



(51) МПК

C02F 3/34 (2006.01)*C02F 1/28* (2006.01)*B01D 39/16* (2006.01)*C12N 11/02* (2006.01)*C02F 101/32* (2006.01)*C12R 1/01* (2006.01)**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2013145202/10, 08.10.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
08.10.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 08.10.2013

(45) Опубликовано: 27.02.2015 Бюл. № 6

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2354439 C2, 10.05.2009. **КОНДРАТЮК Е.В. И ДР, Очистка сточных вод от ионов свинца на модифицированных базальтовых сорбентах// Ползуновский вестник** N2, 2006, стр. 379. RU 2422587 C1, 27.06.2011. RU 2039013 C1, 09.07.1995. RU 2063383 C1, 10.07.1996

Адрес для переписки:

167982, г.Сыктывкар, ул. Коммунистическая, 28,
Институт биологии Коми научного центра УрО
РАН, Патентно-информационная группа

(72) Автор(ы):

**Щемелинина Татьяна Николаевна (RU),
Анчугова Елена Михайловна (RU),
Тарабукин Дмитрий Валерьянович (RU),
Маркарова Мария Юрьевна (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Институт биологии Коми
научного центра Уральского отделения
Российской академии наук (RU)**

(54) СПОСОБ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

(57) Реферат:

Изобретение относится к области биотехнологии. Предложен способ очистки сточных вод. Осуществляют фильтрацию сточных нефтезагрязненных вод. Для фильтрации используют модифицированное катионным крахмалом - оксиамиллом ОПВ-1 базальтовое

волокно БСТВст с иммобилизованными на нем клетками штамма *Rhodotorula sp.* ВКМ У-2993D с титром клеток - 10^6 КОЕ/см³. Преимуществом заявленного способа является повышение эффективности очистки нефтезагрязненной сточной воды. 1 табл., 1 пр.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
C02F 3/34 (2006.01)
C02F 1/28 (2006.01)
B01D 39/16 (2006.01)
C12N 11/02 (2006.01)
C02F 101/32 (2006.01)
C12R 1/01 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2013145202/10, 08.10.2013**

(24) Effective date for property rights:
08.10.2013

Priority:

(22) Date of filing: **08.10.2013**

(45) Date of publication: **27.02.2015** Bull. № 6

Mail address:

**167982, g.Syktyvkar, ul. Kommunisticheskaja, 28,
Institut biologii Komi nauchnogo tsentra UrO RAN,
Patentno-informatsionnaja grupp**

(72) Inventor(s):

**Shchemelinina Tat'jana Nikolaevna (RU),
Anchugova Elena Mikhajlovna (RU),
Tarabukin Dmitrij Valer'janovich (RU),
Markarova Marija Jur'evna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe
uchrezhdenie nauki Institut biologii Komi
nauchnogo tsentra Ural'skogo otdelenija
Rossijskoj akademii nauk (RU)**

(54) **METHOD OF SEWAGE WATER TREATMENT**

(57) Abstract:

FIELD: biotechnologies.

SUBSTANCE: method of sewage water treatment is offered. Sewage waters polluted with oil products are filtered. Basalt fibre BSTVst modified by cationic starch, oxyamil OPV-1, with Rhodotorula sp. BKM Y-

2993D strain cells with cell titre 106 CFU/cm³ immobilized on it is used for filtration.

EFFECT: enhanced efficiency of oil-polluted sewage water treatment.

1 tbl, 1 ex

C 1
4
2
5
4
3
2
5
4
2
5
4
1
R U

R U
2
5
4
3
2
5
4
C 1

Изобретение относится к области биотехнологии. Предлагается способ очистки сточных вод нефтеперерабатывающих и автотранспортных предприятий, автозаправочных станций, автомоек, основным загрязнителем которых являются нефтепродукты.

5 Известен способ очистки от нефтяных загрязнений сточных вод при помощи фильтрования через слои базальтового волокна и порошкообразного адсорбента - высокоактивного оксида алюминия, полученного методом электрического взрыва алюминиевой проволоки (Патент RU 2063383, кл. C02F 1/28, 1996 г.).

10 Недостатком способа является сложный механизм изготовления фильтрующего материала.

