

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **037837**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.05.26

(51) Int. Cl. **B09B 3/00** (2006.01)
B09C 1/08 (2006.01)
E21B 21/01 (2006.01)

(21) Номер заявки
202092079

(22) Дата подачи заявки
2019.04.01

(54) **СПОСОБ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ОТХОДОВ БУРЕНИЯ СКВАЖИН И УСТРОЙСТВО
ДЛЯ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ**

(31) **2018111797**

(56) RU-C1-2392256
RU-C1-2539470
RU-C1-2162918
CN-U-205422596
CN-A-105950165

(32) **2018.04.03**

(33) **RU**

(43) **2020.11.30**

(86) **PCT/RU2019/000206**

(87) **WO 2019/194705 2019.10.10**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и
патентовладелец:

**СЕРДЮК МИХАИЛ ИВАНОВИЧ
(RU)**

(74) Представитель:
Сагитов В.Р. (RU)

(57) Предложен способ обезвреживания отходов бурения скважин, который содержит отделение бурового шлама от бурового раствора, выгрузку бурового шлама в шламовый амбар, химико-технологическую обработку шлама до получения композиционной смеси, включающей в том числе гуминоминеральный компонент, монтаж разделителей бурового шлама, представляющих собой металлическую арматуру в виде ячеек без дна, расположенных и закрепленных, по крайней мере, по их верху, выгрузку бурового шлама внутрь сформированных ячеек с наполнением каждой на 80% по объему. Химико-технологическую обработку ведут порционно, отдельно в каждой из ячеек при постоянном перемешивании. Количество гуминоминерального компонента вводят из расчета 3-5% от общего количества бурового шлама и перемешивают в пределах 30-60 мин. Контролируют значимые параметры до достижения значений ниже предельно допустимых концентраций. Освобождают амбар от арматуры, добавляют грунт с восстанавливаемых территорий. Устройство обезвреживания отходов бурения скважин содержит разделители в виде металлической арматуры для монтажа внутри шламового амбара в структуру с вертикально ориентированными ячейками без дна, металлическую решетку, установленную поверх арматуры. На решетке выполнены направляющие в виде рельсов с перемещаемой по ним рабочей площадкой. Решетка имеет место для оператора и выполнена с возможностью размещения реагентов и оборудования для перемешивания бурового шлама. Использование заявленного изобретения обеспечивает повышение качества обезвреженного бурового шлама.

B1

037837

037837

B1

Изобретение относится к области обезвреживания отходов бурения и может быть использовано для утилизации шламовых буровых отходов при бурении глубинных скважин разного назначения.

Известны различные способы обезвреживания отходов бурения скважин, описанные в следующих патентных документах: патенты РФ на изобретения № 2631681, 2595172, 2572763, 2528035, 2524708, 2508170, 2439098, 2428256, 2425815.

Известен также способ обезвреживания отходов бурения скважин (патент РФ на изобретение № 2213121), в котором осуществляют рекультивацию шламового амбара, включающую освобождение амбара от жидкой фазы отработанного бурового раствора, ликвидацию текучести его коагуляционных ступков, засыпку оставшихся отходов бурения минеральным грунтом и выравнивание территории площадки. Перед освобождением определяют концентрации загрязняющих веществ в отработанном буровом растворе, доводят содержание загрязняющих веществ в растворе до значений ниже предельно допустимых концентраций. Освобождение от жидкой фазы шламового амбара производят путем выпуска ее через проем обвалования.

Известен также способ обезвреживания отработанных буровых шламов (патент РФ на изобретение № 2486166), который включает подготовку площадки переработки, сбор, экскавацию и доставку загрязненных грунтов на площадку переработки, подготовку нефтезагрязненного грунта, внесение гумино-минерального комплекса и обеспечение процессов биоструктуризации нефтезагрязненных грунтов. Способ обезвреживания отработанных буровых шламов включает известкование, реагентную коагуляцию, внесение флокулянтов и гумино-минерального комплекса, поэтапную выемку бурового шлама на буферный слой с настилкой шлама слоем не более 8-10 см, высушивание его и складирование в бурты для последующей утилизации. Гумино-минеральный комплекс получают в процессе низкотемпературной механохимической экстракции гуминовых кислот измельчением бурого угля в диспергаторе со смешиванием измельченного бурого угля со щелочью.

