

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **041117**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.09.15

(51) Int. Cl. **G21F 9/28 (2006.01)**

(21) Номер заявки
202191876

(22) Дата подачи заявки
2020.03.02

(54) **СПОСОБ ДЕЗАКТИВАЦИИ ЗАГРЯЗНЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ**

(31) **2019115011**

(56) RU-C1-2172992
US-A1-20040020298
WO-A1-8204347

(32) **2019.05.16**(33) **RU**(43) **2021.10.06**(86) **PCT/RU2020/050032**(87) **WO 2020/231295 2020.11.19**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ
ПРЕДПРИЯТИЕ "ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ
ОПЕРАТОР" (RU)**

(72) Изобретатель:
**Балашов Андрей Львович, Горюн
Алексей Витальевич, Голубев Алексей
Владимирович (RU)**

(74) Представитель:
Левкин А.Ю. (RU)

(57) Изобретение относится к области дезактивации металлических поверхностей объектов. Способ дезактивации загрязненных металлических изделий, при котором на дезактивируемую поверхность подают воду, осуществляют электрогидравлические удары в воде за счет импульсных искродуговых разрядов, воду откачивают насосом, очищают от растворенных в ней радиоактивных частиц и солей металлов и возвращают в зону дезактивации. Процесс дезактивации осуществляют в рабочей емкости, дно которой выполнено с минимум двумя отделами различающейся глубины. Имеется также устройство дезактивации загрязненных металлических изделий. Изобретение позволяет повысить эффективность процесса дезактивации за счет выбора оптимальной части ванны, в которой будет осуществляться очистка в соответствии с размерами изделия.

041117
B1

041117
B1

Техническая область

Изобретение относится к области дезактивации металлических поверхностей объектов, имеющих радиоактивные отложения.

Предшествующий уровень техники

Известно "Устройство и способ очистки металлических поверхностей от радиоактивных загрязнений" RU 2169404 [1], содержащее заполненную жидкостью емкость для размещения очищаемого объекта и источник импульсного воздействия, снабжено электродной системой, соединенной с источником импульсов высокого напряжения. Недостатками известной конструкции являются низкие экономичность и экологичность, обусловленные большим расходом воды. Наиболее близким к заявляемому техническому решению является "Способ искродуговой дезактивации металлических поверхностей с замкнутым циклом подачи воды" RU 2172992 [2], Способ дезактивации металлических поверхностей, при котором на дезактивируемую поверхность подают воду, осуществляют электрогидравлические удары в воде за счет импульсных искродуговых разрядов, которые создают в воде гашением разряда, воду откачивают насосом, очищают от растворенных в ней радиоактивных частиц и солей металлов и возвращают в зону дезактивации, процесс дезактивации осуществляют в рабочей емкости. Известный способ более экологичен и экономичен, поскольку предполагает использование замкнутого цикла воды. Недостатком известного способа является пониженная экономичность, экологичность и эффективность, обусловленная необходимостью использования рабочей емкости большого размера.

Краткое изложение изобретения

Электрогидроимпульсная установка позволяет проводить очистку (дезактивацию) металлических изделий сложной геометрии до соблюдения санитарных норм НРБ-99/2009 (СанПиН 2.6.1.2523-09) посредством электрического разряда ударных волн в жидкости (воде). Ударные волны, воздействуя на отложения на поверхности очищаемого объекта, приводят к их разрушению с последующим выбросом из зоны удара. Отходы собираются в специальные упаковки с последующей паспортизацией РАО и передачей упаковок для размещения на пункты хранения радиоактивных отходов в специализированную организацию. Техническая задача

Задача, на решение которой направлено заявленное изобретение заключается в реализации технологии отвечающей современным требованиям по безопасности, энергосбережению, долговечности, удобству транспортировки, монтажа и эксплуатации. Техническим результатом предлагаемого изобретения является повышение экономичности, экологичности, эффективности.

