ФГБОУ ВО «БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Способ определения фитотоксичности почв с использованием биоиндикатора: пат. № 2540580 МПК G01N33/24, A01G23/00, A01G7/00 /Л.Н. Анищенко, Ю.Г. Поцепай; заявитель и патентообладатель ФГБОУВПО "Брянская государственная сельскохозяйственная академия". - № 2013118772/13; заявл. 23.4.2013; опубл. 10.2.2015, Бюл. № 4.

Устройство для определения уровня прозрачности воды: полезная модель № 152969 МПК G01N21/00 /В.Н. Кровопускова, В.Ф. Василенков, С.В. Василенков; заявитель и патентообладатель ФГБОУВО "Брянский государственный аграрный университет". - № 2014147706/28; заявл. 26.11.2014; опубл. 27.6.2015, Бюл. № 18.

Способ возделывания сельскохозяйственных культур, загрязненных радионуклидами: пат. № 2592901 МПК А01G1/00, А01G7/00 /Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов, Г.П. Малявка, В.Б. Коренев, Е.В. Смольский; заявитель и патентообладатель ФГБОУВО "Брянский государственный аграрный университет". - № 2015111728/13; заявл. 31.3.2015; опубл. 27.7.2016, Бюл. № 21.

Способ определения индекса экотопической приуроченности: пат. № 2632946 МПК A01G15/00 /Л.Н. Анищенко, С.Н. Поцепай, Ю.Г. Семенова; заявитель и патентообладатель ФГБОУВО "Брянский государственный аграрный университет". - № 2016110734; заявл. 23.3.2016; опубл. 11.10.2017, Бюл. № 27.

Устройство для сбора колорадского жука: полезная модель 197379 МПК А01М5/04 /В.Н. Блохин, А.А. Галкин, А.М. Случевский, В.В. Кузнецов, В.П. Молчанов, С.И. Роганков; заявитель и патентообладатель ФГБОУВО "Брянский государственный аграрный университет". - № 2019134782; заявл. 29.10.2019; опубл. 23.4.2020, Бюл. № 12.

ФГОУ ВПО «БРЯНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ»

Способ утилизации отработанных травильных растворов, содержащих сульфаты и хлориды железа (): пат. № 2428522 МПК С23G1/36, С23F1/46 /О.С. Винникова, С.В. Лукашов, А.А. Пашаян; заявитель и патентообладатель ФГОУВПО "Брянская государственная инженерно-технологическая академия". - № 2010101213/02; заявл. 15.1.2010; опубл. 10.9.2011, Бюл. № 25.

Способ комплексной оценки состояния лесных экосистем в районах техногенного воздействия промышленных объектов: пат. № 2489846 МПК A01G23/00, G01N33/00 /В.П. Иванов, С.И. Марченко, Д.И. Нартов, И.Н. Глазун, Л.М. Соболева, В.А. Егорушкин, Ю.В. Иванов; заявитель и патентообладатель ФГБОУВПО "Брянская государственная инженерно-технологическая академия". - № 2011138109/13; заявл. 16.9.2011; опубл. 20.8.2013, Бюл. № 23.

Способ восстановления нефтесодержащей почвы химической обработкой: пат. № 2690425 МПК В09С1/08 /А.А. Пашаян, А.С. Плотников, А.В. Нестеров; заявитель и патентообладатель ФГБОУВО "Брянский государственный инженерно - технологический университет". - № 2018101838; заявл. 17.1.2018; опубл. 3.6.2019, Бюл. № 16.

Способ восстановления почвы, загрязненной нефтью: пат. № 2694491 МПК В09С1/08 /А.А. Пашаян, А.С. Плотников; заявитель и патентообладатель ФГБОУВО "Брянский государственный инженерно - технологический университет". - № 2018101834; заявл. 17.1.2018; опубл. 15.7.2019, Бюл. № 20.

Способ восстановления нефтесодержащей почвы химической обработкой: пат. № 2706945 МПК В09С1/08 /А.А. Пашаян, А.С. Плотников, Е.Н. Хомякова; заявитель и патентообладатель ФГБОУВО "Брянский государственный инженерно - технологический университет". - № 2017139299; заявл. 13.11.2017; опубл. 21.11.2019, Бюл. № 33.

ФГОУ ВПО «БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Датчик токсичности выхлопных газов автомобильного дизеля: пат. № 2222806 МПК G01N 27/02 /А.В. Фролов; заявитель и патентообладатель Брянский государственный технический университет. - № 2002126351/28; заявл. 2.10.2002; опубл. 27.1.2004, Бюл. № 3.

ФГОУ ВПО «БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. АКАДЕМИКА И.Г. ПЕТРОВСКОГО»

Способ очистки воды от соединений хрома: пат. № 2458010 МПК C02F1/28, B01J20/24, C02F101/22 /A.А. Пашаян, М.В. Зеркаленкова; заявитель и патентообладатель ГОУВПО "Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского". - № 2010147043/05; заявл. 18.11.2010; опубл. 10.8.2012, Бюл. № 22.

ФГБНУ «ВНИИ ЛЮПИНА»

Способ выращивания люпино - злаковой зерносмеси: пат. № 2348139 Рос. Федерация: МПК А01С7/00 /И.П. Такунов, Т.Н. Слесарева; заявитель и патентообладатель Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт люпина Российской академии сельскохозяйственных наук. - № 2007128242/13; заявл. 23.7.2007; опубл. 10.3.2009, Бюл. № 15.

ОАО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ «ИЗОТЕРМ»

Устройство для очистки и хранения радиоактивных отходов: пат. № 2312414 МПК G21F5/00 /В.И. Хатунцев, В.Д. Гапоненко, А.В. Низовцев; заявитель и патентообладатель Открытое акционерное общество Научно-исследовательский институт "ИЗОТЕРМ". - № 2006109688/06; заявл. 27.03.2006; опубл. 10.12.2007, Бюл. № 34.

ЗАО "МЕТАКЛЭЙ"

Способ очистки немодифицированного бентонита на основе монтмориллонита: пат. № 2520434 МПК С01В33/44, С09С3/00, С08К3/34, С08К9/04, В28В3/00 /С.В. Штепа, Ф.Н. Бахов, Н.В. Скоробогатов; заявитель и патентообладатель ЗАО "МЕТАКЛЭЙ". - № 2013115194/05; заявл. 5.4.2013; опубл. 27.6.2014, Бюл. № 18.

ООО «КОМПОЗИТ»

Установка для утилизации нефтешлама: полезная модель № 119069 МПК 23G5/20 /М.М. Капшуков, И.А. Мышакина; заявитель и патентообладатель ООО "Композит". - № 2012114610/03; заявл. 12.4.2012; опубл. 10.8.2012, Бюл. № 22.

ООО «ЛЕССОРБ»

Устройство для локализации разливов нефти в водоемах: полезная модель № 119759 МПК E02B15/06, E02B15/10 /B.B. Михалев; заявитель и патентообладатель ООО "ЛЕССОРБ". - № 2012114607/13; заявл. 12.4.2012; опубл. 27.8.2012, Бюл. № 24.

Боновое заграждение для локализации разливов нефти в водоемах: полезная модель № 125209 МПК E02B15/04, E02B15/06 /B.B. Михалев; заявитель и патентообладатель ООО "ЛЕССОРБ". - № 2012128492/13; заявл. 6.7.2012; опубл. 27.2.2013, Бюл. № 6.

Устройство для сжигания нефтесодержащих отходов: полезная модель № 126806 МПК F23G5/00 /B.C. Михалев, М.В. Стефуришин; заявитель и патентообладатель ООО "ЛЕССОРБ". - № 2012150671/03; заявл. 26.11.2012; опубл. 10.4.2013, Бюл. № 10.

Всплывающее боновое заграждение: полезная модель № 147605 МПК E02B15/06 /B.В. Михалев; заявитель и патентообладатель ООО "ЛЕССОРБ". - № 2014127030/13; заявл. 2.7.2014; опубл. 10.11.2014, Бюл. № 31.

ООО "ЛАРН 32"

Устройство для сжигания отходов: полезная модель № 128285 МПК F23G5/00 /A.А. Боровских, Р.А. Ковалев; заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью "ЛАРН 32". - № 2012146492/03; заявл. 31.10.2012; опубл. 20.5.2013, Бюл. № 14.

Боновое заграждение постоянной плавучести: полезная модель № 128633 МПК E02B15/04, E02B15/06 /A.Г. Зюко, А.А. Боровских, Р.А. Ковалев; заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью "ЛАРН 32". - № 2012147770/13; заявл. 9.11.2012; опубл. 27.5.2013, Бюл. № 15.

ООО "БРЯНСКПРОМОБЕСПЕЧЕНИЕ"

Устройство для приготовления экологического водомазутного топлива: пат. № 2284852 МПК В01F 3/08 /В.В. Бурбо, В.В.Гиль, А.А. Мишаков, Л.В.Никитин, Е.В. Анпилогова; заявитель и патентообладатель ООО "Брянскпромобеспечение". - № 2005108718/15; заявл. 28.3.2005; опубл. 10.10.2008, Бюл. № 28.

ООО "НОВАТЭК - ТАРКОСАЛЕНЕФТЕГАЗ"

Система локализованного контроля утечек горючего газа по первичным параметрам измерительных устройств: пат. № 2532232 МПК G01W1/00, G01N27/00, G01N25/54 / Г.Л. Стасилович, А.Н. Голушко; заявитель и патентообладатель ООО "НОВАТЭК - ТАРКОСАЛЕНЕФТЕГАЗ". - № 2013127089/28; заявл. 13.6.2013; опубл. 27.10.2014, Бюл. № 30.

C

 ∞

A01G

7/00 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013118772/13, 23.04.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента: 23.04.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 23.04.2013

(43) Дата публикации заявки: 27.10.2014 Бюл. № 30

(45) Опубликовано: 10.02.2015 Бюл. № 4

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2321030 C1, 27.03.2008; . RU 2177843 C2, 10.01.2002; . RU 2428716 C1, 10.09.2011; US 20030125207 A1, 03.07.2003; . RU 2430357 C2, 27.09.2011

Адрес для переписки:

243365, Брянская обл., Выгоничский р-н, с. Кокино, ул. Советская, 2а, ФГБОУ ВПО БГСХА (72) Автор(ы):

Анищенко Лидия Николаевна (RU), Поцепай Юлия Григорьевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Брянская государственная сельскохозяйственная академия" (RU)

(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФИТОТОКСИЧНОСТИ ПОЧВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОИНДИКАТОРА

(57) Реферат:

Изобретение относится к области сельского хозяйства, лесоводству и экологии. Способ включает определение индекса ветвления как отношения числа особей с отклонениями к числу всех особей в выборке мха. При этом в качестве биоиндикатора используют гилокомиум блестящий, индекс ветвления гилокомиума блестящего определяют по формуле:

$$B = \frac{B_n}{B_M} 100\%$$
, где B - индекс ветвления

гилокомиума блестящего (в %), В_п - число особей в выборке, имеющих отклонения от нормального ветвления у гилокомиума блестящего, B_N - число обследованных особей в выборке, при В от 0 до почвы состояние нормальное, фитотоксичное, при В более 10% состояние почв нарушенное - почвы фитотоксичны. Способ позволяет устанавливать степень отклонения почвы от нормы при наличии стрессовых воздействий. 1 табл., 1 пр.

S

0

C

 ∞

0

N

(51) Int. Cl.

G01N 33/24 (2006.01) A01G 23/00 (2006.01)A01G 7/00 (2006.01)

FEDERAL SERVICE FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

2013118772/13, 23.04.2013 (21)(22) Application:

(24) Effective date for property rights: 23.04.2013

Priority:

(22) Date of filing: 23.04.2013

(43) Application published: 27.10.2014 Bull. № 30

(45) Date of publication: 10.02.2015 Bull. № 4

Mail address:

243365, Brjanskaja obl., Vygonichskij r-n, s. Kokino, ul. Sovetskaja, 2a, FGBOU VPO BGSKhA

(72) Inventor(s):

Anishchenko Lidija Nikolaevna (RU), Potsepaj Julija Grigor'evna (RU)

(73) Proprietor(s):

Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego professional'nogo obrazovanija "Brjanskaja gosudarstvennaja sel'skokhozjajstvennaja akademija" (RU)

(54) METHOD OF DETERMINING PHYTOTOXICITY OF SOILS USING BIOINDICATOR

(57) Abstract:

FIELD: agriculture.

SUBSTANCE: invention relates to the field of agriculture, forestry and ecology. The method comprises determining the branching index as the ratio of the number of individuals with deviations to the number of all individuals in the sample of moss. At that the bioindicator is used as Hylocomium splendens, the branching index of Hylocomium splendens is

determined by the formula: $B = \frac{B_n}{B_M} 100\%$, where

B is branching index of Hylocomium splendens (in%), Bn is the number of individuals in the sample, having deviations from the normal branching in Hylocomium splendens, B_N is the number of individuals examined in the sample, if B is from 0 to 10% the soil condition is normal, not phytotoxic, if B is greater than 10% the soil condition is disturbed - soil is phytotoxic.

EFFECT: method enables to determine the degree of soil deviation from the normal in the presence of stress factors.

1 tbl, 1 ex

Изобретение рекомендовано использовать в фоновом и импактном биомониторинге общего состояния почв экосистем зоны хвойно-широколиственных лесов европейской части России при наличии бриоиндикатора - Hylocomium splendens (Hedw.) В.S.G. (гилокомиума блестящего).

Принят за прототип, наиболее близкой полезной моделью, является методика учета годового прироста, способов ветвления у зеленых (листостебельных) мхов, разработанная Яковлевой О.В. с соавторами (2001), Гончаровой И.А., Беньковым А.В. (2005) [1, 2]. Методика предполагает вычисление годичного прироста у сфагновых мхов, а также у зеленых мхов с «этажным» ветвлением побега, когда можно четко визуально дифференцировать годичный прирост. Полученные данные по биомассе используют для вычисления годичной продукции углерода и для косвенных выводов о связи гетерогенных условий местообитания (в основном почвенных) и продукционных, а также морфологических особенностей мохообразных (показатель продукционных характеристик мохообразных).

Известная модель продукционных и морфологических показателей бриоинидкаторов содержит:

- проведение геоботанических описаний сообществ на пробных площадках;
- измерение годичного прироста у варианта выборки мохообразных;

5

25

- диагностика морфологического состояния особей по степени их ветвления;
- моделирование процесса отклика биологических особенностей мохообразных с климатическими условиями местности в таежной зоне;
 - вычисление баланса углерода и оценка продуктивности экосистем.

Применение прототипа требует проведения ретестовых (повторных испытаний), а также длительных наблюдений за состоянием бриоиндикаторов.

Недостатки известного «Показателя продукционных и морфологических характеристик мохообразных»:

- показатель продукционных характеристик используется для вычисления баланса углерода в той или иной экосистеме, требует отличного знания сопутствующих характеристик в сообществах;
- необходим тщательный учет и определение видового состава бриобиоты на изученной территории;
 - необходимо знание экологических особенностей видов мохообразных, описываемых при исследовании;
 - в этой методике не выявляется химическая природа экотоксикантов и сама методика не предполагает связи с факторами загрязнения сред обитания;
 - т.о. известный объект не может быть применен ввиду того, что данная модель продукционных и морфологических показателей мохообразных используется для установления эталонных эколого-биологических характеристик биогеохимических циклов в экосистемах, разработан для региональных условий и требует постоянного участия экспертных оценок.

Задача изобретения - повышение точности, надежности, значимости количественных характеристик бриоиндикационных исследований и сокращение трудозатрат при их проведении в зоне хвойно-широколиственных лесов для фонового и импактного мониторинга путем сравнения полученных показателей по годовому приросту и типам ветвления с эталонным индексом и установление степени отклонения от нормы при наличии стрессовых воздействий.

Предложен индекс ветвления (В), позволяющие посредством разовых замеров вариант в выборке зеленых мхов, проведенных в лесных экосистемах, вычислить отклонения

от нормы по годичному приросту и ветвлению у «этажного мха» - гилокомиума блестящего. Согласно представленной шкале оценить нарушение ростовых и морфологических показателей бриоиндикатора и выявить общее состояние почв при фоновом и импактном биомониторинге.

Объективные количественные показатели при оценке состояния почв рассчитывается по формуле:

$$B = \frac{B_n}{B_N} 100\%$$

5

10

25

30

45

где B - индекс ветвления гилокомиума блестящего (в %), B_n - число особей в выборке, имеющих отклонения от нормального ветвления у гилокомиума блестящего, B_N - число обследованных особей в выборке. Отклонений в ветвлении наблюдается 2 типа. Значения B: от 0 до 10% - нормальное (не фитотоксичное) состояние почв, более 10% - нарушенное общее состояние почв (почвы фитотоксичны).

Индекс ветвления показывает число особей гилокомиума, имеющих отклонения в морфологических показателях (ветвлении) от нормального, этажного. Такие изменения в ветвлении всегда стимулируются общим фитотоксическим эффектом почвы, загрязненной химическими веществами различного спектра действия. Индекс ветвления отличается от известных методик тем, что при их вычислении устраняются субъективные факторы, имеются четкие границы констатации фитотоксического эффекта, оказываемого загрязненными почвами, наблюдается упрощение метода, уменьшение трудоемких определений видового состава; индекс не содержит переменных, определяемых субъективно; возможно применение без метода экспертных оценок.

Предлагаемый способ позволяют проводить диагностические биомониторинговые исследования на территориях, где рекогносцировочные обследования не выявили явное воздействие загрязнителей на биосистемы, т.е. вести предварительный импактный мониторинг или констатировать данные фонового биомониторинга среды и вычислять показатель морфологического состояния бриоиндикатора по формуле:

$$B = \frac{B_n}{B_N} 100\%$$

где B - индекс ветвления гилокомиума блестящего (в %), B_n - число особей в выборке, имеющих отклонения от нормального ветвления у гилокомиума блестящего, B_N - число обследованных особей в выборке. Отклонений в ветвлении наблюдается 2 типа. Значения B: от 0 до 10% - нормальное (не фитотоксичное) состояние почв, более 10% - нарушенное общее состояние почв (почвы фитотоксичны).

Ограничения индекса ветвления у гилокомиума блестящего: для применения индекса и достижения его точности, объективности необходима достаточная представительности выборки, исследования состояния только тех лесных сообществ, в которых присутствует бриоиндикатор - гилокомиум блестящий.

Предложенные индексы линейного прироста и ветвления, т.е. бриоиндикация, осуществляется следующим образом.

Бриоиндикация - это установление общего состояния сред обитания с использованием биоиндикаторов - мохообразных. Все работы в области бриоиндикации подразделяются на качественные и полуколичественные с вычислением некоторых индексов.

Наиболее информативны количественные бриоиндикационные исследования

состояния сред обитания, основанные на инструментально фиксируемых характеристиках биологических систем с последующей математической обработкой для исключения фактора субъективности, особых требований к учету показателей у мохообразных. Для наиболее информативных исследований необходимо подобрать виды мохообразных, у которых визуально хорошо дифференцируются годичные приросты и их морфология, а также широко распространенные. Для экосистем зоны хвойно-широколиственных лесов наиболее выгодным с позиций бриоиндикации в фоновом и импактном мониторинге является вид гилокомиум блестящий - Hylocomium splendens (этажный мох). Видовая принадлежность этого вида листостебельных мхов хорошо определяется, он выступает доминантом в хвойно-широколиственных лесах европейской части России.

Hylocomium splendens отвечает требованиям к биосистемам-биоиндикаторам: имеет продолжительный жизненный цикл, широко распространен, отвечает изменением в морфологических показателях (ветвлении и годичном приросте) на токсическое загрязнение почв, т.е. на стрессовые воздействия загрязнителей.

Объективные количественные показатели информативности зеленого мха - гилокомиума блестящего - как биоиндикатора отражают их скорость линейного прироста, отклонение в ветвлении от нормального (этажного), т.е. в индексе ветвления, рассчитываемого по формуле:

$$B = \frac{B_n}{B_N} 100\%$$

30

где В - индекс ветвления гилокомиума блестящего (в %):

 $B_{\rm n}$ - число особей в выборке, имеющих отклонения от нормального ветвления у гилокомиума блестящего,

 ${\rm B_N}$ - число обследованных особей в выборке. Отклонений в ветвлении наблюдается 2 типа.

Значения В: от 0 до 10% - нормальное (не фитотоксичное) состояние почв, более 10% - нарушенное общее состояние почв (почвы фитотоксичны).

С помощью индекса ветвления (В) четко выделяются изотоксичные зоны, проводится корреляция с уровнем общей загрязненности почв, устанавливается фитотоксический эффект почв, создается карта изучаемой местности с учетом влияния общего загрязнения почв на жизненность бриоиндикатора.

Наименьшее абсолютное значение индекса линейного прироста свидетельствует о наименьшем загрязнении почв и наименьшем фитотоксическом эффекте, наибольшее значение - о высоких.

Значение индекса ветвления гилокомиума блестящего выше 10% свидетельствует о загрязнения почв и изменении их общего состояния, т.е. о наличии эффекта фитотоксичности, проявляющегося на морфологическом уровне у особей. При приближении значения индекса ветвления гилокомиума блестящего к максимальной величине - 100% - свойства почв при стрессовых воздействиях значительно изменены.

Примеры применения индекса ветвления в бриоиндикации общего состояния почв

Для исследования выбран фоновый вид - Hylocomium splendens L., годичный прирост которого визуально дифференцируется и позволяет достаточно надежно оценить его ветвление. Экобиологические показатели гилокомиума блестящего исследовались на стационарных пробных площадках (ПП) в районе санитарно-защитной зоны (СЗЗ), а также в зоне защитных мероприятий и на ее границе объекта утилизации химического

оружия (ОУХО) Почепского района Брянской области - в реперных точках 1, 2, 27 (первый круг точек), и точке 68 и 75 (второй круг точек).

Лесные ценозы на ПП в реперных точках ОУХО представлены черноольшаником крапивным ассоциации Urtico dioicae-Alnetum glutinosae Bulokchov et Solomethch 2003, ельниками ассоциации Eu-Piceetum (Cajander 1921) К.-Lund 1962, заболоченными сосняками Pino-Ledetum palustris Тх. 1955, сосняками зеленомошными ассоциации Dicrano-Pinetumn sylvestris Preising et Knapp ex Oberdorfer 1957 [3].

Для оценки способов ветвления для Hylocomium splendens на каждой пробной площадке площадью 1 м² собирали по 100 гаметофитов (побегов), описывали их морфологическое строение (по: [1]) и определяли возраст. Стебель мха Hylocomium. splendens состоит из этажно расположенных облиственных веточек. Каждый «этаж» соответствует годовому побегу, который закладывается значительно ниже верхушки побега предыдущего года.

Для Hylocomium splendens характерно этажное расположение годичных побегов. Верхние части годичных побегов единожды-трижды перисто ветвятся (рисунок 1). Рисунок 1 - Схема ветвления годичных побегов Hylocomium splendens (по Яковлевой

и др., 2001) [1].

A - этажное (обычное) ветвление; б - Схема ветвления побега; B - ветви текущего года на побеге 3-х летнего возраста; г - образование этажа одной из первой пары ветвей II порядка; гп - годичный побег (этаж), пв - побег 2-ого года, пп - побег 1-ого года, пт - побег третьего года, ст - стебель; I - стебель (побег I порядка), II-IV - веточки (побеги соответствующих порядков).

Образование новых -этажей побега может происходить по-разному. Обычно побег следующего года развивается приблизительно посередине обветвленной части стебля предыдущего года. Как правило, новые побеги (1-2) возникают ежегодно, образуя этаж следующего года (рисунок 1, а). Однако в некоторые годы новые этажи не образуются, и молодые побеги развиваются только через 1-2 года, закладываясь скученно, по 2-3 (рисунок 1, в). В некоторых случаях на побеге прошлого года начинает разрастаться одна из первой пары веточек ІІ порядка, которая и преобразуется в ось І порядка и образует этаж следующего года (рисунок 1, г). Таким образом, Hylocomium splendens пластичен в отношении реализации различных вариантов образования годичных приростов, что было подтверждено ранее [1, 4]). Отмеченные различия могут быть связаны как с генотипической, так и морфологической изменчивостью особей.

Образцы зеленого мха отбирались в различных элементах микрорельефа: на кочках, в межкочье и на гнилой древесине в «лесные окнах».

Анализ результатов исследований для биомассы, прироста осуществлен статистическими методами с использованием пакета MS Excel 2003 [5]. Определение валовой концентрации элементов группы тяжелых металлов проводилось пробах грунта по «Методике выполнения измерения массовой доли металлов и оксидов металлов в порошкообразных пробах почв методом рентгенофлуоресцентного анализа. М049-П/04», с использованием прибора «Спектроскан Макс». Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в грунте определялись по ГН 2.1.7.2041-06, ГН 2.1.2042-06 [6].

Обзор динамики климатических условий изучаемых местностей приведен ниже. Климат района расположения 1111 в реперных точках характеризуется как умеренноконтинентальный с теплым летом. Продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха ниже 0°С составляет 140 дней, от середины ноября до марта включительно. Переход среднесуточной температуры воздуха через 0°С происходит в конце марта и в начале ноября.

Весна в районе преимущественно короткая. В середине апреля средняя суточная температура воздуха переходит через +5°C, в начале мая - через +10°C и в конце мая - начале июня через +15°C. Лето чаще всего жаркое. Осенний период длится до середины ноября. Переход среднесуточной температуры воздуха через 0°C отмечается в конце первой декады ноября. В целом среднемесячные температуры за вегетационный период соответствуют среднеклиматической норме в 2009 и 2011 гг. Самый жаркий июнь, июль и август зарегистрированы в 2010 году. Общее количество осадков определяется, главным образом, циклонической деятельностью. Наибольшее количество осадков приходится на летний период. Месячное колебание количества осадков в среднем составляет 3,1 мм (март) и 82 мм (июль). Средние годовые суммы осадков составляют 580 мм [7]. В 2011 году выпавшие осадки превысили норму, в 2009 году - соответствовали норме, 2010 год характеризовался засухой.

Для Hylocomium splendens характерно этажное расположение годичных побегов. В экосистемах и ПП реперных точек обнаружено несколько морфологических вариаций роста зеленого мха. В исследованном фитоценозе каждый гаметофит обычно представлен 3-5-годичными побегами (этажами), остальные, если они имеются, находятся на разных стадиях отмирания и разложения. Наименьшее число разновозрастных побегов отмечено у мхов в подушке на прикорневой части стволов. Сокращение числа разновозрастных годичных побегов свидетельствует об экологическом стрессе [8].

При исследовании морфологических особенностей Hylocomium splendens на ПП в реперных точках при фоновом мониторинге были выявлены следующие особенности ветвления и рассчитан индекс ветвления, в %, как отношение числа побегов аномальным ветвлением от нормального ветвления (табл.1).

Occoordinatin Ber	вления Hylocomium splendens на ПП реперных то	***			
Реперые точки	Типы морфологических особенностей	Морфологические особенности Hylocomium splende (в %)			
		2009 г.	2010 г.	2011	
	нормальное ветвление	88,0	89,0	82,9	
1	пропуск годичных приростов	12,0	11,0	10,0	
	побеги 1 и 2 года	0	0	7,1	
Индекс В (в %)		12	11	17,1	
	нормальное ветвление	94,4	90,0	91,0	
2	пропуск годичных приростов	4,0	9,0	3,0	
	побеги 1 и 2 года	1,6	1,0	6,0	
Индекс В (в %)		5,6	10	9	
	нормальное ветвление	90,0	74,0	88,0	
27	пропуск годичных приростов	10	12,0	10,5	
	побеги 1 и 2 года	0	14,0	1,5	
Индекс В (в %)		10	26	12	
	нормальное ветвление	89,0	86,0	90,0	
68	пропуск годичных приростов	9,0	8,0	0	
	побеги 1 и 2 года	2,0	6,0	10,0	
Индекс В (в %)	·	12	14	10	
75	нормальное ветвление	97,0	92,0	95,0	
	пропуск годичных приростов	1,7	3,5	3.0	
	побеги 1 и 2 года	1,3	0,5	2,0	
Индекс В (в %)	<u> </u>	3	4	5	

Для трехлетнего периода наблюдений характерно преобладание нормального ветвления побегов Hylocomium splendens, с незначительной встречаемостью (в %)

пропуска годичных приростов и наличием побегов только 1 и 2 года. В сезон 2010 г. с преобладанием высоких положительных температур и недостаточным увлажнением были зарегистрированы аномалии ветвления побегов мха: в большей части случаев - это пропуски годичных приростов, а также наличием побегов только 1 и 2 года.

Лластичность Hylocomium splendens по отношению к внешним стрессовым факторам выражается в появлении у особей отклонений в ветвлении. Следовательно, морфологические особенности прироста у гилокомиума блестящего зависят от климатических факторов, а также могут стимулироваться химическим и физическим загрязнением среды обитания. Поэтому выявленные особенности морфологии ветвления у Hylocomium splendens в фоновом мониторинге показало величину пластичности морфотипа растения. Наличие указанных отклонений от нормального морфотипа может быть связано как с генотипической, так и модификационной изменчивостью.

При анализе химического состава почв на исследованных реперных точках по отношению к тяжелым металлам выяснено, что валовое содержание некоторых из них превышает ОДК. В почве реперной точки 1 превышена ОДК по меди и никелю, в точке 2 - по мышьяку, цинку, меди, никелю, в точке 27 - по мышьяку, цинку, меди, никелю, в точке 68 - по мышьяку, в точке 75 - концентрации химических элементов соответствуют ОДК. Наиболее значительные (в %) отклонения от нормального ветвления у гилокомиума блестящего проявляются на ПП в реперных точках 2, 27. Поэтому резкие изменения абиотических факторов биотопа (в основном климатических) в сочетании с наличием токсических факторов (в превышении ОДК может вызывать отклонения от нормального ветвления у мха-биоиндикатора. Эти особенности позволяют рекомендовать гилокомиум блестящий как биоиндикатор и биотест с учетом возможного размаха признаков в проявлении морфотипических особенностей вида. Дл выявления токсического эффекта почв рекомендовано принять величину отклонения в ветвлении в 10% (это индекс В).

Итак, гилокомиум блестящий может служить биоиндикатором (ибиотестом) на популяционно-видовом уровне, отвечая изменением ветвления (морфологических параметров), отражая микроэкологическую гетерогенность условий произрастания в объеме малых временных рядов, а также и других стрессовых факторов антропогенного происхождения.

Источники информации

- 1. Яковлева О.В., Бузников А.А., Паутов А.А., Андреева Е.Н., Юрковская Т.К., Алексеева-Попова Н.В. Морфолого-анатомическая характеристика Hylocomium splendens (Musci) индикатора загрязнения лесов Карельского перешейка // Ботан. журнал. Т.86. №8. 2001. С.52-62.
- 2. Гончарова И.А., Беньков А.В. Динамика прироста зеленых мхов в лесоболотных комплексах юга Западной Сибири // Лесоведение. №1. 2005. С.43-51.
- 3. Булохов А.Д., Соломещ А.И. Эколого-флористическая классификация лесов Южного Нечерноземья России. Брянск: Издательство БГУ, 2003. 359 с.
- 4. Brumelis G.D., Brown H. Movement of metals to new growing tissue in the moss Hylocomium splendens (Hedv.) BSG // Ann. Bot. 1997. Vol.79. P.679-686.
 - 5. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высш. шк., 1990. 352 с.
 - 6. ПДК и ОПДК химических веществ в почве (ГН 2.1.7.2041-06, ГН 2.1.2042-06).
- 7. Природа и природные ресурсы Брянской области / Под ред. Л. М. Ахромеева. Брянск: Изд-во Брянского госпедин-та, 2001. 216 с.
 - 8. Домбровская А.В., Шляков Р.Н. Лишайники и мхи севера европейской части СССР. Л., 1967. 182 с.

Формула изобретения

Способ определения фитотоксичности почв с использованием биоиндикатора, включающий определение индекса ветвления как отношения числа особей с отклонениями к числу всех особей в выборке мха, отличающийся тем, что в качестве биоиндикатора используют гилокомиум блестящий, индекс ветвления гилокомиума блестящего определяют по формуле:

$$B = \frac{B_n}{B_N} 100\%,$$

где B - индекс ветвления гилокомиума блестящего (в %), B_n - число особей в выборке, имеющих отклонения от нормального ветвления у гилокомиума блестящего, B_N - число обследованных особей в выборке, при B от 0 до 10% состояние почвы нормальное, не фитотоксичное, при B более 10% состояние почв нарушенное - почвы фитотоксичны.

20

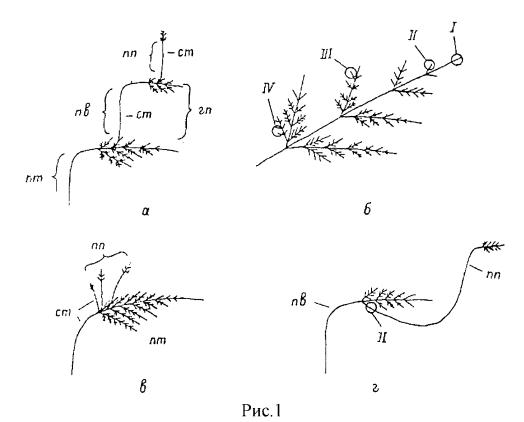
10

25

30

35

40



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



 $^{(19)}$ RII $^{(11)}$

152 969⁽¹³⁾ U1

(51) ΜΠΚ *G01N 21/00* (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ ОПИСАНИЯ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014147706/28, 26.11.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента: 26.11.2014

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 26.11.2014

(45) Опубликовано: 27.06.2015 Бюл. № 18

Адрес для переписки:

243365, Брянская обл., Выгоничский р-н, с. Кокино, ул. Советская, 2а, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

(72) Автор(ы):

Кровопускова Валентина Николаевна (RU), Василенков Валерий Федорович (RU), Василенков Сергей Валерьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Брянский государственный аграрный университет" (RU)

Z

S

9

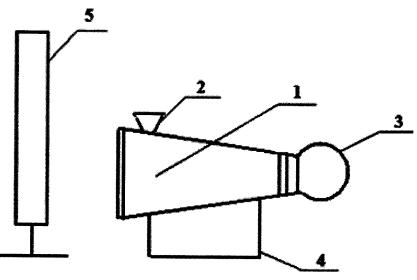
ത

ဖ

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ ПРОЗРАЧНОСТИ ВОДЫ

(57) Формула полезной модели

Устройство для определения уровня прозрачности воды, включающее измерительную емкость, расположенную на подставке горизонтально, при этом измерительная емкость выполнена в виде усеченного конуса из непрозрачного материала со сливной воронкой с широкой стороны измерительной емкости, закрытой герметично с двух сторон прозрачным стеклом, отличающееся тем, что измерительная емкость снабжена USB-камерой.



7

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



2 592 901⁽¹³⁾ C1

(51) MIIK A01G *1/00* (2006.01) A01G 7/00 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015111728/13, 31.03.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента: 31.03.2015

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 31.03.2015

(45) Опубликовано: 27.07.2016 Бюл. № 21

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2282978 C1, 10.09.2006. RU 94006194 A1, 27.09.1996. EA 12339 B1, 30.10.2009. WO 1992005683 A, 16.04.1992.

Адрес для переписки:

243365, Брянская обл., Выгоничский р-н, с. Кокино, ул. Советская, 2а, ФГБОУ ВО БГАУ (72) Автор(ы):

Белоус Николай Максимович (RU), Шаповалов Виктор Федорович (RU), Малявко Галина Петровна (RU), Коренев Владимир Борисович (RU), Смольский Евгений Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Брянский государственный аграрный университет" (RU)

N

ထ

(54) СПОСОБ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР, ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области сельского хозяйства, в частности к кормопроизводству экологически чистых кормов в условиях естественных пойменных угодий, загрязненных радионуклидами. В способе вносят минеральные органические удобрения. минеральные удобрения вносят дробно под первый укос при соотношении азота к калию 1: 1,25, а под второй укос 1:1,5 при возделывании многолетних трав в условиях пойменных угодий. Изобретение позволяет снизить содержание радионуклида цезия-137 в кормах, полученных с пойменных угодий.

S

RUSSIAN FEDERATION



(51) Int. Cl.

A01G

2 592 901⁽¹³⁾ C1

A01G *1/00* (2006.01)

7/00 (2006.01)

FEDERAL SERVICE FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

2015111728/13, 31.03.2015 (21)(22) Application:

(24) Effective date for property rights: 31.03.2015

Priority:

(22) Date of filing: 31.03.2015

(45) Date of publication: 27.07.2016 Bull. № 21

Mail address:

243365, Brjanskaja obl., Vygonichskij r-n, s. Kokino, ul. Sovetskaja, 2a, FGBOU VO BGAU

(72) Inventor(s):

Belous Nikolaj Maksimovich (RU), SHapovalov Viktor Fedorovich (RU), Malyavko Galina Petrovna (RU), Korenev Vladimir Borisovich (RU), Smolskij Evgenij Vladimirovich (RU)

(73) Proprietor(s):

Federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya "Bryanskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet" (RU)

(54) METHOD TO CULTIVATE CROPS CONTAMINATED WITH RADIONUCLIDES

(57) Abstract:

FIELD: agriculture.

SUBSTANCE: invention relates to fodder production of environmentally clean fodder under conditions of natural floodplain lands contaminated with radionuclides. In method mineral and organic fertilizers are applied. At that, mineral fertilizers are applied fractionally under first short at ratio of nitrogen to potassium of 1:1.25, and under second short of 1:1.5 in case of perennial grasses cultivation under conditions of floodplain lands.

S

ဖ

N

ဖ

0

EFFECT: invention reduces content of caesium-137 radionuclide in fodders produced from floodplain lands.

1 cl

S

Изобретение относится к области сельского хозяйства и предназначено для получения экологически чистых кормов в условиях естественных пойменных угодий, загрязненных радионуклидами.

Известен способ возделывания сельскохозяйственных культур, загрязненных радионуклидами, включающий применение мероприятий по снижению накопления радионуклидов в различных культурах [1, RU 2282978 C1, 2005 г.].

Наиболее близким технологическим решением, выбранным в качестве прототипа, является способ, в котором применяются мероприятия по снижению накопления радионуклидов в различных культурах, заключающихся в использовании минеральных и органических удобрений [1, RU 2282978, 2005 г.].

Недостаток этого способа: неизученными остаются вопросы об оптимизации доз вносимых минеральных удобрений и их соотношения для получения экологически чистых кормов, выбора наиболее эффективных мер в условиях пойменных лугов, а не полевом кормопроизводстве.

Целью изобретения является выявление оптимального способа снижения содержания радионуклида цезия-137 для многолетних трав на естественных пойменных угодьях в зоне радиоактивного загрязнения в результате аварии на ЧАЭС, а также установить оптимальное соотношение азотных и калийных удобрений при совместном их внесении.

15

25

Указанная цель изобретения достигается при возделывании многолетних трав в условиях пойменных угодий, загрязненных радионуклидами, включающих применение повышенных доз калийных удобрений в составе минеральных удобрений для снижения накопления радионуклидов в различных кормах (зеленая масса, сено), при этом минеральные удобрения вносят дробно под первый укос при соотношении азота к калию 1:1,25, а под второй укос 1:1,5.

Заявленный способ осуществляется путем обнаружения наиболее действенных мероприятий по снижению содержания цезия-137 в продукции кормопроизводства в зависимости от биологических особенностей возделываемых культур. При этом установлено, что в уменьшении поступления 137 Cs в растения особенно велика роль калийных удобрений, способных при внесении в повышенных дозах уменьшить накопление этого изотопа в растения до 14 раз. По данным проведенных нами исследований для получения продукции с загрязнением ниже допустимого уровня необходимо вносить минеральные удобрения под первый укос $N_{60}P_{60}K_{75}$ при соотношении азот: калий = 1:1,25 под второй укос. Нами выявлено, что именно это соотношение азотных и калийных удобрений является оптимальным для получения кормов, отвечающих ветеринарносанитарным требованием по содержанию в них 137 Cs на естественных пойменных угодьях.