Недостатком описанных выше аналогов является отсутствие гарантированной качественной обработки бурового шлама всего объема без исключения, содержащегося в шламовом амбаре, в каждой его части, в углах, на дне и т.д., причем как в достаточной степени химической обработки реагентами, так и в достаточной степени механического перемешивания, как по времени его длительности, так и по его интенсивности, исключая в итоге не промешанные участки в том или ином сегменте шламового амбара.

Наиболее близким аналогом к заявляемому способу является способ обезвреживания отходов бурения скважин, описанный в патенте РФ на изобретение № 2392256. Способ включает отделение бурового шлама от бурового раствора, циркулирующего в процессе бурения, и складирование буровых шламов в шламовые амбары. Буровой шлам перерабатывают в шламовый полупродукт, в который включают в качестве модификатора композитной смеси гумино-минеральный концентрат, а территории всех грунтовых выработок для размещения обезвреживаемых продуктов бурения возвращают в земельный оборот. Шламовые амбары устраивают в виде нескольких временных оперативных параллельно расположенных амбаров, в каждый из которых направляют шлам от бурения различных слоев горных пород, которые поочередно подвергаются проходке при помощи бурового инструмента. Устраивают технологический пост по приготовлению товарного продукта в виде нескольких параллельных бассейнов, в каждом из которых организуют поочередное вызревание мелиоранта.

Недостатком наиболее близкого аналога является увеличение вскрытых нарушенных территорий на обустройство нескольких земляных буровых амбаров, т.е. в процессе борьбы за восстановление загрязненных территорий еще более увеличиваются размеры нарушенных территорий на обустройство земляных амбаров, бассейнов, ям и т.д. для складирования и последующего вызревания буровых шламов, вернее их субстанций. И несмотря на то, что планируется временная занятость этих рабочих территорий для очистки и обработки шламов, время этих воздействий может значительно затянуться по разным причинам - климатическим, финансовым, организационным (например, по причине нехватки в достаточном количестве дополнительных реагентов, поскольку необходимо дополнительно обрабатывать и сами амбары-сооружения, восстанавливать их и возвращать их в земельный оборот).

Известны также различные устройства для реализации способов обезвреживания отходов бурения скважин.

Техническое решение, описанное выше по патенту РФ на изобретение № 2392256, с несколькими шламовыми амбарами можно считать и попыткой конструктивно решить проблемы повышения качества обработки разных групп буровой массы при проходке скважины за счет разных емкостей, которыми в данном решении служит ряд шламовых амбаров.

Недостатки наличия ряда шламовых амбаров очевидны (см. выше). Это еще большее увеличение проблемных территорий за счет сомнительных преимуществ по качеству обработки бурового шлама.

Известно также устройство для обезвреживания, описанное в патенте РФ на полезную модель № 71115. Устройство содержит корпус, емкость для загрузки шлама. Корпус разделен перегородкой на две камеры, камеру сбора и камеру отделения воды, и оборудован снизу съемным поддоном и патрубками для слива воды. Емкость для загрузки шлама расположена в камере сбора, установлена на каркасе, снабжена крышкой и выполнена из металлической сетки таким образом, что внутри емкости образован канал для прохождения пара. Корпус оборудован раструбом, который соединен с дном емкости для

обеспечения возможности подачи в нее пара.

Известно устройство для обезвреживания бурового шлама, описанное в патенте РФ на полезную модель № 142084. Устройство содержит емкость, снабженную вибродном. Внутри емкости расположено сито, снабженное поплавками для обеспечения возможности движения сита по вертикали внутри емкости, а в сите расположен насос. Для создания вибрационных волн емкость оснащена ультразвуковым вибратором и ультрафиолетовым излучателем.

Наиболее близким аналогом к заявляемому устройству является техническое решение, описанное в патенте РФ на полезную модель № 170033. Устройство представляет собой мобильный полигон, образованный из набора одинаковых по форме и размеру герметичных емкостей, путем соединения их между собой герметизирующими и одновременно стыкующими элементами прямой, угловой и других форм. В изображенном варианте каждая из емкостей в патенте имеют форму перевернутой усеченной пирамиды. Каждая емкость включает дно и боковые стенки. На площадку предполагаемого места накопления, размещения, дальнейшей утилизации завозят данные специально подготовленные емкости. По сути, заявлен мобильный полигон в виде набора вкладышей, представляющих собой герметичные емкости, в виде тары в котором всего лишь находится буровой шлам, в лучшем случае в котором дозревает с помощью химических реактивов буровая масса.

