



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2010121626/21, 27.05.2010**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
27.05.2010

(45) Опубликовано: **10.11.2010**

Адрес для переписки:

**660025, г.Красноярск, пр-кт Красноярский
рабочий, 95, СФУ, 3-я площадка, отдел
промышленной собственности, Л.В.
Пономаревой**

(72) Автор(ы):

**Мелкозёров Владимир Максимович (RU),
Васильев Сергей Иванович (RU),
Вельп Андрей Янович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

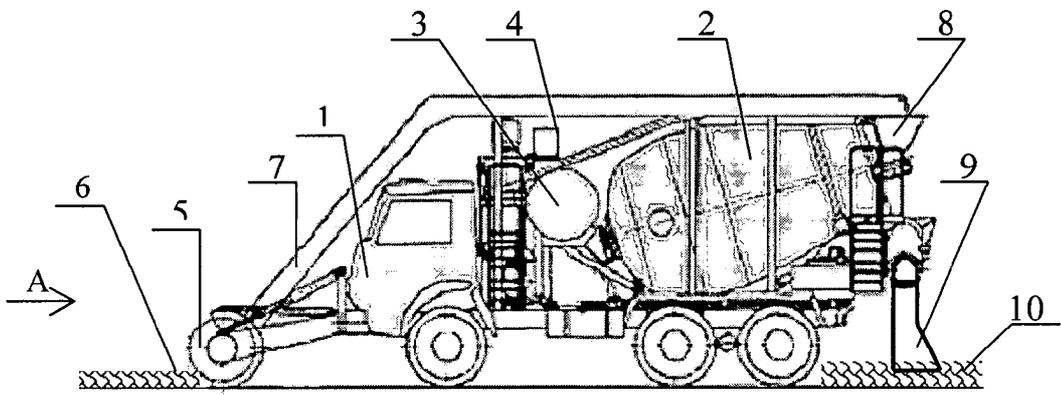
**Федеральное государственное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования "Сибирский
федеральный университет" (RU)**

(54) МОБИЛЬНАЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ОЧИСТКИ ГРУНТОВ И РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПОЧВ И ПАХОТНЫХ ЗЕМЕЛЬ ОТ НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

Формула полезной модели

1. Мобильная многофункциональная установка для очистки грунтов и рекультивации почв и пахотных земель от нефтяных загрязнений, содержащая базовый автомобиль с установленным на нем оборудованием, в состав которого входят загрузочная емкость и устройство для загрузки загрязненного материала, отличающаяся тем, что загрузочная емкость базового автомобиля снабжена емкостью для моющего раствора и емкостью-смесителем, соединенными между собой по замкнутому контуру с насосом и сепаратором для подачи моющего раствора и разделения его от нефтепродуктов, при этом в емкости-смесителе внутри установлено массообменное устройство, а средство загрузки выполнено в виде механизма фрезерования-срезания загрязненного грунта, закрепленного впереди базового автомобиля и снабженного устройством механического транспортирования грунта по трубопроводу в смеситель, а средство выгрузки выполнено в виде бункера-дозатора, соединенного с разгрузочным раструбом для равномерной укладки на поверхность очищенного грунта, расположенного сзади базового автомобиля.

2. Установка по п.1, отличающаяся тем, что для очистки грунтов используют загрузочную емкость с моющим раствором, а для рекультивации почв и пахотных земель используют бункер-дозатор для подачи агрохимиката-мелиоранта «Меном».



RU 9 8 9 7 5 U 1

RU 9 8 9 7 5 U 1

Полезная модель относится к автономному технологическому оборудованию в частности к устройствам для очистки нефтезагрязненных грунтов, почв. Установка может быть использована в тех отраслях промышленности, где существует необходимость проведения очистных работ по рекультивации почв, пахотных земель сельскохозяйственного назначения и грунтов загрязненных разливами нефти и нефтепродуктов при авариях на промыслово-магистральных нефтепроводах, нефтеперерабатывающих заводах, нефтебазах, АЗС, промышленных предприятиях и МЧС РФ.

Известно устройство для очистки нефтезагрязненных слоев грунта, в состав которого входит автомобиль с грузовым гидроманипулятором, в кузове которого установлены газогенераторы с термоизолирующим кожухом и емкость с герметичной крышкой для размещения на ребрах жесткости перфорированных съемных кассет с нефтезагрязненным грунтом на перфорированных поддонах.

Кассета с емкостью рабочей камеры газогенератора образует воздухонагревательную полость замкнутого контура с открыто размещенным в ней теплоэлектронагревателем, питающимся током от электрогенератора двигателя внутреннего сгорания. Термоизолирующий кожух газогенератора выполнен с полостью замкнутого контура с отсосной системой воздушной вентиляции, воздух в которую поступает через перфорированные отверстия кожуха и, нагреваясь, отсасывается насосом воздухозаборника двигателя в бак конденсатора для перемешивания с несконденсировавшейся частью горючих и дымовых газов. Конденсатор встроен в бойлер для получения горячей воды для бытовых нужд. Выхлопные газы по коллекторным трубам от двигателя поступают в катализатор вредных газов, а затем в выхлопную трубу (см. патент РФ №2319074, МПК F23G 4/00, опубл. 10.03.2008).