Решение задачи

Технический результат достигается тем, что способ дезактивации металлических поверхностей, при котором на дезактивируемую поверхность подают воду, осуществляют электрогидравлические удары в воде за счет импульсных искродуговых разрядов, (которые создают в воде гашением разряда), воду откачивают насосом, очищают от растворенных в ней радиоактивных частиц и солей металлов и возвращают в зону дезактивации, процесс дезактивации осуществляют в рабочей емкости (с единой акваторией), дно которой выполнено с минимум двумя отделами (участками, секторами) различающейся глубины (дно каждого отдела расположено на отличающимся от соседнего отдела по глубине уровне). Устройство дезактивации загрязненных металлических изделий, содержит рабочую емкость, электроразрядник, водосборник, насос, фильтр характеризуется тем, что дно рабочей емкости выполнено с минимум двумя отделами с различающейся (друг от друга) глубиной.

Положительные эффекты от изобретения

Повышение экономичности, экологичности, эффективности достигается тем, что обработка больших деталей сложной формы может проводиться при относительно небольшом объеме воды что позволит понизить мощность насоса и его энергопотребление.

Краткое описание фигур

На фиг. 1 изображен продольный разрез рабочей емкости;
на фиг. 2 - вид сверху рабочей емкости;
на фиг. 3 - поперечный разрез мелководного отдела;
на фиг. 4 - поперечный разрез среднего отдела;
на фиг. 5 - поперечный разрез глубоководного отдела;
на фиг. 6 - стенка бункера;
на фиг. 7 - разрез глубокой ванны;
на фиг. 8 - вид сверху установки, смонтированной в транспортном контейнере;
на фиг. 9 - продольный разрез установки, смонтированной в транспортном контейнере;
на фиг. 10 - поперечный разрез установки, смонтированной в транспортном контейнере,
где 1 - глубоководный отдел рабочей емкости;
2 - средний отдел рабочей емкости;
3 - мелководный отдел рабочей емкости;
4 - опорные стойки рабочей емкости;
5 - перегородка между средним и глубоководным отделом;
6 - перегородка в глубоком отделе;

- 7 - штуцер водоудаления;
- 8 - бункер;
- 9 - ванна глубокая;
- 10 - электроразрядник;
- 11 - металлический контейнер;
- 12 - монорельс с талью;
- 13 - водосборник с насосом с фильтром.

Описание вариантов осуществления

В рабочей емкости могут устанавливаться перегородки между отделами с различающейся глубиной, причем перегородки имеют вырезы в верхней части, ширина и глубина выреза соответствует ширине и глубине наиболее мелководного участка емкости, дно которого выполнено плоским, дно глубоких отделов рабочей емкости выполнено профилированным, в каждой нижней наиболее глубокой части дна расположен штуцер (с краном для отвода жидкости). Количество отделов рабочей емкости может равняться трем, отделы расположены вдоль главной линии, причем наиболее глубокий участок расположен с противоположной наиболее мелководному участку стороны. Рабочая емкость, электроразрядник, водосборник, насос, фильтр могут быть прикреплены к внутренней стороне металлического контейнера, что позволит повысить мобильность устройства.