Недостатками наиболее близкого аналога является его конструктивная недоработанность для осуществления эффективного процесса обработки бурового шлама, например с помощью перемешивающего устройства, мешалки. Кроме того, наличие дна многократно усложняет процесс изъятия емкостей совместно с буровым шламом из шламового амбара после готовности шлама.

Эти недостатки устранены в заявляемом в данном патенте в изобретении на устройство.

Задача заявляемого изобретения заключается в гарантированном повышении качества обезвреживания обрабатываемого бурового шлама до уровня значений ниже предельно допустимых концентраций посредством заявляемого способа и устройства при сокращении сроков обработки.

Сущность заявляемого изобретения по способу характеризуется тем, что в способе обезвреживания отходов бурения скважин, содержащем отделение бурового шлама от бурового раствора, выгрузку бурового шлама в шламовый амбар, химико-технологическую обработку шлама до получения композиционной смеси, включающей, в том числе гумино-минеральный компонент, и возвращение в земельный оборот на территории, подвергшиеся загрязнению, продукта, полученного обезвреживанием отходов бурения, начинают процесс с монтажа внутри шламового амбара разделителей бурового шлама установкой металлической арматуры в виде ячеек без дна, расположенных и закрепленных, по крайней мере, по их верху, выгружают по отдельности буровой шлам внутрь сформированных ячеек, при этом обеспечивают наполнение каждой порядка 80% по объему, химико-технологическую обработку, в том числе гумино-минеральным компонентом, ведут порционно - отдельно в каждой из ячеек при постоянном перемешивании, количество гумино-минерального компонента вводят из расчета 3-5% от общего количества бурового шлама и осуществляют его перемешивание в пределах 30-60 мин, контролируют значимые параметры до достижения значений ниже предельно допустимых концентраций, освобождают шламовый амбар от металлической арматуры, добавляют грунт с восстанавливаемых территорий.

Заявляется также способ с указанными выше операциями, в котором перемешивание осуществляют со скоростью порядка 30-60 об/мин.

Заявляется также способ, в котором обработку в каждой из ячеек осуществляют последовательно.

Заявляется также способ, в котором, наряду с вышеописанными признаками, порционную обработку в нескольких ячейках осуществляют одновременно.

Сущность заявляемого изобретения по устройству заключается в том, что устройство для обезвреживания отходов бурения скважин представляет собой разделители в виде металлической арматуры, выполненной с возможностью монтажа внутри шламового амбара в структуру с вертикально ориентированными ячейками без дна, поверх которых выполнена металлическая решетка, на которой выполнены направляющие в виде рельсов с перемещаемой по ним рабочей площадкой с местом для оператора и с возможностью размещения на ней реагентов и перемешивающего буровой шлам оборудования.

Заявляется также устройство, в котором, наряду с вышеописанными признаками, направляющие имеют по периметру решетки ограничители хода рабочей площадки во избежание соскальзывания последней.

Кроме того заявляется устройство, в котором вдоль направляющих по ходу рабочей площадки для ее остановки во время работы выполнены фиксаторы.

Заявляется также устройство, которое имеет защитную крышку поверх металлической решетки, охватывающую верхнюю поверхность шламового амбара во избежание климатических воздействий внутри амбара.

Заявляется также устройство, в котором наряду с вышеописанными признаками ячейки в верхней их плоскости имеют размеры 2×2 м.

Заявляется также устройство, которое, кроме того, снабжено контроллером с пультом управления для осуществления контроля достаточности вносимых реагентов, перемешивания и обезвреживания.

Технический результат заявляемой группы изобретений достигается за счет введения новой опера-

ции (в способе), влияющей на весь последующий процесс обработки бурового шлама от его начала до самого конца. Введение операции деления всей подлежащей обработке массы бурового шлама на равные, удобные порции осуществлено в специально для этой операции подготовленном оборудовании в виде разделителей с формой ячеек без дна. Эти технологические приемы отработаны с учетом габаритов эксплуатируемого оборудования смесителей, мешалок и т.д., диаметра их охвата рабочей зоны и с исключением "мертвых зон" при перемешивании. Ранее, до данных заявляемых способа и устройства, мешалки были не в состоянии охватить в достаточной степени (аккуратно, без пропусков) весь обрабатываемый материал в шламовом амбаре, а операторы не имели возможности дозировать, по отдельным порциям бурового шлама вводить минимально необходимое, но достаточное количество реагентов. Осуществлять динамический контроль претерпевающей изменения буровой массы можно было только очень избирательно, а в заявляемом решении просто, при желании или необходимости в каждой из ячеек.