Сопоставимый анализ заявленного решения с прототипом показывает, что заявленный способ отличается от известного тем, что применяют наиболее эффективные по снижению накопления радионуклида в многолетних травах на естественных пойменных угодьях. Наиболее эффективным условием снижения содержания радионуклида в кормах является выдерживание строго определенного соотношения азот: калий при внесении минеральных удобрений. В связи с этим проводят следующие мероприятия: обязательно вносят под первый укос многолетних трав - повышенные дозы калийных удобрений, при этом выдерживают соотношение азот: калий = 1:1,25; под второй укос - повышенные дозы калийных удобрений, при этом выдерживают соотношение азот: калий = 1:1,5.

RU 2592901 C1

Известные технологические решения [1, RU 2282978 C1, 2005 г.] подразумевают способ возделывания сельскохозяйственных культур, загрязненных радионуклидами, включающий применение мероприятий по снижению накопления радионуклидов в различных культурах, заключающийся в использовании минеральных и органических удобрений, отличающийся тем, что минеральные удобрения вносят под следующие культуры: озимая рожь, озимая пшеница, овес, картофель, при этом азот относится к калию как 1:1,5, органические удобрения вносят под люпин и сераделлу и дополнительно осуществляют известкование под ячмень.

Осуществление заданного способа расширяет спектр сельскохозяйственных культур для получения нормативно чистых кормов, изменяет применение доз минеральных удобрений и их соотношения под многолетние травы в совершенно новых условиях пойменных лугов.

Источник информации

15

25

30

35

40

45

1. Патент RU 2282978 C1, A01G 1/00 (2006.01), B09C 1/00 (2006.01), 2005 г.

Формула изобретения

Способ снижения содержания радионуклида цезия-137 в сельскохозяйственных культурах на пойменных угодьях, включающий использование минеральных и органических удобрений, отличающийся тем, что при возделывании многолетних трав в условиях пойменных угодий минеральные удобрения вносят дробно под первый укос при соотношении азота к калию 1:1,25, а под второй укос 1:1,5.

Стр.: 4

N

ထ

4

ത



(51) M_ПK A01G 15/00 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2016110734, 23.03.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента: 23.03.2016

Дата регистрации: 11.10.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 23.03.2016

(43) Дата публикации заявки: 26.09.2017 Бюл. № 27

(45) Опубликовано: 11.10.2017 Бюл. № 29

Адрес для переписки:

243365, Брянская обл., Выгоничский р-н, с. Кокино, ул. Советская, 2а, ФГБОУ ВО БГАУ (72) Автор(ы):

Анищенко Лидия Николаевна (RU), Поцепай Светлана Николаевна (RU), Семенова Юлия Григорьевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Брянский государственный аграрный университет" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2568840 C2, 20.11.2015. RU 2549471 C2, 27.04.2015.

(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНДЕКСА ЭКОТОПИЧЕСКОЙ ПРИУРОЧЕННОСТИ

(57) Реферат:

4

က

9

Изобретение относится к экологии, а именно биомониторингу и биоиндикации качества состояния окружающей среды (воздуха) с использованием индекса экотопической приуроченности. Способ включает констатацию наличия видов растений в экотопах растительных сообществ различных по антропогенной преобразованности территориях, баллов их встречаемости и установление проективного покрытия и расчет индекса экотопической приуроченности (S).выражающегося отношением произведения баллов встречаемости и квадратного корня суммы проективных покрытий конкретного вида в массиве геоботанических описаний к общему числу описаний, по формуле:

$$S = \frac{\left(\sqrt{P}B\right)}{N} 10,$$

где S - индекс экотопической приуроченности;

В - встречаемость в промежутке значений проективного покрытия (Р) согласно 5-балльной квадратично-трансформированной процентов покрытия в диапазоне 0-100%: 0-4% -1 балл, 4-16% - 2 балла, 16-36% - 3 балла, 36-64% - 4 балла, 64-100% - 5 баллов; Р - сумма проективных покрытий конкретного вида в массиве геоботанических описаний; N - число геоботанических описаний сообществ, при этом наибольшее абсолютное значение индекса экотопической приуроченности свидетельствует о высокой информативности (активности) вида, а наименьшее - о низкой информативности Использование (активности). экотопической приуроченности приводит к упрощению способа, повышению точности, значимости количественных надежности, характеристик видов, которые показывают антропогенную преобразованность сокращению трудозатрат, применению доступных для математической обработки признаков видов. 2 табл., 1 пр.

N

ထ

4

ത



FEDERAL SERVICE FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

2016110734, 23.03.2016 (21)(22) Application:

(24) Effective date for property rights:

23.03.2016

Registration date: 11.10.2017

Priority:

(22) Date of filing: 23.03.2016

(43) Application published: 26.09.2017 Bull. № 27

(45) Date of publication: 11.10.2017 Bull. № 29

Mail address:

243365, Bryanskaya obl., Vygonichskij r-n, s. Kokino, ul. Sovetskaya, 2a, FGBOU VO BGAU (72) Inventor(s):

Anishchenko Lidiya Nikolaevna (RU), Potsepaj Svetlana Nikolaevna (RU), Semenova Yuliya Grigorevna (RU)

(73) Proprietor(s):

Federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya "Bryanskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet" (RU)

(54) METHOD FOR ECOTOPIC CONFINEDNESS INDEX DETERMINATION

(57) Abstract:

FIELD: ecology.

SUBSTANCE: method includes statement of the presence of plant species in ecotopes of plant communities in different areas of anthropogenic transformation, establishment of scores of their occurrence and projective coverage, and calculation of the ecotopic confinement index (S), expressed as the ratio of the product of occurrence scores and the square root of the sum of projective coverages of a particular species in an array of geobotanical descriptions to the total number of descriptions, using the formula:

$$S = \frac{\sqrt{PB}}{N} 10, \text{ where S is the ecotopic}$$

confinement index; B - occurrence in the interval of values of the projective coverage (P) according to the 5-point quadratically-transformed scale of percent coverage in the range 0-100%: 0-4% - 1 point, 4-16% - 2 points, 16-36% - 3 points, 36-64% - 4 points, 64-100% - 5 points; P is the sum of the projective coverages of a particular species in an array of geobotanical descriptions; N is the number of geobotanical descriptions of communities, with the highest absolute value of the ecotopic confinement index indicating high information content (activity) of the species, and the smallest - information content (activity).

EFFECT: application of the ecotopic confinement index leads to simplification of the method, increase of accuracy, reliability, significance of quantitative characteristics of species that show anthropogenic transformation of the environment, reduction of labour costs, application of species features available for mathematical processing.

2 tbl,1 ex

Изобретение относится к области лесного дела, ботаники, экологии - биоиндикации антропогенной преобразованности среды обитания по разнообразию экотопологических групп растений.

За прототип принят способ установления активности видов растений Б.А. Юрцева [1]. «Активность вида» - это способ выражения его «веса» (в смысле значимости и количества) в формировании сообществ на территориях различного антропогенного преобразования.

Известный способ выявления «активности вида» содержит:

- проведение геоботанических описаний растительных сообществ на территориях с различной степенью антропогенной преобразованности;
- использование показателей численности, встречаемости и обилия, определяемых экспертными оценками для различных регионов;
- моделирование процесса взаимодействия видов растений с факторами на территориях с различной степенью антропогенной преобразованности сред обитания и сообществ;
- определение приспособленности вида к антропогенным изменениям среды по его «активности».

Применение прототипа требует проведения ретестовых (повторных испытаний) и глазомерного определения важнейших составляющих.

Недостатки известного способа «Определение активности видов растений»:

- индекс активности видов содержит переменные, определяемые субъективно;
- численность, обилие, встречаемость;

20

25

45

- обязательно установление методом экспертных оценок равномерности распределения видов;
- необходимо знание основных экотопов района исследования, долговременное их изучение.

Таким образом, известный объект не может быть применен ввиду того, что данный способ определения активности видов является полуколичественным, все составляющие для вычислений определяются глазомерно и требует постоянного участия экспертных оценок.

Задача изобретения - повышение точности, надежности, значимости количественных характеристик видов, которые показывают антропогенную преобразованность среды и сокращение трудозатрат при их проведении в естественных сообществах, биоценозах городских поселений путем вычисления количественного индекса экотопической приуроченности (S).

Предложен индекс экотопической приуроченности (S), позволяющий посредством разовых замеров, проведенных во всем диапазоне действия комплексных факторов антропогенного преобразования сред обитания и отклика на них биоиндикатороврастений, включающий констатацию наличия видов растений в экотопах растительных сообществ на различных по степени антропогенной преобразованности территорий, установление баллов их встречаемости и проективного покрытия и расчет индекса экотопической приуроченности (S), выражающегося отношением произведения баллов встречаемости и квадратного корня суммы проективных покрытий конкретного вида в массиве геоботанических описаний к общему числу описаний, по формуле:

$$S = \frac{\left(\sqrt{P}B\right)}{N}10$$

где S - индекс экотопической приуроченности; B - встречаемость в промежутке значений проективного покрытия (P) согласно 5-балльной квадратичнотрансформированной шкале процентов покрытия в диапазоне 0 - 100%: 0-4% - I балл, 4-I6% - 2 балла, 16-36% - 3 балла, 36-64% - 4 балла, 64-100% - 5 баллов; P - сумма проективных покрытий конкретного вида в массиве геоботанических описаний; N - число геоботанических описаний сообществ, при этом наибольшее абсолютное значение индекса экотопической приуроченности свидетельствует о высокой информативности (активности) вида, а наименьшее - о низкой информативности (активности).

Индекс экотопической приуроченности (S) отличается от известного прототипа тем, что при его вычислении устраняются субъективные факторы при биоиндикационных работах (исследованиях) - глазомерной оценки их обилия и встречаемости, наблюдается упрощение метода, повышается его точность; индекс экотопической приуроченности не содержит переменных, определяемых субъективно; возможно применение без метода экспертных оценок.

Предлагаемый индекс экотопической приуроченности позволяет проводить диагностические биомониторинговые исследования на территориях, где рекогносцировочные обследования (особенно в лесных сообществах, городских насаждениях) не выявили явного влияния антропогенного воздействия на видовой состав растительных сообществ, и вычислить индекс экотопической приуроченности по формуле:

$$S = \frac{\left(\sqrt{P}B\right)}{N}10$$

15

где S - индекс экотопической приуроченности; В - встречаемость в промежутке значений проективного покрытия (P) согласно 5-балльной квадратичнотрансформированной шкале процентов покрытия в диапазоне 0-100%: 0-4% - I балл, 4-I6% - 2 балла, 16-36% - 3 балла, 36-64% - 4 балла, 64-100% - 5 баллов; Р - сумма проективных покрытий конкретного вида в массиве геоботанических описаний; N - число геоботанических описаний сообществ, при этом наибольшее абсолютное значение индекса экотопической приуроченности свидетельствует о высокой информативности (активности) вида, а наименьшее - о низкой информативности (активности).

Ограничения индекса экотопической приуроченности: для применения индекса и достижения его объективности необходима достаточная представительность выборки, редкие виды растений могут оказаться неучтенными при описаниях.

Предложенный индекс экотопической приуроченности вычисляется следующим образом.

В последние годы с развитием исследований по биоиндикации антропогенной преобразованности сред обитания появилась возможность для реализации интегральной оценки роли видов в сложении как флоры и растительного покрова. Концептуальная основа этого направления - характеристика местообитания «языком экологии (режимов среды), а не геоботаники» [2]. Последователи экотопологического направления в биоиндикационных исследованиях, опираясь преимущественно на характер субстрата и микроклимат, с учетом местоположения визуально объединяют местообитания в разные типы и затем изучают их растительное население. Они объясняют различия во флоре и растительности особенностями типов местообитаний, а не строят систему экотопов, исходя из особенностей флоры и растительности. Так появилось понятие активности видов, они считаются активными, если распространены в ландшафтном

районе повсеместно и равномерно, постоянно встречаются в одних и тех же местообитаниях и имеют высокую численность в основных экотопах района. Следовательно, особо активные виды могут показывать разнообразие условий местообитаний, в том числе и антропогенно преобразованных.

Вопрос о применении видов растений для классификации экотопов в том числе и антропогенно преобразованных распадается на ряд направлений: инструментальные камеральные биохимические исследования отдельных видов, визуальное обследование морфолого-анатомических изменений биоиндикаторов, применение эмпирических данных для вычисления индексов активности растений, позволяющих проводить деление территории по степени преобразованности различными факторами.

Наиболее информативны количественные биоиндикационные исследования состояния сред обитания, основанные на инструментально фиксируемых характеристиках биологических систем с последующей математической обработкой для исключения фактора субъективности.

Для классификации экотопов с различной степенью антропогенной преобразованности используются все виды растений, обнаруженных на пробных площадках, в том числе широко распространенные в условиях малых, средних и крупных городов.

Количественный показатель информативности видов растений как биоиндикаторов отражает их приспособленность к стрессовым факторам на антропогенно преобразованных территориях, выражающейся в баллах встречаемости и проективного покрытия, т.е. индекс экотопической приуроченности, рассчитываемый по формуле:

$$S = \frac{\left(\sqrt{P}B\right)}{N}10$$

5

35

где S - индекс экотопической приуроченности; B - встречаемость в промежутке значений проективного покрытия (P) согласно 5-балльной квадратичнотрансформированной шкале процентов покрытия в диапазоне 0-100%: 0-4% - 1 балл, 4-16% - 2 балла, 16-36% - 3 балла, 36-64% - 4 балла, 64-100% - 5 баллов; P - сумма проективных покрытий конкретного вида в массиве геоботанических описаний; N - число геоботанических описаний сообществ, при этом наибольшее абсолютное значение индекса экотопической приуроченности свидетельствует о высокой информативности (активности) вида, а наименьшее - о низкой информативности (активности).

С помощью индекса экотопической приуроченности (S) четко выделяются виды различных экотопических зон и по ним диагностируются экотопы, проводится корреляция с уровнем антропогенной преобразованности среды (в городах, других ландшафтных зонах), создается карта изучаемой местности с учетом влияния общего антропогенного преобразования среды на разнообразие экотопических групп. Наибольшее абсолютное значение индекса экотопической приуроченности свидетельствуют о высокой информативности (активности) вида, а наименьшее - о низкой информативности (активности).

Примеры применения индекса экотопической приуроченности Исследования проводились в городе Брянске - административном центре Юго-

Западного Нечерноземья России - в период с 1998 по 2006 гг. Площадь города составляет около 230 км². Город - крупный промышленный центр с густой транспортной сетью. Брянск имеет многоядерную структуру, сформированную вокруг нескольких территориально сближенных крупных объектов [3].

Брянск расположен на стыке двух природных зон - хвойно-широколиственных и широколиственных лесов [4]. Бежицкий, Фокинский и Володарский районы г. Брянска находятся в долине реки Десны. Значительная часть Советского района находится в пределах опольного ландшафта. На территории Брянска четко прослеживаются границы естественных ландшафтов и выделяются плакорные, склоновые, пойменные и пойменнотеррасовые местности. Плакоры (ландшафт ополий) застроены или распаханы. Склоновые местности, представленные долинными (ландшафт долины р. Десны) и овражно-балочными (ландшафт ополий) склонами, также большей частью застроены, но имеются участки, нагрузка на которые невелика. Пойма и пойменно-террасные местности используется под сенокосные и пастбищные угодья, там располагаются промышленные и дорожно-линейные антропогенные ландшафты. Наибольшая плотность застройки - в административных центрах (55-60%), наименьшая - в югозападной части (20-23%).

Исследования велись маршрутным методом для учета полного флористического состава обследуемых территорий. Номенклатура и объем таксонов мхов класса Bryopsida даны согласно спискам мохообразных [5], названия сосудистых растений - по работе СК. Черепанова [6]. Названия синтаксонов приведены в соответствии с требованиями «Кодекса фитосоциологической номенклатуры» [7].

Для расчета показателя S «синантропного ядра» флоры в пределах городского ландшафта и его изменчивости по градиенту центр - окрестности, за основу мы решили принять результаты сплошного обследования растительного покрова более или менее крупных эталонных выделов городской территории. В качестве эталонных были приняты выделы, приближающиеся к форме квадрата со стороной 200 м. Такие размеры были продиктованы средней величиной элементарных выделов застройки, т.е. кварталов. Внутри выделов производилось не выборочное, а полное описание всех более или менее изолированных участков с синантропной растительностью. В пределах одного эталонного выдела оказалось в среднем 140-150 участков и соответственно столько же описаний. Указывались флористический состав, общее проективное покрытие и покрытие синантропных видов. Во внимание не принимались специально посаженные виды (древесные растения и декоративные травянистые). Экотопологические группы видов указывались по современной терминологии [8].

В состав флоры города Брянска входит 1546 видов сосудистых растений и мохообразных (табл. 1). Ведущее положение во флоре занимают семейства Asteraceae, Роасеае, что является типичным для Голарктики [9], а также возрастает роль представителей типичных синантропных семейств - Polygonaceae, Chenopodiaceae, термофильных семейств - Fabaceae Lamiaceae, Brassicaceae.

Синантропная растительность представлена 12 классами (табл. 1).

40

Таблица 1 – Показатели ценофлор г. Брянска

Классы	Параметры ценофлор						
Классы	1	2	3	4	5	6	7
Древесная и кустарниковая растительность							
Querco-Fagetea	306	191	65	14	20	31	10,1
Vaccinio-Piceetea	126	93	43	2	18	12	9,5
Robinietea	97	75	36	3	13	22	22,7
Травянистая растительность							
Molinio-Arrhenatheretea	296	176	50	22	24	36	12,2
Phragmiti-Magnocaricetea	136	97	42	13	14	4	2,9
Galio-Urticetea	133	96	34	9	11	45	33,8
Agropyretea repentis	127	85	30	3	19	21	16,5
Plantaginetea majoris	102	69	23	3	14	10	9,8
Artemisietea vulgaris	92	66	26	3	15	22	23,9
Sedo-Scleranthetea	72	57	22	2	19	11	15,3
Bidentetea tripartitae	42	30	21	1	16	8	19,1
Hypnetea cupressiformis	17	5	4	4	3		_

Примечание. Параметры ценофлор: 1 – число видов; 2 – родов; 3 – семейств; 4 – число выделенных ассоциаций и сообществ; 5 – среднее значение α -разнообразия; 6 – число адвентивных видов; 7 – % адвентивных видов.

Для ценофлор сообществ, установленных в пределах города, характерны более высокие значения видового богатства по сравнению с естественными сообществами [10]. Показатели среднего α-разнообразия установленных синтаксонов увеличиваются на городской территории. Исключение составляют сообщества классов Querco-Fagetea и Vaccinio-Piceetea.

Изучены три эталонных выдела: по одному в зоне старой застройки (постройки 50-80-х гг.), в зоне новостроек и прилегающем лесопарке Соловы. Индекс экотопической приуроченности был определен у 1017 видов, в табл. 2 представлены данные только для диагностических видов синтаксонов синантропной растительности («синантропного ядра»).

Таблица 2 – Индексы экотопической приуроченности «синантропного ядра» видов городской флоры

Видовые названия	Индекс S				
	Зона старой застройки	Зона новой застройки	Лесопарковая зона		
1. Aegopodium podagraria	15	0	72		
2. Athyrium filix-femina	0	0	18		

45

35

40

5

10

15

	3. Calamagrostis arundinacea	3	0	12
	4. C. epigeios	22	12	23
	5. Glechoma hederacea	18	21	17
5	6. Arctium tomentosum	74	83	14
3	7. Leonurus quinquelobatus	55	18	4
	8. Chelidonium majus	44	31	42
	9. Artemisia absinthium	14	2	0
	10. A. vulgaris	75	78	15
10	11. Anthriscus sylvestris	8	1	83
	12. Urtica dioica	15	4	8
	13. Capsella bursa-pastoris	87	84	1
	14. Cerastium fontanum	16	14	8
	15. Herniaria glabra	71	84	8
15	16. Lamium album	0	3	21
	17. Senecio viulgaris	12	4	0
	18. Matricaria perforata	49	51	3
	19. Chamomilla recutita	5	4	4
	20. Deschampsia cespitosa	4	18	2
20	21. Plantago major	28	35	4
	22. Poa angusifolia	0	0	14
	23. Filipendula ulmaria	0	1	39
	24. Achillea millefolium	15	7	10
2.7	25. Trifolium pratense	2	5	31
25	26. T. repens	63	70	5
	27. Lepidium ruderale	38	36	0
	28. Sedum acre	4	8	5
	29. Potentilla anserina	24	12	23
30	30. Tanacetum vulgare	19	14	3
	32. Atriplex nitens	64	14	0
	33. A. patula	27	19	0
	34. Bidens frondosa	0	3	14
	35. B. tripartita	0	1	11
35	36. Taraxacum officinale	62	63	19
	37. Geum urbanum	14	11	5
	38. Berteroa incana	83	81	12
	39. Carduus acanthoides	34	33	2
	40. C. nutans	8	12	3
40	41. Melilotus albus	15	12	4
	42. M. officinalis	11	18	4
	43. Linaria vulgaris	66	69	8
	44. Cichorium intybus	35	28	33
. ~	45. Tussilago farfara	21	24	12
45	46. Solidago canadensis	31	42	2

47. Bromopsis inermis	0	12	34
48. Polygonum avicularis	12	15	4
49. Abietinella abietina	5	5	9
50. Pseudoleskeella nervosa	1	4	18
51. Syntrichia ruralis	22	15	4
52. Ceratodon purpureus	23	21	22
53. Bryum argenteum	12	11	17
54. Atrichum undulatum	4	0	28

Урбанофилами являются 35 видов, из них к умеренным урбанофилам отнесены номера 7, 12, 14, 20, 24, 25, 28, 37, 40, 41, 47, 48, 49, к экстремальным урбанофилам - 6, 9, 10, 13, 15, 17, 18, 21, 26, 27, 30, 31, 32, 33, 36, 38, 39, 42, 43, 45, 46, 51. Видов-урбанофобов - 12, в том числе к умеренным урбанофобам принадлежат виды с номерами 1, 3, 16, 22, 53, к экстремальным урбанофобам - 2, 11, 23, 34, 35, 50, 54. Остальные 7 видов являются урбанонейтралами.

При антропогенной трансформации местообитаний наибольшее количество видов группы урбанофилов встречается в сообществах классов Artemisietea vulgaris, Phragmiti-Magnocaricetea, Molinio-Arrhenatheretea, в том числе экстремальных урбанофилов - Artemisietea vulgaris. Виды-урбанофобы составляют ядро сообществ класса Agropyretea repentis.

В целом, анализ активного элемента флоры четко отражает типичные особенности городских флор: снижение доли активных видов класса однодольные, возрастает число активных видов-терофитов. Использование дает хорошие перспективы при изучении растительного покрова антропогенных ландшафтов при выявлении сукцессионных смен синантропной растительности. Урбанофилы и урбанонейтралы рекомендовано использовать для оптимизации состояния урбофитоценозов города.

Таким образом, предлагаемый индекс экотопической приуроченности позволяет адекватно оценивать состояние антропогенно преобразованных сред обитания в различных ландшафтных зонах (при воздействии определенного негативного фактора или комплекса факторов) при биоиндикационных исследованиях, уменьшит субъективность биоиндикации, повысить точность и прогностическую ценность полученных данных для учета конкретного антропогенного воздействия, что сократит расходы и увеличит точность работ в биомониторинге при зонировании территорий (в том числе и городских поселений), уменьшить трудоемкость операций при натурных исследованиях, не содержит переменных, определяемых субъективно; возможно применение без метода экспертных оценок.

Литература

40

5

- 1. Юрцев Б.А. Флора Сунтар-Хаята: Проблемы истории высокогорных ландшафтов. Л.: Наука, 1968. 236 с.
- 2. Кожевников Ю.П. Флора и экологические условия района Телекайской чозениевой рощи (Центральная Чукотка) // Ботан. журн. 1974. Т. 59. №4. С. 502-519.
 - 3. Лаппо Г.М. География городов. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1997. 480 с.
 - 4. Растительность европейской части СССР. Л.: Наука, 1980. 429 с.
 - 5. Игнатов М.С., Игнатова Е.А. Флора мхов средней части европейской России. Т. 1: Sphagnaceae-Hedwigiaceae. М.: КМК, 2003. С. 1-608.
 - 6. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.
 - 7. Weber H.E., Moravec J., Theourillat D.-P. 2000. International Code of Phytosociological

nomenclature. 3rd additional // Journal of Vegetation Science. Vol. 11. №5. P. 739-768.

- 8. Wittig R., Diesing D., Gödde M. Urbanophob Urbanophiel Urbanoneutral: Des Verhalten der Arten gegenüber dem Lebensraum Stadt // Flora. 1985. B. 177. №5-6. S. 265-282.
 - 9. Толмачев А.И. Введение в географию растений. Л.: Изд-во ЛГУ, 1974. 244 с.
- 10. Булохов А.Д. Синтаксономия как основа ботанико-географического анализа флоры и охраны растительности (на примере Южного Нечерноземья): Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. М., 1992. 32 с.

(57) Формула изобретения

Способ биомониторинга общего загрязнения воздуха городской среды, включающий констатацию наличия видов растений в экотопах растительных сообществ на различных по степени антропогенной преобразованности территориях, установление баллов их встречаемости и проективного покрытия и расчет индекса экотопической приуроченности (S), выражающегося отношением произведения баллов встречаемости и квадратного корня суммы проективных покрытий конкретного вида в массиве геоботанических описаний к общему числу описаний, по формуле:

$$S = \frac{\left(\sqrt{P}B\right)}{N} 10,$$

5

10

20

30

35

40

45

где S - индекс экотопической приуроченности; B - встречаемость в промежутке значений проективного покрытия (Р) согласно 5-балльной квадратичнотрансформированной шкале процентов покрытия в диапазоне 0-100%: 0-4% - 1 балл. 4-16% - 2 балла, 16-36% - 3 балла, 36-64% - 4 балла, 64-100% - 5 баллов; Р - сумма проективных покрытий конкретного вида в массиве геоботанических описаний; N число геоботанических описаний сообществ, при этом наибольшее абсолютное значение индекса экотопической приуроченности свидетельствует о высокой информативности (активности) вида, а наименьшее - о низкой информативности (активности).

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



(19) **RU** (11)

197 379⁽¹³⁾ U1

(51) ΜΠΚ *A01M 5/04* (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК **А01М 5/04 (2019.08)**

(21)(22) Заявка: 2019134782, 29.10.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента: 29.10.2019

Дата регистрации: **23.04.2020**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 29.10.2019

(45) Опубликовано: 23.04.2020 Бюл. № 12

Адрес для переписки:

243365, Брянская обл., Выгоничский р-н, с. Кокино, ул. Советская, 2а, ФГБОУ ВО БГАУ (72) Автор(ы):

Блохин Валерий Николаевич (RU), Галкин Александр Александрович (RU), Случевский Александр Михайлович (RU), Кузнецов Владимир Васильевич (RU), Молчанов Виктор Петрович (RU), Роганков Станислав Иванович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Брянский государственный аграрный университет" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: SU 1530158 A1, 23.12.1989. RU 2035137 C1, 20.05.1995. RU 187619 U1, 13.03.2019. UA 56253 C2, 15.05.2003. SU 331777 A1, 14.03.1972. RU 2642857 C1, 29.01.2018. US 5255469 A1, 26.10.1993.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ СБОРА КОЛОРАДСКОГО ЖУКА

(57) Реферат:

Полезная модель относится к области сельского хозяйства. Предложено устройство для сбора колорадского жука, содержащее встряхивающий механизм, состоящий из рамы с двумя колесами, одетыми на горизонтальные неподвижные оси, двух накопителей, щетки для

стряхивания жуков и личинок. Также оно снабжено самоустанавливающимися двумя колесами и шаровым шарниром. Устройство обеспечивает увеличение количества сбора жуков и личинок в накопители, снижение физических затрат на передвижение тележки. 4 ил.

6

ന

ത

=

Полезная модель относится к области сельского хозяйства и может быть использована для сбора колорадского жука и личинок на дачных, приусадебных и фермерских хозяйств на небольших участках.

Известно устройство [патент на полезную модель РФ №187619, кл. A01M 5/04, 2018], содержащее раму с двумя колесами, насаженными на горизонтальную неподвижную ось, одинарной щеткой для стряхивания жуков и цилиндрическим шарниром.

Недостатком данного устройства является: транспортировка его в рабочем положении только за спиной рабочего; травмирование ботвы картофеля при работе за счет того, что щетка при каждом ее колебании пересекает ряд ботвы растения; отсутствие визуального обзора взаимодействия рабочего органа (щетки) с ботвой картофеля.

Известен также аналог для сбора колорадского жука [патент на полезную модель РФ №192444, кл. A01M 5/04, 2019], содержащий раму с двумя колесами, также насаженными на неподвижную горизонтальную ось, двумя щетками и цилиндрическим шарниром.

Это устройство позволяет в меньшей степени травмировать ботву картофеля, но транспортировку при работе устройства можно осуществлять только за спиной рабочего, а наличие цилиндрического шарнира позволяет производить колебания рабочего органа только в горизонтальной плоскости, что отрицательно сказывается на качестве и количестве стряхивания жуков в накопители, а при встрече колес даже с небольшим препятствием возникает дополнительная силовая нагрузка в виде момента сопротивления.

Техническим результатов модели является простота изготовления устройства, легкость в его управлении, позволяющая толкать тележку впереди рабочего, визуальный обзор взаимодействия рабочего органа с ботвой, уменьшение травмирования стеблей, увеличение количества сбора жуков и личинок в накопители, снижение физических затрат на передвижение тележки.

Технический результат достигается за счет того, что устройство для сбора колорадского жука, содержащее встряхивающий механизм, отличающееся тем, что оно снабжено самоустанавливающимися двумя колесами и шаровым шарниром.

Предложенное устройство для сбора колорадского жука позволяет с меньшим усилием (фиг. 3 и фиг. 4), чем в аналогах, толкать тележку спереди, а также обеспечивает возможность визуально наблюдать за процессом стряхивания жуков и личинок, а сферический шарнир позволяет производить колебания щетки не только в горизонтальной, но и в вертикальной плоскости, что сказывается на качестве стряхивания жуков и личинок.

Поскольку в других технических решениях совокупность отличительных признаков полезной модели не обнаружена, то оно соответствует критерию «новизна».

Полезная модель поясняется чертежами, где на фиг. 1 изображен вид сбоку устройства для сбора колорадского жука, на фиг. 2 - вид спереди, на фиг. 3 - схема сил, действующих на опорное колесо, насаженное на неподвижную горизонтальную ось, на фиг. 4 - схема сил, действующих на самоустанавливающее6ся колесо.

Устройство для сбора колорадского жука состоит из рамы 1, самоустанавливающихся колес 2, накопителя 3, щетки 4, сферического шарнира 5, рукояти 6, Вес всего агрегата составляет 13.5 кг.

Перед работой устройство для сбора колорадского жука настраивают, изменяя геометрические параметры конструкции встряхивателя исходя из индивидуальных физических возможностей оператора (рабочего).

RU 197 379 U1

Затем агрегат располагают вдоль рядка картофеля и устанавливают угол наклона накопителей, зависящий от высоты ботвы. Рабочий одной рукой впереди себя толкает раму, опирающуюся на самоустанавливающиеся колеса, вдоль ряда, передвигаясь по меже. Другой рукой приводит в движение встряхивающий механизм с двумя щетками, которые поочередно, не пересекая ботву, соприкасаясь только с одной стороны растений, стряхивают жуков и личинок в накопитель.

Источники информации:

10

20

25

30

35

40

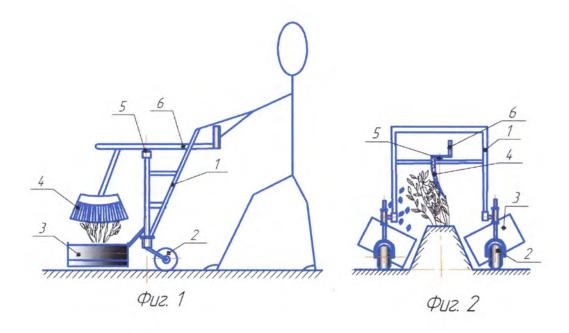
45

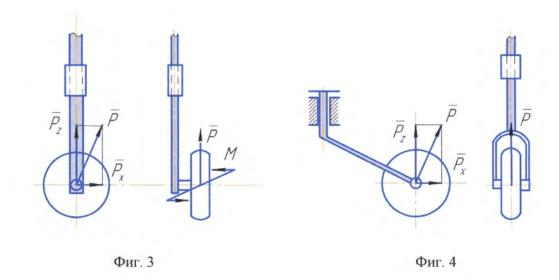
- 1. Патент на полезную модель РФ №187619, кл. А01М 5/04, 2018.
- 2. Патент на полезную модель РФ №192444, кл. А01М 5/04, 2019.

(57) Формула полезной модели

Устройство для сбора колорадского жука, содержащее встряхивающий механизм, состоящий из рамы с двумя колесами, одетыми на горизонтальные неподвижные оси, двух накопителей, щетки для стряхивания жуков и личинок, отличающееся тем, что оно снабжено самоустанавливающимися двумя колесами и шаровым шарниром.

Стр.: 3





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ, ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2010101213/02, 15.01.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента: **15.01.2010**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 15.01.2010

(45) Опубликовано: 10.09.2011 Бюл. № 25

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2019524 C1, 15.09.1994. RU 2110488 C1, 10.05.1998. WO 2009/153321 A1, 23.12.2009. GB 1485067 A, 08.09.1977.

Адрес для переписки:

241037, г.Брянск, пр-кт Станке Димитрова, 3, БГИТА

(72) Автор(ы):

Винникова Ольга Станиславна (RU), Лукашов Сергей Викторович (RU), Пашаян Арарат Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Брянская государственная инженерно-технологическая академия" (RU)

(54) СПОСОБ УТИЛИЗАЦИИ ОТРАБОТАННЫХ ТРАВИЛЬНЫХ РАСТВОРОВ, СОДЕРЖАЩИХ СУЛЬФАТЫ И ХЛОРИДЫ ЖЕЛЕЗА (II)

(57) Реферат:

Изобретение относится К утилизации отработанных кислых (солянокислых сернокислых) травильных растворов сталепрокатных заводов может быть металлургической применено В промышленности, промышленной экологии, а также процессах водоочистки использованием коагулянтов. Отработанные травильные растворы, содержащие сульфаты и хлориды железа (II), утилизируют окислением катионов железа (II) с применением окислителя и целевым использованием переработанных растворов. В качестве окислителя применяют концентрат гипохлорита натрия, содержащий гипохлорит натрия и гидроксид натрия. Полученную суспензию обрабатывают минимальным количеством минеральной кислоты до растворения осадка, переработанные растворы используют как коагулянты процессах водоочистки. Технический результат: полная безотходная утилизация отработанных травильных растворов целевым использованием окисленных растворов в качестве коагулянтов в процессах водоочистки. 1 табл.

428522 C

M

G

刀

RUSSIAN FEDERATION



FEDERAL SERVICE FOR INTELLECTUAL PROPERTY, PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU**⁽¹¹⁾ **2 428 522**⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl. *C23G* 1/36 (2006.01) *C23F* 1/46 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2010101213/02, 15.01.2010**

(24) Effective date for property rights: **15.01.2010**

Priority:

(22) Date of filing: 15.01.2010

(45) Date of publication: 10.09.2011 Bull. 25

Mail address:

241037, g.Brjansk, pr-kt Stanke Dimitrova, 3, BGITA

(72) Inventor(s):

Vinnikova Ol'ga Stanislavna (RU), Lukashov Sergej Viktorovich (RU), Pashajan Ararat Aleksandrovich (RU)

(73) Proprietor(s):

Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego professional'nogo obrazovanija "Brjanskaja gosudarstvennaja inzhenernotekhnologicheskaja akademija" (RU)

(54) METHOD OF RECYCLING SPENT ETCHING SOLUTIONS CONTAINING IRON (II) SULPHATES AND CHLORIDES

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: spent etching solutions containing iron (II) sulphates and chlorides are recycled through oxidation of iron (II) cations using an oxidising agent and intended use of the treated solutions. The oxidising agent used is a sodium hypochlorite concentrate containing sodium hypochlorite and sodium hydroxide. The obtained

suspension is treated with a minimal amount of mineral acid until dissolution of the residue and the treated solutions are used as coagulants in water treatment processes. G

EFFECT: complete non-waste recycling of spent etching solutions with intended use of the oxidised solutions as coagulants in water treatment processes.

1 tbl, 4 ex

<u>ر</u>

ک ح Изобретение относится к утилизации отработанных кислых (солянокислых и сернокислых) травильных растворов сталепрокатных заводов и может быть применено в металлургической промышленности, промышленной экологии, а также в процессах водоочистки с использованием коагулянтов.

На сталепрокатных заводах перед процессом нанесения цинкового покрытия поверхность стали очищают последовательной обработкой концентрированными растворами серной и соляной кислот. При продолжительном применении этих растворов кислоты истощаются (до $10~\text{г/л}~\text{H}_2\text{SO}_4$ и 25~г/л~HCl) и образуются отработанные травильные растворы (ОТР), содержащие (на примере одного из заводов РФ) до 300~г/л сульфатов и до 450~г/л хлоридов железа (II). Такие растворы не могут быть использованы в процессах травления, так как уже не способны очищать поверхность стали из-за низкой концентрации кислот. Поэтому их выводят из технологического цикла и отправляют на нейтрализацию.

В настоящее время ОТР объединяют с другими стоками и на очистных сооружениях заводов нейтрализуют оксидом кальция. В результате образуются известковый шлам (до 5000 т/год) и сточная вода (до $12000 \, \text{m}^3$ /год). Эту сточную воду, перед сбросом в коллектор, необходимо разбавить в сотни раз, так как она содержит хлорид кальция в количествах до $100 \, \text{г/л}$.

При длительном стоянии в шламах, содержащих соли железа (II) и (III), а также сульфат кальция происходят химические превращения, в результате которых возрастает доля трехвалентного железа, а гидроксиды железа, выветриваясь, превращаются в соответствующие оксиды (до $32\% \ {\rm Fe_3O_4}$). Эти известковые шламы не востребованы и за их хранение предприятия оплачивают штрафы.

Таким образом, для утилизации ОТР ежегодно потребляется около 1400 т CaO и 1 млн м³ технической воды. В результате за год безвозвратно теряются около 2700 т сульфата и 320 т хлорида железа (II), 100 т серной и 20 т соляной кислот [1].

Известен способ утилизации отработанных солянокислых травильных растворов окислением хлорида железа (II) хлором и выделением из раствора хлорида железа (III) [2].

Недостатками этого способа утилизации являются его трудоемкость и энергоемкость, обусловленные необходимостью выделения из концентрированных водных растворов кристаллического хлорида железа (III) испарением воды и применением токсичных окислителей. Растворимость хлорида железа (III) в воде (с разложением в результате гидролиза) составляет 91,9 г/100 г воды или 48% [3]. Это значит, что для выделения из воды кристаллогидрата FeCl₃·12H₂O необходимо удалить воду из сильно концентрированных сиропов выпариванием. Известно, что при нагревании в водных растворах хлорид железа (III) гидролизуется, с образованием хлорида гидроксожелеза (III), поэтому воду удаляют под вакуумом. Применение агрессивного и сильно токсичного окислителя - хлора делает этот процесс не технологичным.

Однако главным недостатком описанного способа является то, что он может быть использован только для утилизации солянокислых ОТР, тогда как на сталепрокатных заводах образуются также и сернокислые ОТР в объемах, в 15 раз превосходящих солянокислые. Таким образом, рассмотренный способ не позволяет утилизировать весь объем образующихся ОТР.

Известен способ утилизации сернокислого травильного раствора [4] выделением из него $FeSO_4$ ·12 H_2O кристаллизацией, и серной кислоты. Данный способ отличается следующими недостатками: энергоемкостью, трудоемкостью и может быть

использован только для утилизации сернокислых ОТР.

Наиболее близким к настоящему изобретению является способ утилизации кислых железосодержащих травильных растворов [5] нейтрализацией этих растворов гидроксидом калия при рН=9-10 с последующим окислением железа (II) до железа (III) раствором 3%-ной перекиси водорода. Осадок фильтруют и подвергают сушке при температуре 120°С, получая железоокисные пигменты как основу для приготовления красок и эмалей. Фильтрат утилизируется в виде жидких калийных удобрений.