Примеры

Устройство действует следующим образом. В рабочую емкость - металлическую ванну, в которой происходит процесс очистки (деактивации) оборудования, подается вода с помощью насоса погружного, установленного в резервуаре. Вода из ванны самотеком через фильтрационную сетку, входящую в состав фильтра, стекает в резервуар. Рабочая емкость имеет несколько отделений различной глубины 1, 2, 3 и в зависимости от размера металлических изделий возможно автономное использование одного из отделений наиболее соответствующего габаритам металлических изделий. Насос для подачи воды устанавливаемый в водосборнике - резервуаре 13 относится к погружным насосам с измельчительной системой "Прима" серии NRF. Корпус насоса разделен на две части: насосную часть и часть электродвигателя. В насосной части расположено рабочее колесо, закрепленное на валу ротора электродвигателя. На дне насосной части расположены всасывающие отверстия для механической фильтрации перекачиваемой воды. Специальная камера для теплообмена обеспечивает охлаждение электродвигателя и позволяет насосу длительно работать. Для исключения образования воздушной пробки в корпусе насоса имеется воздушный клапан. Степень защиты насоса IP68. По защите от поражения электрическим током насос относится к классу I. Рабочая емкость состоит из трех отделов различной глубины, стенок, перегородок 5 и 6, опорных стоек 4 с пятами, труб, перемычек, заглушек. Такая конструкция позволяет выбрать оптимальную часть ванны, в которой будет осуществляться очистка в соответствии с размерами очищаемого изделия. Вода с помощью шланга идущего от насоса погружного может подаваться сразу в любую часть ванны в зависимости от поставленных задач. В среднем и глубоком отделах рабочей емкости предусмотрена возможность сливать воду, либо подавать ее в резервуар с последующим возвратом через насос погружной обратно в ванну. Такой механизм осуществляется с помощью штуцеров водоудаления 7 и шаровых кранов 3/4 дюйма, установленных во средней и глубокой частях рабочей емкости. Перегородка 5 изображенная устанавливается между средним и глубоким отделами рабочей емкости. Перегородка 6 устанавливается в середине глубокой части ванны. Данное расположение перегородок позволяет оптимально использовать воду, которая возвращается с насоса погружного, а также позволяет погружать несколько изделий в одну рабочую емкость. Вода из рабочей емкости самотеком попадает в резервуар. Для ее очистки в состав ванны входит фильтр.

При большом количестве шлама образующегося при очистке для его сбора конструкцией предусмотрен отдельный элемент бункер 8. Бункер состоит из корпуса, фильтра, стенок, ног, перемычек, труб, пята и заглушек. Для свободного прохождения воды со шламом из ванны в бункер конструкцией бункера предусмотрена стенка имеющую форму, представленную на фиг. 6. Для возможности слива воды или возврата воды в резервуар конструкцией бункера предусмотрены два штуцера водоудаления и два шаровых крана. Один шаровой кран располагается в нижней части бункера, другой боковой шаровой кран используется для слива воды при скоплении большого количества осадка. Также бункер может использоваться для очистки изделий подходящих по геометрическим параметрам.

В отдельной компоновке выполнена ванна глубокая 9 для очистки металлических изделий больших размеров. Ванна глубокая состоит из корпуса, стенок, перемычек, труб, фильтра, ног, пята, заглушек. Ванна глубокая оснащена двумя шаровыми кранами 3/4 дюйма. Шаровые краны предназначены для слива воды. Один шаровой кран располагается в нижней части ванны глубокой, другой боковой шаровой кран используется для слива воды при скоплении большого количества осадка в нижней части ванны глубокой. Также шаровые краны могут использоваться для подачи воды в резервуар, которая через погружной насос возвращается в ванну глубокую. Резервуар с насосом и фильтром 12 собирает воду со всех частей ванны, а также бункера и ванны глубокой. Далее с помощью насоса погружного вода возвращается в зависимости от поставленных задач в любую часть ванны или ванны глубокой.

Работа устройства осуществляется следующим образом. Вода из внешнего источника наливается в

необходимый отдел рабочей емкости или ванну глубокую. Очищаемые изделия подаются посредством тали 12, закрепленной на монорельсе в верхней части металлического контейнера 11 и очищаются с помощью электроразрядника 10 - устройства импульсных электродуговых разрядов. Во время работы установки ЭГИО и очистки изделия вода через фильтрационную сетку при открытых шаровых кранах и соединительные шланги стекает в резервуар, служащий водосборником. Далее вода, проходя фильтр резервуара с помощью насоса погружного, подается обратно в ванну металлическую через соединительные шланги от насоса. При этом цикле вода проходит четырехступенчатую очистку:

- 1) с помощью фильтрационных сеток устанавливаемых в ванне и ванне глубокой;
- 2) с помощью фильтрующей системы резервуара;
- 3) с помощью насоса погружного, который также осуществляет механическую фильтрацию перекачиваемой воды;
- 4) при избыточном образовании шлама на поверхности воды, в рабочих частях ванны предусмотрено на возможность для сгона шлама в бункер.