Известен способ аэробной биологической очистки сточной воды в биореакторе с иммобилизованными микроорганизмами. В качестве загрузки для повышения эффективности процесса аэрации и микробного окисления загрязнений в биореакторе используют кварцевый песок, доломитовый материал, активированный уголь, твердые
15 субстраты угля (Заявка ФРГ №3917595, кл. C02F 3/06, 1990).

Недостатком известного способа являются увеличенные затраты, обусловленные низкими концентрациями растворенного кислорода вследствие применения недостаточно эффективных загрузок, что требует повышенного расхода электроэнергии на дополнительную аэрацию.

20 Известен также способ аэробной очистки сточных вод, осуществляемый в присутствии подвижного носителя микроорганизмов в виде пористого полимерного или сополимерного материала, содержащего 5-60% активированного угля, с плотностью не более плотности, поступающей на очистку жидкости с активным илом, и аэрацией кислородсодержащим газом с последующим отводом из аэротенка обработанной воды
25 и свободного активного ила и удержанием в нем носителей микроорганизмов, разработанный Научно-производственным экологическим предприятием "Экополис" (Патент РФ 2039013 C1, C02F 3/08, 1992).

Недостатком известного способа очистки вод по патенту РФ 2039013 C1 являются повышенные затраты на процесс, обусловленные высоким содержанием (5-60%)
30 подвижного носителя микроорганизмов в виде активированного угля и необходимостью последующего его выделения из иловой смеси и возврата в технологический процесс.

Задачей изобретения является повышение эффективности очистки нефтезагрязненной сточной воды за счет применения в способе нового фильтрующего материала с иммобилизованными на нем нефтеокисляющими микроорганизмами.

35 В этом состоит технический результат.

Технический результат достигается тем, что способ очистки сточных вод, включающий фильтрацию сточных нефтезагрязненных вод, согласно изобретению, включает также осуществление биофильтрации через модифицированное катионным крахмалом - оксиамиллом ОПВ-1 базальтовое волокно БСТВст с иммобилизованными
40 на нем клетками штамма *Rhodotorula sp.* ВКМ Y-2993D с титром - 10^6 КОЕ/см³.

Характеристика штамма *Rhodotorula sp.* Y-2993D.

Видовое название штамма *Rhodotorula sp.*

45 Штамм *Rhodotorula sp.* Y-2993D выделен в 2001 году из пробы почвы, изъятой в подфакельной зоне после завершения эксплуатации объекта Усинского района Республики Коми.

Штамм может быть перспективным для активизации биодеструкции в составе нефти таких ее фракций, как смолисто-асфальтовые вещества, тяжелые парафины с длиной цепи более 25 атомов С, полиароматические соединения, в первую очередь бензо(а)

пирен. Штамм может использоваться для очистки от растворенных углеводов сточной воды и водоемов, а также от нефти и нефтепродуктов загрязненных почв.

Штамм депонирован во Всероссийской коллекции микроорганизмов Института биохимии и физиологии микроорганизмов, номер ВКМ У-2993D.

5 В классификации микроорганизмов по группам патогенности Санитарно-эпидемиологических правил СП 1.3.2322-08 от 1 мая 2008 г. «Безопасность работы с микроорганизмами III-IV групп патогенности (опасности) и возбудителями паразитарных болезней» данный вид (род) не значится. Не является фито- и зоопатогенным организмом.

10 Штамм характеризуется следующими культурально-морфологическими признаками: колонии ярко-розовые, выпуклые, гладкие, блестящие слизистые, край ровный. Клетки овальные, крупные, 3-7×4-15 мкм, почкование полярное. Генетические особенности штамма (ауксотрофность, устойчивость к антибиотикам, фагам и т.п.): чувствителен к микоцинам, продуцируемым *Rhodotorula mucilaginica*.

15 Режим хранения штамма - длительное хранение в лиофилизированной форме в плотно запаянных стеклянных ампулах. Кратковременное хранение (для подготовки биомассы с целевым использованием) - периодические пересевы - 1 раз в 2 месяца с хранением выросшей чистой культуры на скошенном агаре среды следующего состава: на 1000 мл воды - сахара 30 г, NaNO₃ - 3,0 г; KН₂PO₄ - 1,0 г; KCl - 0,5 г; MgSO₄×5H₂O - 0,5 г;
20 агар микробиологический - 20,0; в закрытых пробирках в холодильнике при температуре не выше +6 и не ниже +1°С.

