретение относится к горному делу, а более конкретно к композиту для консервации промышленных отвалов отходов производства и отвалов бытовых отходов. В простейшем случае консервация отвалов промышленных и бытовых отходов состоит в возведении ограждения по периметру отвала путем проведения глубоких траншей и заполнения траншей строительными смесями или бетонами. После затвердевания бетона в траншеях производят установку подпорной стенки. Подпорная стенка препятствует движению по поверхности отвала грунтовых и дождевых вод. Отвалы могут содержать горючие отходы, которые самовозгораются и наносят ущерб окружающей среде. Поэтому подпорные стенки предотвращают распространение пожаров.

Известен способ консервации и изоляции техногенных месторождений (патент RU № 2301300 от 13.02.2006 г.). Способ состоит в создании искусственного покрытия техногенных месторождений защитной пленкой с последующей насыпкой слоями грунта. Недостаток способа - слабая защита поверхности месторождения от подпорных вод, трудность локализации и тушения пожаров от самовозгорания под слоями пород.

Известна композиция для устройства конструктивных слоев дорожных одежд (авт.св. № 655775 RU, опубл.30.12.1977 г.), включающая, мас. %:

Портландцемент 8-10

Глицериновый гудрон 0,05-0,15

Связной грунт Остальное

Наиболее близкой по технической сущности и достигаемому эффекту является композиция (Петрашевский Р.Ц. Цементогрунт в дорожном строительстве Белоруссии. М.: Автомобильные дороги, 1965, № 7, с.13) по устройству дорожных оснований, выбранная в качестве прототипа, включающая, мас. %:

Мелкий песок 82-86

Портландцемент 7-10

Вода Остальное

Недостатками известных композиций является их низкая прочность при сжатии и растяжении, низкая морозостойчивость, а также высокая величина водонасыщения.

Техническим результатом предлагаемого изобретения является повышение физико-механических свойств и снижение водонасыщенности материалов при изменении температуры окружающей среды, используемых для консервации отвалов промышленных и бытовых отходов.

Технический результат достигается тем, что композиция, включающая заполнитель, портландцемент и воду, отличающаяся тем, что она согласно изобретению в качестве заполнителя содержит отход литейного производства - отработанную формовочную землю, адгезионный материал - смесь жидкого стекла и жидкого сульфата алюминия при следующем соотношении ингредиентов, мас. %:

Отработанная формовочная земля 82,5-87

Портландцемент 5,0-8,2

Адгезионный материал (смесь жидкого стекла и жидкого сульфата алюминия) 2-0,5

Вода Остальное

Отработанная формовочная земля (ОФЗ) является отходом литейного производства и после использования вывозится в больших количествах в отвалы. Она представляет собой порошкообразный материал темно-серого или черного цвета плотностью 2,41-2,48 г/см³, объемной насыпной массой 1,38-1,42 г/см³, пустотностью в уплотненном состоянии 41-45%. Модуль крупности ее находится в пределах 1,1-1,2, что соответствует мелкому песку. Основным составляющим компонентом являются зерна кварца SiO₂ с примесью других окислов.

Химический состав ОФЗ включает, мас. %:

SiO₂ 91-97

Fe₂O₃ 0,3-1,2

Al₂O₃ 0,8-5,5

CaO+MgO 0,5-3,1

Na₂O+K₂O 0,2-0,4

S 0,02-0,13

Потери при прокаливании 0,9-3,5

В состав исходных формовочных смесей непременно входит связующее. В качестве связующего могут применять как неорганические реагенты (например, жидкое стекло), так и органические вещества (карбамидные, фенолформальдегидные смолы, продукты лесохимии).

В результате высокотемпературного (до 1400°C) воздействия на исходную формовочную смесь при заливке металла происходит выгорание большей части связующего и частичное его коксование с

образованием мелких частиц углерода, выражающегося величиной потерь при прокаливании, а также темной окраской ОФЗ. Зерна песка, содержащегося в формовочной смеси, при воздействии высоких температур претерпевают модификационные превращения (при 573°C α - кварц переходит в β – кварц; последний при температуре 870°C переходит в тридимит). При этом происходит быстрое расширение зерен кварца, сопровождающееся появлением в них значительного количества внутренних напряжений и растрескиванием. При разрушении песчинок открываются поверхности активного кремнезема. Последний при перемешивании отработанной формовочной земли с цементом и водой способен реагировать с известью, выделяющейся в процессе гидролиза цемента с образованием устойчивых

кристаллических соединений типа гидросиликатов кальция $m\text{SiO}_2+n\text{Ca}(\text{OH})_2+k\text{H}_2\text{O} \rightarrow n\text{CaO}m\text{SiO}_2(k+n)\text{H}_2\text{O}$.

