

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2444628

### СПОСОБ ВОССТАНОВЛЕНИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ ПРИ ОТКРЫТОЙ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

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 № 2010133351

Приоритет изобретения 09 августа 2010 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 10 марта 2012 г.

Срок действия патента истекает 09 августа 2030 г.

Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

Б.П. Симонов





## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2010133351/03, 09.08.2010**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента: **09.08.2010**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **09.08.2010**

(45) Опубликовано: **10.03.2012**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2374447 C1, 27.11.2009. SU 882442 A1, 23.11.1981. SU 1808910 A1, 15.04.1993. SU 1765400 A1, 30.09.1992. RU 2274749 C1, 20.04.2006. RU 2109427 C1, 27.04.1998. RU 2039274 C1, 09.07.1995. RU 94006591 A1, 20.10.1995. DE 4106799 A1, 10.09.1992. DE 10309151 A1, 09.09.2004.

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):

**Пашкевич Мария Анатольевна (RU),  
Смирнов Юрий Дмитриевич (RU),  
Петрова Татьяна Анатольевна (RU),  
Корельский Денис Сергеевич (RU),  
Ковшов Станислав Вячеславович (RU),  
Иванов Андрей Владимирович (RU),  
Акименко Дмитрий Олегович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

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

(54) **СПОСОБ ВОССТАНОВЛЕНИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ ПРИ ОТКРЫТОЙ  
РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к способам биологической рекультивации отвалов нарушенных земель при открытой разработке месторождений полезных ископаемых. Техническим результатом является восстановление биопродуктивности глинистых почв и повышение защиты рекультивируемых земель от ветровой эрозии. Способ включает раздельную выемку, перемещение и складирование в отдельные отвалы почвы, причем почвенные группы укладывают периодически до высоты отвала 2,5 м, при выполаживании бортов отвала 25-35°. Причем нижняя часть группы толщиной 15-20 см - малоплодородная вскрышная порода, средняя часть группы толщиной 10-12 см укладывается естественным рыхлителем с размером фракций не более 10 мм и верхняя часть группы заполняется органическим удобрением. 2 з.п. ф-лы, 1 табл., 2 ил.

Изобретение относится к способам биологической рекультивации отвалов нарушенных земель при открытой разработке месторождений полезных ископаемых, а также при строительстве инженерных сооружений и коммуникаций.

Известен способ рекультивации почвы загрязненной нефтью и/или нефтепродуктами (патент РФ № 2240877, МПК В09С 1/00, МПК С05F 3/00, 2003 г.), включающий стадии перемешивания почвы, загрязненной нефтью и/или нефтепродуктами, с птичьим пометом, органическими отходами и древесными отходами, при следующем соотношении компонентов, мас. %: загрязненный грунт от 45 до 72%, птичий помет 15-40%, органические отходы 3-8% и древесные отходы 9-27%; компостирования в течение периода не менее 10 месяцев и буртования с последующим выдерживанием в течение периода не менее 10 месяцев. Недостатком данного способа является длительный процесс получения удобрения подходящего состава.

Известен способ освоения земель, нарушенных открытыми разработками месторождений (патент РФ № 2289695, МПК E21C 41/32, 2006 г.), заключающийся в том, что после выработки карьерного поля производят закрытие каждого из карьеров армоконструкциями, выполненными в виде рукавов из геосинтетического материала и наполненными измельченными строительными отходами, при этом концы рукавов зашиты. Армоконструкции укладывают последовательно, вплотную друг к другу. Поверх армоконструкций отсыпают дренирующий слой, затем слой из вскрышных пород и, наконец, слой из потенциально плодородного грунта с последующим залужением его многолетними травами, кустарниками и деревьями. Недостатком данного метода является низкое плодородие полученного слоя и воздействие ветровой эрозии на данную конструкцию.

Известен способ рекультивации нарушенных земель (патент РФ № 2374447, МПК E21C 41/32, 2008 г.), принятый за прототип, включающий в себя отдельную выемку, перемещение и складирование в отдельные ленточные отвалы почвенного слоя и вскрышных пород, выработку карьера, закладку выработанного пространства строительными отходами, близкими по своему составу к природным материалам, послойно, с уплотнением каждого слоя строительных отходов уплотняющими машинами и механизмами. При этом почвенный слой и вскрышные породы транспортируют во временные ленточные отвалы, расположенные у границ карьера на нерабочих бортах карьера. После отработки карьера, на его дно, начиная с его центра, укладывают строительные отходы. Затем на последний уплотненный слой строительных отходов сваливают вскрышные породы, сохраняя холмистую поверхность отвала. После полной закладки выработанного пространства карьерного поля срезают верхние части гребней отвалов вскрышных пород, а в понижениях между ними помещают почвенный слой, кроме того, поверхности срезанных гребней обрабатывают вяжущим материалом и проводят ручную посадку саженцев деревьев.