Данный способ имеет ряд недостатков: а) сложность технологического оборудования, обусловленная необходимостью осуществления процессов окисления перекисью водорода (3%) в суспензии гидроксидов железа (II) и (III), фильтрации и сушки пигментов - оксидов железа; б) хранение и транспортировка больших объемов разбавленных водных растворов калийного удобрения.

Задача изобретения - усовершенствование и упрощение процесса утилизации кислых ОТР.

Технический результат - полная безотходная утилизация ОТР с целевым использованием окисленных растворов в качестве коагулянтов в процессах водоочистки. Это достигается тем, что утилизацию ОТР, содержащих сульфаты и хлориды железа (II), осуществляют окислением катионов железа (II) с применением окислителя, и целевым использованием переработанных растворов. В качестве окислителя применяют концентрат гипохлорита натрия, содержащий гипохлорит натрия и гидроксид натрия, полученную суспензию обрабатывают минимальным количеством минеральной кислоты до растворения осадка, а переработанные растворы используют как коагулянты в процессах водоочистки.

Способ позволяет упростить и усовершенствовать процесс утилизации ОТР, так как может быть использован для переработки всех видов кислых железосодержащих ОТР, а также любых смесей хлоридов и сульфатов железа. При этом процесс осуществляется без образования побочных продуктов, загрязняющих окружающую среду.

Процесс окисления осуществляют при комнатной температуре при совместном отстаивании концентрата гипохлорита натрия и смеси травильных растворов. Способ позволяет полностью вовлекать в цикл утилизации все виды железосодержащих ОТР. При этом предотвращается образование сточных вод и шламов, все расходы на процесс утилизации травильных растворов окупаются, так как переработанная смесь ОТР используется как коагулянт в процессах водоочистки и может заменить применяемый в настоящее время дорогостоящий сульфат алюминия. Таким образом, предлагаемый способ утилизации ОТР имеет несомненные эколого-экономические преимущества по отношению к ранее существующим способам.

Пример 1. К 1 литру смеси OTP (FeCl₂+HCl):(FeSO₄+H₂SO₄)=1:4, содержащей (г/л): сульфат железа (II) - (166,1), хлорида железа (II) - (72,2), серной кислоты - (29,8) и соляной кислоты (3,0), добавляют эквивалентное количество концентрата гипохлорита натрия (150,0 мл), необходимое для полного окисления Fe^{2+} в Fe^{3+} , содержащего (г/л): гипохлорит натрия - (60,8) и гидроксида натрия - (1,7), и перемешивают. Смесь превращается в темно-бурую суспензию, которую обрабатывают минимальным объемом минеральной кислоты до растворения осадка. Конверсия $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$ составляет 98,9%.

Пример 2. К 1 литру сернокислого ОТР, содержащего (г/л): сульфат железа (II) - (205,0), серной кислоты - (37,2), добавляют эквивалентное количество концентрата гипохлорита натрия (124,0 мл), необходимое для полного окисления Fe^{2+} в Fe^{3+} , содержащего (г/л) гипохлорит натрия - (50,2) и гидроксида натрия - (1,4), и

перемешивают. Смесь превращается в темно-бурую суспензию, которую обрабатывают минимальным объемом минеральной кислоты до растворения осадка. Конверсия $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$ составляет 98,9%.

Пример 3. К 1 литру солянокислого ОТР, содержащего (г/л): хлорид железа (II) - (358,0), соляной кислоты - (14,9). добавляют эквивалентное количество концентрата гипохлорита натрия (260,0 мл), необходимое для полного окисления Fe^{2+} в Fe^{3+} , содержащего (г/л) гипохлорит натрия - (105,0) и гидроксида натрия - (2,9), и перемешивают. Смесь превращается в темно-бурую суспензию, которую обрабатывают минимальным объемом минеральной кислоты до растворения осадка. Конверсия $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$ составляет 98,9%.

Пример 4. К 1 литру смеси OTP (FeCl₂+HCl):(FeSO₄+H₂SO₄)=1:4, содержащей (г/л): сульфат железа (II) - (166,1), хлорида железа (II) - (72,2), серной кислоты - (29,8) и соляной кислоты (3,0), добавляют количество концентрата гипохлорита натрия (119,8 мл), необходимое для 80% окисления Fe^{2+} в Fe^{3+} , содержащего (г/л): гипохлорит натрия - (48,6) и гидроксида натрия - (1,4), и перемешивают. Смесь превращается в темно-бурую суспензию, которую обрабатывают минимальным объемом минеральной кислоты до растворения осадка. Конверсия $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$ составляет 79,9%.

Для оценки коагуляционной активности окисленных травильных растворов нами были сопоставлены основные показатели различных видов коагулянтов, применяемых для очистки воды реки Десна (таблица 1).

					Таблица 1					
		Показатели коаг	улянтов		•					
Показатоли Коагулянт										
Показатели	Al ₂ (SO ₄) ₃	Пример 1	Пример 2	Пример 3	Пример 4					
Порог коагуляции, ммоль/л	0,815	0,518	0,581	0,371	0,552					
Доза* коагулянта, мг/л 13,86 13,82 15,45 9,89										
* в расчете на оксиды.										

Данные таблицы 1 показывают, что железосодержащие коагулянты, полученные путем окисления ОТР, могут быть рекомендованы для замены сульфата алюминия в процессах водоочистки.

Таким образом, предложенный способ позволяет осуществить количественную, безотходную утилизацию железосодержащих ОТР сталепрокатных заводов и выделить из них эффективные коагулянты для водоочистки.

Источники информации

25

- 1. Винникова О.С. Проблемы утилизации травильных растворов сталепрокатных заводов / О.С.Винникова, Пашаян А.А., Лукашов С.В. // Экологические проблемы регионов Украины: материалы IX Всеукраинской науч. конф. студентов, магистров и аспирантов / Одес. гос. экол. ун-т. Одесса, 2007. С.45-47.
- 2. Пат. США 4066748, МПК С01G 49/10 (20060101). Непрерывный процесс регенерации хлорида железа из раствора / J.-M.Lietard, G.Matthijs; UCB, Societe Anonyme (Brussels, BE). заявлено 13.08.1976; опубл. 03.01.1978.
- 3. Химический энциклопедический словарь / Гл. ред. И.Л.Кнунянц. М.: Сов. энцикл., 1983. С.201.
- 4. Пат. США 3900955, МПК С01В 17/90 (20060101). Метод регенерации серной кислоты и сульфата железа из отработанных травильных растворов / К.Peterson, С.Joseph. заявлено 15.10.1973; опубл. 26.08.1975.
- 5. Пат. 2019524, МПК С02F 1/64. Способ обработки кислых железосодержащих сточных вод / Б.Н.Жульков, В.М.Хорошкин; Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики. заявлено 01.07.1991; опубл.

15.09.1994.

5

10

Формула изобретения

Способ утилизации отработанных травильных растворов, содержащих сульфаты и
хлориды железа (II), окислением катионов железа (II) с применением окислителя и
целевым использованием переработанных растворов, отличающийся тем, что в
качестве окислителя применяют концентрат гипохлорита натрия, содержащий
гипохлорит натрия и гидроксид натрия, полученную суспензию обрабатывают
минимальным количеством минеральной кислоты до растворения осадка, а
переработанные растворы используют как коагулянты в процессах водоочистки.

15			
20			
25			
30			
35			
40			
45			
50			

(2006.01)

Z

 ∞

ဖ

 ∞

တ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011138109/13, 16.09.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента: 16.09.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 16.09.2011

(43) Дата публикации заявки: 10.05.2013 Бюл. № 13

(45) Опубликовано: 20.08.2013 Бюл. № 23

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2154936 C1, 27.08.2000. RU 2243554 C1, 27.12.2004. RU 2314349 C2, 10.01.2008. RU 2303780 C2, 10.05.2007.

Адрес для переписки:

241037, г. Брянск, пр-кт Станке Димитрова, 3, ФГБОУ ВПО "БГИТА"

(72) Автор(ы):

Иванов Валерий Павлович (RU). Марченко Сергей Иванович (RU), Нартов Дмитрий Иванович (RU), Глазун Игорь Николаевич (RU), Соболева Людмила Михайловна (RU), Егорушкин Валерий Алексеевич (RU), Иванов Юрий Валерьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Брянская государственная инженерно-технологическая академия" (RU)

(54) СПОСОБ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ В РАЙОНАХ ТЕХНОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

(57) Реферат:

Способ включает выбор мест проведения исследований, отвечающих требованиям репрезентативности, закладку стационарных пробных площадей и последующее проведение различных видов биологического мониторинга фитоценозов и почвенного покрова экосистем на различенном удалении от промышленных объектов. В процессе проведения мониторинга фитоценозов последовательно осуществляют:

выделение границ стационарных пробных площадей;

картирование деревьев c построением детального плана расположения древеснокустарниковой растительности;

оценку биоразнообразия древесного полога, подроста, подлеска;

определение продуктивности насаждений; оценку санитарно-патологического

состояния отдельных деревьев и древостоев;

оценку качественного состояния и перспектив развития подроста;

анализ динамики лесного фонда и выявление направленности сукцессионных процессов в лесных насаждениях;

дендрохронологический анализ роста основных лесообразователей;

лихеноиндикацию;

геоботанические исследования живого напочвенного покрова;

палинологические исследования;

цитогенетические исследования;

морфогенетические исследования растений.

процессе проведения мониторинга почвенного покрова последовательно осуществляют:

разбивку территории на сеть квадратов и осуществление прикопок в углах квадратов с дополнительным их бурением;

отбор почвенных образцов из гумусовоаккумулятивного почвенного генетического горизонта И морфологическое описание опорных почвенных разрезов;

выполнение почвенно-химических лабораторных анализов И проведение камеральной обработки полевых материалов с последующим построением агрокартограмм по их результатам;

 ∞ တ ∞ 4

~

2

C

9

4

нивелирную съемку поверхности и построение моделей рельефа исследуемых территорий.

Заявляемый способ позволяет осуществить комплексный сбор и анализ полевого материала

2

C

2489846

ĸ

на стационарных пробных площадях для оценки состояния лесных экосистем и влияния на них техногенных факторов в динамике и не требует значительных финансовых затрат на дорогостоящее оборудование. 7 ил., 8 табл., 1 пр.

RU 2489846

0

Z

 ∞

ဖ ∞

4

တ

FEDERAL SERVICE FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl. **A01G 23/00** (2006.01) G01N 33/00 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2011138109/13**, **16.09.2011**

(24) Effective date for property rights: 16.09.2011

Priority:

(22) Date of filing: 16.09.2011

(43) Application published: 10.05.2013 Bull. 13

(45) Date of publication: 20.08.2013 Bull. 23

Mail address:

241037, g.Brjansk, pr-kt Stanke Dimitrova, 3, FGBOU VPO "BGITA"

(72) Inventor(s):

Ivanov Valerij Pavlovich (RU), Marchenko Sergej Ivanovich (RU), Nartov Dmitrij Ivanovich (RU), Glazun Igor' Nikolaevich (RU), Soboleva Ljudmila Mikhajlovna (RU), Egorushkin Valerij Alekseevich (RU), Ivanov Jurij Valer'evich (RU)

(73) Proprietor(s):

Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego professional'nogo obrazovanija "Brjanskaja gosudarstvennaja inzhenerno-tekhnologicheskaja akademija" (RU)

(54) METHOD OF COMPREHENSIVE EVALUATION OF FOREST ECOSYSTEM CONDITION IN AREAS OF MAN-MADE IMPACT OF INDUSTRIAL FACILITIES

(57) Abstract:

C

9

4

 ∞

တ

 ∞

4

2

2

FIELD: agriculture.

SUBSTANCE: method includes selecting venues of the studies that meet requirements representativeness, placing stationary test areas and subsequent carrying out different kinds of biological monitoring of plant communities and soil covering of ecosystems at a different distance from industrial facilities. In the process of monitoring of plant communities the following is consistently performed: isolation of boundaries of stationary test areas; mapping the trees with making of a detailed plan of location of trees and shrubs; an assessment of biodiversity of tree canopy, undergrowth, underwood; determining the productivity of planting; an assessment of sanitary and medical condition of individual trees and forest stands; an assessment of qualitative condition and prospects of development of the undergrowth; analysis of dynamics of forest resources and determining the direction successional processes in forest plantations: dendrochronological analysis of growth of the main species; lichen-indication; forest-forming botanical studies of the living soil mantle; palynological studies; cytogenetic morphogenetic studies of plants. In the process of monitoring of soil mantle the following consistently performed: the breakdown of territory for the network of squares, and implementation of heeling in the corners of the squares with their additional drilling; soil sampling of soil humus-accumulative genetic horizon and morphological description of the supporting soil profiles; carrying out of soil-chemical laboratory analyses and carrying out cameral treatment of field data with the subsequent construction of agricultural cartograms based on their results; leveling surface survey and creation of models of relief of the territories under study.

EFFECT: method enables to implement a comprehensive collection and analysis of field data on the stationary test areas for assessment of condition of forest ecosystems and the impact on them of anthropogenic factors in the dynamics, and does not require significant financial costs of expensive equipment.

10 dwg, 6 tbl, 1 ex

Изобретение относится к лесном экосистемам, экологии и охране природы. Лесные экосистемы являются неотъемлемой, составной частью биосферы, выполняют жизненно важные для человека функции. Особенно велика роль лесных экосистем в относительно многолесных районах. Леса выполняют климаторегулирующие, средообразующие и социальные функции.

Лесные насаждения характеризуются долговечностью, устойчивостью, относительным постоянством межкомпонентных связей. Изучение древесных растений - многолетних организмов, позволяет получать ретроспективную информацию (при использовании дендрохронологического метода), фиксировать текущее состояние (кумулятивные эффекты хронического загрязнения биоты), дает возможность прогноза состояния лесов. Получение достоверной информации о компонентах биогеоценозов различных уровней организации живой материи (от клеточного до экосистемного) на стационарных пробных площадях (далее СПП) позволяет на ранних стадиях выявлять возможные процессы деградации экосистем и оперативно влиять на стабилизацию экологической ситуации.

Создание системы экологического мониторинга с учетом ландшафтных особенностей региона весьма целесообразно и актуально.

25

Известны способы организации ландшафтного мониторинга заповедных территорий ЦЧО (1), комплексного мониторинга территориальных рекреационных систем (2), организации и ведения мониторинга с учетом ландшафтного и биологического разнообразия (3), мониторинга природно-антропогенных ландшафтов (4).

Недостатком известных способов организации ландшафтного мониторинга является разрозненная, неполная информация о большинстве его компонентов, которая не дает возможности объективной оценки состояния лесной экосистемы в комплексе.

Наиболее близким аналогом, принятым за прототип, является ОСТ 56-69-83. «Пробные площади лесоустроительные. Метод закладки» (5), в котором дается классификация пробных площадей, критерии подбора, оформление их в натуре, технология закладки, обеспечение сохранности пробных площадей и методика обработки результатов измерений и др. В ОСТе регламентированы работы но закладке тренировочных пробных площадей, пробных площадей для изучения хода роста древостоев, их товарной и сортиментной структур, таксационнодешифровочных пробных площадей, пробных площадей для изучения эффективности различных видов и способов рубок и пр.

Известный способ организации и ведения экологического мониторинга лесных экосистем не может быть применен для комплексной оценки состояния лесных сообществ, ввиду ограниченного количества компонентов, предлагаемых в ОСТе 56-69-83.

Задача изобретения - осуществить новый методологический подход при организации долгосрочного прогнозирования экологической ситуации лесных сообществ путем создания системы экологического (биологическою) мониторинга для оценки состояния лесных биогеоценозов в районе техногенного воздействия промышленных предприятий на постоянных объектах стационарных пробных площадях (СПП), отличающийся комплексным анализом наиболее информативных и доступных компонентов лесных сообществ.

Технический результат заявляемого способа заключается в возможности оценки реальной ситуации и разработки мероприятий но стабилизации и реабилитации

лесных биогеоценозов при их деградации (но реакции компонентов биоты).

Поставленная задача может быть реализована, а ее технический результат может быть достигнут с помощью осуществления заявленного способа комплексной оценки состояния лесных экосистем в районах техногенного воздействия промышленных объектов посредством предварительного осуществления подготовительных мероприятий, включающих выбор мест проведения исследований, отвечающих требованиям репрезентативности, закладку стационарных пробных площадей и последующего проведения различных видов биологического мониторинга фитоценозов и почвенного покрова экосистем па различенном удалении от промышленных объектов.

При этом мониторинг представляет собой совокупность последовательно проводимых действий над объектом воздействия - лесной экосистемой, изложенных в отличительной части формулы изобретения.

Перечень рисунков и таблиц

15

30

Рисунок 1. Детальный план расположения древесно-кустарниковой растительности

Рисунок 2. Динамика текущего радиального прироста у ели европейской за 1977- $2006\ \mbox{гr}$

- Рисунок 3. Спектр полизональных групп и геоэлементов на УП-1
- Рисунок 4. Схема морфологических признаков для оценки стабильности развития березы повислой (Betula pendula)
 - Рисунок 5. Общий вид зондируемой нрикопки
- Pисунок 6. Построением агрокартограмм но результатам почвенно-химических лабораторных анализов
 - Рисунок 7. Модель рельефа
 - Таблица 1. Характеристика древесного яруса
 - Таблица 2. Распределение деревьев на УП-1 но категориям санитарного состояния
 - Таблица 3. Санитарно-лесопатологическая характеристика насаждения на УП-1
 - Таблица 4. Характеристика естественного возобновления, шт./га
 - Таблица 5. Состояние лихеносинузий на деревьях ели на У11-1
- Таблица 6. Количество пыльцевых зерен сосны обыкновенной с аномалиями развития пыльцевых трубок в СЗЗ и ЗЗМ ОУХО
 - Таблица 7. Величина флуктуирующей асимметрии листьев березы повислой
 - Таблица 8. Морфологическое описание опорных почвенных разрезов
 - Пример осуществления заявляемого способа.
 - Для апробации мониторинга выбран социально-экономический значимый для Брянщины и России объект уничтожения химического оружия (ОУХО) на территории Почепского района Брянской области. Первый этап мониторинга осуществлялся до начала строительства объекта; второй этап мониторинга начат с момента строительства и продолжался в период эксплуатации; третий этап после завершения процесса уничтожения запасов химического оружия.

Детальные исследования проводились на 40 СПП, заложенных на разном удалении от промышленного объекта, которые включают:

- выделение границ СПП на местности;
- картирование деревьев на СПП с построением детального плана расположения древесно-кустарниковой растительности;
 - оценку биоразнообразия древесного полога, подроста, подлеска.
 - определение продуктивности насаждений;

- оценку санитарно-патологического состояния деревьев и древостоев;
- оценку качественного состояния и перспективы развития подроста;
- анализ динамики лесного фонда и выявление направленности сукцессионных процессов в лесных насаждениях;
 - дендрохронологический анализ роста основных лесообразователей;
 - проведение лихеноиндикации;

10

15

- проведение геоботанических исследований живого напочвенного по крова;
- палинологические исследовании;
- цитогенетические исследования клеток корешков проростков;
- проведение морфогенетических исследований растений;
- закладку и морфологическое описание опорных почвенных разрезов;
- разбивку территории на сеть квадратов и осуществление прикопок в углах квадратов с дополнительным их бурением;
- отбор почвенных образцов из гумусово-аккумулятивного почвенного генетического горизонта и морфологическое описание опорных почвенных разрезов;
- выполнение почвенно-химических лабораторных анализов и проведение камеральной обработки полевых материалов с последующим построением агрокартограмм по их результатам;
- нивелирную съемку поверхности и построение моделей рельефа исследуемых территорий.

В натуре выделение границ СПП осуществлось при помощи буссоли или нивелира и мерной ленты. Площадь СПП выбиралась в зависимости от цели мониторинга и возраста насаждений: для молодняков - 10×10 м; для средневозрастных и приспевающих - 20×20 м; спелых и перестойных - 30×30 м; или большего размера. Пробные площади ограничивали визирами, по углам устанавливали столбы, выполняли буссольную съемку, проводили «привязку» к квартальному столбу, и наносили на планшеты.

Картирование деревьев с построением детального плана расположения древеснокустарниковой растительности выполняли по квадратам 5×5 м при помощи мерной ленты и буссоли (рис.1).

Результаты картирования свидетельствуют о наличии на СПП 95% ели; 3% осины и по 1% клена и липы.

Оценку биоразнообразия древесного полога (табл.1) проводили на основании сплошного перечета деревьев по ступеням толщины и категориям санитарного состояния. Для определения средней высоты у 25 деревьев основного элемента леса измеряют диаметр на высоте груди (с точностью до 0,1 см) и высоту. Деревья подбирают пропорционально их распределению по ступеням толщины.

По данным перечета, используя формулу расчета площади круга, вычисляют площадь поперечного сечения одного дерева и умножают его на количество деревьев в ступени. Сумма площадей сечений по ступеням толщины дает общую площадь поперечного сечения древостоя элемента леса (G). Сложив суммы поперечного сечения элементов леса по ярусу, получают абсолютную полноту. Относительную полноту определяют делением абсолютной полноты на значение этого показателя в нормальном насаждении (1,0), которое берут из таблицы сумм площадей сечения и запасов насаждений при полноте 1,0 для данной преобладающей породы и ее средней высоты.

Количество деревьев и показатель абсолютной полноты переводят на 1 га. Диаметр среднего дерева вычисляют как среднеквадратический.

Состав насаждения определяют по доли запаса древесины каждого элемента в общем запасе яруса. В молодняках до 10 лет состав устанавливают по густоте.

Возраст преобладающей породы устанавливают по взятым возрастным буравом кернов древесины или подсчетом годичных слоев на пнях (если они имеются), с прибавлением числа лет молодых особей такой же высоты. В лесных культурах возраст берут из таксационных описаний с прибавлением лет, прошедших с момента лесоустройства.

Среднюю высоту устанавливают по графику высот, выражающим связь между диаметрами и высотами. Его строят на основе результатов обмера высот. Сглаживание проводят в соответствии с требованиями статистики. С полученного графика по значению среднего диаметра снимают значение средней высоты.

Определение продуктивности насаждений выполняли на основании стандартных нормативов.

Запас древесины определяли по объемным таблицам нормативно-справочных материалов (6) в зависимости от разряда высот каждой породы. В нашем примере запас древесины составляет 790 м³/га.

15

Класс бонитета устанавливают по таблицам М.М.Орлова (распределение насаждений по классам бонитета) и нормативно-справочным материалам (7) по происхождению, среднему возрасту и высоте древостоя. В нашем примере использован древостой I^a класса бонитета.

Оценку санитарно-патологического состояния отдельных деревьев и древостоев проводили на основании индивидуальных перечетов деревьев главных пород по категориям санитарного состояния, наличия болезней и вредителей и степени повреждения каждого дерева (табл.2). Деревья подразделяются на 6 основных категорий состояния: 1 - здоровые; 2 - ослабленные; 3 - сильно ослабленные; 4 - усыхающие; 5 - свежий сухостой; 6 - старый сухостой. Динамика отпада древостоев устанавливается на основании возраста старого сухостоя (табл.3).

В нашем примере насаждение относится ко II классу биологической устойчивости из-за наличия диффузного очага корневой губки слабой степени. Текущий отпад по запасу не превышает естественный (1,8%), но число ослабленных и усыхающих деревьев составляет 17,4%. Средневзвешенные категории санитарного состояния по числу стволов и запасу равны 1,51 и 1,40 соответственно. Средний диаметр отпада значительно ниже среднего диаметра древостоя и составляет всего 58,5%.

Оценку качественного состояния и перспектив развития подроста и подлеска выполняли по учетам на круговых площадках с подразделением его по породам, состоянию, категориям крупности, поврежденности болезнями и вредителями; устанавливают возраст возобновления, измеряют прирост в высоту за последние 5 лет, устойчивость к неблагоприятным факторам. Устанавливают показатели: встречаемость, характер размещения по площади, отражают направленность сукцессионных и дегрессионных процессов в древостое (табл.4).

Предварительный подрост в нашем примере редкий - 1250 шт./га, равномерно распространен по площади (встречаемость 66%). Его состав - 3,6Ос2,8В2,0Лип1,2Кл0,4Д. Преобладают особи благонадежного состояния (600 шт./га, или 48%), 32% - сомнительного состояния. В благонадежной категории большую часть занимают экземпляры среднего размера (41,7%), на долю крупных приходится 33,3% (200 шт./га), мелких - 25%. Среди сомнительного подроста также преобладают особи среднего размера - 75%, неблагонадежный подрост - мелкий.

Анализ динамики лесного фонда и выявление направленности сукцессионных

процессов в лесных насаждениях выявляли на основании изучения материалов лесоустройства последних лет и собственных натурных исследований.

Анализ динамики лесного фонда за 40-летний период и современное состояние растительности свидетельствуют о соответствии произрастающих насаждений типам лесорастительных условий. Насаждения отличаются высокой производительностью, что позволяет прогнозировать их устойчивость к техногенному воздействию.

Дендрохронологический анализ роста основных лесообразователей осуществляли на основе изучения кернов древесины, отобранных возрастным буравом Пресслера на высоте ствола 1,3 м, после окончания сезонного роста деревьев в толщину. Под микроскопом у всех кернов определяют ширину каждого годичного кольца (текущий радиальный прирост) за анализируемый период времени с точностью 0,01 мм. Для насаждения составляют дендрошкалу в абсолютных (текущий радиальный прирост в мм) и относительных (индекс текущего радиального прироста в %) значениях (рис.2).

На нашем примере у ели после затяжной «волны» спада радиального прироста в конце XX в. наметилась тенденция к усилению роста в толщину.

При проведении лихеноиндикации учитывают: общее количество видов лишайников с различной чувствительностью к загрязнениям, степень покрытия ствола дерева, частоту встречаемости, максимальную численность, степень повреждения таллома. При зонировании лесной территории по степени промвоздействия отмечают наличие основных групп лишайников (накипные, листоватые, кустистые), протяженность их синузий на стволах деревьев, проективное покрытие на высоте груди или в центре района поселения жизненной формы лишайника (табл.5).

В нашем примере наблюдается встречаемость накипных форм лишайников более 80%. Листоватые и кустистые формы отсутствуют. Средняя длина района поселения накипных форм на стволах ели варьирует от 0,6 до 3,5 м, и составляет в среднем 2,6 м. Среднее проективное покрытие накипных лишайников варьирует от 6,0% до 37,0% (в среднем, 16,3%).

Лихеносинузии представлены устойчивыми к атмосферному загрязне-нию видами лишайников: Lepraria inkana и Lekanora sp., обычными для спелых и приспевающих еловых насаждений. Протяженность их поселения на стволах и проективное покрытие на высоте 1,3 м соответствуют средним данным для эпифитных лихеносинузии в ельниках. Отмечается высокая устойчивость накипных форм лишайников в ельниках к неблагоприятным атмосферным факторам.

Геоботанические исследования живого напочвенного покрова осуществляли на основании учета видов травянистых растений на учетных площадках различных размеров (табл.6). Минимум-ареал устанавливают по графику, на горизонтальной оси которого откладывают размер площадок, а на вертикальной - число видов на них (рис.3).

При оценке травяно-кустарничкового и мохового ярусов применяют шкалы обилия Друде-Уранова (1964), Ж.Браун-Бланке (1964). После обработки полевых материалов устанавливают:

- видовой состав (биоразнообразие);
- обилие видов в сообществе;

45

50

- продуктивность фитоценоза;
- приуроченность видов растений к определенным местообитаниям по увлажнению (F), кислотности (R), количеству азота (N);

- степень антропогенного воздействия по наличию сорных и нехарактерных для конкретного сообщества видов;
 - наличие редких и охраняемых видов растений;
- выявление наиболее информативных (не подверженных антропогенным воздействиям) сообществ для мониторинга.

В нашем примере установлено наличие 30 видов травянистых растений из 21 семейства, что свидетельствует о значительном биоразнообразии. Видов, занесенных в Красную книгу, не выявлено. Преобладают аборигенные лесные виды, что свидетельствует о слабой синатропизированности растительного сообщества.

Широтные (зональные) геоэлементы: Н - неморальный; Б - бореальный; Юс - южносибирский; Бс - суббореальный; Сп - субпонтический. Полизональные группы: П - плюрегиональная; Пзб - средиземноморско-бореальная; Пзт - средиземноморрко-умеренная (температная)

В нашем примере наиболее распространены растения неморального геоэлемента (16 видов - 53,3%).

Палинологические исследования выполняли методом проращивания, собранной пыльцы растений в 10% растворе сахарозы в «висячей» капле. Учитывают количество проросших и непроросших пыльцевых зерен и пыльцевых зерен с аномалиями развития пыльцевых трубок. Для каждого модельного дерева определяют жизнеспособность пыльцы, количество пыльцевых зерен с аномалиями пыльцевых трубок, средние биометрические показатели пыльцевых зерен и количество воздушных мешков. Рассчитывают средние популяционные показатели для площадки мониторинга (табл.7).

Пыльца сосны обыкновенной способна реагировать на повышенные концентрации аэрополлютантов снижением жизнеспособности, фертильности и увеличением выхода аномалий.

В популяциях сосны обыкновенной на исследуемой территории наблюдается тенденция увеличения общего количества проросших пыльцевых зерен, количества проросших пыльцевых зерен с одной неразветвленной трубкой (норма) и уменьшение количества проросших пыльцевых зерен с различными аномалиями развития пыльцевых трубок (с одной разветвленной и двумя пыльцевыми трубками) с увеличением расстояния от источников промышленных выбросов. Полученные результаты свидетельствуют об относительной стабильности мужской репродукции сосны в районе исследований.

Морфогенетические исследования растений выполняли путем расчета величины флуктуирующей асимметрии листовых пластинок с последующим определением показателя стабильности развития вида. Осуществляют измерения меристических и (или) пластических признаков листьев с расчетом величины асимметрии как отношения разности признаков слева и справа к их сумме. Статистическая значимость различий между выборками определяется по t-критерию Стьюдента.

В качестве модельного объекта используется береза повислая (Betula pendula) (рис.4).

1-5 - промеры листа:

50

15

- 1 ширина половинки листа (измерение посередине листовой пластинки);
- 2 длина второй от основания листа жилки второго порядка;
- 3 расстояние между основаниями первой и второй жилок второго порядка;
- 4 расстояние между концами этих жилок;
- 5 угол между главной жилкой и второй от основания листа жилкой второго

порядка.

15

20

В качестве примера в исследуемом пункте оценка состояния окружающей природной среды выполнена на основании анализа 1600 морфометрических признаков у 160 листовых пластинок березы повислой, характеризующихся билатеральной симметрией. По интегральному показателю стабильности развития березы повислой состояние природной среды в районе отбора проб может характеризоваться как удовлетворительное (табл.8).

В нашем примере варьирование исследуемого признака находится 36-56%. Точность проведения исследований - менее 5%.

Закладку и морфологическое описание опорных почвенных разрезов выполняли до глубины материнской (подстилающей) горной породы (рисунок 5, табл.9).

В нашем примере почва среднедерновая слабоподзолистая со следами оглеения супесчаная на двучленных отложениях покровной супеси и древне-аллювиальных песках.

Отбор почвенных образцов осуществляют в углах сетки 5×5 м из гумусовоаккумулятивного горизонта с последующим построением агрокартограмм по результатам почвенно-химических лабораторных анализов (рис.6).

В нашем примере количество гумуса варьирует от 1,0 до 6,5%; содержание подвижного фосфора - от 2 до 32 мг/100 г; обменного калия - от 4 до 32 мг/100 г; величина обменной кислотности - от 3 до 5,2 рН. Можно констатировать, что условия благоприятны для произрастания ели.

Нивелирную съемку поверхности выполняют с целью построения моделей рельефа исследуемой территории (рис.7).

В нашем примере наблюдается наличие явно выраженного уклона местности преимущественно западной экспозиции; выражены формы микрорельефа в виде вытянутых и замкнутых микрозападин. Абсолютные превышения доходят до 0,75 м, что сводит к минимуму развитие эрозионных процессов. Элементы рельефа влияют на выраженность динамики химических элементов (возможен их дрейф в северном и северо-западном направлениях), на распространение семян по площади и формирование подроста на ранних стадиях.

Заявляемый способ позволяет осуществить комплексный сбор и анализ полевого материала на СПП для оценки состояния лесных экосистем и влияния на них техногенных факторов в динамике. Для организации системы биологического мониторинга выбраны наиболее чувствительные компоненты биоты, использованы современные методики проведения исследований и математический аппарат, подтверждающий достоверность полученных результатов. Предлагаемый способ не требует значительных финансовых затрат на дорогостоящее оборудование.

										Таблица 1
				Характ	еристика древесно	го ярус	a			
Состав	Элемент	А, лет	D _{с р.} , см	Н м	Класс бонитета	P	ТЛУ	N, шт		М, м ³
Состав	леса	A, JCI	Dcp., cm	11cp., 111	поласс обнитета	1	1313	14, 1111	всего	по породам
л/к	Е	95	37,5	31,5	тa	0.00	D_2	468	700	774
10E+ Oc	Oc	46	21,0	26,0	I"	0,90	D_2	36	790	16

Примечание: A - возраст древостоя, D_{cp} - средний диаметр, H_{cp} - средняя высота, P - полнота (относительная), N - густота, M - запас.

50

45

Таблица 2

	Поможо	Всего		В т.ч. распре	еделение по кате	егориям санитар	оного состояни	я, шт/%
	Порода	деревьев, шт./%	I	II	III	IV	V	VI
5	Ель	$\frac{138}{100}$	$\frac{106}{76,8}$	$\frac{15}{10,9}$	8 5,8	$\frac{1}{0,7}$	$\frac{4}{2,9}$	$\frac{4}{2,9}$
	Осина	$\frac{10}{100}$	$\frac{4}{40,0}$	$\frac{2}{20,0}$	3 30,0	-	-	$\frac{1}{10,0}$
10	Липа	$\frac{5}{100}$	$\frac{3}{60,0}$	$\frac{2}{40,0}$	-	-	-	
	Клен	$\frac{6}{100}$	4 66,6	$\frac{1}{16,7}$	-	$\frac{1}{16,7}$	-	
15	Береза	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{100}$	-	-	-	-	

Таблица 3

слабой степени;

раки - 3,6

•		Санитарно-	лесопа	тологич	еская характеристика насажд	цения на УП-1	'
20		Средний диа-	Вели	ічина	Средняя категория сани-	э-	Д —
		метр главной		ца: по	тарного состояния древо-	болезни зстречае	гической ус насаждения
	ца	породы Сред-		ство-	стоя: по числу деревьев по	болез	Koў Де
	порода	ний диаметр	l	запа-	запасу, %	БСТ	\$ <u>6</u> 0
	잍	отпада, см	СУ	, %		aB %	184 184
25	в		-			сост, лей, мос	
	лавная			0		_	000
	5		Cio			ите	
			общег	екуще		вредите	Класс биол тойчивости
			စ	Ĭ Ĭ		вре	조 ㅏ
30	Ель	$35,2 \pm 0,81$	6,5	3,6	151	корневая губка	2
20		33,2 ± 0,01	0,5	3,0	1,51	спабой степени.	

 $20,6 \pm 1,75$

Таблица 4

														ı a	олица 4
				Xa _l	рактер	истика	естест	венно	го возо(бновле	ния, ш	т./га			
25		Благо	надеж	ный		Сомн	ительн	ый		Небл	агонад	ежный			Встре
35	Порода	крупн.	средн.	мелкий	итого	крупн.	средн.	мелкий	ИТОГО	крупн.	средн.	мелкий	ИТОГО	Всего	чае- мость, %
	подрост	•													
	Ос	-	-	-	-	-	200	-	200	-	-	250	250	450	20
40	Д	-	-	-	-	 -	-	50	50	-	-	-	-	50	4
	Лп	100	-	-	100	50	100	-	150	-	-	-	-	250	16
	Кл	100	50	-	150	-	-	-	-	-	-	-	-	150	14
	В	-	200	150	350	-	-	 -	-	-	-	-	-	350	20
	Итого	200	250	150	600	50	300	50	400	-	-	250	250	1250	66
	подлесс)K													
45	Ряб	-	-	150	150	-	-	-	-	-	-	-	-	150	14
	Лещ	250	200	-	450	-	-	-	-	-	-	-	-	450	26
	Бер	-	200	-	200	-	100	-	-	-	-	-	-	300	16
	Итого	250	400	150	800	-	100	-	-	-	-	-	-	900	40

50		Состояние лихеносинузи	Таблица 5 й на деревьях ели на УП-1
	Встречаемость форм лишайников, %	Средняя длина района поселения, м	Среднее покрытие на 1,3 м: накипные/листоватые/кустистые (если район поселения ниже 1,3 м или выше 1,3 м - покрытие в центре района поселения на стволе дерева)

RU 2 489 846 C2

накипн	листоваты е	кустистые	накипные	листоваты е	кустистые	север	восток	запад	ЮГ	среднее
80			2.6			16,8	11,0	30,2	7,1	16,3
80	-	-	2,6	-	-	10,8	/-/-	/-/-	/-/-	/-/-

5

		Значение	экологическо	го фактора по і	икалам Г. Элленберга	Обилие по
№ п/п	Название видов и семейств	L (cbet)	F (влажность)	R (кислотность)	N (обеспеченность азотом)	шкале Брау Бланке
		Споров	ые растения			
	OT	дел Хвощеви	дные (Equiseto	phyta)		
	I	Сласс Хвоще	вые (Equisetops	ida)		
	Ce	мейство Хвоі	цевые (Equiset	aceae)		
1	Хвощ лесной (Equisetum sylvaticum)	3	7	5	4	r
	Отдел	Папоротнико	видные (Polyp	odiophyta)		
			евые (Polypodi			
		тво Щитовн	иковые (Dryopt	teridaceae)		
2	Голокучник Линнея (Gymnocarpium dryopteris)	3	6	4	5	+
3	Щитовник мужской (Dryopteris filix-mas)	3	5	5	6	+
		Семейство Зл	аковые (Роасе	ae)		
30	Перловник поникший (Melicanutans)	4	4	x	3	+
	Σ п видов, шт.					30
	Σ проективное покрытие, %					25
	К-во видов с жизненностью: III (имеют генер	ативные орга	аны)			18
	II (только вегетируют)					12
	I (угнетены)					-
	Лесные виды					30
	Луговые виды					-
	Рудеральные виды					-
	Виды, занесенные в Красную книгу Брянско	й области				-

Таблица 6 Количество пыльцевых зерен сосны обыкновенной с аномалиями развития пыльцевых трубок в СЗЗ и ЗЗМ ОУХО

35	Шифр	Расстоя-	Количеств	ю проросі	ших пыльце	вых зерен с анс	малиями	развития	я пыль-					
33	учет-	ние, км (до		вых трубок, % (в числителе - от общего количества учетных пыльцевь										
	ной	объекта-	зерен, в	зерен, в знаменателе- от общего количества аномально проросших										
	точки	загрязни-				ьцевых зерен)								
		теля)	Всего		дной разве [.] іыльцевой т			ія пыльце						
			аномаль-			рубками								
40			ных	Итого	С 2-мя	Итого	Без	С раз-						
					разветв-	лее разветв-		раз-	ветв-					
					лениями	лениями		ветв-	ления- ми					
				лесничество (бывшее Рамасухское лесничество)										
		ьское участк		, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	1 1	•	ество)	1						
45	P-1	4,4	4,967	1,270	1,111	0,159	3,697	3,697	-					
43		16,4	100	25,6	22,4	3,2	74,4	74,4						
	P-2	3,2	2,659	0,470	0,470	-	2,189	2,189	-					
		15,3	100	17,7	17,7		82,3	82,3						
50	•••													
50	P-23	12,7	4,622	0,893	0,893	-	3,729	3,729	-					
			100	19,3	19,3		80,7	80,7						

		Разилия	на флуктуирующей асимметри	uu uucti an Sanaai i	повнелой		Таблица
№	N, IIIT.	$\sigma_{\rm x}\pm {\rm m}_{\sigma}$	$M_{\rm x}\pm m_{\rm Mx}$	C _x , %	Р _х , %	min	max
1	16	0,0194±0,0034	0,0429±0,0048	45,20	11,30	0,0185	0,0801
2	16	0,0249±0,0044	0,0505±0,0062	49,28	12,32	0,0212	0,0995
3	16	0,0159±0,0028	0,0439±0,0040	36,30	9,07	0,0223	0,0757
4	16	0,0213±0,0038	0,0381±0,0053	55,91	13,98	0,0095	0,0887
5	16	0,0263±0,0046	0,0514±0,0066	51,12	12,78	0,0164	0,1213
6	16	0,0172±0,0030	0,0411±0,0043	41,79	10,45	0,0097	0,0771
7	16	0,0344±0,0061	0,0583±0,0086	59,01	14,75	0,0157	0,1409
8	16	0,0190±0,0034	0,0477±0,0048	39,88	9,97	0,0255	0,0794
9	16	0,0146±0,0026	0,0379±0,0036	38,48	9,62	0,0112	0,0644
10	16	0,0178±0,0031	0,0462±0,0045	38,54	9,64	0,0205	0,0812
Bce	160	0,0221±0,0012	0,0458±0,0017	48,17	3,81	0,0095	0,1409

15									
			Таблица 8						
	Морфологическое описание опорных почвенных разрезов								
20	Знак горизонта	Мощность горизонта, см	Морфологическое описание						
	A_0	0-1	Лесная подстилка. Сверху слоем 0,5 см лаборазложившийся опад побуревшей хвои, веток, коры. В нижней части хорошо разложившаяся, скреплена минеральной частью почвы.						
	A_1A_2	1-15	Переходный горизонт. Темно-серый с палевым оттенком, супесчаный, свежий, комковатый, твердоватый, равномерно прокрашен гумусом, с заметной кремнеземистой присыпкой в нижней части. Корней много. Граница со следующим горизонтом волнистая, переход резкий.						
	В	15-47	Иллювиальный горизонт. Палево-бурый, супесчаный, свежий, твердоватый. Среднее количество корней. Граница со следующим горизонтом слабоволнистая, переход ясный.						
25	C_{2g}	47-120 (дно разреза)	Оглееная вторая почвообразующая порода - бледно-желтый, с тонкими моренными прослойками по верхнему контакту древнеаллювиальный песок. Внизу с бурыми пятнами. Мокрый, твердый.						