Недостатком данного устройства является то, что очистка грунта осуществляется посредством пиролиза нефтяных загрязнений, который не обеспечивает распад неорганических соединений, входящих в загрязнение, в результате чего на очищаемом грунте остается нагар в виде сажи.

Известно устройство для очистки грунтов от нефтяных загрязнений, принятое за прототип, которое содержит базовый автомобиль с установленным на нем оборудованием. В состав последнего входят загрузочная емкость, выполненная в виде цистерны, заполняемой рабочей жидкостью, и средство загрузки загрязненного материала, выполненное в виде гидроманипулятора с закрепленным на его конце эжекторным насосом. Кроме этого, базовый автомобиль снабжен средством механического удаления нефтяных загрязнений, выполненным в виде ряда акустических излучателей, а также средством выгрузки очищаемого материала, выполненным в виде скребкового конвейера. При этом цистерна выполнена с двумя боковыми отсеками для сбора загрязненной рабочей жидкости и разделена внутренними перегородками на секции. В верхней части каждой секции выполнено окно, посредством которого секции цистерны сообщены с ее боковыми отсеками. Акустические излучатели смонтированы в днище цистерны и подключены к генератору электрического тока, установленному на базовом автомобиле. Скребок конвейера размещен в полости цистерны, в которой предусмотрено также окно для выгрузки очищаемого материала. Эжекторный насос связан с источником рабочей жидкости и полостью цистерны. Причем в качестве рабочей жидкости применена вода. При ультразвуковой обработке в рабочей жидкости возникает ряд эффектов, следствием которых является ослабление адгезионных

связей между нефтезагрязнителем и грунтом, вследствие чего нефтезагрязнитель всплывает на поверхность (см. патент РФ №78494, МПК E01H 15/00, опубл. 27.11.2008).

5 Существенным недостатком данного устройства является то, что устройство имеет очень узкий диапазон технических возможностей по очистке грунтов, а именно только инертных материалов - щебня, гравия, песка, что существенным образом снижает его функционально-технические возможности проведения очистных работ по рекультивации почв и пахотных земель сельскохозяйственного назначения.

10 Кроме того, устройство имеет и ряд других существенных недостатков, конкретно:

- низкая степень очистки грунтов сильно загрязненных тяжелыми и малолетучими нефтепродуктами, особенно с большим сроком давности, где легкие фракции испарились, а тяжелые фракции превратились в парафины;

15 - возможность создания при очистке грунтов в воде эмульгированных частиц нефтепродуктов, что дополнительно требует специальной доочистки воды;

- сложность конструкции устройства, ее большая цикличность в работе по подготовке заправки рабочей жидкости воды, привоз воды или обязательное наличие природного водоема в процессе очистки, что ограничивает и сильно снижает степень ее мобильности и автономности;

20 - малая производительность и большие энерго-трудозатраты на очистку грунтов.

Технической задачей, на решение которой направлена заявленная полезная модель, является создание мобильной многофункциональной установки с расширенным диапазоном функционально-технических задач с трансформацией технологических процессов по очистке и рекультивации грунтов, почв, пахотных земель от нефтепродуктов широкого спектра (нефть, бензин, масло, мазут, аммиак, бензол и т.д.).

30 Установлено, что мероприятия по очистке и рекультивации грунтов, почв и пахотных земель от нефтепродуктов не ограничивается только удалением остаточного избытка нефти из почвы при значительной степени уже адсорбированной почвенными частицами, но и стимулированием, восстановлением и активацией углеводородокисляющей аборигенной микрофлоры самой почвы.

35 Решение поставленной технической задачи основывается на создании универсального мобильного устройства, позволяющего одновременно выполнять не только функцию по очистке и рекультивации почв, пахотных земель и грунтов, но и стимулировать, активировать и восстанавливать углеводородокисляющие аборигенные микроорганизмы, т.е. восстанавливать биоценоз почвы.

40 Техническая задача достигается тем, что мобильная многофункциональная установка для очистки грунтов и рекультивации почв и пахотных земель от нефтяных загрязнений содержит базовый автомобиль, включающий емкость - смеситель и емкость для специального водного моющего раствора Био-ПАВ биологически активного вещества вместимостью и сепаратора для разделения моющего раствора и нефтепродуктов. Емкость - смеситель и емкость для моющего раствора с сепаратором, насосом и арматурой замкнуты между собой по контуру гидравлической схемы.

50 Дополнительно, на базовый автомобиль, впереди агрегатируется механизм для фрезерования загрязненного грунта и его транспортировки в смеситель, а в конце автомобиля устанавливается специальный бункер-дозатор с раструбом для равномерного внесения композиционно-сорбирующего агрохимиката «Меном», (защищенного Патентом №2230719 вспененное карбамидоформальдегидное

удобрение и способ его получения. Оpubл. в бюл. №17 от 20.06.04.) в очищенный грунт с последующим его распределением на поверхность. Для повышения эффективности и скорости очистки грунта внутри смесителя устанавливаются специальные массообменные устройства.

