



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

B09C 1/00 (2006.01); B09C 1/08 (2006.01); B01D 15/00 (2006.01); A01B 79/02 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2015113875, 14.04.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
14.04.2015Дата регистрации:
05.06.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 14.04.2015

(43) Дата публикации заявки: 10.11.2016 Бюл. № 31

(45) Опубликовано: 05.06.2018 Бюл. № 16

Адрес для переписки:

358000, Респ. Калмыкия, г. Элиста, ул. Пушкина,
11, ректору ФГБОУ ВПО "КалмГУ" Б.К.
Салаеву

(72) Автор(ы):

Булуқтаев Алексей Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования "Калмыцкий
государственный университет" (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: Шайхиев И.Г., Низамов Р.Х.,
Шмыков А.И. Изучение отходов
переработки шерсти как сорбента
нефтепродуктов//Защита окружающей
среды в нефтегазовом комплексе, 2008, №3.
Цомбуева Б.В. Применение природных
материалов в качестве сорбентов для
очистки почв от нефтяного загрязнения//
Современные проблемы науки и
образования, 2014, №6. WO 1995019842 A1,
(см. прод.)

(54) Способ рекультивации почв, подвергнутых загрязнению нефтью и нефтепродуктами

(57) Реферат:

Изобретение относится к охране окружающей среды и может быть использовано для рекультивации земель, подвергнутых загрязнению нефтью и нефтепродуктами. Осуществляют применение отходов шерсти как сорбента нефтепродуктов. Отход шерсти – обножку - и минеральные удобрения перемешивают с нефтезагрязненной почвой и инкубируют на 24

ч. Осуществляют механическое удаление отработанного отхода шерсти. Производят внесение глиногипса в количестве 50 г на 1 кг почвы для дальнейшей очистки почв. Обеспечивается высокая очистка нефтезагрязненных почв и ускорение процесса разложения нефти. 3 пр., 3 табл.

(56) (продолжение):

27.07.1995. FR 2425878 A1, 14.12.1979.

RU 2 656 373 C2

RU 2 656 373 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

B09C 1/00 (2006.01); *B09C 1/08* (2006.01); *B01D 15/00* (2006.01); *A01B 79/02* (2006.01)(21)(22) Application: **2015113875, 14.04.2015**(24) Effective date for property rights:
14.04.2015Registration date:
05.06.2018

Priority:

(22) Date of filing: **14.04.2015**(43) Application published: **10.11.2016** Bull. № 31(45) Date of publication: **05.06.2018** Bull. № 16

Mail address:

**358000, Resp. Kalmykiya, g. Elista, ul. Pushkina, 11,
rektoru FGBOU VPO "KalmGU" B.K. Salaevu**

(72) Inventor(s):

Buluktaev Aleksej Aleksandrovich (RU)

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe byudzhethoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
professionalnogo obrazovaniya "Kalmytskij
gosudarstvennyj universitet" (RU)**(54) **METHOD OF RECULTIVATION OF SOIL CONTAMINATED WITH OIL AND PETROLEUM PRODUCTS**

(57) Abstract:

FIELD: biochemistry.

SUBSTANCE: invention relates to the protection of the environment and can be used for the recultivation of soil contaminated with oil and petroleum products. Implement the use of waste wool as a sorbent of petroleum products. Waste retention - brech - and mineral fertilizers are mixed with oil contaminated soil

and incubated for 24 hours. Mechanical removal of the waste wool is carried out. Produce the application of clay gypsum in an amount of 50 g per 1 kg of soil for further soil purification.

EFFECT: high purification of oil contaminated soils and acceleration of the process of oil decomposition.

1 cl, 3 ex, 3 tbl

RU
2 656 373
C 2

RU
2 656 373
C 2

Предлагаемое изобретение относится к области охраны окружающей среды и может быть использовано для рекультивации земель, подвергнутых загрязнению нефтью и нефтепродуктами.

Известен способ получения сорбента из растительного сырья, включающий удаление балластных веществ из плодовой оболочки семян подсолнечника путем экстракции при температуре 45-55°C органическим растворителем с последующим отделением плодовой оболочки семян подсолнечника от раствора балластных веществ в растворителе отстаиванием, после чего в отделенную плодовую оболочку семян подсолнечника добавляют воду, полученную смесь выдерживают, подвергают замораживанию, выдержке, размораживанию и сушке. Получают сорбент с высоким выходом, обладающий высокой емкостью (патент РФ №2240864, дата публикации 27.11.2004 г.).