Описание условий, необходимых для культивирования штамма:

- в колбы в жидкую среду Чапека-Докса - 100 мл (состав среды: 1000 мл воды - сахара 20 г, NaNO₃ - 3,0 г; KН₂PO₄ - 1,0 г; KCl - 0,5 г; MgSO₄×5H₂O - 0,5 г; Алканы -
25 10 г.) бактериологической петлей вносились культура нефтеокисляющего микроорганизма по 10 мкл при комнатной температуре в стерильных условиях;
- наработка биомассы культуры микроорганизмов проводилась в колбах на 250 мл на термостатированной установке выращивания микроорганизмов УВМТ-12-250 при температуре 30°С и 180 оборотов в минуту в течение 3 суток.

30 Способ осуществляется следующим образом.

Пример.

Материалы:

1. Колонка лабораторного колонного реактора идеального вытеснения (система, состоящая из вертикальной колонки с нижней подачей среды).

35 2. Испытуемым образец - базальтовое волокно (марка: БСТВст. ТУ 5761-002-12881589-03) - 1 г, модифицированное катионным крахмалом оксиамиллом (ОПВ-1 (Е 1404) ТУ 9187-042-00334735-98) с иммобилизованными клетками микроорганизма *Rhodotorula sp.* ВКМ У-2993D.

40 3. Модельная вода, загрязненная нефтью в количестве 10 мг/дм³ - 2 дм³.

Скорость пропускания - 1 мл/сек.

Содержание нефти в воде анализировали методом флуориметрии на анализаторе жидкости «Флуорат-02» в соответствии с ПНД Ф 16.1.21-98.

45 Колонку лабораторного колонного реактора идеального вытеснения (система, состоящая из вертикальной колонки с нижней подачей среды) заполняли испытуемым образцом и пропускали через него модельную воду, загрязненную нефтью в количестве 2 литра. Скорость пропускания - 1 мл/сек. Содержание нефтепродуктов в модельной воде представлено в таблице. Содержание нефти в воде анализировали методом

флуориметрии на анализаторе жидкости «Флюорат-02» в соответствии с ПНД Ф 16.1.21-98 [1].

5 Содержание нефтепродуктов в сточной воде при использовании фильтрующего материала снизилось на 77% (табл.). Применение же биофильтрующего материала привело к снижению нефтепродуктов на 85%.

Таблица			
№	Расшифровка	Нефтепродукты, мг/дм ³	
		ρ	$\pm\Delta$
1	Нефтезагрязненная вода	6.2	1.6
2	Базальт	1.4	0.4
3	Базальт+0.5 мг/см ³ катионный крахмал+Rhodotorula sp. ВКМ Y-2993D	0.92	0.23

15 Этот способ позволяет не только осаждать на фильтрующем материале нефтепродукты, но и, благодаря иммобилизованным микроорганизмам на волокнах материала, осуществлять процессы нефтеокисления углеводов, и тем самым повышать эффективность очистки сточных нефтезагрязненных вод.

Список литературы

1. Патент RU 2063383, кл. C02F 1/28, 1996.
2. Заявка ФРГ №3917595, кл. C02F 3/06, 1990.
- 20 3. Патент РФ 2039013 C1, C02F 3/08, 1992.
4. Методика выполнения измерений массовой доли нефтепродуктов в пробах почв на анализаторе жидкости «Флюорат-02». ПНД Ф 16.1.21-98. - М., 1998. - 15 с.

Формула изобретения

25 Способ очистки сточных вод, включающий фильтрацию сточных нефтезагрязненных вод, отличающийся тем, что осуществляют биофильтрацию сточных нефтезагрязненных вод через модифицированное катионным крахмалом - оксиамиллом ОПВ-1 базальтовое волокно БСТВст с иммобилизованными на нем клетками штамма Rhodotorula sp. ВКМ Y-2993D с титром - 10^6 КОЕ/см³.

30

35

40

45