5 В зависимости от степени загрязнения грунта, почв, пахотных земель, сроков давности пролива и глубины проникновения нефтепродуктов в почву согласно проведенного экологического мониторинга ГОСТ Р 22.8.01-96 определяется алгоритм функционально-технологических операций и методов очистки грунтов и 10 способов рекультивации почв и пахотных земель с помощью мобильной установки работающей в режиме непрерывного действия или в циклическом режиме.

Поставленная техническая задача по очистке грунтов и рекультивации почв пахотных земель с помощью мобильной установки решается последовательно, т.е. перед работой проводится функциональная диагностика загрязненного грунта. Где 15 осуществляется отбор почвенных образцов согласно ГОСТ 14.4.3.01-83. глубина взятия почвенных образцов определяется задачей проводимых очистных и агромелиоративных, экологических работ.

Определение нефти, нефтепродуктов в почвенных образцах проводится весовым 20 или спектрометрическим методом согласно РД 39-0147098-90 Миннефтепрома, где определяется уровень нефтяного загрязнения, грамм нефти/кг почвы и степень загрязнения в % согласно РД 39-00147105-006-97.

Очистка грунтов с помощью мобильной установки осуществляется следующим образом: при движении установки включается механизм фрезерования, где 25 срезанный загрязненный грунт по трубопроводу транспортируется в загрузочный смеситель, одновременно с этим из емкости с моющим биологически активным раствором при помощи насоса в расчетной порции подается раствор в смеситель. После чего включается привод на вращение смесителя. Заполненный до 30 определенного уровня в смесителе фрезерованный загрязненный грунт и водный моющий раствор при вращении с помощью массообменных устройств быстро разделяются на более мелкие отдельные фракции, ослабляя и разрушая при этом адгезионные связи между частицами грунта и нефтью. Встроенные массообменные устройства в смеситель ускоряют и интенсифицируют весь процесс очистки. После 35 истечения нескольких минут перемешивания нефтяной загрязнитель полностью отделяется от грунта и всплывает на поверхность моющего раствора в смесителе. Далее моющий раствор с нефтепродуктами при помощи насоса подается на сепаратор при помощи которого происходит разделение моющего раствора от 40 нефтепродуктов.

После откачки моющего раствора из смесителя очищенный грунт выгружается в бункер-дозатор с разгрузочным раструбом или лотком в зависимости от модификации мобильной установки.

45 Полезная модель поясняется чертежами, где на фиг.1 представлен общий вид мобильной установки для очистки грунтов и рекультивации нефтезагрязненных почв и пахотных земель, а на фиг.2 - вид А.

Технологический процесс отмыва, происходящий в непрерывном режиме обеспечивает образование трех фаз: верхнего слоя нефтепродуктов, водного слоя и осадка (отмытый грунт, механические примеси). Принцип очистки 50 нефтезагрязненного грунта с помощью моющего средства основан на изменении соотношений поверхностных энергий межфазных границ в системе (загрязнений нефтепродуктами фрагмент грунта и воды), позволяющий создать расклинивающий

эффект, в результате чего нефтяные загрязнения в грунте отрываются от поверхности и переходят в раствор, вследствие этого резко повышается индекс активного отмыва.

5 Мобильная установка для очистки грунтов от нефтяных загрязнений содержит базовый автомобиль 1 с установленным на нем оборудованием, в состав которого входят загрузочная емкость-смеситель 2 и емкость 3 для моющего раствора с сепаратором 4 для разделения моющего раствора от нефтепродуктов. Кроме того, на базовый автомобиль 1 агрегатируется т.е. дополнительно устанавливается
10 агрегат-механизм фрезерования 5 для срезания загрязненного нефтью грунта 6 и транспортировки его по трубопроводу 7 в загрузочную емкость-смеситель 2. Встроенное в емкость-смеситель 2 массообменное устройство для интенсификации процесса очистки и насос, связанный с емкостью 3 моющего раствора по замкнутому контуру с сепаратором 4 и смесителем 2 для разделения моющего
15 раствора от нефтепродуктов (на чертеже не показаны). При этом сзади установки размещен бункер-дозатор 8, соединенный с разгрузочным раструбом 9 для равномерной укладки на поверхность очищенного грунта 10.

20 Мобильная установка для очистки грунтов, почв от нефтяных загрязнений работает следующим образом.