Недостатком данного способа является сложность исполнения и необходимость дополнительной обработки вяжущим материалом и проведение локальной биологической рекультивации.

Техническим результатом изобретения является снижение трудозатрат и пыления отвалов карьера, использование полученной смеси как на месте, так и возможность ее переноса на различные расстояния.

Технический результат достигается тем, что способ восстановления нарушенных земель при открытой разработке месторождений, включающий отдельную выемку, перемещение и складирование в отдельные отвалы почвы, согласно изобретению, почвенные группы укладывают периодически до высоты отвала 2,5 м, при выколаживании бортов отвала 25-35°, причем нижняя часть группы толщиной 15-20 см - малоплодородная вскрышная порода, средняя часть группы толщиной 10-12 см укладывается естественным рыхлителем с размером фракций не более 10 мм и верхняя часть группы заполняется органическим удобрением, например, сапропелем влажностью не более 50% мощностью 5-7 см.

Также технический результат достигается тем, что в качестве естественного рыхлителя используются нетоксичные отходы металлургического производства фракционным составом не более 10 мм.

Также технический результат достигается тем, что в качестве органического удобрения используется торф.

Способ заключается в выполнении следующих мероприятий, представленных на Фиг.1 и Фиг.2:

1. В качестве малоплодородной глинистой почвы используется вскрыша карьера строительного карьера мощностью 15-20 см (1).
2. В качестве естественного рыхлителя используются нетоксичные отсева карьера размером фракций не более 10 мм или нетоксичные отходы металлургического производства фракционным составом не более 10 мм и укладываются мощностью 10-12 см (2).
3. В качестве органического удобрения используется добытый с помощью земснаряда или другим методом сапропель (или торф) мощностью 5-7 см (3).
4. 1-3 пункты повторяются до достижения буртов высотой 2,5 м.
5. Под силами гравитации и естественного дождевания через 9 месяцев формируется биопродуктивная смесь (представлено на Фиг.2).
6. Полученная смесь используется для проведения биологического этапа рекультивации.

При естественном дождевании и действии сил гравитации происходит проникновение сапропеля (торфа) между фракциями отсева и заполнение пустот (Фиг.2), что изменяет механические свойства созданной почвы: увеличивает поглощательную способность пахотного слоя и уменьшает его водопроницаемость. Также сапропель имеет свойство склеивать мелкодисперсную минеральную

составляющую почвы, что позволяет предохранять образовавшуюся почву от воздействия водной и ветровой эрозии.

Возможна добыча сапропеля со дна пресных водоемов или торфа с близлежащих болот с использованием земснаряда и транспортировка к месту рекультивации.

Например, в качестве глинистой неплодородной почвы использовались палыгорскитовые глины (карьер ОАО «Афанасьевский карьер» г.Воскресенск).

Например, в качестве естественного рыхлителя использовался отсев с гранитного карьера, обладающий следующим гранулометрическим составом (таблица №1):

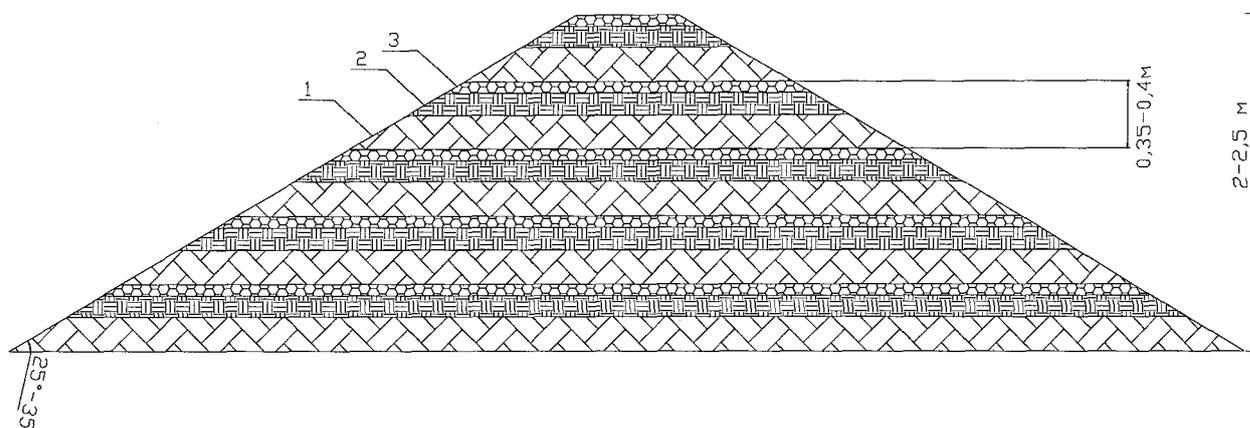
Размер фракции, мм	Количество, %
<0,071	10
$\geq 0,071 < 0,14$	6
$\geq 0,14 < 0,25$	9
$\geq 0,25 < 0,63$	16
$\geq 0,63 < 1,6$	23
$\geq 1,6 < 2,5$	16
$\geq 2,5$	20