Известен способ получения сорбента из рисовой шелухи, включающий операцию «коксования» в бескислородной среде при температуре 600°C (патент RU №2031849, дата публикации 27.03.1995 г.).

Общим недостатком известных способов является малая эффективность в отношении нефтепродуктов вследствие низкой сорбционной емкости и трудоемкость получения готового сорбента.

Известен способ очистки почв от нефтяных загрязнений, который включает обработку нефтезагрязненных сильнощелочных почв гипсом (патент РФ №2279472, 2006 г.).

Недостатком этого способа является применение гипса только для нейтрализации сильнощелочных нефтезагрязненных почв.

Известен способ применения отходов переработки шерсти как сорбента нефтепродуктов (И.Г. Шайхiev и др. Изучение отходов переработки шерсти в качестве сорбентов нефтепродуктов // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. - 2008, №3, С. 9-12). Данный аналог используется в качестве ближайшего.

Недостатком этого способа является его ограниченность применения, используют только для очистки сточных вод и водоемов.

Задачами данного изобретения являются улучшение свойств нефтезагрязненных почв при рекультивации органическими сорбционными материалами совместно с минеральными удобрениями и улучшение биологических параметров растений, произрастающих на рекультивированных почвах.

Данные задачи достигаются посредством способа очистки нефтяного загрязнения почв органическими сорбционными материалами, включающего применение отходов шерсти как сорбента нефтепродуктов, причем внесенные сорбент (обножку) и минеральные удобрения перемешивают с нефтезагрязненной почвой и инкубируют, затем осуществляют механическое удаление отработанного сорбента, после чего вносят глиногипс для дальнейшей очистки почв.

В качестве сорбентов используются отходы от шерсти (обножка) овец породы меринос (после весенней стрижки, неочищенную, сухую) и глиногипс Ленинского месторождения, расположенного в Целинном районе Республики Калмыкия, в количестве 50 г на 1 кг почвы.

В качестве минеральных удобрений применяется аммиачная селитра, простой суперфосфат и сульфат калия в количестве 1-3 г на 1 кг почвы для ускорения разложения нефти в почве.

В загрязненную почву сначала вносится обножка с минеральными удобрениями, которые затем перемешиваются и инкубируются на 24 часа, после чего отработанный

сорбент удаляется и добавляется глиногипс.

Применение сорбентов комплексно обусловлено тем, что отходы шерсти ввиду своей волокнистой природы имеют большую сорбционную поверхность для поглощения нефти, но плохо соприкасаются с поверхностью почвы для извлечения нефти, поэтому
5 обножку необходимо использовать сразу после загрязнения. Глиногипс в отличие от отходов шерсти имеет маленькую сорбционную поверхность, но площадь соприкосновения с поверхностью почвы большая, таким образом, глиногипс следует применять после использования отходов шерсти для дальнейшей рекультивации загрязненных почв.

10 Применение минеральных удобрений способствует оптимизации соотношения питательных элементов в почвенном растворе и созданию определенной буферной емкости среды нефтезагрязненной почвы, что является важным фактором для обменных процессов.

Для иллюстрации изобретения приведены следующие примеры.

15 Пример 1. Полевой опыт проводился на среднесоленой, среднесуглинистой почве, загрязненной товарной нефтью Улан-Хольского месторождения (методом бороздок). Содержание нефти в почве составило 2,5, 5 и 10% от массы почвы. Контролем служили образцы почв с незагрязненных участков. На нефтезагрязненном участке были заложены
20 опытные микроделянки площадью 15 м². Часть делянок была подвергнута рекультивации с внесением сорбентов и минеральных удобрений. В качестве тест-организма использовалась кукуруза (*Zea mays L.*).

Результаты влияния рекультивированных и нереккультивированных образцов на прорастание кукурузы представлены в таблице.

| № | Состав | 10 день | | 20 день | |
|-----------------------------|------------|----------------|---------------------|----------------|------------------------|
| | | Всхожесть % | Длина стебля, см | Всхожесть % | Длина стебля, см |
| Загрязненные почвы | | | | | |
| 1 | Контроль | 50 | 24,2±1,1 | 100 | 42,6±1,7 |
| 2 | Нефть 2,5% | 30 | 20,3±0,8 | 70 | 40,1±1,2 |
| 3 | Нефть 5% | 20 | 10,5±0,5 | 50 | 21,7±0,8 |
| 4 | Нефть 10% | нет | — | нет | — |
| Применение сорбентов | | | | | |
| 5 | Контроль | 70 | 27,4±1,3 | 100 | 50,9±2,1 |
| 6 | Нефть 2,5% | 50 | 25,8±1,1 | 90 | 48,1±1,6 |
| 7 | Нефть 5% | 50 | 16,4±0,6 | 80 | 44,2±1,3 |
| 8 | Нефть 10% | 10 | 14,0±0,5 | 20 | 27,5±0,7 |

Из таблицы видно, что внесение сорбционных материалов в загрязненную почву повышает всхожесть растений.