При очистке грунта или почвы от нефтяных загрязнений механизм 5, фрезерующий грунт 6 при помощи гидроцилиндра (на чертеже не показан) опускается вниз, где базовый автомобиль 1 осуществляет движение вперед. В результате чего срезанный на глубину 15-20 см загрязненный грунт 6
25 транспортируется по трубопроводу 7 в загрузочную емкость-смеситель 2. После расчетного заполнения в загрузочный смеситель 2 загрязненного грунта базовый автомобиль останавливается. После этого из емкости 3 по замкнутому контуру трубопроводов при помощи насоса (на чертеже не показан) подается расчетной
30 порции моющий биологически активный раствор в смеситель 2. Далее включается механический привод на вращение смесителя 2. При вращении заполненного загрязненным грунтом и моющим раствором смесителя 2 в течение 10-15 минут в зависимости от степени загрязнения грунта происходит перемешивание, при этом
35 встроенное в смеситель 2, массообменное устройство (на чертеже не показано) интенсифицирует процесс перемешивания и ускоряет время отмывки грунта, в режиме образования трех фаз - верхнего слоя нефтепродуктов, водного слоя моющего раствора и осадка (отмытого грунта) на дне смесителя 2, где отмытые от
40 грунта нефтепродукты всплывают на поверхность моющего раствора, образуя гетерогенную систему, проводя технологический цикл очистки грунта последовательно осуществляется отделение жидкой фазы гетерогенной системы.

При включении насоса (на чертеже не показано) жидкая фаза гетерогенной системы при помощи сепаратора разделяется на нефтепродукты и моющий раствор, который в процессе сменной работы мобильной установки корректируется по
45 химическому составу согласно технологического регламента работ. Далее очищенная почва поступает в бункер-дозатор 8, где дополнительно обрабатывается композиционно-сорбирующим аэрантом, мелиорантом «Меном», (защищенного патентом №2230719- вспененное карбамидоформальдегидное удобрение и способ его получения,. Оpubл. в бюл. №17 от 20.06.04), это предусмотрено только для
50 очистки и рекультивации почв и пахотных земель. А в упрощенном варианте очищенный инертный грунт 10, гравий, песок т.е. не сельскохозяйственного назначения, проходя бункер 8 соединенного с разгрузочным раструбом 9

равномерно выгружается и укладывается на поверхность. Конструктивная особенность установки и ее универсальность технологии процесса очистки на всех стадиях позволяет полностью оптимизировать, механизировать и унифицировать весь технологический цикл очистки.

Использование широкого спектра моющих средств и их составов, включая модифицированные и композиционные растворы бактериальных препаратов «Путидойл», «Дестроил» и других нефтеокисляющих штаммов, позволяет трансформировать технологические процессы по очистке, повысить разрешающую способность работы установки и ее эффективность.

Основные технические и эксплуатационные характеристики мобильной установки - объем загрузочного смесителя 5 м³, объем для моющего раствора 1,4 м³, ширина захвата устройства для фрезерования грунта 2,7 м. Максимальная глубина среза грунта 0,2 м, частота вращения фрезы 1600-2000 об/мин., режим работы циклический, скорость движения до 3-5 км/час, габаритные размеры, м: длина 9,6; ширина 3,05; высота 3,8; производительность в зависимости от степени загрязнения, структуры и свойства грунтов колеблется в пределах 0,005-0,01 га/час.

Преимущество применения мобильной установки:

- широкий диапазон функционально - технических задач с возможностью трансформации и оптимизации технологических процессов по очистке и рекультивации грунтов, почв и пахотных земель;

- высокая степень очистки грунта, где остаточное содержание нефтепродуктов в грунте после отмыва не превышает 2 г/кг, что позволяет использовать их в грунтах для озеленения промышленных площадок;

- значительное снижение в несколько раз суммарных затрат на 1 м² отмываемой поверхности по сравнению с традиционными методами очистки в т.ч. и по прототипу (в результате экономии энергии, сокращения водопотребления и многократного применения моющего раствора в технологическом цикле);

- мобильность, оперативность и автономность работы при очистке и рекультивации грунтов, загрязненных нефтепродуктами, на месте загрязнения при аварийных, чрезвычайных ситуациях в полевых условиях (как следствие - снижение затрат на природоохранные и пожарные мероприятия, благодаря исключению необходимости вывоза и последующей утилизации загрязненного грунта в условиях специализированных предприятий);

- безотходный характер технологии, исключая потребность в очистных сооружениях, отсутствие технологических выбросов и сбросов не вызывает нарушения экологического равновесия в экосистемах и не оказывает отрицательного воздействия на охрану окружающей среды при внедрении мобильной установки.

(57) Реферат

Мобильная многофункциональная установка для очистки грунтов и рекультивации почв и пахотных земель от нефтяных загрязнений. Полезная модель относится к автономному технологическому оборудованию, в частности к устройствам для очистки и рекультивации нефтезагрязненных грунтов и почв при авариях и чрезвычайных ситуациях на М.Н., АЗС, нефтебазах, промышленных предприятиях. Мобильная установка содержит базовый автомобиль 1, с установленным на нем оборудованием, в состав которого входят загрузочная емкость-смеситель 2 и емкость 3 для моющего раствора с сепаратором 4 для разделения моющего раствора от нефтепродуктов. Кроме того, на базовый

