

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 178978

ПРИДОННОЕ ДОБЫЧНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ СБОРА ЖЕЛЕЗОМАНГАНЦЕВЫХ КОНКРЕЦИЙ С МОРСКОГО ДНА

Патентообладатель: *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет" (RU)*

Авторы: *Юнгмейстер Дмитрий Алексеевич (RU), Киреев Кирилл Александрович (RU), Наумова Полина Дмитриевна (RU), Бородкин Эдуард Олегович (RU)*

Заявка № 2017137049

Приоритет полезной модели 20 октября 2017 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре полезных

моделей Российской Федерации 24 апреля 2018 г.

Срок действия исключительного права

на полезную модель истекает 20 октября 2027 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
E21C 50/00 (2018.01); E02F 3/8833 (2018.01)

(21)(22) Заявка: 2017137049, 20.10.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
20.10.2017

Дата регистрации:
24.04.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 20.10.2017

(45) Опубликовано: 24.04.2018 Бюл. № 12

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,
ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский горный
университет", отдел интеллектуальной
собственности и трансфера технологий (отдел
ИС и ТТ)

(72) Автор(ы):

Юнгмейстер Дмитрий Алексеевич (RU),
Киреев Кирилл Александрович (RU),
Наумова Полина Дмитриевна (RU),
Бородкин Эдуард Олегович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Санкт-Петербургский горный
университет" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2375578 C1, 10.12.2009. SU
1710671 A1, 07.02.1992. RU 2014459 C1,
15.06.1994. RU 2014461 C1, 15.06.1994. RU
2181839 C2, 27.04.2002. US 4280288 A,
28.07.1981.

(54) ПРИДОННОЕ ДОБЫЧНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ СБОРА ЖЕЛЕЗОМАНГАНЦЕВЫХ КОНКРЕЦИЙ С МОРСКОГО ДНА

(57) Реферат:

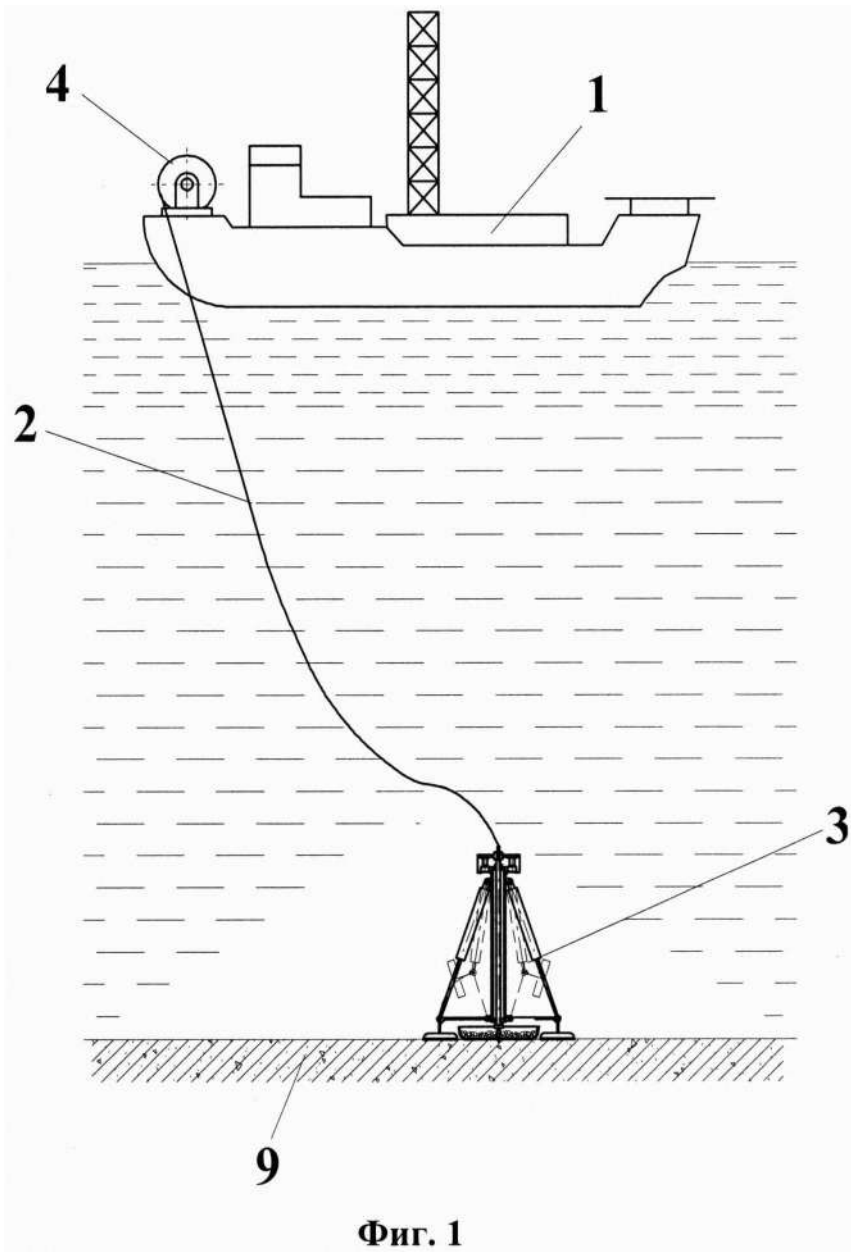
Полезная модель относится к горному делу, в частности к устройствам для подводной добычи полезных ископаемых. Устройство может быть использовано в горнодобывающей промышленности.