Список литературы

5

10

35

50

- 1. Черноусова О.В. «К вопросу организации ландшафтного мониторинга заповедных территорий ЦЧО», Вестник Воронежского госуниверситета. Сер. География и геоэкология., 2000 г., N4., стр.141-143.
 - 2. Евстропьева О.В., Рященко С.В. «Комплексный мониторинг территориальных рекреационных систем». Проблемы региональной экологии, 2001 г., №5, стр.73-85.
 - 3. Бережной А.В, Бережная Т.В. «Центральная Черноземная Россия: региональный мониторинг ее ландшафтного и биологического разнообразия», Экология бассейна Дона, Воронеж: Изд-во Воронежского госуниверситета, 2005 г., стр.116-118.
 - 4. Емельянов, А.Г. «Проблемы мониторинга природно-антропогенных ландшафтов, ландшафтный анализ для устойчивого развития, теория и практика ландшафтоведения в России»., М., «Алекс», 2007 г., стр.201-205.
 - 5. ОСТ 56-69-83. «Пробные площади лесоустроительные. Метод за кладки»
- 6. Нормативно-справочные материалы для лесоустройства Брянской и смежных областей Российской Федерации, Брянск, 1992 г., стр.118-122).
 - 7. Нормативно-справочные материалы для лесоустройства Брянской и смежных областей Российской Федерации, Брянск, 1992 г., стр.36-38).

Формула изобретения

Способ комплексной оценки состояния лесных экосистем в районах техногенного воздействия промышленных объектов посредством предварительного осуществления подготовительных мероприятий, включающих выбор мест

RU 2 489 846 C2

проведения исследований, отвечающих требованиям репрезентативности, закладку стационарных пробных площадей и последующее проведение различных видов биологического мониторинга фитоценозов и почвенного покрова экосистем на различном удалении от промышленных объектов, отличающийся тем, что в процессе проведения мониторинга фитоценозов последовательного осуществляют:

выделение границ стационарных пробных площадей;

картирование деревьев с построением детального плана расположения древеснокустарниковой растительности;

оценку биоразнообразия древесного полога, подроста, подлеска;

определение продуктивности насаждений;

оценку санитарно-патологического состояния отдельных деревьев и древостоев; оценку качественного состояния и перспектив развития подроста;

анализ динамики лесного фонда и выявление направленности сукцессионных процессов в лесных насаждениях;

дендрохронологический анализ роста основных лесообразователей; лихеноиндикацию:

геоботанические исследования живого напочвенного покрова;

палинологические исследования;

10

20

25

35

40

45

цитогенетические исследования;

морфогенетические исследования растений,

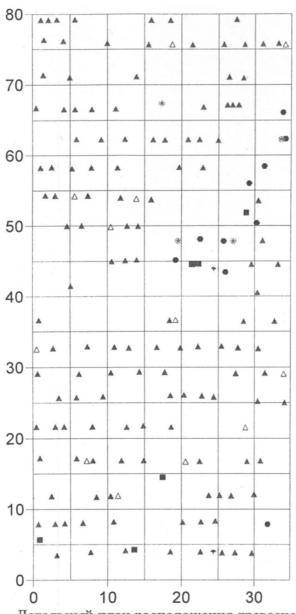
а в процессе проведения мониторинга почвенного покрова последовательно осуществляют:

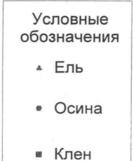
разбивку территории на сеть квадратов и осуществление прикопок в углах квадратов с дополнительным их бурением;

отбор почвенных образцов из гумусово-аккумулятивного почвенного генетического горизонта и морфологическое описание опорных почвенных разрезов;

выполнение почвенно-химических лабораторных анализов и проведение камеральной обработки полевых материалов с последующим построением агрокартограмм по их результатам;

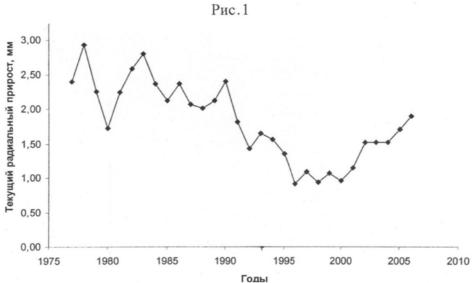
нивелирную съемку поверхности и построение моделей рельефа исследуемых территорий.



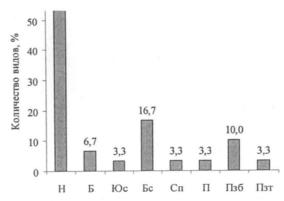


Липа

Детальный план расположения древесно-кустарниковой растительности



Динамика текущего радиального прироста у ели европейской за 1977-2006 гг. Рис. 2



Спектр полизональных групп и геоэлементов на УП-1

Рис. 3

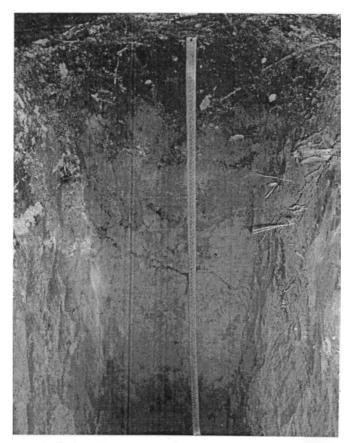


1 - 5 - промеры листа:

- 1 ширина половинки листа (измерение посередине листовой пластинки);
- 2 длина второй от основания листа жилки второго порядка;
- 3 расстояние между основаниями первой и второй жилок второго порядка;
 - 4 расстояние между концами этих жилок;
- 5 угол между главной жилкой и второй от основания листа жилкой второго порядка.

Схема морфологических признаков для оценки стабильности развития березы повислой (Betula pendula)

Рис. 4



Общий вид зондируемой прикопки Рис. 5

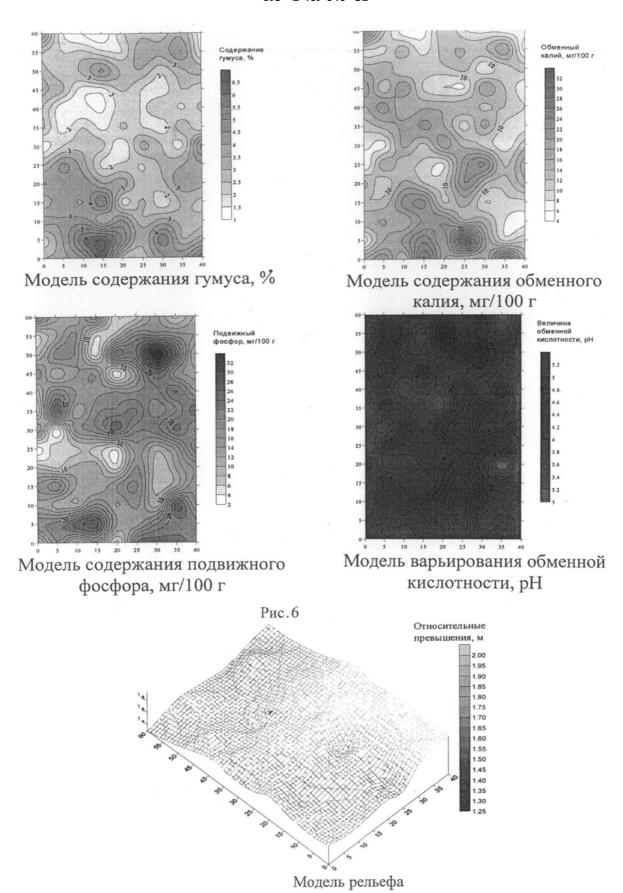


Рис.7

(19) **RU** (11)

2 690 425⁽¹³⁾ **C1**

(51) ΜΠΚ *B09C 1/08* (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК **В09С 1/08** (2019.02)

(21)(22) Заявка: 2018101838, 17.01.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента: 17.01.2018

Дата регистрации: **03.06.2019**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 17.01.2018

(45) Опубликовано: 03.06.2019 Бюл. № 16

Адрес для переписки:

241037, г. Брянск, пр-кт Станке Димитрова, 3, ФГБОУ ВО БГИТУ

(72) Автор(ы):

Пашаян Арарат Александрович (RU), Плотников Александр Сергеевич (RU), Нестеров Алексей Вячеславович (RU)

Z

တ

ထ

0

N

S

(73) Патентообладатель(и):

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "Брянский государственный инженерно-технологический университет" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2359982 C1, 27.06.2009. RU 2535699 C1, 20.12.2014. US 7413383 B2, 19.08.2008.

(54) Способ восстановления нефтесодержащей почвы химической обработкой

(57) Реферат:

Изобретение относится к области охраны окружающей среды. Способ восстановления нефтесодержащей почвы химической обработкой, включает смешивание почвы с оксидом кальция и кислым агентом, который образует с оксидом кальция нерастворимые в воде соединения. Процесс восстановления нефтесодержащей почвы с выделением гидрофильной почвы с заданными

значениями рН осуществляют введением в почву оксида кальция и сульфата алюминия $(Al_2SO_4*18H_2O)$ при следующем соотношении компонентов: 1:1,33:5,33 < Нефть: CaO: $Al_2SO_4*18H_2O$ < 1:2,0:8,0. Обеспечивается повышение эффективности восстановления почвы при получении экологически безопасного продукта. 2 табл., 5 пр.

ပ V

2690425

□ ~



(19) **RU** (11)

2 690 425⁽¹³⁾ C1

(51) Int. Cl. **B09C** 1/08 (2006.01)

FEDERAL SERVICE FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC

B09C 1/08 (2019.02)

(21)(22) Application: 2018101838, 17.01.2018

(24) Effective date for property rights:

17.01.2018

Registration date: 03.06.2019

Priority:

(22) Date of filing: 17.01.2018

(45) Date of publication: **03.06.2019** Bull. № **16**

Mail address:

241037, g. Bryansk, pr-kt Stanke Dimitrova, 3, FGBOU VO BGITU

(72) Inventor(s):

Pashayan Ararat Aleksandrovich (RU), Plotnikov Aleksandr Sergeevich (RU), Nesterov Aleksej Vyacheslavovich (RU)

(73) Proprietor(s):

FEDERALNOE GOSUDARSTVENNOE BYUDZHETNOE OBRAZOVATELNOE UCHREZHDENIE VYSSHEGO OBRAZOVANIYA "Bryanskij gosudarstvennyj inzhenerno-tekhnologicheskij universitet" (RU)

တ

ထ

0

4

7

(54) METHOD FOR OIL-CONTAINING SOIL RECOVERY BY CHEMICAL TREATMENT

(57) Abstract:

FIELD: environmental protection.

SUBSTANCE: invention relates to environmental protection. Method of reducing oil-containing soil by chemical treatment involves mixing soil with calcium oxide and an acidic agent which forms with calcium oxide water-insoluble compounds. Process of oil-containing soil recovery with extraction of hydrophilic soil with preset pH values is performed by adding to

soil calcium oxide and aluminum sulphate $(Al_2SO_4*18H_2O)$ with the following ratio of components: 1:1.33:5.33<Oil:CaO:Al_2SO_4*18H_2O<1: 2.0:8.0.

EFFECT: higher efficiency of soil restoration when producing environmentally safe product.

1 cl, 2 tbl, 5 ex

ပ

2690425

⊃ ~ Изобретение относится к области охраны окружающей среды, в частности к технологическим процессам утилизации нефтесодержащих отходов (шламов). Изобретение может быть использовано в нефтяной, нефтехимической и других отраслях промышленности, связанных с хранением, транспортировкой и переработкой нефти и нефтепродуктов.

Сбор и удаление донных нефтешламов и загрязненных нефтью и нефтепродуктами почв и грунтов, с содержанием механических примесей до 70%, осложняются большими размерами шламонакопителей и отсутствием удобных подходов к ним. Данные отходы обрабатывают термическими или химическими способами. Наиболее перспективными являются последние, так как продукт утилизации возможно использовать как вторичный материальный ресурс.

Одним из наиболее приемлемых методов восстановления загрязненных нефтью и нефтепродуктами почвы является метод реагентного капсулирования в известковые оболочки.

Сущность этого метода заключается во введении в загрязненную почву оксида кальция (негашенная известь) и воды. При этом происходит гашение извести с образованием гидроксида кальция. В процессе гашения образуется мокрая почва с сильнощелочной реакцией, благодаря которой происходит процесс карбонизации гидроксида кальция.

• CaO+H₂O \rightarrow Ca(OH)₂

15

20

40

- $CO_2+H_2O\leftrightarrow[H_2CO_3]$
- $[H_2CO_3]+Ca(OH)_2\rightarrow CaCO_3+2H_2O$

Суммарная реакция СаО+СО2→СаСО3↓

25 Образующиеся кристаллы карбоната кальция обволакивают гидрофобные частицы почвы, пропитанные нефтью.

Таким образом, на этих частицах образуются центры кристаллизации, на которых продолжается рост кристаллов карбоната кальция. При длительном стоянии почвы на воздухе, при достаточном избытке извести и в присутствии влаги, практически все частицы загрязненной нефтью почвы покрываются меловым водонепроницаемым "панцирем".

Этот процесс называют реагентным капсулированием.

При растирании капсулированной почвы между пальцами на них не остаются масляные черные нефтяные следы, она не имеет характерного нефтяного запаха, и на поверхности ее водной вытяжки нефтяная пленка не появляется и вода не пахнет нефтью.

Таким образом, обсуждаемая технология капсулирования изолирует нефть внутри меловых капсул, что позволяет предотвращать попадание нефти из почвы в окружающую среду, то есть изолировать (деактивировать) нефть как загрязнителя окружающей среды.

Такая почва может быть использована для земледелия, при соблюдении некоторых процедур по снижению ее щелочности.

Главной проблемой этой технологии является повышенная щелочность деактивированной почвы.

Чрезмерно высокий (выше 9) или низкий (ниже 4) уровень кислотности почвы токсичен для корней растений. В кислых почвах (рН 4,0-5,5) железо, алюминий и марганец находятся в формах доступных растениям, а их концентрация достигает токсического уровня. При этом затруднено поступление в растения фосфора, калия, серы, кальция, магния, молибдена. В кислой почве может наблюдаться гибель растений

без внешних причин (гибель от мороза, развитие болезней и вредителей). В щелочных почвах (рH=7.5-8.5) железо, марганец, фосфор, медь, цинк, бор и большинство микроэлементов становятся менее доступными растениям из-за образования нерастворимых гидроксидов. Оптимальным считается рH=6,5 (слабокислая реакция почвы). При таких значениях рН большинство основных питательных веществ становятся доступными для растений. Такая кислотность благоприятна для развития полезных почвенных микроорганизмов, обогащающих почву азотом. (http://www.agrotest.com/ru/info/2/23.html).

Существующие способы восстановления нефтезагрязненной почвы капсулированием предполагают использование большого количества извести, что создает повышенную щелочность восстановленной почвы.

Снижение щелочности за счет реакции карбонизации гидроксида кальция возможно при наличии влаги в почве. Однако, этот процесс протекает на поверхности капсул и мало эффективен даже при длительном выдерживании сухой почвы на воздухе при постоянном ее перемешивании.

Таблица 1*. Значение рН загрязненного нефтью (15%) песка, при различном содержании в нем оксида кальция. Масса загрязненного нефтью песка 10 г. Вода 50 мл.

Образец №	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Масса СаО, г	0	0,1	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	Насыщенный. раствор Ca(OH) ₂
СаО: нефть (%)	0	6,7	33,3	66,7	100	133,3	200	266,7	
СаО : почва (%)%	0	1,0	5,0	10,0	15	20,0	30,0	40,0	
pН	7,5	8,38	9,74	11,55	12,0	12,15	12,4	12,8	13

* Наши исследования

20

25

Щелочную почву с повышенным показателем pH можно сделать нейтральной добавлением торфа, компоста или кислых удобрений, таких, как суперфосфат, различные сульфаты и другие.

Для снижения щелочности деактивированной почвы дополнительно к негашеной извести добавляют ПАВ из класса жирных или сульфокислот, а также других высокомолекулярных природных и синтетических веществ. При смешении нефтешлама с этими компонентами в пропорции от 1:1 до 1:10 происходит адсорбция отходов на поверхности гидроксида кальция. В результате получают сухой гидрофобный порошок [Литвинова Т.А. Современные способы обезвреживания и утилизации нефтесодержащих отходов для ликвидации загрязнения окружающей среды. Электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2016 г.].

Известен способ утилизации нефтесодержащих отходов (патент РФ на изобретение №2354670. 2008 г.). в котором получают рабочий агент путем смешения негашеной извести, измельченной до степени дисперсности $10^{-3} \div 10^{-5}$ м, адсорбента, полученного путем пиролиза изношенных автомобильных покрышек при температуре от 850 до 1100° C, с последующим отделением металлического корда и измельчением до степени дисперсности $10^{-3} \div 10^{-5}$ м и триглицерида высших жирных карбоновых кислот (животный технический жир) при следующем соотношении компонентов, мас. %: животный технический жир - $1\div 3$; адсорбент - $18\div 22$; негашеная известь - остальное. В полученный рабочий агент с нефтесодержащими отходами добавляют воду в количестве, необходимом для полного гашения извести, с учетом воды, содержащейся в

нефтесодержащем отходе. Смесь интенсивно перемешивают. Продукт утилизации обрабатывают углекислым газом в течение 10-15 минут и выдерживают в герметичных условиях в течение 18-30 часов.

Конечная смесь, подвергающаяся утилизации, содержит до (% масс.): жир (2), крошки покрышек (13), нефтесодержащий отход (40) и негашеная известь (45).

Недостатком этого способа является использование в качестве сорбента продукта пиролиза изношенных автомобильных покрышек при температуре от 850 до 1100°С.

Кроме этого, из-за использования больших количеств негашен-ной извести, водная вытяжка утилизированного отхода обладает повышенной щелочностью, для снижения которой продукт утилизации выдерживают в атмосфере углекислого газа при постоянном перемешивании в течение 10 минут и упаковывают в герметичную тару для карбонизации гидроксида кальция. Через сутки щелочность водной вытяжки составляет 8, 16.

Перечисленные недостатки в целом делают этот способ мало привлекательным, не технологичным и бесперспективным для его применения в промышленных масштабах.

Известен «Сорбент для очистки от нефтемаслозагрязнений», содержащий в качестве основного компонента негашеную известь (оксид кальция с примесями оксида магния) и животный технический жир в количестве 0,4-3% от массы извести (Патент РФ $\mathbb{N}2160758, 2000 \, \Gamma$.).

20 При приготовлении сорбента негашеную известь размалывают на шаровой мельнице до степени дисперсности, при которой не менее 98,5% массы просачивается сквозь сито с сетками N 02 и N 008 по ГОСТ 6613-86.

Затем в порошкообразную негашеную известь добавляют от 0,4 до 3% по массе технический животный жир, тщательно перемешивают. Приготовленный сорбент хранится в полиэтиленовых или крафт-мешках для предотвращения попадания влаги. Дальнейшее применение сорбента возможно как непосредственно на нефтезагрязненных территориях или предприятиях, так и в специальных стационарных смесителях, куда доставляются нефтемаслоотходы.

В качестве нефтесодержащего отхода использовались отходы отработанного автомобильного масла АС-8, которые смешивали с сорбентами с различным содержанием технического жира в соотношении сорбент: масло = 2:1. После добавления воды происходит гашение извести и адсорбция углеводородов шлама гидроксидами щелочноземельных металлов с образованием порошкообразного вещества.

Таким образом, в соответствии с этим патентом, для утилизации 1 части масла (нефти) расходуется около 2 частей негашеной извести.

Недостатком этого способа являются его нетехнологичность, выраженная в необходимости осуществления сложных процедур размалывания негашеной извести в шаровых мельницах, тщательного перемешивания извести с жиром, до образования однородной массы. Эти процессы сопровождаются выделением в атмосферу мелкодисперсной пыли извести, что требует применения особых технологий пылеулавливания для защиты атмосферы от запыления. При этом требуются особые условиях хранении сорбента: в полиэтиленовых или крафт-мешках для предотвращения попадания влаги.

Кроме вышеупомянутого, в процессе утилизации отходов расходуется большое количество негашеной извести по отношению к маслу (2 кг/кг), что делает этот способ экономически невыгодным.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению является способ утилизации нефтесодержащих отходов (патент РФ №2359982, 2008 г.), который предусматривает

получение рабочего агента путем смешения негашеной извести, триглицерида высших жирных карбоновых кислот (животный технический жир) и адсорбента в виде термически обработанной рисовой лузги при соотношении компонентов, мас. %: триглицерид высших жирных карбоновых кислот (животный технический жир) 1-3, адсорбент 18-22, негашеная известь - остальное. Рабочий агент смешивают с нефтесодержащими отходами в соотношении 1,5:1, интенсивно перемешивают с добавлением воды в количестве, необходимом для полного гашения извести.

Конечная смесь содержит (% масс): жир (до 2), адсорбент (до 13), нефтесодержащий отход (до 40) и негашеная известь (до 45). Расход оксида кальция на единицу массы загрязненной почвы достигает 1,125.

Принципиальной особенностью данного изобретения является применение кремнеуглеродсодержащего адсорбента - продукта термической обработки рисовой лузги, представляющего собой матрицу многоразмерной пористой структуры с распределенной в ней кремнеоксидной минеральной составляющей, содержащей от 22,9 до 88,2% диоксида кремния (остальное углерод). Применение указанного адсорбента решает две задачи:

- снижение щелочности в результате образования нерастворимого в воде силиката кальция;
 - адсорбцию легких углеводородных фракций и ионов тяжелых металлов.

Восстановленная почва представляет собой гидрофобный мелкодисперсный серый порошок, отвечающий требованиям экологической безопасности. Щелочность (рН) водной вытяжки (после окончания процесса утилизации) соответствует 7,53.

Щелочность смеси уменьшается в результате реакции активированного оксида кремния с гидроксидом кальция:

$$SiO_2+Ca(OH)_2\rightarrow CaSiO_3\downarrow .+H_2O.$$

20

25

Недостатком этого способа является необходимость использования больших количеств оксида кальция (в 1,125 раза больше массы почвы).

Процесс получения термически обработанной лузги зерен риса осуществляется при 200-430°С. Следовательно, для масштабного использования описанного выше способа необходимо создать энергоемкое производство термически обработанной рисовой лузги, что делает этот способ дорогим и не технологичным.

Кроме этого, восстановленная этим способом почва обладает гидрофобными свойствами, то есть не смачивается водой. Следовательно, внутри нее вода не задерживается. В таких почвах из-за отсутствия воды семена не смогут прорасти. Поэтому, несмотря на то, что такая почва обладает низкой щелочностью, она непригодна для ее дальнейшего использования по назначению.

В совокупности, перечисленные недостатки делают этот способ бесперспективным для промышленного применения.

Техническая задача, на решение которой направлено данное изобретение, - создание эффективного, простого в технологическом исполнении и дешевого способа восстановления нефтесодержащей почвы с получением экологически безопасного продукта.

Техническим результатом является упрощение, снижение стоимости процесса восстановления нефтесодержащей почвы, с выделением гидрофильной почвы с заданным значением щелочности.

Техническая задача решается предлагаемым способом, в котором процесс восстановления нефтесодержащей почвы с выделением гидрофильного грунта с заданными значениями рН осуществляют внесением в почву оксида кальция, а в качестве

кислотного агента сульфата алюминия ($Al_2SO_4*18H_2O$) при следующем соотношении компонентов:

$$1:1,33:5,33 <$$
Hефть: CaO: $Al_2SO_4*18H_2O < 1:2,0:8,0$

При смешении оксида кальция с сульфатом алюминия и водой в почве происходит реакция нейтрализации оксида кальция с образованием нерастворимых гидроксида алюминия и сульфата кальция:

$$CaO+H_2O\rightarrow Ca(OH)_2$$

5

10

30

$$Al_2(SO_4)_3+3Ca(OH)_2 \rightarrow 3CaSO_4+2Al(OH)_3 \downarrow$$

Для полной нейтрализации одной массовой единицы оксида кальция необходимо расходовать 4 массовых единицы $Al_2SO_4*18H_2O$.

Образованные в почве микрокристаллы нерастворимых в воде гипса и гидроксида алюминия со временем созревают укрупняясь, с образованием макрокристаллов, на активной и развитой поверхности которых сорбируются частицы нефтезагрязненной почвы.

Таким образом, нефть капсулируется внутри кристаллических панцирей, сформированных при совместной кристаллизации гипса и гидроксида алюминия.

Насыщенные водные растворы гипса и гидроксида алюминия характеризуются значениями pH=7 и 5,5-6 соответственно. В зависимости от массовых отношений оксида кальция и сульфата алюминия, возможны варианты полной нейтрализации гидроксида кальция. При этом pH почвы соответствует значениям pH водных растворов гипса и насыщенного раствора гидроксида алюминия.

Восстановленная почва смачиваются водой и тонет в ней.

При неполной нейтрализации оксида кальция сульфатом алюминия, можно получить восстановленную почву с рН>7.

При введении избытка сульфата алюминия формируются различные буферные смеси, состоящие из пар гидроксида алюминия и сульфатов гидроксоалюминия и/или дигидроксоалюминия, рН водных растворов которых варьируются в пределах 4,5-5,5 (Наши исследования).

$$Al(OH)_3 + Al_2(SO_4)_3 \rightarrow [Al(OH)_2]_2SO_4 + [Al(OH)]SO_4$$

Таким образом, в зависимости от массовых отношений оксида кальция и сульфата алюминия можно получить почву с заданными значениями 4,5≤рН≤8.

Однако, сульфаты гидроксо- и дигидроксоалюминия растворимы в воде, поэтому при избытке сульфата алюминия гидроксид алюминия растворяется и твердая кристаллическая защита нарушается, что приводит к выходу нефти в воду. Поэтому, оптимальными следует признать условия, когда введенные в почву оксид кальция и сульфат алюминия находятся в эквивалентных количествах, при которых происходит полная нейтрализация гидроксида кальция.

Техническая задача решается предлагаемым способом, в котором процесс восстановления нефтесодержащей почвы, с выделением гидрофильного грунта с заданными значениями рН осуществляют внесением в почву оксида кальция, а в качестве кислотного агента сульфата алюминия при следующем соотношении компонентов:

Пример 1. К 85 г песка добавили 15 г нефти, 20 г негашеной извести, 80 г $Al_2SO_4*18H_2O$, смесь перемешивали до образования гомогенной массы и сушили на открытом воздухе. Получали черного цвета мелкодисперсную сухую почву, которая смачивается и тонет в воде. При растирании высушенной почвы между пальцами на

них остаются масляные черные нефтяные следы, почва имеет характерный нефтяной запах. Водную вытяжку готовили растворением почвы в воде в соотношении 1:5. На поверхности водной вытяжки (pH=7,0) образуется нефтяная пленка, а вода пахнет нефтью.

Пример 2 осуществляли, как в примере 1, только оксид кальция и $Al_2SO_4*18H_2O$ использовали в количествах 22,5 г и 90 г соответственно. Получали темно-коричневого цвета мелкодисперсную почву, без запаха нефти. На поверхности водной вытяжки этой почвы (pH=6,0) отсутствуют нефтяные радуги.

5

20

30

35

40

Пример 3 осуществляли, как описано в примере 2, только вместо песка использовали верхний слой суглинистой почвы. Восстановленная почва обладает теми же свойствами, которые описаны в примере 2.

Пример 4 осуществляли, как описано в примере 2, только использовали почву, содержащую 80 г песка и 20 г нефти. Оксид кальция и $Al_2SO_4*18H_2O$ кислоту использовали в количествах 30 и 120 г соответственно. Восстановленная почва обладает теми же свойствами, которые описаны в примере 2.

Пример 5 осуществляли, как в примере 2, только почва содержала 15% индустриального масла И-20. Восстановленная почва светло-желтого цвета обладает теми же свойствами, которые описаны в примере 2.

Пример 6 осуществляли, как описано в примере 4, только оксид кальция и $Al_2SO_4*18H_2O$ использовали в количествах 40 и 160 г соответственно. Получали жесткую почву, которую разрыхляли, разбивая ее на куски молотком. Восстановленная почва обладает теми же свойствами, которые описаны в примере 2.

В примерах 2-5 приведены оптимальные условия для восстановления загрязненной нефтью почвы, которые обеспечивают образование экологически безопасного продукта.

В таблице 2 приведены параметры процессов при различных массовых отношениях нефти, оксида кальция и сульфата алюминия, которые были использованы для восстановления различных почв, загрязненных нефтью и индустриальным маслом.

Таблица 2 – Массовые соотношения компонентов капсулирования при восстановлении загрязненных нефтью и маслом различных почв, массой 100г.

№	Нефть	CaO	Al ₂ SO ₄	рН водной	Нефть: СаО :	Качество восста-
			*18H ₂ O	вытяжки	$Al_2SO_4*18H_2O$	новленной почвы
						(+ или -)
1	15	20	80	7,0	1:1,33:5,33	-
2	15	22,5	90	6,5	1:1,5:6,0	+
3	20	30	120	6,5	1:1,5:6,0	+
4	20	40	160	7,0	1:2,0:8,0	-

Как видно из данных таблицы 2, оптимальными массовыми соотношениями капсулирующих компонентов являются:

1:1,33:5,33 < Нефть: CaO:Al₂SO₄*18H₂O < 1:2,0:8,0

Таким образом, в соответствии с предложенным способом, при осуществлении технологии восстановления нефтесодержащей почвы наблюдаются следующие преимущества по отношению с прототипом:

• расход оксида кальция составляет 0,13-0,2 от массы нефтесодержащего отхода, что в 5,6-8,6 раза ниже, чем в прототипе;

RU 2 690 425 C1

- не требуется использование твердого животного жира, что приводит к упрощению процесса восстановления почвы,
- не требуется использование сорбента: обработанной при высоких температурах лузги рисовых зерен, что удешевляет процесс в целом;
- восстановленная почва смачивается и тонет в воде. Перечисленные выше факторы в целом позволяют решать поставленную техническую задачу: создание эффективного, простого в технологическом исполнении и дешевого способа восстановления нефтесодержащей почвы с получением экологически безопасного продукта, что позволяет достигнуть технического результата: упрощение, снижение стоимости процесса восстановления нефтесодержащей почвы, с выделением гидрофильной почвы с заданным значением щелочности.

(57) Формула изобретения

Способ восстановления нефтесодержащей почвы химической обработкой, смешением почвы с оксидом кальция и кислым агентом, образующим с оксидом кальция нерастворимые в воде соединения, отличающийся тем, что процесс восстановления нефтесодержащей почвы, с выделением гидрофильного грунта с заданными значениями рН осуществляют внесением в почву оксида кальция, а в качестве кислотного агента сульфата алюминия ($Al_2SO_4*18H_2O$) при следующем соотношении компонентов:

1:1,33:5,33 < нефть: CaO : Al₂SO₄*18H₂O < 1:2,0:8,0

5

20

25

30

35

40

45

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



(19) **RU** (11)

2 694 491⁽¹³⁾ C1

(51) ΜΠΚ **B09C** 1/08 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК **В09С** 1/**08** (2019.02)

(21)(22) Заявка: 2018101834, 17.01.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента: 17.01.2018

Дата регистрации: **15.07.2019**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 17.01.2018

(45) Опубликовано: 15.07.2019 Бюл. № 20

Адрес для переписки:

241037, г. Брянск, пр-кт Станке Димитрова, 3, ФГБОУ ВО БГИТУ

(72) Автор(ы):

Пашаян Арарат Александрович (RU), Плотников Александр Сергеевич (RU)

Z

တ

ထ

4

(73) Патентообладатель(и):

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "Брянский государственный инженерно-технологический университет" (RII)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2535699 C1, 20.12.2014. RU 2354670 C1, 10.05.2009. GB 2356195 A, 16.05.2001.

(54) Способ восстановления почвы, загрязненной нефтью

(57) Реферат:

Изобретение относится к области охраны окружающей частности среды, В технологическим процессам утилизации нефтесодержащих Способ отходов. восстановления нефтесодержащей почвы включает введение в почву оксида кальция, воды и сорбента. В качестве сорбента используют продукт взаимодействия животного жира с водным раствором гидроксида натрия при нагревании с последующим введением в раствор хлорида кальция и выделением высушенных безводных кристаллов. Процесс восстановления почвы осуществляют при следующем соотношении компонентов: почва : нефть : сорбент : $CaO := 10:(1,0\div2,0):(0,3\div-2):(0,05\div0,15)$. Обеспечивается упрощение восстановления нефтесодержащей почвы с выделением продукта с низкой гидрофобностью. 3 табл., 1 пр.

_

2694491

(19) **RU** (11)

2 694 491⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl. **B09C** 1/08 (2006.01)

FEDERAL SERVICE FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC

B09C 1/08 (2019.02)

(21)(22) Application: 2018101834, 17.01.2018

(24) Effective date for property rights:

17.01.2018

Registration date: 15.07.2019

Priority:

(22) Date of filing: 17.01.2018

(45) Date of publication: 15.07.2019 Bull. № 20

Mail address:

241037, g. Bryansk, pr-kt Stanke Dimitrova, 3, FGBOU VO BGITU

(72) Inventor(s):

Pashayan Ararat Aleksandrovich (RU), Plotnikov Aleksandr Sergeevich (RU)

(73) Proprietor(s):

FEDERALNOE GOSUDARSTVENNOE BYUDZHETNOE OBRAZOVATELNOE UCHREZHDENIE VYSSHEGO OBRAZOVANIYA "Bryanskij gosudarstvennyj inzhenerno-tekhnologicheskij universitet" (RU)

(54) METHOD OF SOIL RECOVERY CONTAMINATED WITH OIL

(57) Abstract:

ത

9

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: invention relates to the field of environmental protection, in particular to technological processes of utilization of oil-containing wastes. Method of oil-containing soil recovery includes introduction of calcium oxide, water and sorbent into soil. Sorbent used is a product of reaction of animal fat with an aqueous solution of sodium hydroxide while heating, followed

by introduction of calcium chloride into the solution and extraction of dried anhydrous crystals. Soil restoration process is carried out at the following ratio of components: soil:oil:sorbent:CaO = $10:(1.0 \div 2.0):(0.3 \div -2):(0.05 \div 0.15)$.

EFFECT: simplified recovery of oil-bearing soil with extraction of product with low hydrophobicity.

1 cl, 3 tbl, 1 ex

C

Z

2694

9 1

ί,

Изобретение относится к области охраны окружающей среды, в частности к технологическим процессам утилизации нефтесодержащих отходов (шламов). Изобретение может быть использовано в нефтяной, нефтехимической и других отраслях промышленности, связанных с хранением, транспортировкой и переработкой нефти и нефтепродуктов.

Сбор и удаление донных нефтешламов и загрязненных нефтью и нефтепродуктами почв и грунтов, с содержанием механических примесей до 70% осложняется большими размерами шламонакопителей и отсутствием удобных подходов к ним. Данные отходы обрабатывают термическими или химическими способами. Наиболее перспективными являются последние, так как продукт утилизации возможно использовать как вторичный материальный ресурс.

Одним из наиболее приемлемых методов восстановления загрязненных нефтью и нефтепродуктами почвы является метод реагентного капсулирования в известковые оболочки.

Сущность этого метода заключается во введении в загрязненную почву оксида кальция (негашенная известь) и воды. При этом, происходит гашение извести с образованием гидроксида кальция. В процессе гашения образуется мокрая почва с сильнощелочной реакцией, благодаря которой происходит процесс карбонизации гидроксида кальция.

• CaO+H₂O \rightarrow Ca(OH)₂

15

20

40

- $CO_2+H_2O\leftrightarrow[H_2CO_3]$
- $[H_2CO_3]+Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3+2H_2O$

Суммарная реакция СаО+СО2→СаСО3↓

25 Образующиеся кристаллы карбоната кальция обволакивают гидрофобные частицы почвы, пропитанные нефтью.

Таким образом, на этих частицах образуются центры кристаллизации, на которых продолжается рост кристаллов карбоната кальция. При длительном стоянии почвы на воздухе, при достаточном избытке извести и в присутствии влаги, практически все частицы загрязненной нефтью почвы покрываются меловым водонепроницаемым "панцирем".

Этот процесс называют реагентным капсулированием.

При растирании капсулированной почвы между пальцами на них не остаются масляные черные нефтяные следы, она не имеет характерного нефтяного запаха, и на поверхности ее водной вытяжки нефтяная пленка не появляется и вода не пахнет нефтью.

Таким образом, обсуждаемая технология капсулирования изолирует нефть внутри меловых капсул, что позволяет предотвращать попадание нефти из почвы в окружающую среду, то есть изолировать (деактивировать) нефть как загрязнителя окружающей среды.

Такая почва может быть использована для земледелия, при соблюдении некоторых процедур по снижению ее щелочности.

Главной проблемой этой технологии является повышенная щелочность деактивированной почвы.

Чрезмерно высокий (выше 9) или низкий (ниже 4) уровень кислотности почвы токсичен для корней растений. В кислых почвах (рН 4,0-5,5) железо, алюминий и марганец находятся в формах доступных растениям, а их концентрация достигает токсического уровня. При этом затруднено поступление в растения фосфора, калия, серы, кальция, магния, молибдена. В кислой почве может наблюдаться гибель растений

без внешних причин (гибель от мороза, развитие болезней и вредителей). В щелочных почвах (рH=7.5-8.5) железо, марганец, фосфор, медь, цинк, бор и большинства микроэлементов становятся менее доступными растениям из-за образования нерастворимых гидроксидов. Оптимальным считается рH=6,5 (слабокислая реакция почвы). При таких значениях рН большинство основных питательных веществ становятся доступными для растений. Такая кислотность благоприятна для развития полезных почвенных микроорганизмов, обогащающих почву азотом.

(http://www.agrotest.com/ru/info/2/23.html).