Представленные ниже отличия заявляемого способа и устройства исключают участки, не вступившие в реакции из общей массы обрабатываемого шлама и делают процесс обработки качественным, экономичным и максимально рентабельным.

Операцию деления шламового амбара по всему объему на равные части с помощью новых заявляемых структурных устройств с помощью предварительно подготовленной рабочей металлической прочной арматуры в виде разделителей вдоль и поперек шламового амбара, устанавливаемых с возможностью демонтажа после окончания обработки всей массы обрабатываемого шлама и других дополнительных к ним конструктивных узлов для их функционирования, следует считать новым в заявляемом способе.

Способ возможно осуществлять как последовательной обработкой шлама в каждой из ячеек, так и параллельным воздействием одновременно любыми, подходящими по размеру механическими, вибро- и ультразвуковыми мешалками и т.д. сразу на несколько ячеек. Этот режим целесообразен, например, при наличии у исполнителей достаточного количества подключаемых перемешивающих средств и ячеек, но дефицита подходящих для работы климатических условий (накануне ожидаемого снегопада или затяжных дождей). В таком случае выбирают несколько более затратный режим, с гарантированным качеством очистки и обезвреживания, но с гарантированным сроком завершения работ до наступления экстремальных условий, что важно в условиях Севера или зон с завышенным количеством выпадаемых осадков.

Введенная первой (до начала химических и даже механических воздействий - до выгрузки в шламовый амбар бурового шлама) операция формирования ячеек, делящих общую обрабатываемую массу на части, легче поддающиеся благодаря этому конструктивному и технологическому шагу обработке воздействием (как механической, так и химической) до полного завершения каждой из операций на всех этапах работ, с контролем визуальным каждого из участков обрабатываемой массы, позволяет при необходимости несколько скорректировать этап или весь способ по времени или по количеству взаимодействующих материалов за счет дополнительного времени, необходимого в случае осложнения работ, например, слоя породы по мере проходки по скважине. Оптимально подобранный режим воздействия перемешивания в пределах 30-60 мин и количества гумино-минерального компонента из расчета 3-5% от общего количества бурового шлама дают гарантированное качество до достижения значений ниже предельно допустимых концентраций. Однако для неосложненных слоев породы проходки скважины можно иногда ограничиться меньшим количеством временного взаимодействия при обязательном перемешивании в каждой из ячеек амбара, соответствующей обрабатываемой части шлама. Визуальный контроль по меняющемуся цвету материала (шлама) от этапа к этапу подсказывает время готовности обработки на каждом из конкретных этапов и позволяет считать цвет меняющегося шлама критерием готовности к последующему этапу воздействия. Более точен приборный контроль с датчиками индикации и при сравнении с образцами эталонов библиотек компьютера.

Это ориентировочный критерий достаточности и готовности обрабатываемого материала для подготовки к внесению в грунт земельных территорий. Для более детальных исследований, в случае планирования засева восстановленных территорий, с помощью аппаратного контроля проверяют плотность, кислотность и другие значимые параметры. Исходя из этого даются рекомендации для оптимального использования восстановленных грунтов или дальнейшего их облагораживания при целесообразности доводки до нужного уровня - использования для лесопосадок, полей, пастбищ и т.д.

Так технический результат заявляемого способа обезвреживания буровых шламов с возможностью аппаратного и визуального контроля готовности к последующему этапу обработки каждой из порций претерпевающего изменения в процессе воздействия на буровой шлам позволяет исключить излишнее время воздействия, экономия затрачиваемые ресурсы. С другой стороны, исключение излишка реагентов и изменение времени воздействия не позволяет снижать качество обработки бурового шлама за счет более тщательной - порционной - обработки каждого из фрагментов из общей массы материала (за счет деления на ячейки). Современное техническое оснащение скважинным оборудованием и обычным компьютерным оснащением, обычным контроллером наряду с заявляемыми признаками делают заявляемый способ соответствующим высокому уровню заявляемого технического решения в данной сфере и пригодным к промышленному применению с значительной экономией средств без ухудшения качества продукта.