После окончания работ по очистке изделий вода при открытых шаровых кранах в рабочих частях ванны сгоняется в емкости для воды, а из резервуара вода сгоняется в емкости с помощью насоса погружного.

Промышленная применимость

Таким образом, заявленная конструкция и технология водоочистки позволяет быстро и технологично перекачивать воду, используемую в качестве рабочей среды для очистки изделий, при этом процесс механической очистки воды осуществляется без лишних потерь теплоэнергии с обеспечением необходимой безопасности. Изобретение может с успехом применяться для устройств очистки и дезактивации металлических поверхностей объектов, имеющих радиоактивные отложения.

Перечень ссылочных обозначений

- 1 - глубоководный отдел рабочей емкости;
- 2 - средний отдел рабочей емкости;
- 3 - мелководный отдел рабочей емкости;
- 4 - опорные стойки рабочей емкости;
- 5 - перегородка между средним и глубоким отделом;
- 6 - перегородка в глубоком отделе;
- 7 - штуцер водоудаления;
- 8 - бункер;
- 9 - ванна глубокая;
- 10 - электроразрядник;
- 11 - металлический контейнер;
- 12 - монорельс с талью;
- 13 - водосборник с насосом с фильтром.

Патентная литература

Патентная литература 1: RU 2169404;

Патентная литература 2: RU 2172992.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

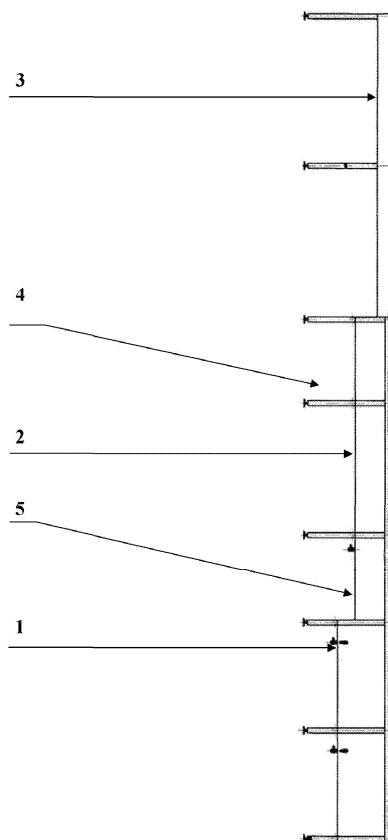
1. Способ дезактивации загрязненных металлических изделий, при котором на дезактивируемую поверхность подают воду, осуществляют электрогидравлические удары в воде за счет импульсных искродуговых разрядов, воду откачивают насосом, очищают от растворенных в ней радиоактивных частиц и солей металлов и возвращают в зону дезактивации, отличающийся тем, что процесс дезактивации осуществляют в рабочей емкости, дно которой выполнено с минимум двумя отделами различающейся глубины.

2. Устройство дезактивации загрязненных металлических изделий, содержащее рабочую емкость, электроразрядник, водосборник, насос, фильтр, отличающееся тем, что дно рабочей емкости выполнено с минимум двумя отделами с различающейся глубиной.