Существующие способы восстановления, нефтезагрязненной почвы капсулированием предполагают использование большого количества извести, что создает повышенную щелочность восстановленной почвы.

Снижение щелочности за счет реакции карбонизации гидроксида кальция возможна при наличии влаги в почве. Однако, этот процесс протекает на поверхности капсул и мало эффективен даже при длительном выдерживании сухой почвы на воздухе при постоянном ее перемешивании.

Таблица 1*. Значение рН загрязненного нефтью (15%) песка, при различном содержании в нем оксида кальция. Масса загрязненного нефтью песка 10 г. Вода 50 мл.

Образец №	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Масса СаО, г	0	0,1	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	Насыщенный. раствор Ca(OH) ₂
СаО : нефть (%)	0	6,7	33,3	66,7	100	133,3	200	266,7	
СаО : почва (%)%	0	1,0	5,0	10,0	15	20,0	30,0	40,0	
pН	7,5	8,38	9,74	11,55	12,0	12,15	12,4	12,8	13

* Наши исследования

20

25

Щелочную почву с повышенным показателем pH можно сделать нейтральной добавлением торфа, компоста или кислых удобрений, таких, как суперфосфат, различные сульфаты и другие.

Для снижения щелочности деактивированной почвы, дополнительно к негашеной извести добавляют ПАВ из класса жирных или сульфокислот, а также других высокомолекулярных природных и синтетических веществ. При смешении нефтешлама с этими компонентами в пропорции от 1:1 до 1:10 происходит адсорбция отходов на поверхности гидроксида кальция. В результате получают сухой гидрофобный порошок [Литвинова Т.А. Современные способы обезвреживания и утилизации нефтесодержащих отходов для ликвидации загрязнения окружающей среды. Электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2016 г].

Известен способ утилизации нефтесодержащих отходов (патент РФ на изобретение №2354670. 2008 г.). в котором получают рабочий агент путем смешения негашеной извести, измельченной до степени дисперсности 10⁻³÷10⁻⁵ м, адсорбента, полученного путем пиролиза изношенных автомобильных покрышек при температуре от 850 до 1100°С, с последующим отделением металлического корда и измельчением до степени дисперсности 10⁻³÷10⁻⁵ м и триглицерида высших жирных карбоновых кислот (животный технический жир) при следующем соотношении компонентов, мас. %: животный технический жир - 1÷3; адсорбент - 18÷22; негашеная известь - остальное. В полученный рабочий агент с нефтесодержащими отходами добавляют воду в количестве, необходимом для полного гашения извести, с учетом воды, содержащейся в нефтесодержащем отходе. Смесь интенсивно перемешивают. Продукт утилизации

обрабатывают углекислым газом в течение 10-15 минут и выдерживают в герметичных условиях в течение от 18 до 30 часов.

Конечная смесь, подвергающаяся утилизации, содержит (% масс.): жир (до 2), крошки покрышек (до 13), нефтесодержащий отход (до 40) и негашеная известь (до 45).

Недостатком этого способа является использование в качестве сорбента продукта пиролиза изношенных автомобильных покрышек при температуре от 850 до 1100°С.

Кроме этого, из-за использования больших количеств негашенной извести, водная вытяжка утилизированного отхода обладает повышенной щелочностью, для снижения которой, продукт утилизации выдерживают в атмосфере углекислого газа при постоянном перемешивании в течение 10 минут и упаковывают в герметичную тару для карбонизации гидроксида кальция. Через сутки щелочность водной вытяжки составляет 8,16.

Перечисленные недостатки в целом делают этот способ мало привлекательным, не технологичным и бесперспективным для его применения в промышленных масштабах.

Известен способ утилизации нефтесодержащих отходов (патент РФ №2359982, 2008 г.), который предусматривает получение рабочего агента путем смешения негашеной извести, триглицерида высших жирных карбоновых кислот (животный технический жир) и адсорбента в виде термически обработанной рисовой лузги при соотношении компонентов, мас. %: триглицерид высших жирных карбоновых кислот (животный технический жир) 1÷3, адсорбент 18÷22, негашеная известь - остальное. Рабочий агент смешивают с нефтесодержащими отходами в соотношении 1,5:1, интенсивно перемешивают с добавлением воды в количестве, необходимом для полного гашения извести.

Конечная смесь содержит до (% масс.): жир (2), адсорбент (13), нефтьсодержащий отход (40) и негашеную известь (45). Расход оксида кальция на единицу массы загрязненной почвы достигает до 1,125

Принципиальной особенностью данного изобретения является применение кремнеуглеродсодержащего адсорбента - продукта термической обработки рисовой лузги, представляющего собой матрицу многоразмерной пористой структуры с распределенной в ней кремнеоксидной минеральной составляющей содержащей от 22,9 до 88,2% диоксида кремния (остальное углерод). Применение указанного адсорбента решает две задачи:

- снижение щелочности в результате образования не растворимого в воде силиката кальция;
 - адсорбцию легких углеводородных фракций и ионов тяжелых металлов.

Восстановленная почва представляет собой гидрофобный мелкодисперсный серый порошок, отвечающий требованиям экологической безопасности. Щелочность (рН) водной вытяжки (после окончания процесса утилизации) соответствует 7,53.

Щелочность смеси уменьшается в результате реакции активированного оксида кремния с гидроксидом кальция:

$$SiO_2+Ca(OH)_2\rightarrow CaSiO_3\downarrow .+H_2O.$$

5

35

Недостатком этого способа является необходимость использования больших количеств оксида кальция (1,125 раза больше, чем масса почвы).

Процесс получения термически обработанной лузги зерен риса осуществляется при 200-430°С. Следовательно, для масштабного использования описанного выше способа необходимо создать энергоемкое производство термически обработанной рисовой лузги, что делает этот способ дорогим и не технологичным.

Кроме этого, восстановленная этим способом почва обладает гидрофобными

свойствами, то есть не смачивается водой. Следовательно, внутри нее вода не задерживается. В таких почвах, из-за отсутствия воды семена не смогут прорасти. Поэтому, несмотря на то, что такая почва обладает низкой щелочностью, она непригодна для ее дальнейшего использования по назначению.

5

20

25

35

45

В совокупности, перечисленные недостатки делают этот способ бесперспективным для промышленного применения.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению является «Сорбент для очистки от нефтемаслозагрязнений», содержащий в качестве основного компонента негашеную известь (оксид кальция с примесями оксида магния) и животный технический жир в количестве 0,4÷3% от массы извести (Патент РФ №2160758. 2000 г.).

При приготовлении сорбента негашеную известь размалывают на шаровой мельнице до степени дисперсности, при которой не менее 98,5% массы просачивается сквозь сито с сетками N 02 и N 008 по ГОСТ 6613-86.

Затем в порошкообразную негашеную известь добавляют от 0,4 до 3% по массе технический животный жир, тщательно перемешивают. Приготовленный сорбент хранится в полиэтиленовых или крафт-мешках для предотвращения попадания влаги. Дальнейшее применение сорбента возможно как непосредственно на нефтезагрязненных территориях или предприятиях, так и в специальных стационарных смесителях, куда доставляются нефтемаслоотходы.

В качестве нефтесодержащего отхода использовались отходы отработанного автомобильного масла АС-8, которые смешивали с сорбентами с различным содержанием технического жира в соотношении сорбент: масло = 2:1. После добавления воды происходит гашение извести и адсорбция углеводородов шлама гидроксидами щелочноземельных металлов с образованием порошкообразного вещества.

Таким образом, в соответствии с этим патентом, для утилизации 1 части масла (нефти) расходуется около 2 частей негашеной извести.

Недостатком этого способа являются его нетехнологичность, выраженная в необходимости осуществления сложных процедур размалывания негашеной извести в шаровых мельницах, тщательного перемешивания извести с жиром до образования однородной массы. Эти процессы сопровождаются выделением в атмосферу мелкодисперсной пыли извести, что требует применения особых технологий пылеулавливания, для предотвращения защиты атмосферы от запыления. При этом требуются особые условиях хранении сорбента - в полиэтиленовых или крафт-мешках для предотвращения попадания влаги.

Кроме вышеупомянутого, в процессе утилизации отходов расходуется большое количество негашеной извести по отношению к маслу (2 кг/кг), что делает этот способ экономически невыгодным.

Техническая задача, на решение которой направлено данное изобретение, - создание эффективного, простого в технологическом исполнении и дешевого способа восстановления нефтесодержащей почвы с получением экологически безопасного продукта.

Техническим результатом является упрощение, снижение расходных норм реагентов и стоимости процесса восстановления нефтесодержащей почвы с выделением продукта с низкой гидрфобностью.

Эта задача решается настоящим способом восстановления нефтесодержащей почвы, в котором в качестве сорбента используют продукт взаимодействия животного жира с водным раствором гидроксида натрия при нагревании, с последующим введением в раствор хлорида кальция и выделением высушенных безводных кристаллов, а процесс

восстановления почвы осуществляют при следующем соотношении компонентов:

Почва: Нефть: Сорбент: CaO: = $10:(1,0\div2,0):(0,3\div2):(0,05\div0,15)$

Пример 1 (выделение сорбента). Твердый жир, в количестве 20 г, помесщали на дно стакана, добавляли 800 мл воды и 2,5 г гидроксида натрия. Смесь нагревали при механическом перемешивании до образования гомогенного раствора. В теплый раствор при непрерывном перемешивании добавляли 1,8 г кристаллов хлорида кальция, через 25-30 минут водную суспензию фильтровали, белый кристаллический продукт (смесь кальциевых и магниевых солей высших жирных кислот) сушили при температуре 105÷110°С. Получали 16 г белого аморфного гидрофобного порошка, который может храниться без соблюдения особых мер предосторожности, предотвращающие попадание влаги.

Примеры 2-15 (восстановление почвы). К 100 г загрязненного нефтью или индустриальным маслом И-20 песка или суглинистой почвы добавляли соответствующие количества извести, сорбента и 30 мл воды, смесь перемешивали до образования гомогенной массы и сушили на открытом воздухе. Получали светло-коричневого цвета мелкодисперсную сухую почву, которая смачивается водой. При растирании почвы между пальцами на них не остаются масляные черные нефтяные следы. Водную вытяжку готовили растворением восстановленной почвы в воде в соотношении 1:5. На поверхности водной вытяжки восстановленной почвы отсутствуют нефтяные радуги. Вода не пахнет нефтью.

Результаты экспериментов обобщены в таблицах 2 и 3.

Как видно из результатов таблиц 2 и 3, восстановление загрязненной почвы можно осуществить без применения капсулирующего агента. Однако для этого, в зависимости от содержания нефти в почве необходимо вносить в нее от 20 до 40% сорбента, что делает почву гидрофобной (не смачивающаяся в воде). Гидрофобность восстановленной почвы можно уменьшить, если вводить в нее сорбент с копулирующим агентом-оксидом кальция. Как видно из таблиц 2 и 3, чем больше отношение CaO: сорбент, тем больше его сорбционная емкость по нефти. То есть, при совместном нахождении сорбента с капсулирующим агентом, сорбционная емкость сорбента возрастает. При этом, чем больше содержание CaO, тем меньше гидрофобность почвы и тем выше pH среды.

Таблица 2. Расходные нормы реагентов и показатели процесса восстановления почвы, содержащего 10% нефти или масла в зависимости от их содержания в грунте (песок или суглинок)..

		10 г	нефти и	90 г песка ил	и суглинок		
Примеры, №	2	3	4	5	6	7	8
Сорбент, г	15	20	15	15	10	5	3
Нефть : Сорбент	0,7	0,5	0,7	0,67	1	2	3,35
Сорбент : почва (%)	15	20	15	15	10	5	3
(гидрофобность)							
СаО, г	0	0	0,25	0,5	0,75	1,0	1,5
Сорбент: СаО:	-	-	60	30	13,3	5	2
нефть :СаО	0	0	40	20	13,3	10	6,7
pН	7	7	7,3	7,55	7,85	8,1	8,5
Почва тонет: (∓)	-	-	-	+	+	+	+
Запах воды	+	-	+	-	-	-	-
Следы нефти	+	-	+	-	-	-	-
Почва: Нефть:	-	-		10:1:1,5:0,05	10:1:1:0,075	10:1:0,5:0,1	10:1:0,3:0,15
Сорбент : СаО							

45

35

Таблица 3. Расходные нормы реагентов и показатели процесса восстановления почвы, содержащего 20% нефти или масла в зависимости от их содержания в грунте (песок или суглинок).

5

10

15

20

25

		20 г н	ефти и 80 г	песка или	суглинок		
Примеры, №	9	10	11	12	13	14	15
Сорбент, г	30	40	30	30	20	10	6
Нефть : Сорбент	0,67	0,5	0,67	0,67	1	2	3,3
Сорбент: почва (%) (гидрофобность)	30	40	30	30	20	10	6
СаО, г	0	0	0,5	0,75	1,0	1,5	2
Сорбент: СаО:	0	0	0,033:1	0,033:	0,5:1	0,75:1	1:1
нефть :СаО	0	0	0,025:1	0,0375	0,05:1	0.075:1	0,1
pН	7	7	7,55	7,85	8,1	8,5	8,8
Почва тонет: (∓)	-	-	-	-	+	+	+
Запах воды	+	-	+	-	-	-	-
Следы нефти	+	-	+	-	-	-	-
Почва : Нефть: Сорбент : СаО	-	-	-	-	10:1:2:0,1	10:1:1:0,15	-

Таким образом, оптимальные количества вводимых сорбента и оксида кальция ограничиваются возможными пределами гидрофобности и значениями рН почвы.

Данные таблиц 2 и 3 показывают, что допустимые значения параметров процесса восстановления почвы являются интервалы гидрофобности (тонет или нет) от 3 до 20% и кислотность водной вытяжки восстановленной почвы $pH=7\div8,5$.

Следовательно, оптимальным соотношением компонентов для осуществления процесса восстановления нефтесодержащей почвы надо принимать условия, приведенные в примерах 5, 6, 7, 8, 13, 14, что соответствует следующим пропорциям компонентов:.

Почва: Нефть: Сорбент: CaO: = $10:(1,0\div2,0):(0,3\div2):(0,05\div0,15)$

Как видно, расход оксида кальция по отношению к нефти колеблется от 0.05 кг/кг до 0.075 кг/кг, что в $27 \div 40$ раза меньше, чем в прототипе.

Таким образом, в соответствии с предложенным способом, при осуществлении технологии восстановления нефтесодержащей почвы наблюдаются следующие преимущества по отношению с прототипом:

- отсутствие необходимости проведения сложных процедур дробления и перемешивания, при осуществлении которых потребуется применение пылеулавливающих мероприятий и приспособлений;
- отсутствие необходимости хранения сорбента в особых герметичных условиях, предотвращающих возможность попадания воды (влаги);
- по отношению к прототипу (2 кг/кг) расход негашеной извести (0,05-0,075 кг/кг) уменьшается в 27-40 раза, в зависимости от содержания нефти в почве;
- упрощение и снижение стоимости процесса восстановления нефть содержащей почвы;
 - восстановленная почва смачивается водой, то есть является гидрофильной.

Перечисленные выше факторы в целом позволяют достигнуть поставленной технической задачи: - создание эффективного, простого в технологическом исполнении и дешевого способа восстановления нефть содержащей почвы с получением экологически безопасного продукта.

RU 2 694 491 C1

(57) Формула изобретения

Способ восстановления нефтесодержащей почвы смешением оксида кальция, воды и сорбента, отличающийся тем, что в качестве сорбента используют продукт взаимодействия животного жира с водным раствором гидроксида натрия при нагревании, с последующим введением в раствор хлорида кальция и выделением высушенных безводных кристаллов, а процесс восстановления почвы осуществляют при следующем соотношении компонентов:

Почва: Нефть: Сорбент: CaO: = $10:(1,0\div2,0):(0,3\div2):(0,05\div0,15)$.

(19)

2 706 945⁽¹³⁾ C2

(51) MIIK B09C 1/08 (2006.01)

Z

တ

ထ

S

C

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) CПK B09C 1/08 (2019.05)

(21)(22) Заявка: 2017139299, 13.11.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента: 13.11.2017

Дата регистрации: 21.11.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 13.11.2017

(43) Дата публикации заявки: 13.05.2019 Бюл. № 14

(45) Опубликовано: 21.11.2019 Бюл. № 33

Адрес для переписки:

241037, г. Брянск, пр-кт Станке Димитрова, 3, ФГБОУ ВО БГИТУ

(72) Автор(ы):

Пашаян Арарат Александрович (RU), Плотников Александр Сергеевич (RU), Хомякова Екатерина Николаевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "Брянский государственный инженерно-технологический университет" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2535699 C1, 20.12.2014. RU 2602440 C1, 20.11.2016. US 5584792 A1, 17.12.1996.

(54) Способ восстановления нефтесодержащей почвы химической обработкой

(57) Реферат:

Изобретение относится к области охраны окружающей среды, частности В технологическим процессам утилизации нефтесодержащих отходов, и может быть использовано в промышленности, связанной с хранением, транспортировкой и переработкой нефти и нефтепродуктов. Техническая задача создание эффективного, простого технологическом исполнении и дешевого способа восстановления нефтесодержащей почвы с получением экологически безопасного продукта.

Технический результат - упрощение, снижение стоимости процесса восстановления нефтесодержащей почвы c выделением гидрофильного грунта с заданными значениями рН осуществляют внесением в нее оксида кальция, а в качестве кислотного агента - отработанных сернокислых травильных растворов содержащих серную кислоту и сульфат железа(II) при следующем соотношении компонентов: Нефть: CaO: OTP = 1:1,0:(10-15). 2 табл.

2 C

~



(19)

2 706 945⁽¹³⁾ C2

(51) Int. Cl. B09C 1/08 (2006.01)

FEDERAL SERVICE FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC

B09C 1/08 (2019.05)

(21)(22) Application: **2017139299**, **13.11.2017**

(24) Effective date for property rights:

13.11.2017

Registration date: 21.11.2019

Priority:

(22) Date of filing: 13.11.2017

(43) Application published: 13.05.2019 Bull. № 14

(45) Date of publication: 21.11.2019 Bull. № 33

Mail address:

241037, g. Bryansk, pr-kt Stanke Dimitrova, 3, **FGBOU VO BGITU**

(72) Inventor(s):

Pashayan Ararat Aleksandrovich (RU), Plotnikov Aleksandr Sergeevich (RU), Khomyakova Ekaterina Nikolaevna (RU)

(73) Proprietor(s):

FEDERALNOE GOSUDARSTVENNOE BYUDZHETNOE OBRAZOVATELNOE **UCHREZHDENIE VYSSHEGO** OBRAZOVANIYA "Bryanskij gosudarstvennyj inzhenerno-tekhnologicheskij universitet" (RU)

> တ ထ

4

S

(54) METHOD FOR OIL-CONTAINING SOIL RECOVERY BY CHEMICAL TREATMENT

(57) Abstract:

FIELD: oil industry.

SUBSTANCE: invention relates to the field of environmental protection, in particular to technological processes of utilization of oil-containing wastes, and can be used in industry related to storage, transportation and processing of oil and oil products. As a result, simplification, reduced cost of the process of reducing oil-containing soil with separation of hydrophilic soil with given pH values is carried out by adding calcium

oxide, and as an acid agent - used sulphuric acid etching solutions UES, containing sulphuric acid and iron (II) sulphate, with following ratio of components: Oil:CaO: UES = 1:1.0:(10-15).

EFFECT: creation of effective, easy-to-process and cheap method of oil-containing soil recovery with production of environmentally safe product.

1 cl, 2 tbl

2 C Изобретение относится к области охраны окружающей среды, в частности к технологическим процессам утилизации нефтесодержащих отходов (шламов). Изобретение может быть использовано в нефтяной, нефтехимической и других отраслях промышленности, связанных с хранением, транспортировкой и переработкой нефти и нефтепродуктов.

Сбор и удаление донных нефтешламов и загрязненных нефтью и нефтепродуктами почв и грунтов, с содержанием механических примесей до 70% осложняется большими размерами шламонакопителей и отсутствием удобных подходов к ним. Данные отходы обрабатывают термическими или химическими способами. Наиболее перспективными являются последние, так как продукт утилизации возможно использовать как вторичный материальный ресурс.

Одним из наиболее приемлемых методов восстановления загрязненных нефтью и нефтепродуктами почв является метод реагентного капсулирования в известковые оболочки.

Сущность этого метода заключается во введении в загрязненную почву оксида кальция (негашенная известь) и воды. При этом, происходит гашение извести с образованием гидроксида кальция. В процессе гашения образуется мокрая почва с сильнощелочной реакцией, благодаря которой происходит процесс карбонизации гидроксида кальция.

• CaO+H₂O \rightarrow Ca(OH)₂

15

20

- $CO_2+H_2O\leftrightarrow[H_2CO_3]$
- $[H_2CO_3]+Ca[OH]_2\rightarrow CaCO_3+2H_2O$

Суммарная реакция СаО+СО2→СаСО3↓

25 Образующиеся кристаллы карбоната кальция обволакивают гидрофобные частицы почвы, пропитанные нефтью.

Таким образом, на этих частицах образуются центры кристаллизации, на которых продолжается рост кристаллов карбоната кальция. При длительном стоянии почвы на воздухе, при достаточном избытке извести и в присутствии влаги, практически все частицы загрязненной нефтью почвы покрываются меловым водонепроницаемым "панцирем".

Этот процесс называют реагентным капсулированием.

При растирании капсулированной почвы между пальцами на них не остаются масляные черные нефтяные следы, она не имеет характерного нефтяного запаха, на поверхности ее водной вытяжки нефтяная пленка не появляется и вода не пахнет нефтью.

Таким образом, обсуждаемая технология капсулирования изолирует нефть внутри меловых капсул, что позволяет предотвратить попадание нефти из почвы в окружающую среду, то есть изолировать (деактивировать) нефть как загрязнителя окружающей среды.

Такая почва может быть использована для земледелия, при соблюдении некоторых процедур по снижению ее щелочности.

Главной проблемой этой технологии является повышенная щелочность деактивированной почвы.

Чрезмерно высокий (выше 9) или низкий (ниже 4) уровень кислотности почвы токсичен для корней растений. В кислых почвах (рН 4,0-5,5) железо, алюминий и марганец находятся в формах доступных растениям, а их концентрация достигает токсического уровня. При этом затруднено поступление в растения фосфора, калия, серы, кальция, магния, молибдена. В кислой почве может наблюдаться гибель растений

без внешних причин (гибель от мороза, развитие болезней и вредителей). В щелочных почвах (рH=7.5-8.5) железо, марганец, фосфор, медь, цинк, бор и большинства микроэлементов становятся менее доступными растениям из-за образования нерастворимых гидроксидов. Оптимальным считается рH=6,5 (слабокислая реакция почвы). При таких значениях рН большинство основных питательных веществ становятся доступными для растений. Такая кислотность благоприятна для развития полезных почвенных микроорганизмов, обогащающих почву азотом (http://www.agrotest.com/ru/info/2/23.html).

Существующие способы восстановления нефтезагрязненной почвы капсулированием предполагают использование большого количества извести, что создает повышенную шелочность восстановленной почвы.

Снижение щелочности за счет реакции карбонизации гидроксида кальция возможна при наличии влаги в почве. Однако, этот процесс протекает на поверхности капсул и мало эффективен даже при длительном выдерживании сухой почвы на воздухе при постоянном ее перемешивании.

Таблица 1*. Значение рН загрязненного нефтью (15%) песка, при различном содержании в нем оксида кальция. Масса загрязненного нефтью песка 10 г. Вода 50 мл.

Образец №	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Масса СаО, г	0	0,1	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	Насыщенный. раствор Ca(OH) ₂
СаО: нефть (%)	0	6,7	33,3	66,7	100	133,3	200	266,7	-
СаО: почва (%)%	0	1,0	5,0	10,0	15	20,0	30,0	40,0	
pН	7,5	8,38	9,74	11,55	12,0	12,15	12,4	12,8	13

* Наши исследования

20

25

Щелочную почву с повышенным показателем pH можно сделать нейтральной добавлением торфа, компоста или кислых удобрений, таких, как суперфосфат, различные сульфаты и другие.

Для снижения щелочности деактивированной почвы дополнительно к негашеной извести добавляют ПАВ из класса жирных или сульфокислот, а также другие высокомолекулярные природные и синтетические вещества. При смешении нефтешлама с этими компонентами в пропорции от 1:1 до 1:10 происходит адсорбция отходов на поверхности гидроксида кальция. В результате получают сухой гидрофобный порошок [Литвинова Т.А. Современные способы обезвреживания и утилизации нефтесодержащих отходов для ликвидации загрязнения окружающей среды. Электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2016 г.].

Известен способ утилизации нефтесодержащих отходов (патент РФ на изобретение №2354670. 2008 г.). в котором получают рабочий агент путем смешения негашеной извести, измельченной до степени дисперсности $10^{-3} \div 10^{-5}$ м, адсорбента, полученного путем пиролиза изношенных автомобильных покрышек при температуре от 850 до 1100° C, с последующим отделением металлического корда и измельчением до степени дисперсности $10^{-3} \div 10^{-5}$ м и триглицерида высших жирных карбоновых кислот (животный технический жир) при следующем соотношении компонентов, мас. %: животный технический жир - $1\div 3$; адсорбент - $18\div 22$; негашеная известь - остальное. В полученный рабочий агент с нефтесодержащими отходами добавляют воду в количестве, необходимом для полного гашения извести, с учетом воды, содержащейся в

нефтесодержащем отходе. Смесь интенсивно перемешивают. Продукт утилизации обрабатывают углекислым газом в течение 10-15 минут и выдерживают в герметичных условиях в течение от 18 до 30 часов.

Конечная смесь, подвергающаяся утилизации, содержит (% масс.): жир (до 2), крошки покрышек (до 13), нефтесодержащий отход (до 40) и негашеную известь (до 45).

Недостатком этого способа является использование в качестве сорбента продукта пиролиза изношенных автомобильных покрышек при температуре от 850 до 1100°С.

Кроме этого, из-за использования больших количеств негашеной извести, водная вытяжка утилизированного отхода обладает повышенной щелочностью, для снижения которой, продукт утилизации выдерживают в атмосфере углекислого газа при постоянном перемешивании в течение 10 минут и упаковывают в герметичную тару для карбонизации гидроксида кальция. Через сутки щелочность водной вытяжки составляет 8,16.

Перечисленные недостатки в целом делают этот способ малопривлекательным, не технологичным и бесперспективным для его применения в промышленных масштабах.

Известен «Сорбент для очистки от нефтемаслозагрязнений», содержащий в качестве основного компонента негашеную известь (оксид кальция с примесями оксида магния) и животный технический жир в количестве 0,4-3% от массы извести (Патент РФ $\mathbb{N}2160758.2000\ \Gamma$.).

20 При приготовлении сорбента негашеную известь размалывают на шаровой мельнице до степени дисперсности, при которой не менее 98,5% массы просачивается сквозь сито с сетками N 02 и N 008 по ГОСТ 6613-86.

Затем в порошкообразную негашеную известь добавляют от 0,4 до 3% по массе технический животный жир, тщательно перемешивают. Приготовленный сорбент хранится в полиэтиленовых или крафт-мешках для предотвращения попадания влаги. Дальнейшее применение сорбента возможно как непосредственно на нефтезагрязненных территориях или предприятиях, так и в специальных стационарных смесителях, куда доставляются нефтемаслоотходы.

В качестве нефтесодержащего отхода использовались отходы отработанного автомобильного масла AC-8, которые смешивали с сорбентами с различным содержанием технического жира в соотношении сорбент: масло = 2:1. После добавления воды происходит гашение извести и адсорбция углеводородов шлама гидроксидами щелочноземельных металлов с образованием порошкообразного вещества.

Таким образом, в соответствии с этим патентом, для утилизации 1 части масла (нефти) расходуется около 2 частей негашеной извести.

Недостатком этого способа являются его не технологичность, выраженная в необходимости осуществления сложных процедур размалывания негашеной извести в шаровых мельницах, тщательного перемешивания извести с жиром, до образования однородной массы. Эти процессы сопровождаются выделением в атмосферу мелкодисперсной пыли извести, что требует применения особых технологии пылеулавливания, для предотвращения защиты атмосферы от запыления. При этом требуются особые условиях хранении сорбента - в полиэтиленовых или крафт-мешках для предотвращения попадания влаги.

Кроме вышеупомянутого, в процессе утилизации отходов расходуется большое количество негашеной извести по отношению к маслу (2 кг/кг), что делает этот способ экономически невыгодным.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению является способ утилизации нефтесодержащих отходов (патент РФ №2359982, 2008 г.), который предусматривает

получение рабочего агента путем смешения негашеной извести, триглицерида высших жирных карбоновых кислот (животный технический жир) и адсорбента в виде термически обработанной рисовой лузги при соотношении компонентов, мас. %: триглицерид высших жирных карбоновых кислот (животный технический жир) 1-3, адсорбент 18-22, негашеная известь - остальное. Рабочий агент смешивают с нефтесодержащими отходами в соотношении 1,5:1, интенсивно перемешивают с добавлением воды в количестве, необходимом для полного гашения извести.

Конечная смесь содержит (% масс.): жир (до 2), адсорбент (до 13), нефтесодержащий отход (до 40) и негашеная известь (до 45). Расход оксида кальция на единицу массы загрязненной почвы достигает до 1,125.

Принципиальной особенностью данного изобретения является применение кремнеуглеродсодержащего адсорбента - продукта термической обработки рисовой лузги, представляющего собой матрицу многоразмерной пористой структуры с распределенной в ней кремнеоксидной минеральной составляющей содержащей от 22,9 до 88,2% диоксида кремния (остальное углерод). Применение указанного адсорбента решает две задачи:

- снижение щелочности в результате образования не растворимого в воде силиката кальция;
 - адсорбцию легких углеводородных фракций и ионов тяжелых металлов.

Восстановленная почва представляет собой гидрофобный мелкодисперсный серый порошок, отвечающий требованиям экологической безопасности. Щелочность (рН) водной вытяжки (после окончания процесса утилизации) соответствует 7,53.

Щелочность смеси уменьшается в результате реакции активированного оксида кремния с гидроксидом кальция:

$$SiO_2+Ca(OH)_2 \rightarrow CaSiO_3 \downarrow .+H_2O.$$

20

25

Недостатком этого способа является необходимость использования больших количеств оксида кальция (1,125 раза больше, чем масса почвы).

Процесс получения термически обработанной лузги зерен риса осуществляется при 200-430°С. Следовательно, для масштабного использования описанного выше способа необходимо создать энергоемкое производство термически обработанной рисовой лузги, что делает этот способ дорогим и не технологичным.

Кроме этого, восстановленная этим способом почва обладает гидрофобными свойствами, то есть не смачивается водой. Следовательно, внутри нее вода не задерживается. В таких почвах, из-за отсутствия воды семена не смогут прорасти. Поэтому, несмотря на то, что такая почва обладает низкой щелочностью, она непригодна для ее дальнейшего использования по назначению.

В совокупности, перечисленные недостатки делают этот способ бесперспективным для промышленного применения.

Техническая задача, на решение которой направлено данное изобретение - создание эффективного, простого в технологическом исполнении и дешевого способа восстановления нефтесодержащей почвы с получением экологически безопасного продукта.

Техническим результатом является упрощение, снижение стоимости процесса восстановления нефтесодержащей почвы, с выделением гидрофильной почвы с заданным значением щелочности.

Техническая задача решается предлагаемым способом, в котором в процесс восстановления нефтесодержащей почвы, с выделением гидрофильного грунта с заданными значениями рH, осуществляют внесением в нее оксида кальция, а в качестве

кислотного агента отработанных сернокислых травильных растворов ОТР, содержащих серную кислоту и сульфат железа(II) при следующем соотношении компонентов:

При очистке стального проката от ржавчины применяют сернокислые травильные растворы. При длительной эксплуатации эти растворы насыщаются солями и образуются отработанные травильные растворы (ОТР) плотностью 1,22-1,23 г/мл, содержащие серную кислоту (до 40 г/л), FeSO₄ (180-200 г/л) и Fe₂(SO₄)₃ (до 10 г/л), которые выводятся из производственного цикла.

При введении ОТР в почву, содержащую оксид кальция, происходят следующие химические реакции.

```
CaO+H_2O\rightarrow Ca(OH)_2

Ca(OH)_2+H_2SO_4\rightarrow CaSO_4\downarrow +2H_2O

Ca(OH)_2+FeSO_4\rightarrow Fe(OH)_2\downarrow +CaSO_4\downarrow

3Ca(OH)_2+Fe_2(SO_4)_3\rightarrow 2Fe(OH)_3\downarrow +3CaSO_4\downarrow
```

В результате образуются не растворимые в воде кристаллы сульфата кальция (гипс) и гидроксидов железа(II) и (III).

15

Как видно из данных таблицы 2, в зависимости от вводимых в почву количеств ОТР, можно получить восстановленную почву с pH=6-8.

На активной и развитой поверхности образованных в почве микрокристаллов нерастворимых в воде гипса и гидроксидов железа(II) и (III), сорбируются частицы нефтесодержащей почвы. При длительном контакте с влажным воздухом, происходят следующие реакции:

$$2\text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow + \text{H}_2\text{O} + 0,5\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow$$

 $2\text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + \text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow \rightarrow 4\text{H}_2\text{O} + [\text{Fe}_2\text{O}_3*\text{Fe}\text{O}_\downarrow] = \text{Fe}_3\text{O}_4$

30 Таким образом, капельки нефти вовлекаются (капсулируются) во внутрь кристаллических покрытий, сформированных при совместной кристаллизации гипса и гидроксидов железа(II) и (III). При этом восстановленная почва смачиваются водой и тонет в ней.

Железо - микроэлемент, который усваивается растениями в наибольшем количестве, поэтому его иногда относят к макроэлементам. Однако по физиологическим функциям это типичный микроэлемент. Железо имеет ведущую роль среди всех металлов. Железный купорос используется как микроудобрение для восполнения запасов в почве усвояемого растениями железа.

Пример 1. К 85 г песка добавили 15 г нефти, 15 г негашеной извести, 120 г ОТР, смесь перемешивали до образования гомогенной массы и сушили на воздухе. Получали темно - коричневого цвета мелкодисперсную сухую почву, которая смачивается и тонет в воде. Водную вытяжку готовили растворением восстановленной почвы в воде в соотношении 1:5. На поверхности водной вытяжки (рН=8) восстановленной почвы отсутствует нефтяная радужная пленка. Вода не пахнет нефтью.

45 Пример 2. Осуществляли как описано в примере 1, только вместо песка использовали верхний слой суглинистой почвы

Пример 3. Осуществляли как описано в примере 1, только вместо нефти применяли индустриальное масло марки И-20.

Пример 4. Осуществляли как описано в примере 1, только ОТР использовали в количестве 180 г соответственно. рН=6,0.

Пример 5. Осуществляли как описано в примере 1, только использовали почву, содержащую 80 г песка и 20 г нефти. Оксид кальция и ОТР использовали в количествах 20 и 160 г соответственно.

Пример 6. Осуществляли как описано в примере 1, только использовали почву, содержащую 90 г песка и 10 г нефти. Оксид кальция и ОТР использовали в количествах 10 и 80 г соответственно.

Пример 7. Осуществляли как описано в примере 1, только ОТР использовали в количестве 150 г. При растирании высушенной почвы черного цвета между пальцами на них остаются масляные черные нефтяные следы, почва имеет характерный нефтяной запах, на поверхности ее водной вытяжки образуется нефтяная пленка, а вода пахнет нефтью. pH=5,5

Пример 8. Осуществляли, как в примере 1, только оксид кальция и ОТР использовали в количествах 10 г и 90 г соответственно. Почва обладает свойствами, описанными в примере 7. pH=7

Как видно из данных, представленных в примере 7, при повышении соотношения оксид кальция: OTP>1:10, восстановленная почва не соответствует требуемым качествам. Это обусловлено тем, что при избытке сульфата железа(II) происходит растворение гидроксида железа с образованием растворимых соединений сульфата гидроксо- и дигидроксожелеза(II).

 $Fe(OH)_2+FeSO_4 \rightarrow [Fe(OH)]_2SO_4$

 $[Fe(OH)]_2SO_4FeSO_4 \rightarrow [Fe(OH)_2]_2SO_4$

При уменьшении соотношения нефть: CaO<1:1 (пример 8) уменьшается количество кристаллических образований, что оказывается недостаточным, для полного вовлечения капелек нефти во внутрь капсул.

Следовательно, оптимальными для восстановления загрязненной нефтью почвы, обладающей приемлемыми значениями кислотности (pH=6-8) следует считать массовые отношения компонентов, приведенных в примерах 1-6:

Нефть: CaO: OTP=1,0:1,0:(10-15)

30

Таким образом, в соответствии с предложенным способом, при осуществлении технологии восстановления нефтесодержащей почвы наблюдаются следующие преимущества по отношению с прототипом:

- \bullet расход оксида кальция составляет 0,1 до 0,2 от массы нефтесодержащего отхода, что в 6-11 раза ниже, чем в прототипе;
- не требуется использование твердого животного жира, что приводит к упрощению процесса восстановления почвы;
- не требуется использование сорбента обработанной при высоких температурах лузги рисовых зерен, что удешевляет процесс в целом;
 - восстановленная почва смачивается и тонет в воде;
- путем варьировании массовых отношений CaO : ОТР можно получить восстановленную почву с заданной щелочностью с рH=6-8.

Перечисленные выше факторы в целом позволяют решить поставленную техническую задачу: - создание эффективного, простого в технологическом исполнении и дешевого способа восстановления нефтесодержащей почвы с получением экологически безопасного продукта, что позволяет достигнуть технического результата: - упрощение, снижение стоимости процесса восстановления нефтесодержащей почвы, с выделением гидрофильного грунта с заданным значением щелочности.

RU 2706 945 C2

(57) Формула изобретения

Способ восстановления почвы загрязненной нефтью, смешением почвы с оксидом кальция, водой и кислым агентом, образующим с оксидом кальция нерастворимые в воде соединения, отличающийся тем, что процесс восстановления нефтесодержащей почвы с выделением гидрофильного грунта с заданными значениями рН осуществляют внесением в нее в качестве кислотного агента отработанных сернокислых травильных растворов (ОТР) при следующем соотношении компонентов: Нефть : CaO : OTP=1:1,0: (10-15).

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ, ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(11)

2 222 806

(13)

C1

(51) ΜΠΚ **G01N 27/02** (2000.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 05.10.2007)

(21)(22) Заявка: **2002126351/28**, **02.10.2002**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента: **02.10.2002**

(45) Опубликовано: 27.01.2004 Бюл. № 3

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2180107 C1, 27.02.2002. DE 4139325 A, 07.01.1993. US 5475223 A, 12.12.1995. RU 2106622 C1, 10.03.1998.

Адрес для переписки:

241035, г.Брянск, б-р 50-летия Октября, 7, БГТУ, патентная группа

(71) Заявитель(и):

Брянский государственный технический университет, Фролов Александр Владимирович

(72) Автор(ы): **Фролов А.В.**

(73) Патентообладатель(и):

Брянский государственный технический университет, Фролов Александр Владимирович

(54) ДАТЧИК ТОКСИЧНОСТИ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ АВТОМОБИЛЬНОГО ДИЗЕЛЯ

(57) Реферат:

Использование: в системах управления топливоподачей автомобильных дизелей в качестве элемента блока обратной связи для осуществления управляющего воздействия на качество рабочей топливовоздушной смеси и момент ее впрыска в камеру сгорания, также в системах автономного экологического мониторинга автомобильных дизелей. Сущность: датчик содержит фильтр, два изолированных друг от друга и включенных в измерительный резисторный мост электрода, изготовленных из пассивного (нереакционноспособного) металла или сплава, которые представляют собой пластины в форме полых полуцилиндров, с нанесенным на вогнутую поверхность одного из них тонким слоем катализатора, и фильтр типа "циклон" с определенными геометрическими соотношениями элементов, выходной патрубок которого сообщается с соосно расположенными с ним электродами и выполнен в виде трубы с заглушенной верхней частью и просверленными в верхней части в горизонтальной плоскости под углом к боковой поверхности трубы отверстиями, располагающимися в области вогнутой поверхности электродов. Технический результат изобретения - возможность получения информации о вредном воздействии выхлопных газов на человека и животных путем повышения информативности измеряемой величины датчика содержания твердых частиц (сажи) диаметром менее 10 мкм применительно к токсичности выхлопа. 2 з.п. ф-лы, 2 ил. Датчик токсичности выхлопных газов автомобильного дизеля может быть использован в системах управления топливоподачей автомобильных дизелей в качестве элемента блока обратной связи. С помощью сигнала от датчика возможно оказывать управляющее воздействие на качество рабочей топливовоздушной смеси и момент ее впрыска в камеру сгорания (т.е. изменять коэффициент избытка воздуха и угол опережения впрыска). Также датчик может использоваться в системах автономного экологического мониторинга автомобильных дизелей для получения непрерывной информации о токсичности выхлопа.