Заявляемое устройство поясняется с помощью чертежа, на котором схематично изображен шлаго-

вый амбар с уже смонтированными ячейками, направляющими и рабочей площадкой.

На чертеже позициями 1-4 обозначены:

- 1 - ячейка;
- 2 - металлическая решетка;
- 3 - направляющие в виде рельсов;
- 4 - рабочая площадка.

Способ осуществляют следующим образом, с использованием в нем и заявляемого устройства в том числе.

На основе конструкции шламового амбара производят расчет количества ячеек. Доставленные к шламовому амбару разделители, представляющие собой металлическую арматуру, с помощью крана устанавливают в пустой или наполненный буровым шламом шламовый амбар. Образующиеся в результате монтажа металлической арматуры ячейки 1 без дна соединяют между собой крепежными элементами для создания дополнительной устойчивости и прочности конструкции. Контролируют наполненность каждой из ячеек 1, которая должна составлять порядка 80% по объему.

На ячейку 1 без дна по верхнему основанию устанавливают металлическую решетку 2, на которой выполнены направляющие в виде рельсов 3 с рабочей площадкой 4, на которой предусмотрено рабочее место для оператора. Для осуществления контроля достаточности вносимых реагентов, перемешивания и обезвреживания устройство снабжено пультом управления и контроллером. Направляющие по периметру решетки 2 имеют ограничители хода рабочей площадки, а вдоль направляющих выполнены фиксаторы для возможности остановки рабочей площадки. Имеется дополнительный элемент - металлическая крышка, предназначенная для предотвращения климатических воздействий внутрь шламового амбара. Крышка устанавливается после снятия рабочей площадки и завершения работ на время или после завершения обработки шлама в амбаре. Рекомендуемый размер ячеек в верхней их плоскости - 2×2 м. В примере осуществления изобретения высота ячейки 2,5 м.

Количество перемешивающих устройств может быть более одного и зависит от требуемой скорости переработки бурового шлама в целом.

Обезвреживание бурового шлама основано на химико-технологической обработке путем добавления в него различных химических реагентов и их тщательном перемешивании. Общий технологический процесс обезвреживания бурового шлама в каждой ячейке одинаков.

Добавляют в буровой шлам, помещенный в ячейки и обработанный по любой существующей технологии, гумино-минеральный компонент. Перемешивание бурового шлама с гумино-минеральным компонентом осуществляют с помощью мешалки нужной мощности, обеспечивающей режим перемешивания от 30 до 60 об/мин. Расчетное количество используемых реагентов, в том числе и гумино-минерального компонента, дозируется и доставляется к ячейке с работающей мешалкой, засыпается в ячейку. Количество засыпаемого гумино-минерального компонента - 3-5% от массы бурового шлама в ячейке. Время перемешивания - 30-60 мин. В примере апробации хорошо проявила себя мешалка с двумя лопастями пропеллерного типа, расположенными перпендикулярно друг к другу, обеспечивающими встречное перемешивание реакционной массы.

Контроль окончания перемешивания ведут визуально до полного распределения гумино-минерального компонента в реакционной массе. По окончании данного этапа образуется продукт. После его получения из ячеек, в соответствии с нормативными документами, отбирают и приготавливают усредненную пробу. Данную пробу анализируют на соответствие существующим требованиям. Если проба им соответствует, то находящийся в шламовом амбаре продукт перемешивают с грунтом, образовавшимся в результате выкапывания ямы под шламовый амбар, при соотношении продукта и грунта 1:1. В результате получается смесь грунто-шламовая. Если проба не соответствует действующим нормативам, то процесс обработки гумино-минеральным компонентом ведут до получения продукта со значениями концентраций не выше предельно допустимых.

По завершении получения продукта специальную арматуру (ячейки без дна) демонтируют и удаляют ее и перемешивающее устройство из шламового амбара. Боковую гидроизоляцию шламового амбара демонтируют и также удаляют из шламового амбара.