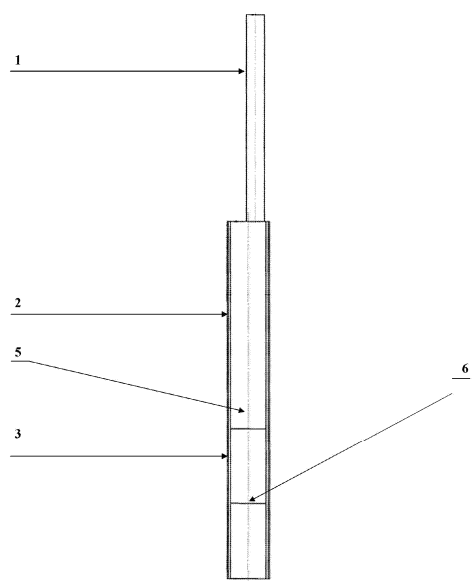
3. Устройство по п.2, отличающееся тем, что в рабочей емкости установлены перегородки между отделами с различающейся глубиной, причем перегородки имеют вырезы в верхней части, ширина и глубина выреза соответствует ширине и глубине наиболее мелководного участка емкости, дно которого выполнено плоским, дно глубоких отделов рабочей емкости выполнено профилированным, в каждой нижней наиболее глубокой части дна расположен штуцер.

4. Устройство по п.3, отличающееся тем, что количество отделов рабочей емкости равно трем, отделы расположены вдоль главной линии, причем наиболее глубокий участок расположен с противоположной наиболее мелководному участку стороны.

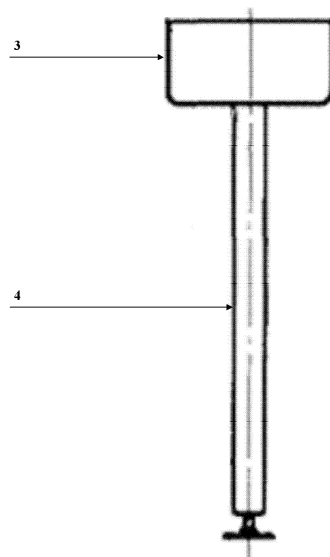
5. Устройство по п.3, отличающееся тем, что рабочая емкость, электроразрядник, водосборник, насос, фильтр прикреплены к внутренней стороне металлического контейнера.