Известен датчик, состоящий из изолированной опоры, в которой расположены два электрода [1].

Недостатком данного датчика является отсутствие четкой зависимости между сигналом датчика и токсичностью выхлопных газов, так как он регистрирует величину, коррелирующую с концентрацией твердых частиц всего диапазона дисперсности, тогда как вредность представляют частицы размером примерно 10 мкм и менее.

Задачей предлагаемого изобретения является возможность получения информации о вредном воздействии выхлопных газов автомобильного дизеля на человека и животных. Решение этой задачи реализуется путем повышения информативности измеряемой величины датчика содержания твердых частиц (сажи) применительно к токсичности выхлопа, то есть увеличением корреляции сигнала датчика содержания твердых частиц (сажи) с токсичностью выхлопа дизеля. Так, в выхлопе автомобильного дизеля частицы сажи имеют широкий диапазон дисперсности (0,3...100 мкм), однако для человека и животных наиболее вредными являются частицы диаметром менее 10 мкм.

Указанная задача достигается тем, что изобретение содержит два изолированных друг от друга электрода, которые представляют собой пластины в форме полых полуцилиндров, с нанесенным на вогнутую поверхность одного из них тонким слоем катализатора, и фильтр типа "циклон", выходной патрубок которого сообщается с соосно расположенными с ним электродами и выполнен в виде трубы с заглушенной верхней частью и просверленными в верхней части в горизонтальной плоскости под углом к боковой поверхности трубы отверстиями, располагающимися в области вогнутой поверхности электродов. Геометрические параметры составных частей "циклона" определяются соотношениями:

 $a:b\approx1:2$,

а:D:Нц≈1:6,5:15,

D:B: $H_{K}\approx 1,25:1:1,$

где а - высота проходного сечения входного патрубка, мм;

b - ширина проходного сечения входного патрубка, мм;

D - диаметр цилиндрической части, мм;

Н_ц - длина цилиндрической части, мм;

В - меньший диаметр конической части, мм;

Н_к - длина конической части, мм.

Кроме того, электроды изготавливаются из пассивного (нереакционноспособного) металла или сплава и включены в измерительный резисторный мост.

На фиг. 1 изображен общий вид датчика токсичности выхлопных газов автомобильного дизеля. На фиг.2 выполнено горизонтальное сечение датчика токсичности выхлопных газов автомобильного дизеля по оси отверстий, просверленных в верхней части выходного патрубка "циклона".

Датчик содержит фильтр типа "циклон" 1 с входным 2 и выходным 3 патрубками (фиг.1). Выходной патрубок 3 представляет собой трубу с заглушенной верхней

частью и просверленными в верхней части в горизонтальной плоскости под углом к боковой поверхности трубы отверстиями (фиг.2). Кроме того, датчик содержит два изолированных друг от друга электрода, которые представляют собой пластины в форме полых полуцилиндров 4 и 5, установленные соосно выходному патрубку "циклона" 3. Пластины 4 и 5 изготавливаются из пассивного (нереакциоспособного) металла или сплава, при этом на вогнутую поверхность пластины 4 нанесен тонкий слой катализатора. Пластины 4 и 5 включены в резисторный мост, содержащий также резисторы R_1 , R_2 и гальванометр.

Работа предложенного датчика заключается в следующем.

Из выпускного тракта двигателя выхлопные газы через входной патрубок 2 с большой скоростью тангенциально поступают в рабочую полость "циклона" 1. Поток выхлопа закручивается, при этом частицы сажи диаметром примерно 10 мкм и более, содержащиеся в потоке, под действием возникающей центробежной силы отбрасываются к стенкам и ссыпаются через отверстие в нижней части корпуса "циклона" 1. Очищенный от частиц примерно 10 мкм и более поток выхлопных газов, поступая через боковые отверстия в верхней части выходного патрубка 3, омывает поверхность пластин 4 и 5. Частицы сажи менее 10 мкм окисляются на пластине 4, повышая ее температуру и, следовательно, внутреннее сопротивление. Устранение побочных факторов, действующих на сигнал от пластины 4, достигается включением ее в резисторный мост, который содержит также пластину 5, находящуюся в тех же условиях и не реагирующую с частицами сажи, резисторы R₁, R₂ и гальванометр, регистрирующий разность внутреннего сопротивления пластин 4 и 5.

Источники информации

1. Hua Xiangyang, Zeng Mancheng //Нэйжаньизи гунчэн, Chin. Intern. Combust. Enging Eng. - 1990. - 11, 2. - С. 23-26.

Формула изобретения

1. Датчик токсичности выхлопных газов автомобильного дизеля, содержащий два изолированных друг от друга электрода, отличающийся тем, что включает фильтр типа "циклон", выходной патрубок которого сообщается с соосно расположенными с ним электродами, которые представляют собой пластины в форме полых полуцилиндров, с нанесенным на вогнутую поверхность одного из них тонким слоем катализатора, и выполнен в виде трубы с заглушенной верхней частью и просверленными в верхней части в горизонтальной плоскости под углом к боковой поверхности трубы отверстиями, располагающимися в области вогнутой поверхности электродов, при этом геометрические параметры составных частей "циклона" определяются соотношениями

```
\begin{array}{l} a{:}b{\approx}1{:}2,\\ a{:}D{:}H_{\mathfrak{U}}{\approx}1{:}6{,}5{:}15,\\ D{:}B{:}H_{\kappa}{\approx}1{,}25{:}1{:}1, \end{array}
```

где а - высота проходного сечения входного патрубка, мм;

b - ширина проходного сечения входного патрубка, мм;

D - диаметр цилиндрической части, мм;

Н_п - длина цилиндрической части, мм;

В - меньший диаметр конической части, мм;

Н_к - длина конической части, мм.

- 2. Датчик по п.1, отличающийся тем, что электроды изготавливаются из пассивного металла или сплава.
- 3. Датчик по п.1, отличающийся тем, что электроды включены в измерительный резисторный мост.

റ

(51) MIIK **CO2F** 1/28 (2006.01) **B01J 20/24** (2006.01) **CO2F 101/22** (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2010147043/05, 18.11.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента: 18.11.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 18.11.2010

(45) Опубликовано: 10.08.2012 Бюл. № 22

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2129096 C1, 20.04.1999. US 2004/0124151 A1, 01.07.2005. RU 2091318 C1, 27.09.1997. RU 2142434 C1, 20.12.1999. RU 2001883 C1, 30.10.1993. RU 2291113 C1, 10.01.2007. FR 2425878 A, 14.12.1979.

Адрес для переписки:

241036, г.Брянск, ул. Бежицкая, 14, проректору по научно-исследовательской работе и международным связям Т.А. Степченко

(72) Автор(ы):

Пашаян Арарат Александрович (RU), Зеркаленкова Мария Владимировна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского" (RU)

(54) СПОСОБ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ СОЕДИНЕНИЙ ХРОМА

(57) Реферат:

2

C

 ∞

S

4

2

Изобретение может быть использовано при промышленных сточных содержащих хром (VI) в виде хромат- и дихромат-ионов, в металлургической, машинои автомобилестроительной промышленности, кожевенных производствах, a также текстильной промышленности, на предприятиях органического синтеза, производстве пигментов, фармацевтической, спичечной, лакокрасочной промышленности. Для осуществления способа проводят очистку воды ОТ соединений хрома путем восстановления хрома (VI) и сорбцией катионов хрома (III) матрицей сорбента. В

качестве сорбента последовательно применяют волосы и сульфоуголь. Регенерацию хрома в оксида хрома осуществляют (III)сжиганием или пиролизом отработанных сорбентов. Использование предложенного изобретения позволяет упростить усовершенствовать процесс очистки хромсодержащих сточных также вод, а расширить ассортимент сорбционных материалов, обеспечивающих полное количественное удаление из воды хрома (VI) и хрома (III). При этом не происходит образования отходов и шламов, а хром регенерируют в виде оксида хрома (III). 2 табл., 8 пр.

(51) Int. Cl. **CO2F** 1/28 (2006.01)

B01J 20/24 (2006.01) **C02F 101/22** (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(21)(22) Application: **2010147043/05**, **18.11.2010**

(24) Effective date for property rights: **18.11.2010**

Priority:

(22) Date of filing: 18.11.2010

(45) Date of publication: 10.08.2012 Bull. 22

Mail address:

241036, g.Brjansk, ul. Bezhitskaja, 14, prorektoru po nauchno-issledovatel'skoj rabote i mezhdunarodnym svjazjam T.A. Stepchenko (72) Inventor(s):

Pashajan Ararat Aleksandrovich (RU), Zerkalenkova Marija Vladimirovna (RU)

(73) Proprietor(s):

GOSUDARSTVENNOE OBRAZOVATEL'NOE UChREZhDENIE VYSShEGO PROFESSIONAL'NOGO OBRAZOVANIJa "Brjanskij gosudarstvennyj universitet imeni akademika I.G. Petrovskogo" (RU)

刀

G

 ∞

(54) METHOD OF PURIFYING WATER FROM CHROMIUM COMPOUNDS

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: invention can be used during treatment of industrial sewage containing chromium (VI) in form of chromate and dichromate ions, in metallurgical, machine- and motor-car construction industry, leather industry, as well as in textile industry, at organic synthesis companies, in pigment production, pharmaceutical, match and paint industries. To realise the method, water is purified from chromium compounds by reducing chromium (VI) and sorption of chromium (III) cations with a sorbent matrix. Hair and sulphonated coal are

successively used as the sorbent. Regeneration of chromium in form of chromium (III) oxide is carried out by burning and pyrolysis of spent sorbents.

EFFECT: use of the present invention enables to simplify and improve the process of purifying chromium-containing sewage, and also widen the range of sorption materials which ensure full quantitative removal of chromium (VI) and chromium (III) from water; wherein there is no formation of wastes and sludge, and chromium is regenerated in form of chromium (III) oxide.

2 tbl, 8 ex

2458010 C2

Изобретение относится к способу очистки вод, загрязненных соединениями хрома (VI) и хрома (III), и может быть использовано при очистке промышленных сточных вод. Источниками попадания хрома (VI) в гидросферу являются металлургическая, машино- и автомобилестроительная промышленность, кожевенные производства, а также текстильная промышленность, предприятия органического синтеза, производство пигментов, фармацевтическая, спичечная, лакокрасочная промышленность. Содержание хрома (VI) в стоках таких производств колеблется от 0,005-0,2 г/л (в промывных водах) до 5-200 г/л (отработанные электролиты) [1,2].

кислой и щелочной средах соответственно), а хрома (III) - в виде катиона ${\rm Cr}^{3+}$, поэтому способы и методы очистки воды от упомянутых соединений отличаются друг от друга по способу и по принципу.

(в

Соединения хрома (VI) в воде находятся в составе анионов $C_{I_2}O_2^{2-}$

10

15

Известен способ адсорбции хрома (VI) восстановлением на активированном угле [3] . Для осуществления этого процесса необходимо постоянно контролировать и корректировать рН водного раствора. За сутки контакта 2 граммов угля в 200 мл раствора (исходная концентрация CrO_3 100 мг/л) при рН 4 сорбционная объемная емкость (СОЕ) угля достигает 8,25 мг/г, что составляет 82,5% от начального количества оксида хрома (VI). Остаточная концентрация хрома (VI) в растворе 9 мг/л, что составляет 900 ПДК. Предельно допустимые концентрации хрома в воде водоемов хозяйственно-бытового водопользования составляют 0,5 мг/л для хрома (III) и 0,05 мг/л для хрома (VI). Для водоемов рыбохозяйственного водопользования - 0,005 и 0,001 мг/дм³ соответственно.

Известен способ [4] удаления хрома (VI) из кислого водного раствора, включающий обработку раствора до оптимальной величины рН, контакт раствора и адсорбента. В качестве адсорбента и/или восстановителя используют семена люцерны и/иди клевера. Восстановленный хром (III) удаляют из раствора сорбцией на катионитах или осаждением гидроксида нейтрализацией раствора щелочными реагентами.

Недостатками описанных выше способов-аналогов являются: низкая эффективность и дороговизна в связи с высокой ценой применяемых сорбентов-восстановителей (активированный уголь, семена люцерны или клевера). Кроме того, в способах не указаны пути утилизации и/или обезвреживания отработанных сорбентов, которые в окружающей среде могут быть источниками соединений высокотоксичного хрома.

Наиболее близким к настоящему является способ [5] удаления хрома из кислых водных растворов с использованием семян фасоли в качестве сорбентавосстановителя. Показано [5], что кожица фасоли поглощает (восстанавливает) преимущественно хром (VI), а ее семядоли - хром (III). То есть в разных участках семян находятся разные формы хрома. Это не позволяет регенерировать хром (III) из фасоли даже при полной деструкции семян. В результате получается смесь соединений хрома (III) и хрома (VI).

Недостатками прототипа являются:

- использование дорогого пищевого материала в качестве сорбента.
- неполное восстановление хрома (VI), в результате чего отработанные семена фасоли становятся высокотоксичными и невостребованными отходами. Это создает дополнительные технические и экологические проблемы;

Задача изобретения - создание усовершенствованного способа очистки воды от

соединений хрома с применением доступных и недорогих сорбентов, обеспечивающих полное количественное удаление из воды хрома (VI) и хрома (III).

Технический результат - качественная очистка воды с последовательным применением сорбентов-восстановителей (волосы и сульфоуголь соответственно). Регенерацию хрома осуществляют сжиганием отработанных сорбентов.

Это достигается тем, что в способе очистку воды в кислой среде от соединений хрома осуществляют сорбентами, которые восстанавливают хром (VI) и сорбируют катионы хрома (III) матрицей сорбента. В качестве сорбентов последовательно применяют волосы и сульфоуголь, а регенерацию хрома в виде оксида хрома (III) осуществляют сжиганием или пиролизом отработанных сорбентов.

Примеры 1-7. Семь образцов исходного раствора ${\rm CrO_3}$ объемом по 0,1 литр, концентрацией 41 мг/л в расчете на хром при рН 2 выдерживали в течение суток в контакте с сорбентами массой по 2,5 г. Результаты экспериментов представлены в табл.1.

Таблица **1** Примеры 1-7

примеры 17										
Пример	Сорбент	рН раствора	Концентрация х	Концентрация хрома в растворе через сутки, мг/л						
		через сутки	Хром (VI)	Хром (III)	Хром (общ)					
1	Активированный уголь	6,61	0,103	0,15	0,26	99,4				
2	Волосы	3,47	0,37	0	0,37	99,1				
3	Шерсть	4,14	9,82	0	9,82	76,1				
4	Перья	2,98	9,53	3,92	13,45	67,3				
5	Сульфоуголь	2,22	12,52	5,81	18,33	55,4				
6	Рога	2,51	13,38	7,02	20,40	50,3				
7	Древесный уголь	2,43	5,45	24,0	29,45	28,3				

Как видно из табл.1 (пункт 2), наилучшим сорбентом следует признать волосы. Пример 8. Начальную очистку воды от хрома осуществили с применением волос в качестве сорбента, р H_0 2,5, V (раствора) = 0,5 л, m (волос) = 12,5 г, C (хром) = 100 мг/л.

Пример №8 Повторная очистка 3 г волос 0,2 л Пример рН через Хром через Доочистка 4 г сульфоугля (Н-форма) 0,15 л . 24 ч мг/л раствора рН_о 3. Время контакта 24 ч раствора Время контакта 24 ч. рН_о 5,09 сутки Хром (VI) мг/л Хром (III) мг/л Хром (VI) Хром (III) pΗ Хром (VI) мг/л | Хром (III) мг/л 0,0 1.8 0.0

Как видно из примера 8, очищенная вода удовлетворяет гигиеническим требованиям и по хрому (VI), и по хрому (III).

Утилизацию отработанных сорбентов, содержащих хром (III) и хром (VI), осуществляли сжиганием или пиролизом. Остаток после прокаливания представляет собой оксид хрома (III). Хром (VI) в остатке не обнаружен.

Таким образом, преимущество предложенного способа по сравнению с прототипом заключается в том, что способ позволяет очистить воду до достижения требуемых санитарных норм и ПДК, применяя доступные и недорогие сорбенты. Утилизацию отработанных сорбентов осуществляют их сжиганием или пиролизом, что позволяет регенерировать хром в виде его оксида (III).

Литература

20

25

- 1. Смирнов Д.Н., Генкин В.Е. Очистка сточных вод в процессах обработки металлов. М.: Металлургия, 1980. 195 с.
- 2. Цао Чжун Хуа. Очистка сточных вод кожевенных заводов от соединений хрома. // Экология и промышленность России, март 1999. 14-15 с.
- 3. Способ адсорбции хрома (VI) на активированном угле. RU 2091318. Опубликовано 27.09.1997.
- 4. Способ удаления хрома (VI) из водного раствора. RU №2110481. Опубликовано 10.05.1998.
- 5. Способ удаления хрома (VI) из водного раствора. RU №2129096. Опубликовано 20.04.1999.

RU 2 458 010 C2

Формула изобретения

Способ очистки воды от соединений хрома в кислой среде сорбентами, восстановлением хрома (VI) и сорбцией катионов хрома (III) матрицей сорбента, отличающийся тем, что в качестве сорбентов последовательно применяют волосы и сульфоуголь, а регенерацию хрома в виде оксида хрома (III) осуществляют сжиганием или пиролизом отработанных сорбентов.

N

 ∞

ഥ



(51) MПK **A01C** 7/00 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ, ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

- (21), (22) Заявка: 2007128242/13, 23.07.2007
- (24) Дата начала отсчета срока действия патента: 23.07.2007
- (45) Опубликовано: 10.03.2009 Бюл. № 7
- (56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: SU 1790835 A1, 30.01.1993. RU 2058696 C1, 27.01.1996. RU 2071229 C1, 10.01.1997. RU 2239298 C1, 10.11.2004. RU 2196406 C1, 20.01.2003. RU 2081534 C1, 20.06.1997. RU 2112343 C1, 10.06.1998. SU 1356979 A1, 07.12.1987. RU 2138942 C2, 10.10.1999.

Адрес для переписки:

241524, Брянская обл., Брянский р-н, пос. Мичуринский, ГНУ Всероссийский НИИ люпина, Т.Н.Слесаревой

- (72) Автор(ы): Такунов Иван Петрович (RU), Слесарева Татьяна Николаевна (RU)
- (73) Патентообладатель(и): Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт люпина Российской академии

сельскохозяйственных наук (RU)

(54) СПОСОБ ВЫРАЩИВАНИЯ ЛЮПИНО-ЗЛАКОВОЙ ЗЕРНОСМЕСИ

(57) Реферат:

Изобретение для выращивания семян кормового люпина и экологически чистого фуражного зерна. Кормовой люпин высевают совместно с яровым ячменем или яровой мягкой пшеницей при соотношении высеваемых семян

бобовой и злаковой культуры, равном 1,0-1,25:2,5-3,75 млн. всхожих семян на 1 га, что создает плотный гетерогенный агрофитоценоз, способный к фитоценотическому подавлению сорняков до экономического порога их вредоносности. 2 табл.

刀

N

ယ

4

 ∞

_

ယ

ဖ



A01C 7/00 (2006.01)

FEDERAL SERVICE FOR INTELLECTUAL PROPERTY, PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 2007128242/13, 23.07.2007

(24) Effective date for property rights: 23.07.2007

(45) Date of publication: 10.03.2009 Bull. 7

Mail address:

241524, Brjanskaja obl., Brjanskij r-n, pos. Michurinskij, GNU Vserossijskij NII ljupina, T.N.Slesarevoj

(72) Inventor(s):

Takunov Ivan Petrovich (RU), Slesareva Tat'jana Nikolaevna (RU)

(73) Proprietor(s):

Gosudarstvennoe nauchnoe uchrezhdenie Vserossijskij nauchno-issledovateľskij institut ljupina Rossijskoj akademii sel'skokhozjajstvennykh nauk (RU)

(54) LUPINE-AND-CEREAL SEED MIXTURE GROWING METHOD

(57) Abstract:

FIELD: agriculture.

SUBSTANCE: proposed method consists in lupine being sown jointly with spring barley or spring soft wheat, the proportion of the leguminous and the cereal ingredients in the sowing mix being 1.0-1.25:2.5-3.75 (in terms of millions of viable seeds per hectare). The technique enables

creation dense heterogeneous agrophytocenosis effectively capable of suppressing weed plants to the economic threshold value of their harmfulness.

EFFECT: improved technique of growing fodder lupine seeds and ecologically sound fodder grain.

2 tbl, 1 ex

Использование, Изобретение относится к сельскому хозяйству и может быть использовано в растениеводстве для выращивания семян кормового люпина и экологически чистого фуражного зерна.

Сущность. При выращивании кормового люпина на семена, а также ячменя и яровой пшеницы в одновидовых посевах используют гербициды - химические средства защиты посевов от сорной растительности, которые, с одной стороны, снижая засоренность посевов, повышают урожайность, а с другой, увеличивают затраты на производство продукции и нередко приводят к загрязнению почв, поверхностных и грунтовых вод, угнетению почвенной биоты, отрицательному воздействию на последующие культуры 10 севооборота [1, 2, 3].

Для улучшения качества семян люпина, повышения белковости зерна ячменя и яровой мягкой пшеницы и увеличения сборов белка с каждого гектара посевов используют совместные посевы люпина узколистного или люпина желтого с яровым ячменем или яровой мягкой пшеницей.

15

Наиболее близкими техническими решениями являются: способ выращивания бобовых культур, например кормового люпина совместно с однолетними злаковыми культурами, например с ячменем, при соотношении высеваемых семян бобовой и зерновой культуры на 1 га посевов, равном 0,4: 0,6 - 1,2:1,2 млн. всхожих семян [4]; способ выращивания зернофуражных культур, путем совместного посева злаковых зернофуражных культур, 20 например, ячменя или яровой пшеницы, с люпином желтым или люпином узколистным при соотношении высеваемых семян злаковой и бобовой культур, равном 1,2: 2,0 - 0,6: 1,0 млн. всхожих семян на 1 га [5].

Однако известные способы выращивания люпина и яровых злаковых культур в совместных посевах при соотношении высеваемых семян люпина 0,4... 1,0 млн. штук и 25 злаковой культуры 1,2...2,0 млн. штук на 1 га имеют преимущества в сравнении с одновидовыми посевами этих культур только на чистых от сорняков участках и на опытных делянках при ручной прополке от сорной растительности. В производственных же условиях из-за отсутствия эффективных гербицидов, которые действовали бы избирательно одновременно, как для бобовой, так и для злаковой культуры, такие люпино-злаковые 30 посевы зарастают сорняками, по этой причине снижают свою продуктивность и не находят должного распространения.

Целью предложенного способа является создание люпино-злаковых агрофитоценозов, обладающих конкурентной способностью к сорной растительности.

Поставленная цель достигается тем, что к полной норме высева семян люпина 35 узколистного или люпина желтого, рекомендованной для одновидовых посевов в количестве 1,0 - 1,25 млн. всхожих семян на 1 га, добавляется 2,5 - 3,75 млн. всхожих семян злаковой культуры (ячмень или яровая пшеница), семена смешивают и высевают обычной зерновой сеялкой известным рядовым способом, при этом формируется плотный агрофитоценоз, в котором культурные растения занимают доминирующее положение и подавляют сорный компонент агрофитоценоза на 86 - 91%, т.е. до экономического порога их вредоносности, и не нуждается в применении гербицидов (табл.1). Оставшиеся 9 - 14% сорных растений находятся в нижнем припочвенном ярусе в угнетенном состоянии и, как правило, не завязывают генеративных органов и не оказывают какого-либо отрицательного влияния на культурные растения агрофитоценоза.

Новое техническое решение отличается от известных тем, что проблема борьбы с сорняками в гетерогенном люпино-злаковом посеве достигается исключительно фитоценотическим способом путем посева семян кормового люпина (узколистного или желтого) со злаковой яровой культурой (ячменем или яровой пшеницей) в соотношениях 1,0-1,25: 2,5-3,75 млн. всхожих семян на 1 га.

При таком способе посева кормового люпина и злаковой культуры создается плотный гетерогенный агрофитоценоз, обладающий высокой конкурентной способностью к сегетальным видам, в котором культурные растения не испытывают стрессового состояния от воздействия гербицидов, отрицательного аллелопатического влияния со стороны

сорных растений и их конкуренции за элементы почвенного питания, солнечный свет и влагу. К тому же, люпиновый компонент агрофитоценоза, созданный при посеве полной нормой высева семян люпина как и для одновидового посева, за счет своей азотфиксирующей и мобилизирующей способностям по отношению к труднодоступным соединениям фосфора и калия в почве, улучшает минеральное питание злакового компонента агрофитоценоза, в результате чего урожайность люпино-злаковой зерносмеси и выход белка с 1 га без внесения минеральных удобрений увеличивается в 1,8 - 2,0 раза по сравнению со средней урожайностью люпина и злаковой культуры в одновидовых посевах в пересчете на идентичную площадь (табл.1,2).

Предлагаемый способ выращивания люпино-злаковых зерносмесей отличается низкой затратностью, так как не требует применения гербицидов и минеральных удобрений, простотой и доступностью для любого сельскохозяйственного товаропроизводителя.

10

35

Пример. Посев проводят смесью семян люпина узколистного или люпина желтого из расчета 1,0... 1,25 млн. всхожих семян на 1 га и ячменя или яровой мягкой пшеницы из расчета 2,5...3,75 млн. всхожих семян в зависимости от засоренности и видового состава сорняков на участке. При слабой и средней засоренности в основном однолетними двудольными и злаковыми сорняками в целях экономии семян целесообразно использовать меньшие нормы высева из рекомендованных, т.е. 1,0 млн. семян люпина и 2,5...3,0 млн. семян злаковой культуры, а при сильной засоренности участка и наличии многолетних корневищных и корнеотпрысковых сорняков (пырей ползучий, осот желтый и розовый, мать-и-мачеха, хвощ полевой, мята полевая и другие виды) необходимо высевать 1,25 млн. всхожих семян люпина и 3,5...3,75 млн. семян на 1 га ячменя или яровой пшеницы.

Способ посева смеси семян рядовой с междурядьями 15 см или узкорядный с междурядьями 7,5 см обычной зерновой сеялкой на глубину 3-4 см, срок сева - оптимально ранний, когда почва на глубине 10 см прогреется до 8 - 10°С. Минеральные удобрения и гербициды не вносят. Уборку проводят зерновыми комбайнами прямым комбайнированием при созревании семян люпина.

Использование предлагаемого способа выращивания люпино-злаковых зерносмесей обеспечивает по сравнению с известным следующие преимущества:

- за счет создания плотного люпино-злакового агрофитоценоза обеспечивается доминирующее положение в нем культурных растений и фитоценотическое подавление сорняков, сокращаются затраты на приобретение и внесение гербицидов из расчета 4,0...5,0 кг, стоимостью более 1000 руб. на гектар;
- при новом способе посева, в связи с отсутствием конкурентной борьбы со стороны сорных растений в течение всего вегетационного периода за элементы минерального питания, солнечный свет и влагу, улучшается рост и развитие культурных растений в агрофитоценозе, в результате чего без применения азотных и других видов минеральных удобрений урожайность зерносмеси и выход белка с гектара посевов возрастает в среднем в 1,8...2,0 раза по сравнению со средней суммарной продуктивностью люпина и злаковой культуры в одновидовых посевах в пересчете на единицу площади (табл.1);
- при новом способе выращивания люпино-злаковой зерносмеси мы получаем практически такое же количество зерна люпина и злаковой культуры на одном гектаре, как и при их одновидовых посевах на удвоенной площади, то есть за счет биологической интенсификации повышается эффективность использования пашни практически в два раза, при этом экономия семян злаковой культуры составляет 25...50% от полной нормы высева в одновидовом посеве;
- новый способ выращивания люпино-злаковой зерносмеси позволяет получать сбалансированное по белку непосредственно в поле фуражное зерно, в каждом килограмме которого содержится 123...134 г перевариваемого протеина, в то время как в одном килограмме ячменя, выращенного в одновидовом посеве, его концентрация составляет всего лишь 71 г (табл.1);
 - новый способ выращивания люпино-злаковых зерносмесей без применения

RU 2348 139 C1

гербицидов и минеральных удобрений исключает техногенное загрязнение почвы, грунтовых вод и в целом природной среды пестицидами, азотистыми и другими соединениями и является ресурсоэнергосберегающим и природоохранным, а получаемая продукция действительно экологически чистой.

- 5 Литература
 - 1. Захаренко В.А. Гербициды. М.: Агропромиздат, 1990. 240 с.
 - 2. Кононов А.С., Такунов И.П. Гербицидный состав. Патент №2108037. -1998.
 - 3. Сметник А. А., Спиридонов Ю.Я., Шеин Е.В. Миграция пестицидов в почвах. М.: РАСХН ВНИИФ, 2005. 336 с.
- 4. Такунов И.П., Кононов А.С. Способ выращивания бобовых культур. -Авторское свидетельство №1790835. - 1992.
 - 5. Кононов А.С, Такунов И.П. Способ выращивания зернофуражных культур. Патент №2058696. 1996.

15

20

25

30

35

40

45

Таблица 1. Влияние норм высева и соотношений культур - компонентов в люпино-злаковых агрофитоценозах на их конкурентную способность к сорным растениям и продуктивность

								$\overline{}$		- 1	\neg
Переваримый протеин, г/кг		229	223	71	130	123	112	134	128	115	
Сырой белок,	ц/га	3,4	4,3	2,4	6,5	6,3	5,5	6,2	6,4	5,7	6,0
на, ц/га	всего	10,4	13,5	23,5	33,5	35,8	34,4	32,4	35,1	34,6	2,6
Урожайность зерна, ц/га	янменя	ı	ı	23,5	22,7	25,8	25,4	21,4	24,6	25,8	2,3
Урожай	люпина	10,4	13,5	•	10,8	0,01	0,6	11,0	10,5	9,3	2,1
Сухая масса сорных растений к молке	% к	100	\$5	14	12	8	4	13	7	9	
Сухая сорных р	r/M ²	289	160	41	36	23	12	37	20	16	
Количество сорных растений	% к	100	27	21	16	14	7	17	6	6	
	cophbix uit/m²		37	29	22	61	10	23	12	12	
сева, ян на 1	ячменя	,	ı	5.0	2.5	3.75	5,0	2.5	3.75	5,0	
Норма высева, млн.всх. семян на	люпина	1,0	1,0+	•	1.0	1,0	1.0	1.25	1.25	1,25	HCP.

* Гезагард 3 кг + Харнес 1,5 л/га

Таблица 2. Продуктивность и соотношение культур в урожае люпино-злаковой зерносмеси в зависимости от норм

50

	OŬ Ŕ,											7
смесь	сырой белок, ц/га	5,9	5,8	4,8	5,5	5,4	5,0	5,6	5,5	4,6	5,1	$F_{\perp} < F_{\alpha c}$
іная зерно	Bcero, u/ra	30,3	30,2	29,4	30,4	29,9	29,3	30,0	29,1	28,7	28,1	FA > For
Люпино- пшеничная зерносмесь	яровая пшеница <u>ц/га</u> %	19,4	19,7 65,2	23,0	21,0 69,1	18,8 62,9	21,3	18,7 62,3	8,61 68,0	22,5	19,1	
Люпи	люпин <u>ш/га</u> %	10,9	10,5	6,4	9,4	37,1	8,0	11,3 37,7	9,3	6,2	9,0	
месь	сырой белок, ц/га	9,9	9,9	5,6	5,8	6,2	5,2	5,5	6,3	5,9	5,5	$F_{\Phi} < F_{05}$
Люпино-ячменная зерносмесь	всего, ц/га	34,6	34,9	36,1	35,2	34,4	31,7	32,0	33,9	34,4	31,5	$F_d < F_{05}$
ійно-ячмен	ячмень <u>u/ra</u> %	22,6 65,3	24,4 69,9	$\frac{30,2}{83,7}$	<u>27,0</u> 76,7	23,6 68,6	25,9 81,7	22,9 71,6	23,6 69,6	26, <u>5</u> 77,0	23,1 73,3	
Люг	люпин, <u>ц/га</u> %	12,0 34,7	10,5 30,1	5,9 16,3	8,2 23,3	10,8 31,4	5,8	9,1	30,4	7,9 23,0	8,4	
Количество	минеральных удобрений, кг д.в. на 1 га	без удобрений	P ₃₄ K ₃₄	N ₃₄	N34P34 K34	P ₃₄ K ₃₄	N ₃₄	N34P34 K34	P ₃₄ K ₃₄	N ₃₄	N34P34 K34	
сева, млн. ян на 1 га	злаковой культуры	3,75	3,75	3,75	3,75	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	
Норма высева, млн всх. семян на 1 га	люпина	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,0	1,0	1,0	HCP _{0,5}

Формула изобретения

Способ посева люпино-злаковой зерносмеси, включающий рядовой посев кормового люпина в смеси с яровой злаковой культурой, отличающийся тем, что кормовой люпин узколистный или люпин желтый высевают совместно с ячменем или яровой пшеницей, при

RU 2348 139 C1

этом соотношение высеваемых семян люпина и злаковой культуры на 1 га посевов

соответствует 1,0-1,25:2,5-3,75 млн всхожих семян.

5			
10			
15			
20			
25			
30			
<i>35</i>			
40			
45			
50			



(51) MПK **G21F** 5/00 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ, ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2006109688/06, 27.03.2006

(24) Дата начала отсчета срока действия патента: 27.03.2006

(45) Опубликовано: 10.12.2007 Бюл. № 34

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: SU 1630558 A1, 15.04.1994. RU 16039 U1, 27.11.2000. RU 2137233 C1, 10.09.1999. SU 1093138 A1, 23.01.1985. GB 1397149 A, 11.06.1975. US 4058479 A, 15.11.1977.

Адрес для переписки:

241035, г.Брянск, б-р 50 лет Октября, 26, кв.15, ОАО НИИ "ИЗОТЕРМ", представителю В.П. Трушиной

(72) Автор(ы):

Хатунцев Владимир Иванович (RU), Гапоненко Владимир Данилович (RU), Низовцев Андрей Валентинович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Открытое акционерное общество Научноисследовательский институт "ИЗОТЕРМ" (RU)

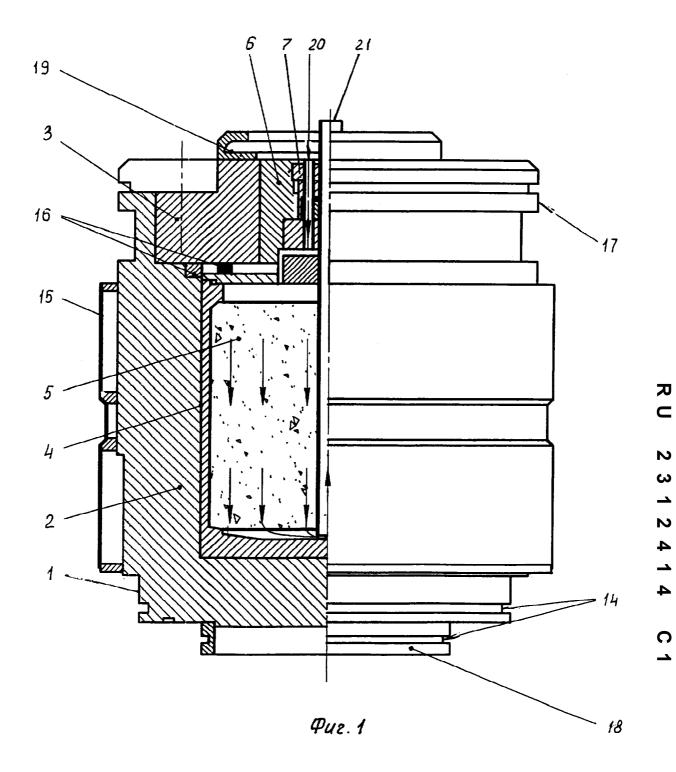
N

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОЧИСТКИ И ХРАНЕНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

(57) Реферат:

Изобретение относится к ядерной энергетике и предназначено для очистки и хранения радиоактивных отходов от радионуклидов до безопасных концентраций. Устройство для очистки и хранения радиоактивных отходов содержит контейнер, состоящий из литого металлического корпуса И крышки. Контейнер энергопоглощающими деформируемыми элементами. Внутри контейнера размещен фильтр, наполненный ионоселективным сорбентом, разделенный по всему объему на секции по высоте и радиусу. В горловине фильтра установлена герметизирующая заглушка с захватным

элементом в виде грибка. Стенки контейнера имеют толщину, обеспечивающую защиту от радиации И механических повреждений. Энергопоглощающие деформируемые элементы выполнены в виде кольцевых канавок и защитного кожуха. Корпус контейнера в верхней части снабжен буртом, к днищу прикреплено кольцо, а на крышке установлена центрирующая проставка. Использование изобретения позволит получать экологически безопасный фильтрат, уменьшить жидких радиоактивных отходов обеспечить надежную защиту от собственной радиации и механических повреждений при транспортировке. 2 ил.



刀

N

ယ

(51) Int. Cl. **G21F** 5/00 (2006.01)

FEDERAL SERVICE FOR INTELLECTUAL PROPERTY, PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 2006109688/06, 27.03.2006

(24) Effective date for property rights: 27.03.2006

(45) Date of publication: 10.12.2007 Bull. 34

Mail address:

241035, g.Brjansk, b-r 50 let Oktjabrja, 26, kv.15, OAO NII "IZOTERM", predstavitelju V.P. Trushinoj

(72) Inventor(s):

Khatuntsev Vladimir Ivanovich (RU), Gaponenko Vladimir Danilovich (RU), Nizovtsev Andrej Valentinovich (RU)

(73) Proprietor(s):

Otkrytoe aktsionernoe obshchestvo Nauchnoissledovateľskij institut "IZOTERM" (RU)

(54) RADIOACTIVE WASTE DECONTAMINATION AND STORAGE DEVICE

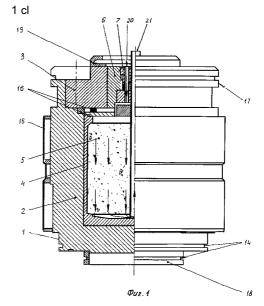
(57) Abstract:

FIELD: nuclear power engineering; decontaminating radioactive wastes radionuclides to safe concentration and their storage.

SUBSTANCE: proposed radioactive decontamination and storage device has container incorporating cast metal housing and cover. Contained is provided with deformable energyabsorbing components. Container accommodates filter filled with ion-selective sorbent and is divided throughout entire volume into through height and radius. Filter neck mounts sealing plug with gripping member in the form of mushroom-shaped head. Thickness of container walls is sufficient to ensure radiation shielding mechanical damage protection. Energyabsorbing deformable components have circular grooves and shielding shell. Container housing has collar in top part; ring is attached to cover and alignment spacer is installed on its top.

EFFECT: enhanced environmental safety of filtrate, reduced amount of liquid radioactive

enhanced reliability wastes, protection against home radiation and mechanical damage in transit.



Изобретение относится к области ядерной энергетики, в частности к устройствам для очистки жидких радиоактивных отходов от радионуклидов до безопасных концентраций и хранения осажденных в фильтре радионуклидов. Кроме того, изобретение обеспечивает радиационную защиту от собственного излучения и механическую прочность при длительном хранении.