Продукт смешивают с грунтом с помощью строительной техники - бульдозеров, экскаваторов и др. В результате перемешивания образуется смесь грунтошламовая влажная. Визуальный контроль завершения технологического процесса осуществляют до достижения однородности и равномерной окраски смеси.

Смесь грунтошламовую сухую получают из смеси грунтошламовой влажной в результате естественных процессов испарения воды в течение 10-20 дней при температуре окружающей среды 20-25°C и нормальной влажности воздуха.

Полученная смесь грунтошламовая сухая как техногенный грунт используется в качестве засыпки шламового амбара на месте в поле, с выравниванием рельефа местности.

Смесь грунтошламовую сухую разравнивают спецтехникой, возвращают плодородный слой, ранее снятый при выкапывании ямы под шламовый амбар, который впоследствии засевают травами, высаживают деревьями и кустарниками, возвращают в сельхозоборот.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ обезвреживания отходов бурения скважин, содержащий отделение бурового шлама от бурового раствора, выгрузку бурового шлама в шламовый амбар, химико-технологическую обработку шлама до получения композиционной смеси, включающей в том числе гуминоминеральный компонент, и возвращение в земельный оборот на территории, подвергшейся загрязнению, продукта, полученного обезвреживанием отходов бурения, отличающийся тем, что начинают процесс с монтажа внутри шламового амбара разделителей бурового шлама установкой металлической арматуры в виде ячеек без дна, расположенных и закрепленных, по крайней мере, по их верху, выгружают по отдельности буровой шлам внутрь сформированных ячеек, при этом обеспечивают наполнение каждой порядка 80% по объему, химико-технологическую обработку, в том числе гуминоминеральным компонентом, ведут порционно, отдельно в каждой из ячеек при постоянном перемешивании, количество гуминоминерального компонента вводят из расчета 3-5% от общего количества бурового шлама и осуществляют его перемешивание в пределах 30-60 мин, контролируют значимые параметры до достижения значений ниже предельно допустимых концентраций, освобождают шламовый амбар от металлической арматуры, добавляют грунт с восстанавливаемых территорий.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что перемешивание осуществляют со скоростью порядка 30-60 об/мин.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что обработку в каждой из ячеек осуществляют последовательно.

4. Способ по п.1, отличающийся тем, что порционную обработку в нескольких ячейках осуществляют одновременно.

5. Устройство для обезвреживания отходов бурения скважин, отличающееся тем, что оно представляет собой разделители в виде металлической арматуры, выполненной с возможностью монтажа внутри шламового амбара в структуру с вертикально ориентированными ячейками без дна, поверх которых выполнена металлическая решетка, на которой выполнены направляющие в виде рельсов с перемещаемой по ним рабочей площадкой с местом для оператора и с возможностью размещения на ней реагентов и перемешивающего буровой шлам оборудования.

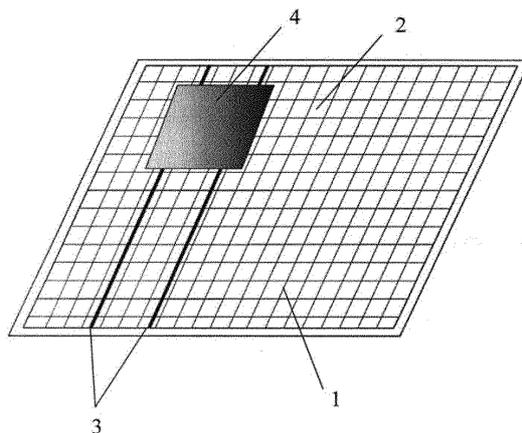
6. Устройство по п.5, отличающееся тем, что направляющие имеют по периметру решетки ограничители хода рабочей площадки во избежание соскальзывания последней.

7. Устройство по п.5, отличающееся тем, что вдоль направляющих по ходу рабочей площадки для ее остановки во время работы выполнены фиксаторы.

8. Устройство по п.5, отличающееся тем, что оно имеет защитную крышку поверх металлической решетки, охватывающую верхнюю поверхность шламового амбара, во избежание климатических воздействий внутрь амбара.

9. Устройство по п.5, отличающееся тем, что ячейки в верхней их плоскости имеют размеры 2×2 м.

10. Устройство по п.5, отличающееся тем, что оно снабжено контроллером с пультом управления для осуществления контроля достаточности вносимых реагентов, перемешивания и обезвреживания.



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2