автомобиль 1 устанавливается агрегат-механизм фрезерования 5 для срезания загрязненного нефтью грунта 6 и транспортировки его по трубопроводу 7 в загрузочную емкость-смеситель 2. Встроенное в емкость-смеситель 2 массообменное устройство для интенсификации процесса очистки и насос, связанный с емкостью 3 5 моющего раствора по замкнутому контуру с сепаратором 4 и смесителем 2 для разделения моющего раствора от нефтепродуктов. Дополнительно сзади установки размещен бункер-дозатор 8, соединенный с разгрузочным раструбом 9 для укладки на поверхность очищенный грунт 10. В мобильной установке в качестве рабочей 10 жидкости для очистки грунтов используется широкий спектр моющих средств. Технологический процесс отмыва происходит в непрерывном режиме, обеспечивающим образование трех фаз: верхнего слоя нефтепродуктов, водного слоя и осадка (отмытый грунт). Данная полезная модель позволяет осуществлять 15 глубокую очистку и рекультивацию нефтезагрязненных грунтов и пахотных земель. 1 илл. 1 зав. п. ф-лы.

20

25

30

35

40

45

50

Реферат

Мобильная многофункциональная установка для очистки грунтов и рекультивации почв и пахотных земель от нефтяных загрязнений

Полезная модель относится к автономному технологическому оборудованию, в частности к устройствам для очистки и рекультивации нефтезагрязненных грунтов и почв при авариях и чрезвычайных ситуациях на М.Н., АЗС, нефтебазах, промышленных предприятиях.

Мобильная установка содержит базовый автомобиль 1, с установленным на нем оборудованием, в состав которого входят загрузочная емкость-смеситель 2 и емкость 3 для моющего раствора с сепаратором 4 для разделения моющего раствора от нефтепродуктов. Кроме того, на базовый автомобиль 1 устанавливается агрегат-механизм фрезерования 5 для срезания загрязненного нефтью грунта 6 и транспортировки его по трубопроводу 7 в загрузочную емкость-смеситель 2. Встроенное в емкость-смеситель 2 массообменное устройство для интенсификации процесса очистки и насос, связанный с емкостью 3 моющего раствора по замкнутому контуру с сепаратором 4 и смесителем 2 для разделения моющего раствора от нефтепродуктов. Дополнительно сзади установки размещен бункер-дозатор 8, соединенный с разгрузочным раструбом 9 для укладки на поверхность очищенный грунт 10.

В мобильной установке в качестве рабочей жидкости для очистки грунтов используется широкий спектр моющих средств. Технологический процесс отмыва происходит в непрерывном режиме, обеспечивающим образование трех фаз: верхнего слоя нефтепродуктов, водного слоя и осадка (отмытый грунт). Данная полезная модель позволяет осуществлять глубокую очистку и рекультивацию нефтезагрязненных грунтов и пахотных земель.

1 илл. 1 зав. п. ф-лы.

2010121626

МПК E 01C23/08

E01H15/00

C02F1/40

Мобильная многофункциональная установка для очистки грунтов и рекультивации почв и пахотных земель от нефтяных загрязнений

Полезная модель относится к автономному технологическому оборудованию в частности к устройствам для очистки нефтезагрязненных грунтов, почв. Установка может быть использована в тех отраслях промышленности, где существует необходимость проведения очистных работ по рекультивации почв, пахотных земель сельскохозяйственного назначения и грунтов загрязненных разливами нефти и нефтепродуктов при авариях на промыслово-магистральных нефтепроводах, нефтеперерабатывающих заводах, нефтебазах, АЗС, промышленных предприятиях и МЧС РФ.

Известно устройство для очистки нефтезагрязненных слоев грунта, в состав которого входит автомобиль с грузовым гидроманипулятором, в кузове которого установлены газогенераторы с термоизолирующим кожухом и емкость с герметичной крышкой для размещения на ребрах жесткости перфорированных съемных кассет с нефтезагрязненным грунтом на перфорированных поддонах. Кассета с емкостью рабочей камеры газогенератора образует воздухонагревательную полость замкнутого контура с открыто размещенным в ней теплоэлектронагревателем, питающимся током от электрогенератора двигателя внутреннего сгорания. Термоизолирующий кожух газогенератора выполнен с полостью замкнутого контура с отсосной системой воздушной вентиляции, воздух в которую поступает через перфорированные отверстия кожуха и, нагреваясь, отсасывается насосом воздухозаборника двигателя в бак конденсатора для перемешивания с несконденсировавшейся частью горючих и дымовых газов. Конденсатор встроен в бойлер для получения горячей воды для бытовых

нужд. Выхлопные газы по коллекторным трубам от двигателя поступают в катализатор вредных газов, а затем в выхлопную трубу (см. патент РФ №2319074, МПК F23G 4/00, опубл. 10.03.2008).

Недостатком данного устройства является то, что очистка грунта осуществляется посредством пиролиза нефтяных загрязнений, который не обеспечивает распад неорганических соединений, входящих в загрязнение, в результате чего на очищаемом грунте остается нагар в виде сажи.