Устройство для сбора железоманганцевых конкреций с морского дна содержит надводное плавсредство, транспортирующий орган, придонное добычное устройство. Отличительной особенностью устройства является то, что транспортирующий орган выполнен в виде кабель-троса, а придонное добычное устройство

включает приемный бункер, жестко связанный со стойкой, расположенной внутри центральной цапфы, нижняя часть которой шарнирно соединена с двумя Г-образными рычагами, на концах которых расположены вакуумные захваты железоманганцевых конкреций, а верхняя часть посредством гидравлических цилиндров шарнирно связана с вершинами Г-образных рычагов и снабжена зубчатым венцом, входящим в зацепление с двумя приводными шестернями, установленными на стойке, при этом стойка жестко связана с несущей частью кабель-троса.

RU 178978 U1

RU 178978 U1



Фиг. 1

Полезная модель относится к горному делу, в частности к устройствам для подводной добычи полезных ископаемых. Устройство может быть использовано в горнодобывающей промышленности.

Известна установка добычи железомарганцевых конкреций (Тимофеев И.П. Шагающие машины для освоения ресурсов морского дна / Ленинград: Издательство Ленинградского университета, 1987. - 176 с, стр. 9-11), снабженная надводным плавсредством, транспортирующим органом, придонным добычным устройством сбора с бункером для заполнения ковшей, закрепленных на тяговом канате. Добычное устройство установлено на салазках, оборудовано в передней части ножом-рыхлителем, имеет днище в виде грохотной решетки, перемещается оно с помощью каната. Движением добычного устройства по дну и черпаков на канате управляют с надводного плавсредства.

Недостатками данной установки являются низкая производительность, напрямую зависящая от ширины ковшей, низкий коэффициент обогащения конкреций на дне, что ведет к подъему большого объема пустой породы, запутывание ветвей тягового каната из-за их свободного провисания, нарушение экологической обстановки в процессе подъема заполненных ковшей.

Известно устройство для добычи конкреций с морского шельфа (патент SU №95112283, опубл. 20.07.1997 г.), содержащее надводное плавсредство с установленным на нем оборудованием для обеспечения работы устройства, транспортирующего контура с ковшами, буксировочного каната, придонного добычного устройства в виде полутора, закрепленного на салазках.

Недостаток данного устройства заключается в значительных потерях полезного ископаемого при транспортировке из-за свободного свисания ветвей транспортирующего контура.