Известен контейнер для транспортирования и хранения отработавшего ядерного топлива (а.с. СССР №1630558, Кл. G21F 5/00, 1994), содержащий металлический корпус в форме цилиндра, имеющий радиационную защиту и демпфирующие кольца.

Недостатком известного контейнера является невозможность его применения для 10 очистки жидких радиоактивных отходов от радионуклидов.

На объектах ядерной энергетики (атомных станциях, базах атомного флота) скопилось огромное количество жидких радиоактивных отходов с растворенными радиоактивными изотопами цезия, стронция и др. Возможности хранения ограничены. Возможные нарушения герметичности емкостей с жидкими радиоактивными отходами могут вызвать 15 экологические аварии.

Задачей изобретения является получение экологически безопасного фильтрата, уменьшение объемов жидких радиоактивных отходов за счет осаждения радионуклидов в фильтре, обеспечение надежной защиты от собственной радиации, механических повреждений при транспортировке и дальнейшем хранении.

20

35

45

Технический результат достигается тем, что в устройстве для очистки и хранения радиоактивных отходов, содержащем контейнер, состоящий из литого металлического корпуса и крышки, снабженный энергопоглощающими деформируемыми элементами, внутри контейнера размещен фильтр, наполненный ионоселективным сорбентом, разделенный по всему объему на секции по высоте и радиусу, причем в горловине фильтра 25 установлена герметизирующая заглушка с захватным элементом в виде грибка, а стенки контейнера имеют толщину, обеспечивающую защиту от радиации и механических повреждений, при этом энергопоглощающие деформируемые элементы выполнены в виде кольцевых канавок и защитного кожуха, кроме того, корпус контейнера в верхней части снабжен буртом, к днищу прикреплено кольцо, а на крышке установлена центрирующая 30 проставка.

На фиг.1 изображено устройство, общий вид, на фиг.2 - заглушка, общий вид. Устройство для очистки и хранения радиоактивных отходов содержит контейнер 1, состоящий из металлического литого корпуса 2, крышки 3 и размещенного внутри контейнера 1 неизвлекаемого фильтра 4, наполненного ионоселекционным сорбентом 5.

Фильтр 4 предназначен для очистки жидких радиоактивных отходов от радионуклидов (цезия, стронция и др.) до безопасных концентраций путем удержания радионуклидов на ионоселективном сорбенте 5 и накопления.

Для равномерного распределения протока отходов фильтр 4 разделен на секции по высоте и радиусу по всему объему фильтра 4 (на чертеже не показано). В горловине 6 40 фильтра 4 установлена герметизирующая заглушка 7 с захватным элементом 8 в виде грибка, позволяющая производить ее съем, удержание и установку автоматическими приспособлениями дистанционно.

Заглушка 7 состоит из корпуса 9, подпружиненного затвора 10, запорного конуса 11 с захватным элементом 8 в виде грибка и распорных подпружиненных стержней 12.

Для предотвращения выпадания запорного конуса 11 из корпуса 9 заглушки 7 запорный конус 11 вставляется в упорный бурт 13. Запорный конус 11 имеет углубление "под ключ" квадратной, шестигранной или иной формы для его заворачивания и отворачивания.

Для обеспечения защиты от радиации и механических повреждений контейнер имеет толщину стен, обеспечивающих эти условия. Кроме того, для дополнительной защиты 50 содержимого контейнера от повреждений при падении и ударах контейнер снабжен энергопоглощающими деформируемыми элементами в виде разгрузочных кольцевых канавок 14 и защитного кожуха 15.

Герметизация корпуса 2, крышки 3 и фильтра 4 осуществляется с помощью

RU 2312414 C1

уплотнительных прокладок 16. Корпус 2 снабжен буртом 17 в верхней части и кольцом 18, приваренным к днищу. Бурт 17 предназначен для захвата и удержания контейнера 1 при проведении грузоподъемных и транспортных операций. На крышке 3 установлена центрирующая проставка 19, на которую при складировании контейнеров по высоте надевается кольцо 18, приваренное к днищу следующего контейнера.

Устройство работает следующим образом. К горловине 6 фильтра 4 подводится специальная насадка с магистралями подвода жидких радиоактивных отходов и слива очищенного фильтрата.

Жидкие радиоактивные отходы под давлением поступают в фильтр 4 через периферийно расположенные отверстия 20, проходят через сорбент 5. Очищенный фильтрат сливают наружу через центральную трубу 21. После насыщения сорбента 5 радионуклидами горловина 6 фильтра 4 закрывается заглушкой 7. Заглушка 7 с вывернутым запорным конусом 11 устанавливается в горловину 6 фильтра 4, при этом распорные подпружиненные стержни 12 утоплены внутрь корпуса 9. После установки заглушки 7 заворачивают запорный конус 11, при этом распорные стержни 12 расходятся в стороны, упираются в проточку горловины 6 и фиксируют заглушку 7. Дополнительную герметизацию заглушки 7 при отправке на захоронение осуществляют путем приварки заглушки 7 к горловине 6 фильтра 4.

Формула изобретения

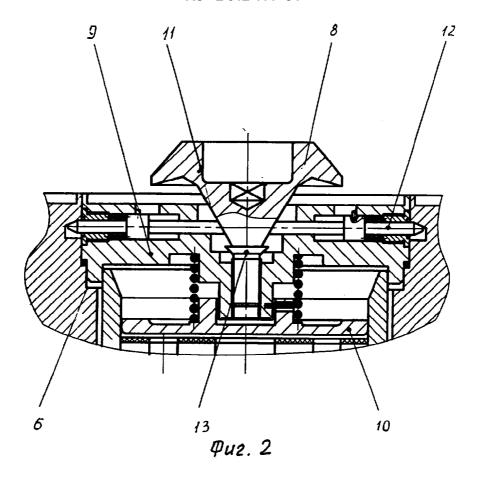
Устройство для очистки и хранения радиоактивных отходов, содержащее контейнер, состоящий из литого металлического корпуса и крышки, снабженный энергопоглощающими деформируемыми элементами, отличающееся тем, что внутри контейнера размещен фильтр, наполненный ионоселективным сорбентом, разделенный по всему объему на секции по высоте и радиусу, причем в горловине фильтра установлена герметизирующая заглушка с захватным элементом в виде грибка, а стенки контейнера имеют толщину, обеспечивающую защиту от радиации и механических повреждений, при этом энергопоглащающие деформируемые элементы выполнены в виде кольцевых канавок и защитного кожуха, кроме того, корпус контейнера в верхней части снабжен буртом, к днищу прикреплено кольцо, а на крышке установлена центрирующая проставка.

35

20

40

45



B82B

C08K 3/34 (2006.01) *C08K* 9/04 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013115194/05, 05.04.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента: 05.04.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 05.04.2013

(45) Опубликовано: 27.06.2014 Бюл. № 18

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: US 20070154568 A1, 05.07.2007. RU 23335477 C2, 10.10.2008. SU 1294788 A1, 07.03.1987.

Адрес для переписки:

242500, Брянская обл., г. Карачев, ул. Карла Маркса, 15, ЗАО "МЕТАКЛЭЙ", НТЛ, Сафронову Д.В.

(72) Автор(ы):

3/00 (2006.01)

Штепа Сергей Вячеславович (RU), Бахов Федор Николаевич (RU), Скоробогатов Никита Валентинович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Закрытое акционерное общество "МЕТАКЛЭЙ" (ЗАО "МЕТАКЛЭЙ") (RU)

ယ

(54) СПОСОБ ОЧИСТКИ НЕМОДИФИЦИРОВАННОГО БЕНТОНИТА НА ОСНОВЕ МОНТМОРИЛЛОНИТА

(57) Реферат:

Изобретение относится к способу очистки немодифицированного бентонита, пригодного для получения нанокомпозиционных материалов его основе. Способ очистки немодифицированного бентонита на основе монтмориллонита включает первичную подготовку исходного сырья, включающую просев полученного с карьера бентонитового порошка, состоящего преимущественно из монтмориллонита, от крупных механических включений, диспергирование бентонитового порошка в водной среде с использованием высокоскоростной коллоидной мельницы, дополнительную химическую обработку в емкостях с верхнеприводными смесителями, обработку в системе гидроциклонных установок и вибросит, обработку в высокоскоростной центрифуге барабанного типа, обработку в модулях сушки и помола готовой продукции немодифицированного очищенного бентонита на основе монтмориллонита или обработку в модулях сушки и помола готовой продукции с предварительной дополнительной химической обработкой очищенного бентонита в смесителе Z-образного типа. снабженного модулем Обработку вакуумирования. бентонитового осуществляют порошка путем катионного обмена с использованием фосфатов, например фосфата натрия и полифосфатов натрия, таких как триполифосфата натрия, являющимся триммером соли ортофосфорной кислоты Na₅P₃O₁₀. Способ позволяет получить бентониты высокой степени очистки от различного рода примесей. 2 з.п. ф-лы, 3 табл.

~

S N

0

4

ယ

4

(51) Int. Cl.

C01B 33/44 (2006.01)C09C 3/00 (2006.01)C08K 3/34 (2006.01)C08K 9/04 (2006.01)B82B *3/00* (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: 2013115194/05, 05.04.2013

(24) Effective date for property rights: 05.04.2013

Priority:

(22) Date of filing: 05.04.2013

(45) Date of publication: 27.06.2014 Bull. № 18

Mail address:

242500, Brjanskaja obl., g. Karachev, ul. Karla Marksa, 15, ZAO "METAKLEhJ", NTL, Safronovu D.V.

(72) Inventor(s):

Shtepa Sergej Vjacheslavovich (RU), Bakhov Fedor Nikolaevich (RU), Skorobogatov Nikita Valentinovich (RU)

(73) Proprietor(s):

Zakrytoe aktsionernoe obshchestvo "METAKLEhJ" (ZAO "METAKLEhJ") (RU)

(54) METHOD OF PURIFYING NON-MODIFIED MONTMORILLONITE-BASED BENTONITE

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: method of purifying non-modified montmorillonite-based bentonite includes primary preparation of raw material, which includes sieving bentonite powder obtained from a open pit, primarily consisting of montmorillonite, from coarse mechanical inclusions, dispersing the bentonite powder in an aqueous medium using a high-speed colloidal mill, further chemical treatment in containers with overhead mixers, treatment in a system of hydrocyclone apparatus and vibratory sieves, treatment in a high-speed drumtype centrifuge, treatment in drying modules and grinding the finished product - non-modified pure montmorillonite-based bentonite or treatment in drying modules and grinding the finished product with preliminary further chemical treatment of pure bentonite in a Z-shaped mixer equipped with an evacuation module. Treatment of the bentonite powder is carried via cationexchange reactions using phosphates, e.g. sodium phosphate and sodium polyphosphates such as sodium tripolyphosphate, which is a trimer of an orthophosphoric acid salt Na₅P₃O₁₀.

EFFECT: method enables to obtain bentonite of high degree of purity from different types of impurities.

3 cl, 3 tbl

Изобретение относится к способу очистки немодифицированного бентонита, пригодного для получения нанокомпозиционных материалов на его основе.

В настоящее время одним из самых перспективных наполнителей для полимеров являются алюмосиликатные анизотропные наночастицы на основе глинистых минералов, способных к набуханию - смектитов. Чаще всего с этой целью используют монтмориллонитовые слоистые силикаты. Кристаллическая решетка монтмориллонита (ММТ) представляет собой трехслойный пакет, в котором октаэдрический слой с центральным атомом алюминия совмещен с двумя внешними кремнекислородными тетраэдрическими слоями. Алюмосиликатные пластины ММТ несут на себе отрицательный заряд, сформированный благодаря изоморфным замещениям атомов с разными зарядами внутри кристаллической решетки. Отрицательный заряд компенсируют катионы металлов, окруженные гидратными оболочками. Очищенные монтмориллонитовые глины в порошке представляют собой агрегаты, состоящие из надмолекулярных образований - агломератов, состоящих из т.н. первичных частиц, каждая из которых содержит до нескольких десятков силикатных пластин глинистого минерала. Расстояние между отдельными пластинами в агломерате составляет от 5 до 15 Д (1 нм = 10А), расположение первичных частиц в агломерате хаотичное. Каждая силикатная пластинка ММТ обладает толщиной около 1 нм и имеет поперечный размер - от 20 до 200 нм.

Известен аналог - способ очистки бентонитов и получения мелкодисперсных наноразмерных наполнителей (Patent US 20070154568) методом введения кислот (обработка глины HCl и другими кислотами) либо введением щелочей.

20

Недостатком прототипа является недостаточная степень очистки от различного рода примесей. В экспериментальной части указывается, что для обработки глины применяют кислоты, понижающие рН среды до 3,0-5,0. Чтобы получить затем Na+-MMT с рН 8,5-9,0, необходимо проводить повторную обработку глины натриевой щелочью NaOH, что является дополнительной стадией процесса, усложняющей и удорожающей весь процесс в целом.

Авторами изобретения впервые разработана методика и производство, на котором происходит очистка высокой степени чистоты бентонитов на основе смектитовых глинистых минералов от различного рода примесей, что является достигаемым техническим результатом.

Основными видами примесей природной глины являются: кристаллический кварц (составляет основу песка), различные гидрослюды, кристобаллит, полевой шпат, мусковит, кальцит, хлорит, доломит, оксиды и сульфиды железа, иловые отложения и прочие природные геологические объекты. Фактически происходит значительное обогащение входящего сырья глинистым минералом смектитом.

Технический результат достигается предложенным способом очистки немодифицированного бентонита на основе монтмориллонита. Такой способ включает первичную подготовку исходного сырья, включающую просев полученного с карьера бентонитового порошка, состоящего преимущественно из монтмориллонита, от крупных механических включений, диспергирование бентонитового порошка в водной среде с использованием высокоскоростной коллоидной мельницы, дополнительную химическую обработку в емкостях с верхнеприводными смесителями, обработку в системе гидроциклонных установок и вибросит, обработку в высокоскоростной центрифуге барабанного типа, обработку в модулях сушки и помола готовой продукции - немодифицированного очищенного бентонита на основе монтмориллонита или обработку в модулях сушки и помола готовой продукции с предварительной

дополнительной химической обработкой очищенного бентонита в смесителе Z-образного типа, снабженного модулем вакуумирования, при этом обработку бентонитового порошка осуществляют путем реакций катионного обмена с использованием фосфатов и полифосфатов натрия.

Дополнительно технический результат достигается тем, что обработку бентонитового порошка осуществляют с использованием триполифосфата натрия, являющимся триммером соли ортофосфорной кислоты Na5P3O10, путем реакции катионного обмена либо тем, что обработку бентонитового порошка осуществляют с использованием фосфата натрия путем реакции катионного обмена.

5

Особенностью изобретения является получение на выходе глины высокой степени очистки. Это немаловажно при дальнейшем ее использовании в качестве функциональных добавок в различные полимеры для усиления механических характеристик полимерных материалов, добавок в лакокрасочные материалы и лакгрунты в качестве реологической добавки и повышения стойкости поверхности к физическим воздействиям, в качестве эффективного компонента в системы для бурения и т.д. Оборудование предприятия ЗАО «Метаклэй» позволяет проводить очистку бентонитов и других глинистых минералов с самых разных месторождений с выделением или обогащением их алюмосиликатной основы. Так, например, получаемые с нескольких карьеров бентонитовые порошки, на основе ММТ (содержание от 70 до 85%), как правило, содержат от 7 до 15% примесей в виде кристаллического кварца (песка). Получаемые продукты на выходе из установки содержат 0,1-0,2% кристаллического кварца, т.е. происходит его уменьшение примерно в 100 раз. Содержание смектита в получаемых продуктах возрастает до 90% и выше.

Кроме того, важно подчеркнуть, что в зависимости от месторождения бентонит на основе ММТ приходит на переработку в разных «формах», т.е. в слоистом силикате между отдельными чешуйками алюмосиликатных слоев присутствуют разные обменные катионы, компенсирующие отрицательно заряженную алюмосиликатную поверхность. Чаще всего входящее монтмориллонитовое сырье представлено в виде натриевой форма (Na-MMT) и кальциево-магниевой формы (Ca/Mg-MMT), однако в зависимости от месторождения, могут быть примеси Li (литиевая), Fe (железо) и Al (алюминиевые) формы ММТ. Также, в зависимости от типа месторождения и наличия предварительной обработки (на предприятии, являющимся хозяином месторождения), количество и доля обменных катионов в сырье разная и изменяется не только от одного месторождения к другому, но и даже от одной партии конкретного месторождения к другой. Разные межплоскостные обменные катионы образуют своеобразные «шубы» - гидраты, которые раздвигают силикатные пластины на разные расстояния друг от друга, создавая стерические препятствия для проникновения внутрь силикатных пластин молекул низкомолекулярных веществ, олигомеров и полимеров. Следовательно, полученная очищенная глина не будет являться подходящей для указанных выше сфер ее применения. Поэтому на нашем предприятии глина проходит многоступенчатый процесс очистки, сопровождающийся дополнительной ее обработкой, в результате которой происходит переход всех имеющихся «форм» ММТ в натриевую форму. Реакция протекает по ионообменному механизму и смещается вправо при увеличении концентрации того или другого иона в системе.

Перевод глины на основе ММТ в натриевую форму необходим из-за того, что ионы Na+ оказываются совместимы стерически с поверхностью алюмосиликата, не образуя таких крупных гидратных оболочек, какие образуют ионы лития, магния, кальция. Примечательно, что ионы Ca2\ Mg2+ увеличивают расстояние в глине на

дополнительные 3 Å по сравнению с натриевой формой ММТ, однако взаимодействие полярной глины кальциевой (кальциево-магниевой) формы даже с полярными олигомерами и полимерами затруднено. Диспергирование кальциево-магниевой формы ММТ становится малоэффективной и не приводит к интеркаляции молекул в межплоскостные пространства алюмосиликата и эксфолиации силикатных частиц в полимерной матрице. Также будет значительно затруднена последующая обработка кальциево-магниевой формы органомодификаторами типа четвертичных аммониевых солей для получения органомодифицированного ММТ. Поэтому полный перевод глины в натриевую форму является весьма важным с точки зрения всей технологии получения очищенных бентонитов на основе ММТ, а также органоглины, мастербатчей и композиционных смесей с полимерами (полимерных нанокомпозитов).

Несмотря на то, что обычно с карьера глина приходит уже частично подготовленной, т.е. переведенной в натриевую форму, в глине всегда присутствует некоторое количество кальциево-магниевой формы. Са²⁺/Мg²⁺-ММТ обладает базальным рефлексом, характеризующим расстояние между отражающими поверхностями силикатных пластин около 15 А. Расстояние между силикатными пластинами в ММТ натриевой формы равно 12,0-13,0 А. Из данных рентгеноструктурного анализа в исследуемом образце присутствует довольно широкий диапазон по расстояниям между силикатными пластинами глины, среднее из которых имеет величину 15,2 А. После проведения очистки и обработки глины, ММТ становится преимущественно натриевой формы, количество «фракции» Na-ММТ увеличивается в обработанной глине.

Нами осуществляется проверка поведения силикатных пластин глины (продукт Монамет 1Н1) в глицерине или этиленгликоле. Из данных рентгеноструктурного анализа глины, обработанной этиленгликолем, следует, что положение базального рефлекса ММТ соответствует величине около 17,0 А. Как известно, кальциево-магниевая форма ММТ не набухает в этиленгликоле, поэтому отсутствие максимума, соответствующего расстоянию около 15 А, доказывает, что в процессе очистки и обработки вся исходная неоднородная глина перешла целиком в натриевую форму.

Таким образом, нам удается эффективно влиять как на величину межплоскостного расстояния в получаемой глине, так и на наличие тех или иных катионов в межплоскостном пространстве глины. Изменения, осуществляемые с глиной на основе ММТ, происходят на нанометровом диапазоне и получаемые таким образом продукты имеют право называться нанопродуктами или наноглинами. Полученные данные показывают, что на заводе ЗАО «Метаклэй» может быть получен высококачественный продукт на основе чистого ММТ для введения в полярные полимерные и олигомерные системы. Кроме того, получаемую глину можно использовать в качестве полупродукта для дальнейшей органомодификации, получения органоглин и их использования в качестве функциональных добавок в неполярные и слабополярные полимеры. Получение подобного вида глин в промышленных количествах налажено на территории России впервые.

На промышленной линии завода ЗАО «Метаклэй» бентониты подвергаются многостадийным процессам очистки. В частности, природная глина проходит стадию первичной подготовки исходного сырья в виде просева от крупных механических включений, стадию диспергирования в водной среде и дополнительную химическую обработку. На заводе компании ЗАО «Метаклэй» уже смогли таким образом очистить и перевести в натриевую форму глину с трех различных месторождений и подготовить ее для получения функциональных наполнителей для последующего введения в различные полимеры.

Как известно, природные бентониты никогда не бывают абсолютно «чистыми», содержащими только один смектитовый компонент. Наиболее распространенные включения в бентонитовые глины это - кристаллический кварц (основа песка), кристобалит, гидрослюды. Один из наиболее четких методов качественного анализа входящего сырья является метод рентгенофазового анализа. Очистка и обработка глины была проведена согласно технологической схеме №1:

- 1. Первичная подготовка исходного сырья, включая удаление крупных механических включений.
 - 2. Диспергирование ММТ в водной среде.

10

- 3. Дополнительная химическая обработка ММТ (если требуется) в емкостях с верхнеприводными перемешивателями.
 - 4. Обработка ММТ в системе гидроциклонных установок (ГПУ) и вибросит.
 - 5. Обработка ММТ в высокоскоростной центрифуге барабанного типа.
- 6. Обработка ММТ в смесителе Z-образного типа, снабженном модулем вакуумирования. Есть возможность дополнительной химической обработки бентонита.
 - 7. Сушка и помол готовой продукции
- 8. Дальнейшее использование полученного очищенного бентонита (например, для получения мастербатчей на полимерной основе).

Из данных рентгеноструктурного анализа следует, что для неактивированной (необработанной) глины, полученной непосредственно с карьера месторождения №1, монтмориллонитовый компонент находится преимущественно в кальциево-магниевой форме, о чем свидетельствует межплоскостное расстояние в ориентированном воздушносухом образце, равное 15,7 Å.

Активация ММТ проводится приблизительно следующим образом. Большие количества воздушно-сухой глины механически смешивают с кальцинированной содой Na_2CO_3 (или смесью Na_2CO_3 и бикарбоната натрия $NaHCO_3$). При осуществлении периодического промешивания больших количеств бентонита с реагентами, благодаря созданию повышенной концентрации ионов Na^+ реакция катионного обмена вытеснения ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} и замещения его на ионы Na^+ смещена вправо.

Как исходные компоненты, так и продукты реакции совместно «слеживаются» в течение времени от 2 недель до месяца. Реакция катионного обмена сопровождается получением нерастворимых в воде солей, что делает возможным последующее их отделение от основной массы монтмориллонита. Как следует из данных рентгеноструктурного анализа, структура ММТ смешаннослойная, в ней присутствуют как кальциево-магниевая форма ММТ, так и натриевая форма ММТ, полученная в результате реакций катионного обмена. Согласно литературным данным, обработка бентонитов веществами Na_2CO_3 и $NaHCO_3$ приводит лишь к частичному катионному обмену и никогда не проходит полностью. Максимальная конверсия в ходе реакции составляет около 60%.

Одним из перспективных веществ, используемых для обработки кальциевых глин и перевода их в натриевую форму, является использование фосфатов (например, Na_3PO_4) и полифосфатов, в частности, триполифосфата ($T\Pi\Phi$), являющегося тримером соли ортофосфорной кислоты с брутто-формулой $Na_5P_3O_{10}$. Обработку глины проводили согласно технологической схеме N1, предварительно переведя полученное сырье в водную суспензию. Поскольку $T\Pi\Phi$ относительно легко растворяется в теплой воде при постепенном добавлении, а кальциевые и магниевые соли ортофосфорной кислоты и, тем более, полифосфаты этих металлов нерастворимы или малорастворимы в воде,

следовательно, последние могут быть отделены на гидроциклонных модулях промышленной установке, или с использованием вибросит и промышленной центрифуге.

При обработке глины с помощью Na_3PO_4 и ТПФ на дне реакторов наблюдается выпадение осадка серо-розового цвета. Осадок довольно плотный, нерастворим в воде и его основная масса отделяется на стадии промешивания суспензии глины в реакторе. Остальная часть глины находится во взвешенном состоянии в суспензии, гомогенно распределена по всему объему и не седиментирует в течение времени, равному не менее 1 суток. Из суспензии были отобраны образцы, из которых были приготовлены ориентированные агрегаты для рентгенографических исследований. Результаты исследований показали, что ММТ находится в натриевой форме. Также снижается интенсивность рефлексов кристаллического кварца в суспензии. Это означает, что крупнодисперсная часть песка также оседает на дно реактора еще на стадии обработки.

Схематично реакции катионного обмена с использованием фосфатов натрия можно представить следующим образом:

$$Na_5P_3O_{10}+MMT-(Ca^{2+}/Mg^{2+}) \rightarrow MMT-Na^+ + [$$
смесь с $(Ca/Mg)_5(P_3O_{10})_2] [$ осадок $] Na_3PO_4+MMT-(Ca^{2+}/Mg^{2+}) \rightarrow MMT-Na^+ + (Ca/Mg)_3(PO_4)_2 ($ осадок $)$

Обе реакции сильно смещены вправо, во-первых, за счет преобладания концентрации ионов Na⁺ над ионами щелочноземельных металлов и, во-вторых, становится необратимой за счет нерастворимости получаемых фосфатных солей.

Для бентонита с месторождения №1 на основе ММТ, подвергнутого последовательной обработке слабой кислотой и, затем, слабым основанием также характерна натриевая форма ММТ.

Схематично реакции происходящих процессов можно представить следующим образом:

$$H^+A^- + MMT - (Ca^{2+}/Mg^{2+}) \rightarrow MMT - H^+ [octatok] + (A)_2^- (Ca^{2+}/Mg^{2+})$$
, где A - кислотный остаток

30

Особенностью данного процесса является то, что в отличие от обработки глины фосфатами, в данном случае в осадок выпадает протонированная форма необходимого нам продукта, а кислотный остаток выбирается таким образом, чтобы получающиеся в ходе реакции соли магния и кальция оказались растворимыми и были бы отмыты проточной водой. Затем очищенная протонированная форма ММТ обрабатывается основанием и снова обрабатывается большим количеством проточной воды. После отстаивания глины в воде и последующего перемешивания наблюдается значительное увеличение седиментационного объема глины, которая вновь занимает весь объем заполненного водой реактора. К сожалению, несмотря на полностью прошедший катионный обмен, данный процесс технологически сложен, проигрывает одностадийному процессу и требует дополнительных затрат по обессоливанию возвратной воды.

Исследование образцов до и после проведения очистки и обработки глины с месторождения №1 методом рентгенофазового анализа именно в порошкообразном состоянии может предоставить не только качественный, но и количественный анализ глины на содержание различных примесей. В частности, в качестве анализа эффективности очистки глин с различных месторождений в качестве стандарта использовали базальный рефлекс ММТ, а оценку снижения количества кварца в

результате процессов очистки и обработки исходного сырья проводили по изменению отношения интенсивности базального рефлекса ММТ и основного рефлекса кристаллического кварца в области 20=27,5.

Интенсивность базального рефлекса глины с месторождения №1 с учетом вычета фона оказалась равной I_{MMT} (до очистки) = 59 усл. ед, а после очистки интенсивность базального рефлекса ММТ с учетом вычета фона стала I_{MMT} (после очистки) = 57 усл. ед.

Интенсивность рефлекса кристаллического кварца с учетом вычета фона оказалась равной $I_{\text{кварц}}$ (до очистки) = 18,5 усл. ед., а после проведения процессов очистки и обработки глины интенсивность рефлекса кристаллического кварца понизилась до $I_{\text{кварц}}$ (после очистки) = 2,5 усл. ед.

Отношения интенсивностей основного рефлекса отражения от решетки кристаллического кварца и базального рефлекса ММТ представлены ниже:

 $N_{\text{до очистки}} = I_{\text{кварц}}$ (до очистки)/ I_{MMT} (до очистки) = 18,5/59=0,314

 $M_{\text{после очистки}} = I_{\text{квари}}$ (после очистки)/ I_{MMT} (после очистки) = 2,5/57=0,0439

Получается, что в процессе очистки количество кристаллического кварца снижается не менее, чем в 7 раз:

 $N_{\text{до очистки}}/N_{\text{после очистки}} = 0.314/0.096 = 7.15$

20

Очистка и обработка бентонита на основе ММТ с месторождения №2 с использованием заводской установки.

Процессы очистки и последующей обработки глины с месторождения №2 производились по технологической схеме, идентичной схеме очистки глины с месторождения №1. Из данных рентгеноструктурного анализа глинистого сырья месторождения №2 следует, что глина является смешанной системой, состоящей из натриевой и капьциево-магниевой форм. Также в образце присутствует кристаллический кварц, после проведения реакций катионного обмена и очистки количество которого заметно снижается. По имеющимся данным порошкограмм, провели обработку дифракционных спектров до и после проведения очистки и обработки глины с месторождения №2. Оценку снижения количества кварца в результате процессов очистки и обработки исходного сырья проводили по изменению отношения интенсивности базального рефлекса ММТ и основного рефлекса кристаллического кварца в области 20=27,5.

Интенсивность базального рефлекса глины с месторождения №2 с учетом вычета фона оказалась равной I_{MMT} (до очистки) = 80,0 усл. ед, а после очистки интенсивность базального рефлекса ММТ с учетом вычета фона стала I_{MMT} (после очистки) = 81,0 усл. ед.

Интенсивность рефлекса кристаллического кварца с учетом вычета фона оказалась равной $I_{\text{кварц}}$ (до очистки) = 17,0 усл. ед., а после проведения процессов очистки и обработки глины интенсивность рефлекса кристаллического кварца понизилась до $I_{\text{кварц}}$ (после очистки) = 3,4 усл. ед.

Отношения интенсивностей основного рефлекса отражения от решетки кристаллического кварца и базального рефлекса ММТ представлены ниже:

 $N_{\text{до очистки}} = I_{\text{кварц}}$ (до очистки)/(до очистки) = 17,0/80,0=0,2125

 $N_{\text{после очистки}} = I_{\text{кварц}}$ (после очистки)/ I_{MMT} (после очистки) = 3,4/81,0=0,0420

Получается, что в процессе очистки количество кристаллического кварца снижается

не менее, чем в 5 раз:

 $N_{\text{до очистки}}/N_{\text{после очистки}} = 0,2125/0,042 = 5,06$

Очистка и обработка бентонита на основе ММТ с месторождения №3 с использованием заводской установки. Сравнение эффективности очистки на примере получаемых продуктов.

Процессы очистки и последующей обработки глины с месторождения №3 производились по технологической схеме №1, идентичной схеме очистки глины с месторождения №1.

Методом рентгеноструктурного анализа провели оценочное сравнение структуры, свойств и содержания различных примесей (см. табл.1) в трех типах глин.

В таблице №1 приведены сводные данные о наличии в глинах различных месторождений примесей. Видно, что по своему минералогическому составу очистке и обработке подвергались различные глины.

При очистке глины с месторождения №3 уже в реакторе наблюдали выпадение осадка темно-красного цвета неизвестного состава. После прохождения глины через гидроциклонные установки и осуществления процесса центрифугирования наблюдается отделение осадка белого цвета, предположительно гидрослюды и/или кристобалита. При этом происходит существенное «разбавление» исходной концентрации суспензии глины, чего не наблюдалось при очистке глин месторождений №1 и №2.

Таблица №1. Сводная таблица о наличии различных примесей в исследуемых глинах до проведения процессов очистки и обработки на завод							
ЗАО «Метаклэй».							
Глина	обменные ионы	Наличие гидрос- люды	Наличие каоли- нита	Наличие кристобал- лита	Наличие кварца	Наличие кальцита	Прочие при меси
Месторождение №1	Na ⁺ , Ca ² /Mg ² * примерно в рав- ных соотношени- ях	-	+	-	++ Мелко дисперсный	-	-
Месторожде- ние №2	Na\Ca^/Mg ² * примерно в равных соотношениях	-	-	-	+	+	-
Месторожде-	Преимущественно Na\ небольшие следы Ca ² , и Mg ² ,	+	-	+	+	+	+

После проведения процессов очистки и обработки глины месторождения $N \ge 3$, отделения осадков получаемый продукт представляет собой чистый ММТ натриевой формы, характеризующийся межплоскостным расстоянием 12,6 Å.

По данным рентгеноструктурного анализа для очищенной глины присутствуют только рефлексы ММТ, а рефлексы, характеризующие посторонние примеси (кристаллического кварца, кристобаллита, гидрослюд, прочих примесей) отсутствуют, а количество кристаллического кварца и других примесей в получаемой глине находится в диапазоне, который не поддается оценке методом рентгенофазового анализа.

Получаемый продукт представляет собой идеальный, практически эталонный монтмориллонит натриевой формы.

В таблице №2 приведены данные по эффективности очистки глин различных месторождений. Несмотря на наличие большого количества примесей и их разнообразие во входящем сырье, процесс очистки глины месторождения №3 протекает наиболее эффективно по сравнению с глинами месторождений №1 и №2.

Таблица 2.

20

25

30

Сводная таблица о наличии различных примесей в исследуемых глинах после проведения очистки и обработки на заводе ЗАО «Метаклэй».

Глина	обменные ио- ны	Наличие гидрос- люды	Наличие каоли- нита	Наличие кристобал- лита	Наличие кварца	Наличие кальцита	Прочие примеси
Месторождение №1	Na*	-	+	-	+ незначи- тельно	-	
Месторождение №2	Na*	-	-	-	+ незначи- тельно	+ мало	
Месторождение №3	Na*	-	-	-	-	-	-

В таблице №3. Параметры контроля входящего сырья и конечного продукта (Монамет 1H1) на основе глины месторождения №3, прошедшей очистку и обработку.

	Таб	аблица 3					
10	No	параметр	Сырье глина	Продукт Монамет 1Н1			
	1	внешний вид	Порошок серого цвета	Порошок светло-серого или бежевого цвета			
	2	Влагосодержание	9,0%	9,2%			
	3	насыпная плотность	0,820 г/см ³	0,506 г/см ³			
	4	седиментация в растворителях (вода)	0,20	0,97			
5	5	вязкость суспензии (вода)	Не измеряется	Пластическая вязкость - 14.00 сПуаз			
	6	потери массы при прокаливании	11,0%	12,6%			
	7	ЕКО	75 мг-экв/100 г глины	99 мг*экв/100 г глины			
	8	MMT	75%	90,2%			
	9	количество песка	7,8%	0,3%			

Формула изобретения

- 1. Способ очистки модифицированного бентонита на основе монтмориллонита, включающий первичную подготовку исходного сырья, включающую просев полученного с карьера бентонитового порошка, состоящего преимущественно из монтмориллонита, от крупных механических включений, диспергирование бентонитового порошка в водной среде с использованием высокоскоростной коллоидной мельницы, дополнительную химическую обработку в емкостях с верхнеприводными смесителями, обработку в системе гидроциклонных установок и вибросит, обработку в высокоскоростной центрифуге барабанного типа, обработку в модулях сушки и помола готовой продукции немодифицированного очищенного бентонита на основе монтмориллонита или обработку в модулях сушки и помола готовой продукции с предварительной дополнительной химической обработкой очищенного бентонита в смесителе Z-образного типа, снабженного модулем вакуумирования, при этом обработку бентонитового порошка осуществляют путем реакций катионного обмена с использованием фосфатов и полифосфатов натрия.
- 2. Способ по п.1, отличающийся тем, что обработку бентонитового порошка осуществляют с использованием триполифосфата натрия, являющимся триммером соли ортофосфорной кислоты $Na_5P_3O_{10}$, путем реакции катионного обмена.
- 3. Способ по п.1, отличающийся тем, что обработку бентонитового порошка осуществляют с использованием фосфата натрия путем реакции катионного обмена.

45

5



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ ОПИСАНИЯ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012114610/03, 12.04.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента: 12.04.2012

Приоритет(ы):

9

0

တ

 $\mathbf{\alpha}$

(22) Дата подачи заявки: 12.04.2012

(45) Опубликовано: 10.08.2012 Бюл. № 22

Адрес для переписки:

241029, г.Брянск, пер. Полесский, 2а, ООО "Композит"

(72) Автор(ы):

Капшуков Михаил Михайлович (RU), Мышакина Ирина Александровна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

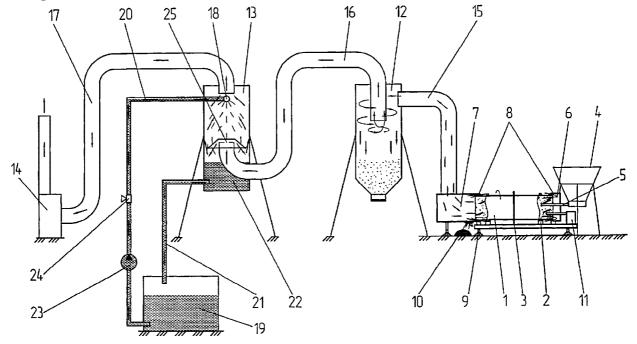
Общество с ограниченной ответственностью "Композит" (RU)

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ НЕФТЕШЛАМА

(57) Формула полезной модели

- 1. Установка для утилизации нефтешлама, содержащая устройство для сжигания, включающее вращающийся барабан с передней и задней крышками, загрузочное устройство, разгрузочное устройство, горелку и дымосос, а также устройство для очистки дымовых газов, включающее циклон и систему дымоходов, отличающаяся тем, что устройство для очистки дымовых газов снабжено расположенным за циклоном скруббером, выполненным в виде полого вертикального цилиндра и имеющим устройство каплеобразования, выполненное в виде форсунки вертикального орошения, расположенной в верхней части скруббера на его оси, и расположенной ниже скруббера емкости блока водоподготовки, связанной с помощью напорного трубопровода, снабженного насосом и краном, с форсункой, а с помощью сливного трубопровода - с нижней частью скруббера, при этом входной патрубок дымохода в скруббере расположен снизу, его горизонтальный торец - на оси скруббера над максимально возможным уровнем воды в его нижней части, а над упомянутым торцом имеется горизонтальная перегородка, расположенная с кольцевым зазором относительно стенок скруббера.
- 2. Установка по п.1, отличающаяся тем, что горизонтальная перегородка выполнена в виде усеченного конуса.
 - 3. Установка по п.1, отличающаяся тем, что форсунка выполнена сменной.
- 4. Установка по п.1, отличающаяся тем, что вращающийся барабан имеет возможность расположения под углом к горизонту, для чего рама снизу снабжена регулировочными винтами.
- 5. Установка по п.1, отличающаяся тем, что внутренняя поверхность вращающегося барабана снабжена наклонными лопастями.
 - 6. Установка по п.1, отличающаяся тем, что привод загрузочного устройства и

горелка закреплены на передней крышке вращающегося барабана, задняя крышка выполнена в виде камеры дожигания, связанной с циклоном, а разгрузочное устройство выполнено в виде люка в камере дожигания, при этом в кольцевом зазоре между барабаном и камерой дожигания имеются воздуховоды с регулируемым поперечным сечением.