Известно устройство для очистки грунтов от нефтяных загрязнений, принятое за прототип, которое содержит базовый автомобиль с установленным на нем оборудованием. В состав последнего входят загрузочная емкость, выполненная в виде цистерны, заполняемой рабочей жидкостью, и средство загрузки загрязненного материала, выполненное в виде гидроманипулятора с закрепленным на его конце эжекторным насосом. Кроме этого, базовый автомобиль снабжен средством механического удаления нефтяных загрязнений, выполненным в виде ряда акустических излучателей, а также средством выгрузки очищаемого материала, выполненным в виде скребкового конвейера. При этом цистерна выполнена с двумя боковыми отсеками для сбора загрязненной рабочей жидкости и разделена внутренними перегородками на секции. В верхней части каждой секции выполнено окно, посредством которого секции цистерны сообщены с ее боковыми отсеками. Акустические излучатели смонтированы в днище цистерны и подключены к генератору электрического тока, установленному на базовом автомобиле. Скребок конвейера размещен в полости цистерны, в которой предусмотрено также окно для выгрузки очищаемого материала. Эжекторный насос связан с источником рабочей жидкости и полостью цистерны. Причем в качестве рабочей жидкости применена вода. При ультразвуковой обработке в рабочей жидкости возникает ряд эффектов, следствием которых является ослабление адгезионных связей между нефтезагрязнителем и грунтом, вследствие чего нефтезагрязнитель

всплывает на поверхность (см. патент РФ №78494, МПК E01H15/00, опубл. 27.11.2008).

Существенным недостатком данного устройства является то, что устройство имеет очень узкий диапазон технических возможностей по очистке грунтов, а именно только инертных материалов – щебня, гравия, песка, что существенно снижает его функционально-технические возможности проведения очистных работ по рекультивации почв и пахотных земель сельскохозяйственного назначения. Кроме того, устройство имеет и ряд других существенных недостатков, конкретно:

- низкая степень очистки грунтов сильно загрязненных тяжелыми и малолетучими нефтепродуктами, особенно с большим сроком давности, где легкие фракции испарились, а тяжелые фракции превратились в парафины;

- возможность создания при очистке грунтов в воде эмульгированных частиц нефтепродуктов, что дополнительно требует специальной доочистки воды;

- сложность конструкции устройства, ее большая цикличность в работе по подготовке заправки рабочей жидкости воды, привоз воды или обязательное наличие природного водоема в процессе очистки, что ограничивает и сильно снижает степень ее мобильности и автономности;

- малая производительность и большие энерго-трудозатраты на очистку грунтов.

Технической задачей, на решение которой направлена заявленная полезная модель, является создание мобильной многофункциональной установки с расширенным диапазоном функционально-технических задач с трансформацией технологических процессов по очистке и рекультивации грунтов, почв, пахотных земель от нефтепродуктов широкого спектра (нефть, бензин, масло, мазут, аммиак, бензол и т.д.).

Установлено, что мероприятия по очистке и рекультивации грунтов, почв и пахотных земель от нефтепродуктов не ограничивается только удалением остаточного избытка нефти из почвы при значительной степени

уже адсорбированной почвенными частицами, но и стимулированием, восстановлением и активацией углеводородокисляющей аборигенной микрофлоры самой почвы.

Решение поставленной технической задачи основывается на создании универсального мобильного устройства, позволяющего одновременно выполнять не только функцию по очистке и рекультивации почв, пахотных земель и грунтов, но и стимулировать, активировать и восстанавливать углеводородокисляющие аборигенные микроорганизмы, т.е. восстанавливать биоценоз почвы.

Техническая задача достигается тем, что мобильная многофункциональная установка для очистки грунтов и рекультивации почв и пахотных земель от нефтяных загрязнений содержит базовый автомобиль, включающий емкость - смеситель и емкость для специального водного моющего раствора Био-ПАВ биологически активного вещества вместимостью и сепаратора для разделения моющего раствора и нефтепродуктов. Емкость - смеситель и емкость для моющего раствора с сепаратором, насосом и арматурой замкнуты между собой по контуру гидравлической схемы.

Дополнительно, на базовый автомобиль, впереди агрегатируется механизм для фрезерования загрязненного грунта и его транспортировки в смеситель, а в конце автомобиля устанавливается специальный бункер-дозатор с раструбом для равномерного внесения композиционно-сорбирующего агрохимиката «Меном», (защищенного Патентом № 2230719 вспененное карбамидоформальдегидное удобрение и способ его получения. Оpubл.в бюл. № 17 от 20.06.04.) в очищенный грунт с последующим его распределением на поверхность. Для повышения эффективности и скорости очистки грунта внутри смесителя устанавливаются специальные массообменные устройства.

В зависимости от степени загрязнения грунта, почв, пахотных земель, сроков давности пролива и глубины проникновения нефтепродуктов в почву

согласно проведенного экологического мониторинга ГОСТ Р 22.8.01-96 определяется алгоритм функционально-технологических операций и методов очистки грунтов и способов рекультивации почв и пахотных земель с помощью мобильной установки работающей в режиме непрерывного действия или в циклическом режиме.