Известна установка для добычи полезных ископаемых со дна акватории (патент РФ №2203421, опубл. 27.04.2003 г.), включающая надводное плавсредство с необходимыми устройствами для поддержания жизнеобеспечения и работы обслуживающего персонала и средства энергоснабжения и управления комплексом, гидроподъемный трубопровод, придонную машину на гусеничном ходу с барабанным исполнительным органом.

Недостатками данной установки являются затрудненное управление придонным механизмом, связанное с повышенным замутнением окружающей среды во время работы гусеничной цепи, ограниченная производительность системы из-за необходимости уменьшения диаметра трубопроводов при работе на больших глубинах, возможность заштыбовки трубопровода.

Известно устройство селективного отбора и предварительного обогащения железомарганцевых конкреций (патент РФ №2375578, опубл. 10.12.2009), принятое за прототип, включающее надводное плавсредство, транспортирующий орган, придонное добычное устройство в виде барабана с продольными пазами на внешней поверхности.

Недостатком данного устройства является невозможность ведения добычи на больших глубинах, низкая производительность установки из-за ограниченной ширины барабана, высокая замутненность в зоне ведения работ.

Техническим результатом изобретения является устранение указанных недостатков, а именно обеспечение добычи железомарганцевых конкреций на значительных глубинах (до 5000 м), исключение замутненности в зоне добычи и повышение производительности установки.

Технический результат достигается тем, что транспортирующий орган выполнен в виде кабель-троса, а придонное добычное устройство включает приемный бункер в

форме усеченного конуса, жестко связанный со стойкой, расположенной внутри центральной цапфы, нижняя часть которой шарнирно соединена с двумя Г-образными рычагами на концах которых расположены вакуумные захваты железомарганцевых конкреций, а верхняя часть, посредством гидравлических цилиндров, шарнирно связана с вершинами Г-образных рычагов и снабжена зубчатым венцом, входящим в зацепление с двумя приводными шестернями, установленными на стойке, при этом стойка жестко связана с несущей частью кабель-троса.

Устройство для сбора тяжелых железомарганцевых конкреций поясняется следующими фигурами:

- 10 фиг. 1 - общий вид устройства для сбора тяжелых железомарганцевых конкреций;
- фиг. 2 - общий вид придонного добычного устройства;
- фиг. 3 - общий вид вакуумного захвата;
- фиг. 4 - вид снизу на вакуумный захват, где:
- 1 - плавсредство;
- 15 2 - кабель-трос;
- 3 - придонное добычное устройство;
- 4 - подъемная лебедка;
- 5 - центральная цапфа;
- 6 - стойка;
- 20 7 - приемный бункер;
- 8 - опорный буртик;
- 9 - поверхность морского дна;
- 10 - острие стойки;
- 11, 12 - подшипники;
- 25 13 - шарнир;
- 14 - Г-образный рычаг;
- 15 - вершина Г-образного рычага;
- 16 - шток гидроцилиндра;
- 17 - гидравлический цилиндр;
- 30 18 - вакуумный захват;
- 19 - корпус;
- 20 - электродвигатель;
- 21 - насос;
- 22 - эластичная пластина;
- 35 23 - конусное отверстие;
- 24 - железомарганцевая конкреция;
- 25 - зазор;
- 26 - обратный клапан;
- 27 - механизм поворота;
- 40 28 - зубчатый венец;
- 29 - приводная шестерня;
- 30 - опора;
- 31 - патрубок;
- 32 - приводная станция.

45 Придонное добычное устройство для сбора железомарганцевых конкреций с морского дна (фиг. 1) включает надводное плавсредство 1, кабель-трос 2, придонное добычное устройство 3. Кабель-трос 2 связан с подъемной лебедкой 4, установленной на плавсредстве 1.