Пример 2. В вегетационные емкости помещали 5 кг светло-каштановой почвы, загрязняли различными концентрациями нефти из расчета 100 г на 1 кг почвы, так, количество нефти составило 2,5, 5 и 10% от массы почвы. Вносят обножку и глиногипс в количестве 50 г на 1 кг загрязненной почвы и минеральные удобрения в количестве 3 г на кг почвы.

Степень деструкции нефтепродуктов варьировалась в пределах от 88,80 до 91,20%.

Пример 3. Для сравнения химических свойств загрязненных и рекультивированных образцов был проведен ряд опытов, результаты представлены в таблицах.

| № пробы | Варианты опыта | рН | Сухой остаток, % | В числителе – мэкв/100 г почвы, в знаменателе – % | | | | | |
|---------|----------------------|------|------------------|---|------------------|-----------------|-------------------------------|-----------------|-------------------------------|
| | | | | Ca ²⁺ | Mg ²⁺ | Na ⁺ | HCO ₃ ⁻ | Cl ⁻ | SO ₄ ²⁻ |
| 1 | Контроль | 7,87 | 0,632 | <u>0,428</u> | <u>0,500</u> | <u>5,806</u> | <u>1,632</u> | <u>4,664</u> | <u>0,438</u> |
| | | | | 0,009 | 0,006 | 0,133 | 0,100 | 0,166 | 0,021 |
| 2 | Рекультивация | 7,90 | 0,419 | <u>0,357</u> | <u>0,386</u> | <u>5,827</u> | <u>1,632</u> | <u>3,498</u> | <u>0,750</u> |
| | | | | 0,000 | 0,003 | 0,134 | 0,100 | 0,124 | 0,036 |
| 3 | Нефтяное загрязнение | 8,26 | 0,387 | <u>0,214</u> | <u>0,214</u> | <u>4,900</u> | <u>1,224</u> | <u>3,498</u> | <u>1,125</u> |
| | | | | 0,004 | 0,003 | 0,113 | 0,075 | 0,124 | 0,054 |

| № пробы | Место взятия | Общий N, мг/кг | N-NO ₃ , мг/кг | N-NH ₄ , мг/кг | P ₂ O ₅ , мг/кг | K ₂ O, мг/кг | Зола, % |
|---------|----------------------|----------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------------------|-------------------------|---------|
| 1 | Контроль | 2110 | 113,3 | 44,2 | 84,0 | 720,0 | 91,15 |
| 2 | Рекультивация | 2440 | 123,2 | 66,4 | 109,4 | 960,0 | 92,35 |
| 3 | Нефтяное загрязнение | 1980 | 88,4 | 91,3 | 64,8 | 710,0 | 91,80 |

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что внесение сорбентов улучшает химическое состояние почв, а внесение минеральных удобрений увеличивает содержание азота, фосфора и калия, что благоприятно влияет на рост и развитие растений.

Таким образом, заявленный способ очистки нефтезагрязненных почв обеспечивает высокую степень восстановления деградированных почв, что благоприятно влияет на рост и развитие растений, произрастающих на этих почвах. Использование различных сорбентов обеспечивает наиболее высокий уровень очистки почв, а применение минеральных удобрений стабилизирует содержание главных компонентов питания для растений, а именно азота, фосфора и калия.

Способ прост в исполнении и экологически безопасен.

(57) Формула изобретения

Способ рекультивации почв, подвергнутых загрязнению нефтью и нефтепродуктами, предусматривающий применение отходов шерсти как сорбента нефтепродуктов, отличающийся тем, что отход шерсти – обножку - и минеральные удобрения перемешивают с нефтезагрязненной почвой и инкубируют на 24 ч, затем осуществляют механическое удаление отработанного отхода шерсти, после чего вносят глиногипс в количестве 50 г на 1 кг почвы для дальнейшей очистки почв.

10

15

20

25

30

35

40

45