Поставленная техническая задача по очистке грунтов и рекультиваций почв пахотных земель с помощью мобильной установки решается последовательно, т.е. перед работой проводится функциональная диагностика загрязненного грунта. Где осуществляется отбор почвенных образцов согласно ГОСТ 14.4.3.01-83. глубина взятия почвенных образцов определяется задачей проводимых очистных и агрономелиоративных, экологических работ.

Определение нефти, нефтепродуктов в почвенных образцах проводится весовым или спектрометрическим методом согласно РД 39-0147098-90 Миннефтепрома, где определяется уровень нефтяного загрязнения, грамм нефти/ кг почвы и степень загрязнения в % согласно РД 39-00147105-006-97.

Очистка грунтов с помощью мобильной установки осуществляется следующим образом: при движении установки включается механизм фрезерования, где срезанный загрязненный грунт по трубопроводу транспортируется в загрузочный смеситель, одновременно с этим из емкости с моющим биологически активным раствором при помощи насоса в расчетной порции подается раствор в смеситель. После чего включается привод на вращение смесителя. Заполненный до определенного уровня в смесителе фрезерованный загрязненный грунт и водный моющий раствор при вращении с помощью массообменных устройств быстро разделяются на более мелкие отдельные фракции, ослабляя и разрушая при этом адгезионные связи между частицами грунта и нефтью. Встроенные массообменные устройства в смеситель ускоряют и интенсифицируют весь процесс очистки. После истечения нескольких минут перемешивания нефтяной загрязнитель полностью отделяется от грунта и всплывает на

поверхность моющего раствора в смесителе. Далее моющий раствор с нефтепродуктами при помощи насоса подается на сепаратор при помощи которого происходит разделение моющего раствора от нефтепродуктов.

После откачки моющего раствора из смесителя очищенный грунт выгружается в бункер-дозатор с разгрузочным раструбом или лотком в зависимости от модификации мобильной установки.

Полезная модель поясняется чертежами, где на фиг.1 представлен общий вид мобильной установки для очистки грунтов и рекультивации нефтезагрязненных почв и пахотных земель, а на фиг.2-вид А.

Технологический процесс отмыва, происходящий в непрерывном режиме обеспечивает образование трех фаз: верхнего слоя нефтепродуктов, водного слоя и осадка (отмытый грунт, механические примеси). Принцип очистки нефтезагрязненного грунта с помощью моющего средства основан на изменении соотношений поверхностных энергий межфазных границ в системе (загрязнений нефтепродуктами фрагмент грунта и воды), позволяющий создать расклинивающий эффект, в результате чего нефтяные загрязнения в грунте отрываются от поверхности и переходят в раствор, вследствие этого резко повышается индекс активного отмыва.

Мобильная установка для очистки грунтов от нефтяных загрязнений содержит базовый автомобиль 1 с установленным на нем оборудованием, в состав которого входят загрузочная емкость-смеситель 2 и емкость 3 для моющего раствора с сепаратором 4 для разделения моющего раствора от нефтепродуктов. Кроме того, на базовый автомобиль 1 агрегируется т.е. дополнительно устанавливается агрегат-механизм фрезерования 5 для срезания загрязненного нефтью грунта 6 и транспортировки его по трубопроводу 7 в загрузочную емкость-смеситель 2. Встроенное в емкость-смеситель 2 массообменное устройство для интенсификации процесса очистки и насос, связанный с емкостью 3 моющего раствора по замкнутому контуру с сепаратором 4 и смесителем 2 для разделения моющего раствора от нефтепродуктов (на чертеже не показаны). При этом сзади установки

размещен бункер-дозатор 8, соединенный с разгрузочным раструбом 9 для равномерной укладки на поверхность очищенного грунта 10.

Мобильная установка для очистки грунтов, почв от нефтяных загрязнений работает следующим образом.

При очистке грунта или почвы от нефтяных загрязнений механизм 5, фрезерующий грунт 6 при помощи гидроцилиндра (на чертеже не показан) опускается вниз, где базовый автомобиль 1 осуществляет движение вперед. В результате чего срезанный на глубину 15-20см загрязненный грунт 6 транспортируется по трубопроводу 7 в загрузочную емкость-смеситель 2. После расчетного заполнения в загрузочный смеситель 2 загрязненного грунта базовый автомобиль останавливается. После этого из емкости 3 по замкнутому контуру трубопроводов при помощи насоса (на чертеже не показан) подается расчетной порции моющий биологически активный раствор в смеситель 2. Далее включается механический привод на вращение смесителя 2. При вращении заполненного загрязненным грунтом и моющим раствором смесителя 2 в течение 10-15 минут в зависимости от степени загрязнения грунта происходит перемешивание, при этом встроенное в смеситель 2, массообменное устройство (на чертеже не показано) интенсифицирует процесс перемешивания и ускоряет время отмывки грунта, в режиме образования трех фаз - верхнего слоя нефтепродуктов, водного слоя моющего раствора и осадка (отмытого грунта) на дне смесителя 2, где отмытые от грунта нефтепродукты всплывают на поверхность моющего раствора, образуя гетерогенную систему, проведя технологический цикл очистки грунта последовательно осуществляется отделение жидкой фазы гетерогенной системы.