Использование полученной компостируемой почвы рационально уже после 9 месяцев буртования как и в месте создания почвенного отвала, так и на всей поверхности необходимых для проведения рекультивации площадей.

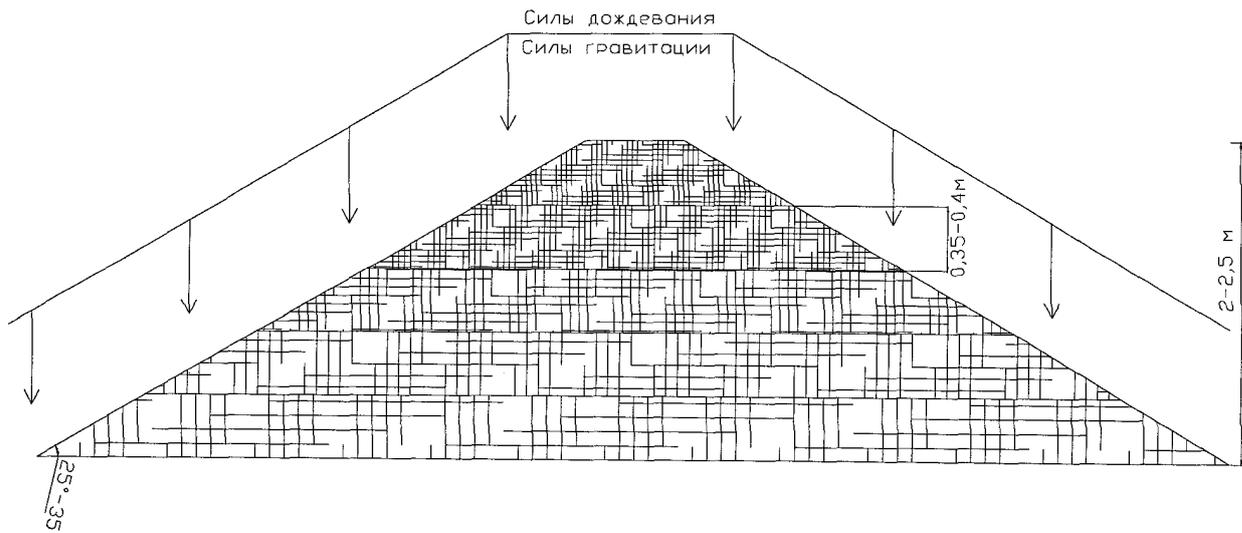
Использование данного способа для восстановления биопродуктивности глинистых почв позволяет повысить плодородие малоплодородных почв либо потенциально плодородных почв с глинистыми включениями, при этом повысить защиту рекультивируемых земель от ветровой эрозии.

#### Формула изобретения

1. Способ восстановления нарушенных земель при открытой разработке месторождений полезных ископаемых, включающий отдельную выемку, перемещение и складирование в отдельные отвалы почвы, отличающийся тем, что почвенные группы укладывают периодически до высоты отвала 2,5 м при выполаживании бортов отвала 25-35°, причем нижняя часть группы толщиной 15-20 см - малоплодородная вскрышная порода, средняя часть группы толщиной 10-12 см укладывается естественным рыхлителем с размером фракций не более 10 мм, и верхняя часть группы заполняется органическим удобрением, например, сапропелем влажностью не более 50% мощностью 5-7 см.
2. Способ по п.1, отличающийся тем, что в качестве естественного рыхлителя используются нетоксичные отходы металлургического производства фракционным составом не более 10 мм.
3. Способ по п.1, отличающийся тем, что в качестве органического удобрения используют торф.



Фиг. 1



Фиг. 2