Придонное добычное устройство 3 (фиг. 2) содержит центральную цапфу 5, внутри которой расположена стойка 6, жестко связанная с приемным бункером 7. Стойка 6 выполнена с опорным буртиком 8, на который опирается цапфа 5. Для надежной фиксации бункера 7 на поверхности морского дна 9 конец стойки 6 выполнен в виде острия 10, внедряющегося в поверхность дна при опускании придонного добычного устройства 4.

Цапфа 5 опирается на буртик 8 стойки 6 и подвижно связана с ней подшипниками 11 и 12 с возможностью поворота относительно оси стойки. Нижняя часть центральной цапфы 5 шарнирами 13 соединена с двумя Г-образными рычагами 14, диаметрально расположенными относительно друг друга. Вершины 15 Г-образных рычагов 14 шарнирно соединены со штоками 16 гидравлических цилиндров 17, шарнирно закрепленных в верхней части цапфы 5.

На концах Г-образных рычагов 14 закреплены вакуумные захваты 18 железомарганцевых конкреций. В корпусе 19 (фиг. 3) вакуумного захвата размещены электродвигатель 20 в масляной ванне и насос 21.

Основание вакуумного захвата выполнено в виде сменной эластичной пластины 22 на поверхности которой равномерно распределены сквозные конусные отверстия 23 (фиг. 4), размер которых зависит от диаметра добываемых железомарганцевых конкреций 24 (фиг. 2), данные о которых получают на основании геологоразведочных изысканий донного пространства.

Между эластичной пластиной 22 и корпусом 19 имеется зазор 25 ширина которого выбирается в зависимости от эластичности пластины 22. Конусные отверстия 23 снабжены обратными клапанами 26, запирающими отверстия при отсутствии в них конкреций.

Для обеспечения возможности поворота вакуумных захватов 18 относительно оси стойки 6, с целью изменения их положения относительно приемного бункера 7, центральная цапфа 5 снабжена механизмом поворота 27 (фиг. 2), включающим зубчатый венец 28, входящий в зацепление с приводными шестернями 29, размещенными на опоре 30, жестко закрепленной на стойке 6.

Гидроцилиндры 17 при помощи сети патрубков 31 соединены с приводной станцией 32, также установленной на опоре 30.

Стойка 6 соединена с несущим кабель-тросом 2, связанным с лебедкой 3 плавсредства 1.

Предлагаемое устройство для сбора тяжелых железомарганцевых конкреций работает следующим образом. Придонное добычное устройство 3 с плавсредства 1 при помощи кабель-троса 2, опускают в придонную область (фиг. 1). Опорой устройства на дне служит бункер 7, при этом острие 10 стойки 6 внедряется в поверхность морского дна и надежно фиксирует положение бункера 7. Г-образные рычаги 14 с вакуумными захватами 18 занимают верхнее (транспортное) положение (указано пунктиром) (фиг. 2). При подаче давления от приводной станции 32 в поршневую зону гидроцилиндров 17 выдвигаются штоки 16 и происходит поворот Г-образных рычагов относительно центров шарниров 13 до соприкосновения вакуумных захватов с поверхностью дна 9. Далее электродвигатели 20, получающие питание по кабель-тросу 2, включают насосы 21 вакуумных захватов 18. Вода из конусных отверстий 23 эластичной пластины 22 по продольным зазорам 25 откачивается насосом 21 в результате чего возникает разрежение по всей поверхности захвата в зоне конусных отверстий 23. Благодаря разрежению происходит захват и удержание железомарганцевых конкреций 24 на поверхности эластичной пластины 22. При отсутствии конкреции в каком-либо из конусных отверстий

обратный клапан 26 оставляет его запертым.

После того как осуществлен захват конкреций 24 вакуумными захватами 18, гидроцилиндры 17 поворачивают Г-образные рычаги 14 с вакуумными захватами в положение удобное для разгрузки (фиг. 2). При этом вакуумные захваты расположены над приемным бункером 7. Как только вакуумные захваты 18 оказываются над поверхностью приемного бункера, отключают насосы 21 и тяжелые железомарганцевые конкреции под действием собственного веса падают в приемный бункер 7. Далее включают поворотный механизм 27 и поворачивают центральную цапфу 5 вместе с закрепленными на ней Г-образными рычагами 14 с вакуумными захватами 18 и гидроцилиндрами 17 на некоторый угол, соответствующий новому положению захватов.