Таким образом, помимо основных цементирующих компонентов, выделяющихся в результате гидролиза и гидратации цемента, появляется дополнительное цементирующее вещество, участвующее в структурообразовании материала. По гранулометрическому составу ОФЗ является однородным материалом с содержанием частиц размером 0,1-0,4 мм в количестве 85-90%, т.е. ОФЗ соответствует одномерному мелкому песку.

Для повышения адгезионных свойств композиции и увеличения прочностных свойств при отрицательных температурах в состав вводится смесь 50% жидкого стекла и 50% жидкого сульфата алюминия. Сульфат алюминия в жидком виде $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ по ТУ - 4114-01-41654713 - 2000 смешивается с жидким стеклом $(\text{Na}_2\text{Si}_2\text{O}_3)_n$ в равных пропорциях и вместе с водой вводится в приготавливаемую смесь. Пример состава композиции. Готовят композицию для консервации, в качестве компонента которой используют портландцемент марки «400» и ОФЗ - продукт высокотемпературного воздействия на формовочную смесь на органическом (нефтехимическом) связующем. При этом содержание частиц размером 0,1 - 0,4 мм составляет 85%, а химический состав отработанной формовочной земли следующий, мас. %:

| | |
|------------------------------------|-----|
| SiO ₂ | 92 |
| Fe ₂ O ₃ | 1,2 |
| Al ₂ O ₃ | 2,5 |
| CaO+MgO | 2,5 |
| Na ₂ O+K ₂ O | 0,3 |
| S | 0,1 |

Потери при прокаливании 1,4

Соотношение компонентов композиций и результаты сравнительных испытаний представлены в таблице, причем необходимо учитывать, что увеличение водоцементного отношения при неизменной дозировке цемента в смеси ведет к снижению прочности укрепленного материала. Результаты испытаний образцов из предлагаемой композиции приводятся в таблице 1.

| Заполнитель | Соотношение компонентов, % по массе | | | Предел прочности в возрасте 28 сут, МПа | | | Коэфф. морозостойкости | Водонасыщение, % |
|--------------------------------|-------------------------------------|---------------------|------|---|--|--------------------------|------------------------|------------------|
| | Портландцемент | Адгезионная добавка | Вода | При сжатии | | На растяжение при изгибе | | |
| | | | | До замораживания | После 25 циклов замораживания и оттаивания | | | |
| Предлагаемый состав композиции | | | | | | | | |
| ОФЗ87 | 5,0 | 2,0 | 6,0 | 3,48 | 4,22 | 1,41 | 1,2 | 15,0 |
| 84,5 | 6,0 | 1,5 | 6,0 | 3,27 | 3,66 | 1,21 | 1,1 | 12,1 |
| 85,0 | 7,0 | 1,0 | 7,0 | 4,8 | 6,22 | 2,68 | 1,27 | 11,1 |
| 83,5 | 7,0 | 0,5 | 9,0 | 4,37 | 5,3 | 1,47 | 1,21 | 10,5 |
| 82,5 | 6,2 | 0,5 | 8,8 | 5,35 | 7,85 | 1,88 | 1,4 | 8,5 |
| Известный состав композиции | | | | | | | | |
| ПМОС 84,0 | 8,5 | - | 7,5 | 2,85 | 2,77 | 0,97 | 0,82 | 16,1 |

*ПМОС - песок мелкий одномерный

Формула изобретения

Композиция для консервации отвалов промышленных и бытовых отходов, включающая заполнитель, портландцемент, адгезионный материал и воду, отличающаяся тем, что она в качестве заполнителя содержит отход литейного производства - отработанную формовочную землю, адгезионный материал - смесь жидкого стекла и жидкого сульфата алюминия при следующем соотношении ингредиентов, мас. %

| | |
|---|-----------|
| Отработанная формовочная земля | 82,5-87 |
| Портландцемент | 5,0-8,2 |
| Адгезионный материал (смесь жидкого стекла и жидкого сульфата алюминия) | 2-0,5 |
| Вода | Остальное |