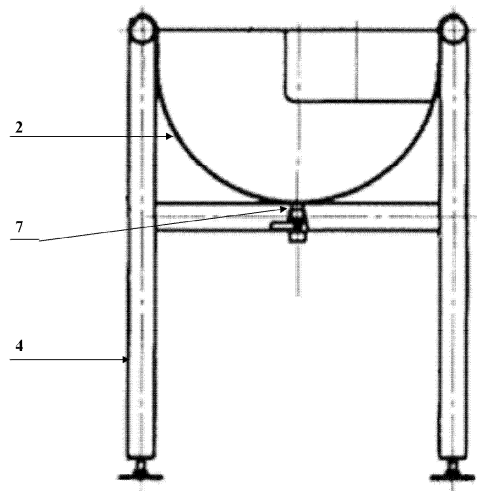
Фиг. 1



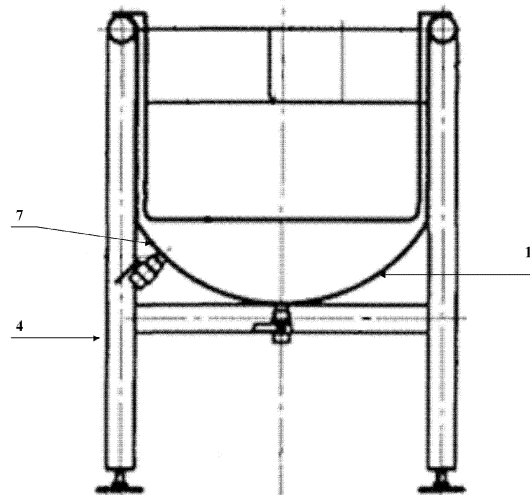
Фиг. 2



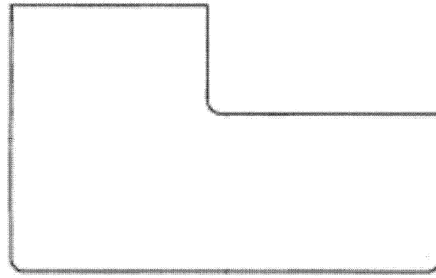
Фиг. 3



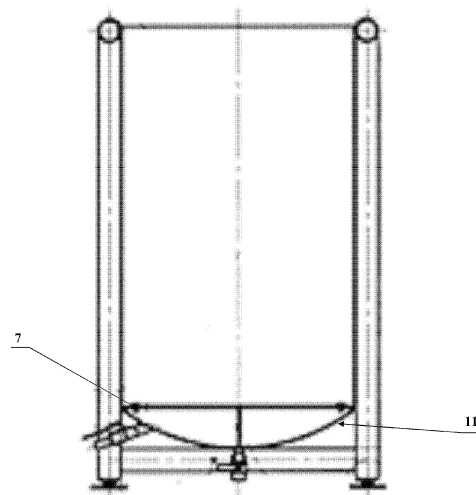
Фиг. 4



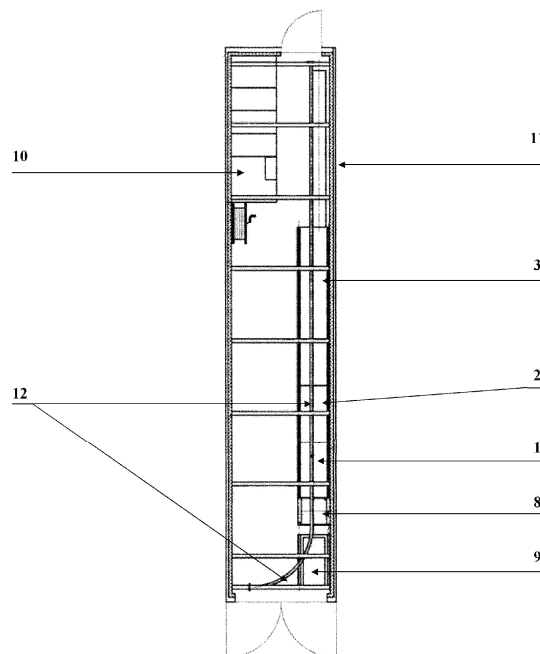
Фиг. 5



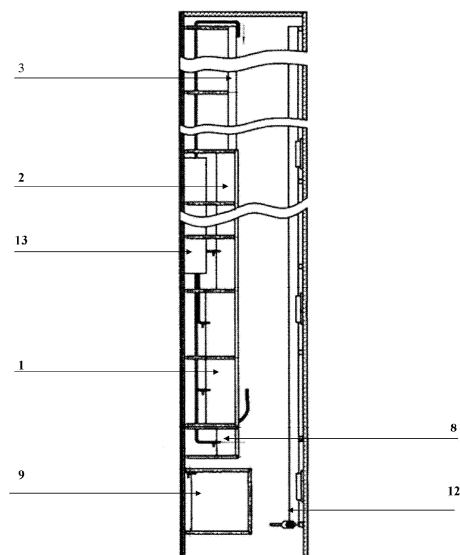
Фиг. 6



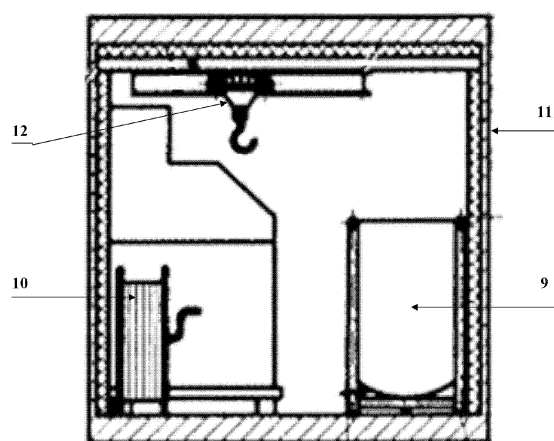
Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10