При включении насоса (на чертеже не показано) жидкая фаза гетерогенной системы при помощи сепаратора разделяется на нефтепродукты и моющий раствор, который в процессе сменной работы мобильной установки корректируется по химическому составу согласно технологического регламента работ. Далее очищенная почва поступает в

бункер-дозатор 8, где дополнительно обрабатывается композиционно-сорбирующим азрантом, мелиорантом «Меном», (защищенного патентом № 2230719- вспененное карбамидоформальдегидное удобрение и способ его получения, . Оpubл.в бюл. № 17 от 20.06.04), это предусмотрено только для очистки и рекультивации почв и пахотных земель. А в упрощенном варианте очищенный инертный грунт 10, гравий, песок т.е. не сельскохозяйственного назначения, проходя бункер 8 соединенного с разгрузочным раструбом 9 равномерно выгружается и укладывается на поверхность. Конструктивная особенность установки и ее универсальность технологии процесса очистки на всех стадиях позволяет полностью оптимизировать, механизировать и унифицировать весь технологический цикл очистки.

Использование широкого спектра моющих средств и их составов, включая модифицированные и композиционные растворы бактериальных препаратов «Путидойл», «Дестроил» и других нефтеокисляющих штаммов, позволяет трансформировать технологические процессы по очистке, повысить разрешающую способность работы установки и ее эффективность.

Основные технические и эксплуатационные характеристики мобильной установки – объем загрузочного смесителя 5 м³, объем для моющего раствора 1,4м³, ширина захвата устройства для фрезерования грунта 2,7м. Максимальная глубина среза грунта 0,2 м, частота вращения фрезы 1600-2000об/мин., режим работы циклический, скорость движения до 3-5км/час, габаритные размеры, м: длина 9,6; ширина 3,05; высота 3,8; производительность в зависимости от степени загрязнения, структуры и свойства грунтов колеблется в пределах 0,005 – 0,01га/час.

Преимущество применения мобильной установки:

- широкий диапазон функционально – технических задач с возможностью трансформации и оптимизации технологических процессов по очистке и рекультивации грунтов, почв и пахотных земель;

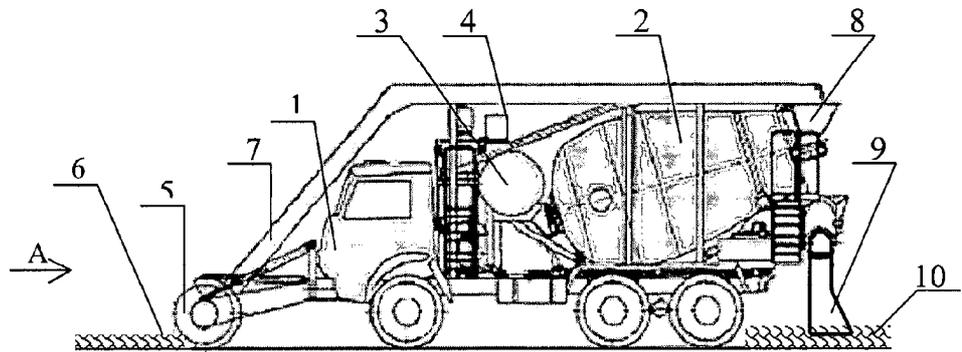
- высокая степень очистки грунта, где остаточное содержание нефтепродуктов в грунте после отмыва не превышает 2г/кг, что позволяет использовать их в грунтах для озеленения промышленных площадок;

- значительное снижение в несколько раз суммарных затрат на 1м² отмываемой поверхности по сравнению с традиционными методами очистки в т. ч. и по прототипу (в результате экономии энергии, сокращения водопотребления и многократного применения моющего раствора в технологическом цикле);

- мобильность, оперативность и автономность работы при очистке и рекультивации грунтов, загрязненных нефтепродуктами, на месте загрязнения при аварийных, чрезвычайных ситуациях в полевых условиях (как следствие – снижение затрат на природоохранные и пожарные мероприятия, благодаря исключению необходимости вывоза и последующей утилизации загрязненного грунта в условиях специализированных предприятий);

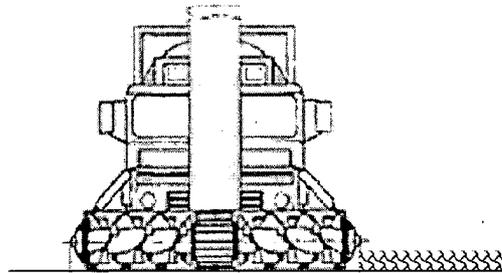
- безотходный характер технологии, исключая потребность в очистных сооружениях, отсутствие технологических выбросов и сбросов не вызывает нарушения экологического равновесия в экосистемах и не оказывает отрицательного воздействия на охрану окружающей среды при внедрении мобильной установки.

Мобильная многофункциональная установка
для очистки грунтов и рекультивации почв
и пахотных земель



Фиг.1

Вид А



Фиг.2