6 9

တ

~



(51) M_ПK **E02B** 15/06 (2006.01) **E02B** 15/10 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ ОПИСАНИЯ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012114607/13, 12.04.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента: 12.04.2012

Приоритет(ы):

S

တ

2

(22) Дата подачи заявки: 12.04.2012

(45) Опубликовано: 27.08.2012 Бюл. № 24

Адрес для переписки:

241050, г.Брянск, а/я 28, ООО "ЛЕССОРБ"

(72) Автор(ы): Михалев Виктор Владимирович (RU)

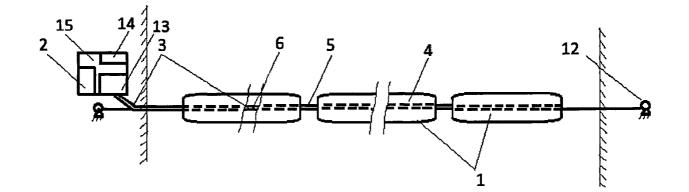
(73) Патентообладатель(и): Общество с ограниченной ответственностью "ЛЕССОРБ" (RU)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЛОКАЛИЗАЦИИ РАЗЛИВОВ НЕФТИ В ВОДОЕМАХ

(57) Формула полезной модели

- 1. Устройство для локализации разливов нефти в водоемах, включающее заграждение в виде эластичной надувной оболочки с балластом, а также снабженный системой управления источник сжатого газа, установленный на берегу и связанный с надувной оболочкой с помощью трубопровода, отличающееся тем, что трубопровод выполнен гибким и расположен внутри надувной оболочки по всей ее длине, оболочка вместе с трубопроводом выполнена из отдельных секций, соединенных между собой разъемными замками, а трубопровод внутри каждой секции снабжен отверстием для подачи сжатого газа.
- 2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что разъемные замки выполнены в виде двух одинаковых жестких пластин, охватывающих с двух сторон боковины соседних секций, при этом каждая пластина снабжена полукруглой впадиной для образования в положении «замкнуто» цилиндрического гнезда для трубопровода.
- 3. Устройство по п.1. отличающееся тем, что каждая секция оболочки снабжена снизу фартуком с карманом, а балласт выполнен в виде металлической цепи, расположенной в кармане и с помощью разъемных соединений закрепленной на нижних концах упомянутых замков.
- 4. Устройство по п.1, отличающееся тем, что источник сжатого газа дополнительно снабжен ресивером-накопителем.
- 5. Устройство по п.1, отличающееся тем, что система управления выполнена в виде пульта.
- 6. Устройство по п.1, отличающееся тем, что источник сжатого газа и система управления образуют пусковую станцию, расположенную в контейнере.

ဖ



5 9

တ

₽



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ ОПИСАНИЯ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012128492/13, 06.07.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента: **06.07.2012**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 06.07.2012

(45) Опубликовано: 27.02.2013 Бюл. № 6

Адрес для переписки:

241050, г.Брянск, а/я 28, ООО "ЛЕССОРБ"

- (72) Автор(ы): Михалев Виктор Владимирович (RU)
- (73) Патентообладатель(и): Общество с ограниченной ответственностью "ЛЕССОРБ" (RU)

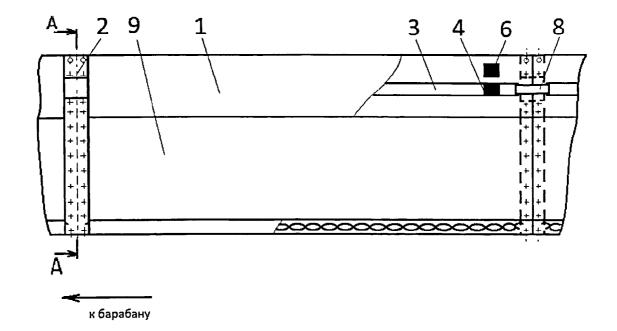
CJ

N

(54) БОНОВОЕ ЗАГРАЖДЕНИЕ ДЛЯ ЛОКАЛИЗАЦИИ РАЗЛИВОВ НЕФТИ В ВОДОЕМАХ

(57) Формула полезной модели

- 1. Боновое заграждение для локализации разливов нефти в водоемах, состоящее из соединенных разъемными замками секций с надувной эластичной оболочкой, фартуком и балластом снизу, а также расположенным внутри оболочки гибким трубопроводом, снабженным устройством для подачи сжатого газа, отличающееся тем, что имеет возможность укладки на горизонтально расположенный барабан, начиная с переднего конца каждой секции, для чего устройство для подачи сжатого газа выполнено в виде впускного клапана, а оболочка каждой секции снабжена выпускным клапаном, при этом впускные и выпускные клапаны расположены на задних концах секций, выпускные клапаны расположены на лицевой стороне оболочки, трубопровод имеет возможность сохранения формы поперечного сечения при сдавливании, а источник сжатого газа имеет возможность подключения к трубопроводу первой секции.
- 2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что, по меньшей мере, один разъемный замок выполнен быстроразъемным.



~



(51) M_ПK **F23G 5/00** (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ ОПИСАНИЯ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012150671/03, 26.11.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента: 26.11.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 26.11.2012

(45) Опубликовано: 10.04.2013 Бюл. № 10

Адрес для переписки:

241050, г.Брянск, а/я 28, ООО "ЛЕССОРБ"

(72) Автор(ы): Михалев Владимир Семенович (RU), Стефуришин Михаил Васильевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

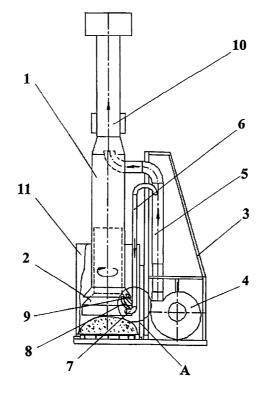
Общество с ограниченной ответственностью "ЛЕССОРБ" (RU)

တ

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ СЖИГАНИЯ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ

(57) Формула полезной модели

- 1. Устройство для сжигания нефтесодержащих отходов, имеющее закрепленную на раме с возможностью вертикального перемещения наружную камеру, внутреннюю камеру, неподвижно закрепленную в нижней части наружной камеры с зазором между боковыми поверхностями, при этом нижняя часть внутренней камеры расположена снаружи, а также вентилятор, воздуховод, снабженный отводом, емкость для отходов и эжектор в верхней части наружной камеры, отличающееся тем, что отвод соединен с нижней частью внутренней камеры и снабжен тремя инжекционными патрубками, два из которых расположены внутри камеры, а третий - снаружи, при этом один из внутренних патрубков расположен снизу и имеет возможность нагнетания воздуха внутрь камеры с образованием горизонтального вихревого потока, второй возможность нагнетания воздуха вверх, а третий - возможность нагнетания воздуха в зазор между боковыми поверхностями камер с образованием кольцевого потока.
- 2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что один из внутренних патрубков расположен горизонтально вдоль боковой поверхности камеры, конец второго патрубка расположен над первым патрубком и направлен вверх, а конец наружного изогнутого патрубка расположен в зазоре между боковыми поверхностями камер и направлен вбок.



26806

~

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



147 605⁽¹³⁾ U1

(51) MIIK **E02B** 15/06 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ ОПИСАНИЯ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014127030/13, 02.07.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента: 02.07.2014

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 02.07.2014

(45) Опубликовано: 10.11.2014 Бюл. № 31

Адрес для переписки:

241050, г. Брянск, а/я 28, ООО "ЛЕССОРБ"

(72) Автор(ы):

Михалев Виктор Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной ответственностью "ЛЕССОРБ" (RU)

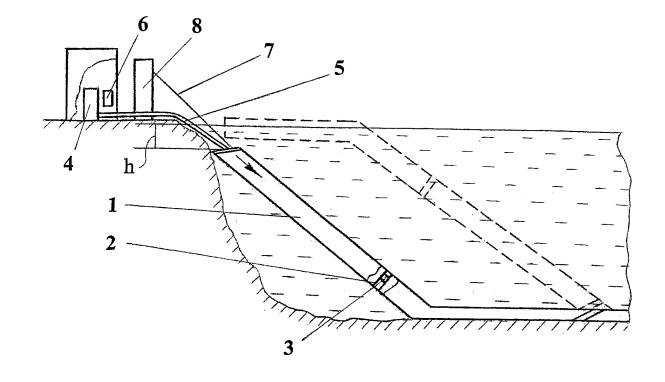
G

(54) ВСПЛЫВАЮЩЕЕ БОНОВОЕ ЗАГРАЖДЕНИЕ

(57) Формула полезной модели

- 1. Всплывающее боновое заграждение, включающее эластичную надувную оболочку, выполненную из отдельных секций герметично связанных между собой соединительными устройствами, а также источник сжатого газа и затвор для сброса рабочего давления, отличающееся тем, что внутреннее пространство секций выполнено единым, для чего соединительные устройства снабжены переходным отверстием, а источник сжатого газа соединен с передним концом первой секции, имеющим возможность фиксации на глубине меньшей, чем глубина водоема, для чего имеется фиксирующее устройство.
- 2. Заграждение по п. 1, отличающееся тем, что соединительное устройство секций оболочки представляет собой камлок.
- 3. Заграждение по п. 1, отличающееся тем, что фиксирующее устройство выполнено в виде лебедки.

S



6 0 5

~

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



128 285⁽¹³⁾ U1

(51) M_ПK **F23G 5/00** (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ ОПИСАНИЯ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012146492/03, 31.10.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента: 31.10.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 31.10.2012

(45) Опубликовано: 20.05.2013 Бюл. № 14

Адрес для переписки:

241035, г.Брянск, Бул. 50 лет Октября, 26, кв.15, В.П. Трушиной

(72) Автор(ы): Боровских Андрей Александрович (RU), Ковалев Роман Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной ответственностью "ЛАРН 32" (RU)

 ∞

N

 ∞

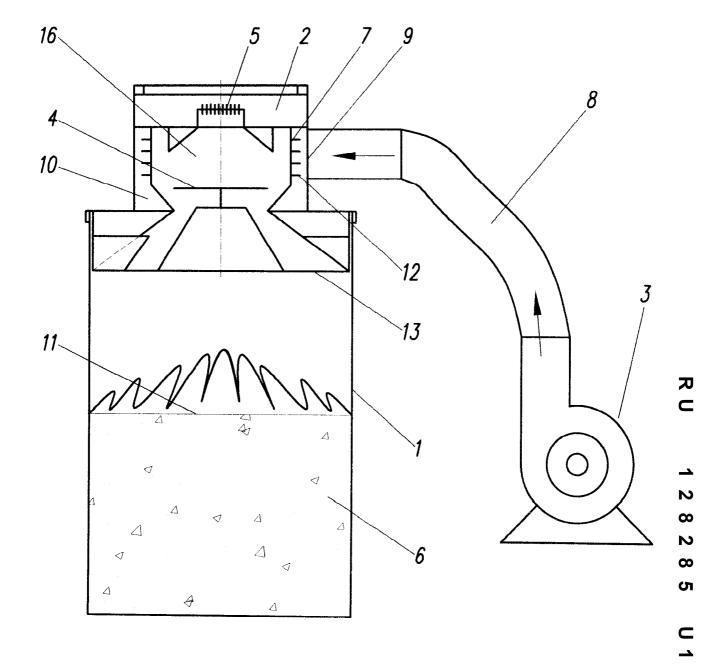
S

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ СЖИГАНИЯ ОТХОДОВ

(57) Формула полезной модели

Устройство для сжигания отходов, содержащее емкость сжигания и установленную на ней инжекционную насадку, соединенную с вентилятором наддува, внутри которой размещены рассекатель и искрогаситель, отличающееся тем, что инжекционная насадка снабжена внутренней принудительно охлаждаемой стенкой, создающей полость относительно внешней стенки насадки, при этом верхняя часть внутренней стенки имеет оребрение, а у основания насадки по наружному диаметру расположены отверстия, около которых под углом к вертикальной оси установлены направляющие лопатки.

S ∞ 2 ∞



Стр.: 2

 ∞

ത



(51) M_ПK **E02B** 15/04 (2006.01) **E02B** 15/06 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ ОПИСАНИЯ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012147770/13, 09.11.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента: 09.11.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 09.11.2012

(45) Опубликовано: 27.05.2013 Бюл. № 15

Адрес для переписки:

241035, г.Брянск, б-р 50 лет Октября, 26, кв.15, В.П. Трушиной

(72) Автор(ы):

Зюко Александр Григорьевич (RU), Боровских Андрей Александрович (RU), Ковалев Роман Александрович (RU)

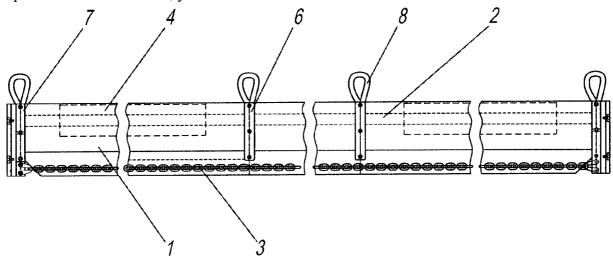
(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной ответственностью "ЛАРН 32" (RU)

(54) БОНОВОЕ ЗАГРАЖДЕНИЕ ПОСТОЯННОЙ ПЛАВУЧЕСТИ

(57) Формула полезной модели

- 1. Боновое заграждение постоянной плавучести, содержащее соединенные между собой секции из тканевой оболочки с верхним и нижним силовыми элементами, установленные в камерах поплавки и вертикальные стойки, разделяющие поплавки в камерах на отсеки, отличающееся тем, что вертикальные стойки выполнены в виде прямоугольных накладок, прикрепленных с внешних сторон оболочки механическим способом.
- 2. Боновое заграждение п.1, отличающееся тем, что в камерах, расположенных в верхней части оболочки, установлены плоские поплавки.
- 3. Боновое заграждение по п.1, отличающееся тем, что в камерах, расположенных в верхней части оболочки, установлены овальные поплавки.



 ∞

刀

 ∞

 ∞

C

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ, ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2005108718/15, 28.03.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента: 28.03.2005

(45) Опубликовано: 10.10.2006 Бюл. № 28

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2011406 C1, 30.04.1994. RU 94023002 А1, 27.04.1996. ЗАВГОРОДНИЙ Б.В. Применение гидродинамических устройств на судах в энергосберегающих и природоохранных технологиях. Морская индустрия, 2001, №1. ЈР 9286993 A, 04.11.1997. EP 1338330 A2, 27.08.2003.

Адрес для переписки:

241020, г.Брянск, ул. Тухачевского, 5, ООО "Брянскпромобеспечение"

(72) Автор(ы):

Бурбо Валерий Витальевич (ВҮ), Гиль Вадим Владимирович (ВҮ), Мишаков Алексей Алексеевич (ВҮ), Никитин Лев Владимирович (ВҮ), Анпилогова Елена Валерьевна (ВҮ)

(73) Патентообладатель(и): Общество с ограниченной ответственностью "Брянскпромобеспечение" (RU)

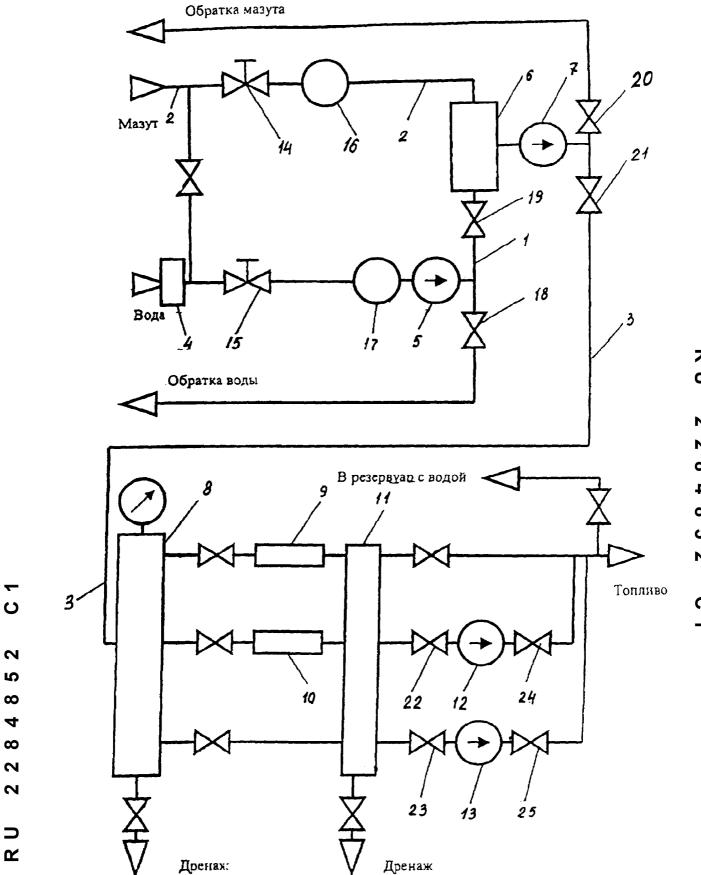
(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОДОМАЗУТНОГО ТОПЛИВА

(57) Реферат:

Изобретение относится к теплоэнергетике и предназначено для приготовления водомазутного топлива в виде стабильной эмульсии. Устройство для приготовления экологического водомазутного топлива включает контейнер, содержащий всасывающие магистрали соответственно подачи воды 1 и мазута 2 и напорную магистраль 3 подачи полученного водомазутного топлива, на которых последовательно установлены предсмеситель 6 инжекторного типа, основной насос 7 подачи мазута, гидравлические кавитационные модули 9 и 10, оконечные насосы 12 и 13 и элементы переключения соответствующих потоков.

Устройство дополнительно содержит диспергатор 5 для подачи воды в предсмеситель 6 и средство 4 для ее нагрева до температуры ± 5 °C по отношению к температуре мазута. Напорная магистраль 3 подачи полученного водомазутного топлива дополнительно сообщена с резервуаром с водой. Всасывающая магистраль 1 подачи воды сконструирована с возможностью одновременного подключения к всасывающей магистрали 2 подачи мазута и к напорной магистрали 3 подачи полученного водомазутного топлива. Изобретение повышает качество эмульсии и уменьшает загрязнения окружающей среды продуктами сгорания. 1 ил.

S



刀

N

N

 ∞

4

 ∞

G

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 2005108718/15, 28.03.2005

(24) Effective date for property rights: 28.03.2005

(45) Date of publication: 10.10.2006 Bull. 28

Mail address:

241020, g.Brjansk, ul. Tukhachevskogo, 5, OOO "Brjanskpromobespechenie"

(72) Inventor(s):

Burbo Valerij Vital'evich (BY), Gil' Vadim Vladimirovich (BY), Mishakov Aleksej Alekseevich (BY), Nikitin Lev Vladimirovich (BY), Anpilogova Elena Valer'evna (BY)

(73) Proprietor(s):

Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennost'ju "Brjanskpromobespechenie" (RU)

(54) DEVICE FOR PREPARATION OF THE ECOLOGICAL WATER-BLACK OIL FUEL

(57) Abstract:

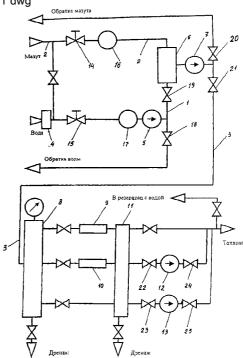
FIELD: heat power engineering; devices for preparation of the ecological water-black oil fuel.

SUBSTANCE: the invention is pertaining to the field of the heat power engineering and is intended for preparation of the water-black oil fuel in the form of the stable emulsion. The device for preparation of the ecological waterblack oil fuel includes the container containing: the suction pipelines accordingly - the water delivery pipeline 1 and the black oil delivery pipeline 2; the pumping main 3 for delivery of the produced water-black oil fuel, on which there are in series mounted the premixer 6 of the injector type, the main pump 7 for the black oil delivery, the hydraulic cavitational modules 9 and 10;, the terminal pumps 12 and 13 and the devices for changing-over the applicable streams. The device additionally contains the pumpdispergator 5 for water delivery in the premixer 6 and the tool 4 for the water heating up to the temperature of \pm 5 °C in relation to the temperature of the black oil. The pumping main 3 for feeding of the produced water-black oil fuel is additionally connected to the tank with water. The suction main 1 for the water delivery is designed with the capability of simultaneous connection to the suction main 2 for the black oil feeding and to the pumping main 3 for feeding of the produced water-black oil fuel. invention improves the quality of the emulsion

and diminishes pollutions of the environment by the combustion products.

EFFECT: the invention ensures improvement of quality of the emulsion and diminishes pollutions of the environment by the combustion products.

1 dwg



S

Изобретение относится к теплоэнергетике и предназначено для приготовления экологического водомазутного топлива, которое может сжигаться в котлоагрегатах широкого диапазона. При сжигании полученного водомазутного топлива повышается КПД котла, снижается содержание у уходящих газах окислов азота NOx, окислов углерода CO, сажи C и частично окислов серы SOx.

Известно устройство для получения эмульсии (Патент RU №2011406, кл. В 01 F 3/00, 1994 г.), содержащее камеру смешения, состоящую из цилиндрического корпуса с патрубком подвода пара диспергируемой среды и патрубком подвода дисперсионной среды, кавитационную камеру, расположенную за пределами корпуса и имеющую дополнительный патрубок подвода дисперсионной среды. Известное устройство позволяет получить экологическое водомазутное топливо, однако для получения такого топлива необходимо использование пара, например от утилизационного котла, что предполагает стационарное размещение устройства в непосредственной его близости.

Задача изобретения - повышение качества эмульсии и уменьшение загрязнения окружающей среды продуктами сгорания.

Предлагаемое устройство позволяет осуществить в автономном режиме схему приготовления стабильной водомазутной эмульсии с дополнительным использованием водомазутных смывок в технологической цепи приготовления топлива.

Технический результат достигается тем, что устройство для приготовления экологического водомазутного топлива, включающее контейнер, содержащий всасывающие магистрали, соответственно, подачи воды и мазута и напорную магистраль подачи полученного водомазутного топлива, на которых последовательно установлены предсмеситель инжекторного типа, основной насос подачи мазута, гидравлические кавитационные модули, оконечные насосы и элементы переключения соответствующих потоков, дополнительно содержит насос-диспергатор для подачи воды в предсмеситель и средство для ее нагрева до температуры ±5°C по отношению к температуре мазута, при этом напорная магистраль подачи полученного водомазутного топлива дополнительно сообщена с резервуаром с водой, а всасывающая магистраль подачи воды сконструирована с возможностью одновременного подключения к всасывающей магистрали подачи мазута и к напорной магистрали подачи полученного водомазутного топлива.

Изобретение поясняется гидравлической схемой.

Устройство для приготовления экологического водомазутного топлива, включающее контейнер, содержащий всасывающие магистрали 1, 2, соответственно, подачи воды и мазута и напорную магистраль 3 подачи полученного водомазутного топлива, на которых последовательно установлены средство 4 для нагрева воды, насос-диспергатор 5 для подачи воды, предсмеситель 6 инжекторного типа, основной насос 7 подачи мазута, коллектор 8, гидравлические кавитационные модули 9, 10, коллектор 11, оконечные насосы 12, 13 и элементы переключения соответствующих потоков, содержащие задвижки 14, 15, расходомеры 16, 17 и краны 18-25.

Напорная магистраль 3 подачи полученного водомазутного топлива дополнительно сообщена с резервуаром с водой.

Всасывающая магистраль 1 подачи воды сконструирована с возможностью одновременного подключения всасывающей магистрали 2 подачи мазута и к напорной магистрали 3 подачи полученного водомазутного топлива. Такая конструкция позволяет осуществлять в установке промывку водой всасывающей магистрали 2 мазута и напорной магистрали 3 полученного водомазутного топлива с помощью насоса-диспергатора 5 для подачи воды в предсмеситель 6 по окончании работы или проведении профилактических мероприятий. Образующая водомазутная смывка возвращается в резервуар с водой и используется при приготовлении эмульсии.

Устройство работает следующим образом.

Мазут, расход которого устанавливается с помощью задвижки 14, крана 20 и контролируется расходомером 16, при помощи основного насоса 7 подачи мазута

поступает в предсмеситель 6 инжекторного типа.

Одновременно вода, подогретая средством 4 нагрева до температуры ± 5 °C по отношению к температуре мазута, расход которой устанавливается с помощью задвижки 15 и контролируется расходомером 17, с помощью насоса-диспергатора 5 подачи воды поступает также в предсмеситель 6 при закрытом кране 18 и открытом кране 19.

В полости основного насоса 7 подачи мазута осуществляется вихревая обработка смеси мазута с водой.

Образующая водомазутная смесь с помощью основного насоса 7 подачи мазута при закрытом кране 20 и открытом кране 21 поступает в коллектор 8 и затем в кавитационные модули 9, 10, пройдя через которые, она превращается в эмульсию с размерным рядом частиц водной фазы (1-10 мкм).

Образовавшаяся эмульсия через коллектор 11 и краны 22, 23 поступает в оконечные насосы 12, 13. В полостях оконечных насосов 12, 13 осуществляется вихревая обработка водомазутной эмульсии, в которых она превращается в высокостабильную эмульсию с требуемым размерным рядом частиц водной фазы (1-5 мкм).

Полученное водомазутное топливо через краны 24-25 поступает в резервуар готовой продукции.

По окончании работы и при проведении профилактических мероприятий промывку водой всасывающей магистрали 2 подачи мазута и напорной магистрали 3 подачи полученного водомазутного топлива осуществляют с помощью насоса-диспергатора 5 для подачи воды в предсмеситель 6. Для этого всасывающая магистраль 1 подачи воды из резервуара с водой при помощи элементов переключения потоков подключается к всасывающей магистрали 2 подачи мазута с одновременным подключением напорной магистрали 3 подачи топлива к резервуару с водой.

Формула изобретения

Устройство для приготовления экологического водомазутного топлива, включающее контейнер, содержащий всасывающие магистрали, соответственно, подачи воды и мазута и напорную магистраль подачи полученного водомазутного топлива, на которых последовательно установлены предсмеситель инжекторного типа, основной насос подачи мазута, гидравлические кавитационные модули, оконечные насосы и элементы переключения соответствующих потоков, отличающееся тем, что оно дополнительно содержит насос-диспергатор для подачи воды в предсмеситель и средство для ее нагрева до температуры $\pm 5\,^{\circ}$ С по отношению к температуре мазута, при этом напорная магистраль подачи полученного водомазутного топлива дополнительно сообщена с резервуаром с водой, а всасывающая магистраль подачи воды сконструирована с возможностью одновременного подключения к всасывающей магистрали подачи мазута и к напорной магистрали подачи полученного водомазутного топлива.

40

25

45

(51) MIIK

G01W *1/00* (2006.01) G01N 27/00 (2006.01) G01N 25/54 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013127089/28, 13.06.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента: 13.06.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 13.06.2013

(45) Опубликовано: 27.10.2014 Бюл. № 30

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: Преображенский В.П., Теплотехнические измерения и приборы: Учебник для вузов по специальности "Автоматизация теплоэнергетических процессов".-3-е изд., перераб. - М.: "Энергия". 1978.-704c. US 2007/0000310 A1, 04.01.2007. DE 19960174 A1, 28.06.2001 . US 2002/050932 A1, 02.05.2002

Адрес для переписки:

241047, г. Брянск, ул. Никитина, 4, кв. 34, Голушко Андрей Николаевич

(72) Автор(ы):

Стасилович Генрих Леонидович (RU), Голушко Андрей Николаевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Общество с Ограниченной Ответственностью "НОВАТЭК-ТАРКОСАЛЕНЕФТЕГАЗ" (RU)

N

(54) СИСТЕМА ЛОКАЛИЗОВАННОГО КОНТРОЛЯ УТЕЧЕК ГОРЮЧЕГО ГАЗА ПО ПЕРВИЧНЫМ ПАРАМЕТРАМ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

(57) Реферат:

2

က

2

2

က

S

2

~

Система локализованного контроля утечек горючего газа по первичным параметрам измерительных устройств включает стационарные датчики-газоанализаторы горючих газов, систему автоматического управления, содержащую блок звуковой и световой сигнализаций, управления датчиками-газоанализаторами. В дополнительно введены автоматического переключения подачи газа из основной технологической линии в резервную и обратно, воздухопроводящие короба с общим завихрителем, которые производится нагнетание воздуха с требуемыми параметрами от воздуходувной установки, позволяющие перемещать утечку газа в определенном направлении к последовательно расположенным датчикам-газоанализаторам, что позволит с достаточной степенью точности определить локальное расположение образовавшейся утечки в максимально короткое время с момента ее образования. Технический результат - повышение безопасности, своевременное, эффективное и оперативное обнаружение локального места снижение образования утечки, риска концентрации газа в воздухе. 2 ил.

~

ဂ 7

S

ယ

2

N

ယ

N

(51) Int. Cl.

G01W *1/00* (2006.01) G01N 27/00 (2006.01) G01N 25/54 (2006.01)

FEDERAL SERVICE FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: 2013127089/28, 13.06.2013

(24) Effective date for property rights: 13.06.2013

Priority:

(22) Date of filing: 13.06.2013

OF MEASURING DEVICES

(45) Date of publication: 27.10.2014 Bull. № 30

Mail address:

241047, g. Brjansk, ul. Nikitina, 4, kv. 34, Golushko Andrej Nikolaevich

(72) Inventor(s):

Stasilovich Genrikh Leonidovich (RU), Golushko Andrej Nikolaevich (RU)

(73) Proprietor(s):

Obshchestvo s Ogranichennoj Otvetstvennost'ju "NOVATEhK-TARKOSALENEFTEGAZ" (RU)

(54) SYSTEM OF LOCALISED CONTROL OF COMBUSTIBLE GAS LEAKS BY PRIMARY PARAMETERS

(57) Abstract:

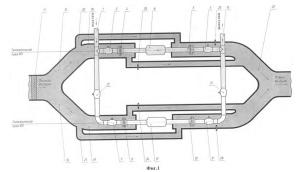
FIELD: measurement equipment.

SUBSTANCE: system of localised control of combustible gas leaks by primary parameters of measuring devices includes stationary sensors-gas analysers of combustible gases, an automatic control system, comprising a unit of sound and light alarm, a unit of control of sensors-gas analysers. The system additionally includes a unit of automatic switching of gas supply from the main process line into a reserve one and back, air-conducting boxes with a common swirler, where air is injected with required parameters from an air blowing plant, making it possible to move a gas leak in a certain direction to serially arranged sensors-gas analysers, which will make it possible with a sufficient extent of accuracy to determine local arrangement of the available leak in the shortest possible

time from the moment of its formation.

EFFECT: increased safety, timely, efficient and effective detection of a local leak point, reduced risk of gas concentration formation in the air.

2 dwg



2

S

Изобретение относится к области газовой промышленности, а точнее к объектам, использующим дожимные компрессорные станции, установки подготовки топливного и пускового газа, газораспределительные устройства и др. объекты, содержащие газовое оборудование, и предназначено для повышения эффективности отслеживания утечек газа по первичным параметрам измерительных устройств контроля загазованности.

В соответствии с требованиями нормативно-технической документации по промышленной безопасности, помещения, содержащие газовое оборудование, следует оснащать средствами охраны и защиты [1].

Для контроля загазованности по предельно допустимой концентрации (ПДК) и нижнему концентрационному пределу распространения пламени в производственных помещениях предусматриваются средства автоматического газового анализа с сигнализацией предельно допустимых величин [2].

Согласно требованиям [3] датчики ПДК вредных веществ следует устанавливать в производственных помещениях, блочно-комплектных установках, где есть источники возможных утечек горючих газов. При этом правилами регламентируется установка датчиков на расстоянии не менее 1 м от возможных источников утечки вредных веществ и не менее 1 датчика на $200 \, \text{м}^2$ площади. Данные рекомендации не позволяют оперативно обнаружить и устранить место появления утечки вредного газа, особенно в местах трубопроводной обвязки, где содержится значительное количество фасонных деталей, кранов, регуляторов, измерительных приборов и т.д.

Известен способ и устройство контроля аварийной загазованности пространства, заключающийся в том, что производят контроль наличия взрывного газа путем установки стационарных приборов, фиксирующих недопустимую концентрацию газа по объему с фиксацией появления нижнего предела взрывчатой газовой смеси в нескольких точках контроля, для чего в каждой точке производят принудительное воспламенение атмосферы во взрывобезопасной камере сгорания [4, 5]. Данный способ не позволяет получить информацию о месторасположении образовавшейся утечки, а дает только общую информацию о наличии утечки и концентрации ее в конкретном замкнутом объеме.

30

40

Известен способ опережающего контроля аварийной загазованности пространства с регулировкой уставки [6]. Способ заключается в том, что наличие взрывного газа контролируется путем установки стационарных приборов, фиксирующих недопустимую концентрацию газа по объему. Фиксируют появление нижнего предела взрывчатости газовой смеси в нескольких точках контроля, для чего в каждой точке производят принудительное воспламенение атмосферы во взрывобезопасной камере сгорания. Создается разница температуры метановоздушной смеси во взрывобезопасной камере сгорания и в загазованном пространстве, где расположена камера, тем самым понижают уставку срабатывания опережающего контроля нижнего концентрационного предела взрывчатости в зависимости от температуры метановоздушной смеси в камере сгорания.

Наиболее близким техническим средством решения к заявляемому является система локализованного контроля загазованности в замкнутом помещении стационарными датчиками-газоанализаторами (ДГ), содержащая блок звуковой и световой сигнализаций, блок управления ДГ [7]. Недостатком этой системы является значительная инерционность фиксирования факта загазованности контролируемого пространства и невозможность определения точного места утечки газа. В связи с этим снижается эффективность работы данной системы и увеличивается время на обнаружение места появления утечки.

Цель изобретения - повышение безопасности эксплуатации стационарных

компрессорных установок, газопроводов и др. газового оборудования на опасных производственных объектах, своевременное, эффективное и оперативное обнаружение локального места утечки и последующего ее устранения. В частности, снижается риск образования опасной концентрации газа в воздухе, обеспечивается промышленная безопасность, предупреждаются аварии, случаи производственного травматизма.

Поставленная цель достигается тем, что система локализованного контроля утечек горючего газа по первичным параметрам измерительных устройств, включающая стационарные датчики-газоанализаторы горючих газов, систему автоматического управления, содержащую блок звуковой и световой сигнализаций, блок управления датчиками-газоанализаторами, отличающаяся тем, что в систему дополнительно введены блок автоматического переключения подачи газа из основной технологической линии в резервную и обратно, воздухопроводящие короба с общим завихрителем, в которые производится нагнетание воздуха с требуемыми параметрами от воздуходувной установки, позволяющие перемещать утечку газа в определенном направлении к последовательно расположенным датчикам-газоанализаторам, что позволит с достаточной степенью точности определить локальное расположение образовавшейся утечки в максимально короткое время с момента ее образования.

Новым в системе локализованного контроля утечек горючего газа по первичным параметрам измерительных устройств является точное обнаружение места утечки через применение воздухопроводящих коробов и индивидуальных ДГ для каждого потенциального источника появления загазованности. Данный подход по выявлению месторасположения возникающей утечки газа до сих пор не применялся для оперативного определения места утечки и ее устранения.

Газовые объекты следует максимально автоматизировать в целях повышения их надежности и оснащать сигнализацией о нарушении технологического режима. Контроль утечек газа по первичным параметрам измерительных устройств позволит системе автоматического управления (САУ) своевременно обнаружить возникшую утечку, включить алгоритм, по которому она может быть устранена.

Существующие на газовых объектах системы контроля загазованности не обеспечивают своевременное обнаружение загазованности и точного определения места появления утечек газа из-за отсутствия контроля местообразования и возможности автоматического устранения данной утечки. Как следствие, на объектах, эксплуатирующих газовое оборудование, не обеспечивается необходимый уровень безопасности использования газа.

На фиг.1 представлен общий технологический вид системы локализованного контроля утечек газа по первичным параметрам измерительных устройств для определенного узла трубопроводной обвязки при течении газа по основной технологической линии (ТЛ) №1, а на фиг.2 - то же при течении газа по резервной ТЛ №2 после отработки данной системы контроля.

35

40

45

Исследуемый узел трубопроводной обвязки представлен трубопроводом входа газа 1, основной ТЛ №1, содержащей запорные краны 2, 3, контролируемые фланцевые соединения (ФС) 4, 5, фильтр 6; резервной ТЛ №2, содержащей запорные краны 7, 8, контролируемые ФС 9, 10, фильтр 11; запорные краны 12, 13, необходимые для переключения между основной и резервной ТЛ; трубопровод выхода газа 14.

Система локализованного контроля утечек газа (фиг.1) содержит короба подвода воздуха 15, 16 с завихрителем 17, по которым осуществляется подвод рабочего воздуха к воздухопроводам 18, 19, подводящим воздух к ФС 4, 9, и воздухопроводам 20, 21, подводящим воздух к ФС 5, 10, короб отвода воздуха 22, ДГ 23, 24, 25, 26. В ТЛ №1

воздух поступает к Φ С 4 по воздухопроводу 18 и при появлении утечки на данном Φ С смешивается с газовой утечкой, после чего газовоздушная смесь направляется к коробу отвода воздуха 22 через ДГ 23, фиксирующий концентрацию газа в газовоздушной смеси.

Работа системы локализованного контроля утечек горючего газа осуществляется следующим образом (фиг.1 и фиг.2). Для удобства и наглядности изложения принципа действия предлагаемой системы рассматривается простой случай, когда на одной ТЛ применяются два контролируемых ФС.

При вводе в эксплуатацию исследуемого узла трубопроводной обвязки работа системы локализованного контроля утечек начинает работать в автономном режиме. В штатном режиме в работе находится основная ТЛ №1 (краны 2, 3 открыты; 7, 8, 12, 13 закрыты). При отсутствии утечек в ТЛ №1 ДГ 23, 25 фиксируют прохождение по воздухопроводам 20, 18 чистого воздуха. При появлении утечки, например на ФС 4, ДГ 23 фиксирует наличие газа в воздухе и посылает информационный сигнал к блоку управления крановой обвязки рассматриваемого трубопроводного узла. При этом подается управляющий сигнал на закрытие кранов 2, 3 и открытие кранов 7, 8, 12, 13. Поток газа начинает проходить по резервной ТЛ №2 (фиг.2). Система САУ отображает на информационной панели повышенную концентрацию газа для ДГ 23, что позволяет оперативно устранить данную утечку на ФС 4 и восстановить работоспособность основной ТЛ №1. При появлении утечки в резервной ТЛ №2 алгоритм ее обнаружения будет аналогичным. Таким образом, при нарушении безопасной эксплуатации в связи с возникновением утечки газа обеспечивается оптимальная по времени организация работы по выводу данного оборудования в штатный режим.

Предлагаемая система локализованного контроля утечек позволяет оперативно и точно определять место возникновения утечки, осуществлять необходимые автоматизированные технологические операции по отключению разгерметизированного участка технологической линии, информировать обслуживающий персонал через САУ о наличии утечки путем подачи предупреждающего светового и звукового сигналов при ПДК газа в газовоздушной смеси, точном месте ее возникновения, что позволит эффективно организовать работы по восстановлению работоспособности оборудования.

В качестве ДГ необходимо использовать стационарные газоанализаторы (термохимические, термокондуктометрические, магнитные, оптические, оптикоакустические и др.) [7].

Данная система может эффективно применяться на любых объектах газовой промышленности, в том числе удаленных, организованных с применением безлюдных технологий.

ЛИТЕРАТУРА

- 1. Правила устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов. ПБ 03-581-03. СПб.: Издательство ДЕАН, 2010. 32 с.
- 2. Правила устройства и безопасной эксплуатации компрессорных установок с поршневыми компрессорами, работающих на взрывоопасных и вредных средах. ПБ 03-582-03. СПб.: Издательство ДЕАН, 2004. 32 с.
- 3. РД БТ 39-0147171-003-88. Требования к установке датчиков стационарных газосигнализаторов в производственных помещениях и на наружных площадках предприятий нефтяной и газовой промышленности.
 - 4. Заявка на изобретение №2003103111/28.
 - 5. Заявка на изобретение №96103462/28.

- 6. Заявка на изобретение №2006136929/28.
- 7. Преображенский, В.П. Теплотехнические измерения и приборы: Учебник для вузов по специальности «Автоматизация теплоэнергетических процессов». 3-е изд., перераб. М.: «Энергия». 1978. 704 с., ил.

Формула изобретения

Система локализованного контроля утечек горючего газа по первичным параметрам измерительных устройств, включающая стационарные датчики-газоанализаторы горючих газов, систему автоматического управления, содержащую блок звуковой и световой сигнализаций, блок управления датчиками-газоанализаторами, отличающаяся тем, что в систему дополнительно введены блок автоматического переключения подачи газа из основной технологической линии в резервную и обратно, воздухопроводящие короба с общим завихрителем, в которые производится нагнетание воздуха с требуемыми параметрами от воздуходувной установки, позволяющие перемещать утечку газа в определенном направлении к последовательно расположенным датчикам-газоанализаторам, что позволит с достаточной степенью точности определить локальное расположение образовавшейся утечки в максимально короткое время с момента ее образования.

20

5

25

30

35

40