После того как участок вокруг приемного бункера 7 будет полностью обработан, а бункер 7 - полностью заполнен, с помощью кабель-троса 2 придонное добычное устройство поднимают на надводное плавсредство 1.

Поднятые на плавсредство 1 добытые железомарганцевые конкреции складываются в трюмах, а далее при помощи барж переправляются на берег для дальнейшей переработки.

Таким образом, предлагаемое устройство позволяет обеспечить добычу железомарганцевых конкреций на значительных глубинах (до 5000 м), повысить производительность установки за счет исключения многократных спускоподъемных операций, так как конкреции предварительно накапливаются в приемном бункере до полного его заполнения, при этом не нарушается рельеф морского дна при захвате конкреций, что исключает замутненность в зоне отработки залежей.

(57) Формула полезной модели

Придонное добычное устройство для сбора железомарганцевых конкреций с морского дна с возможностью соединения с транспортирующим органом, выполненным в виде кабель-троса, отличающееся тем, что содержит приемный бункер в форме конуса, жестко связанный со стойкой, расположенной внутри центральной цапфы, нижняя часть которой шарнирно соединена с двумя Г-образными рычагами, на концах которых расположены вакуумные захваты железомарганцевых конкреций, а верхняя часть посредством гидравлических цилиндров шарнирно связана с вершинами Г-образных рычагов и снабжена зубчатым венцом, входящим в зацепление с двумя приводными шестернями, установленными на стойке, при этом стойка выполнена с возможностью жесткого соединения с несущей частью кабель-троса.

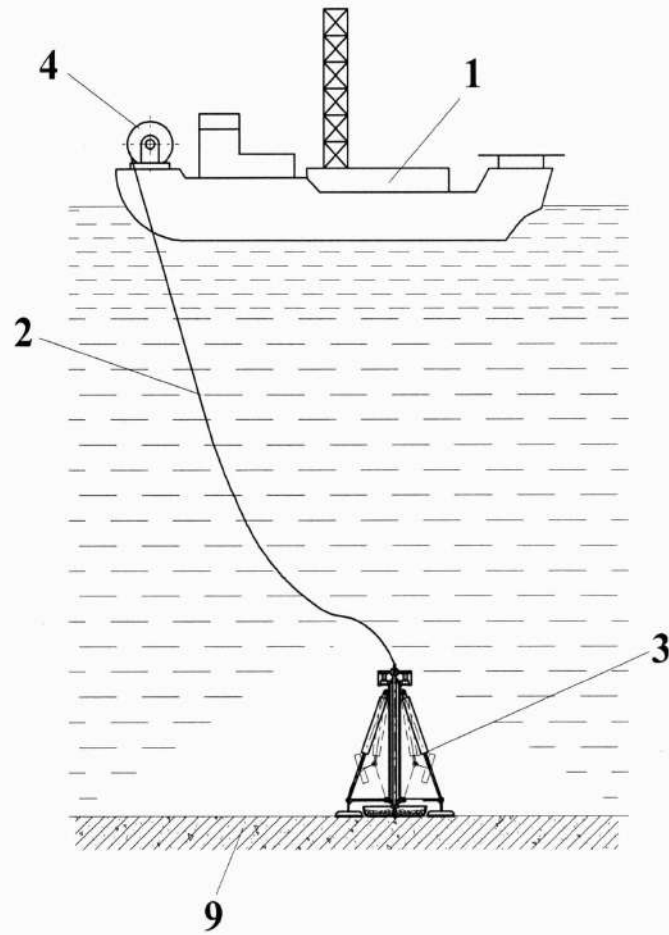
35

40

45

1

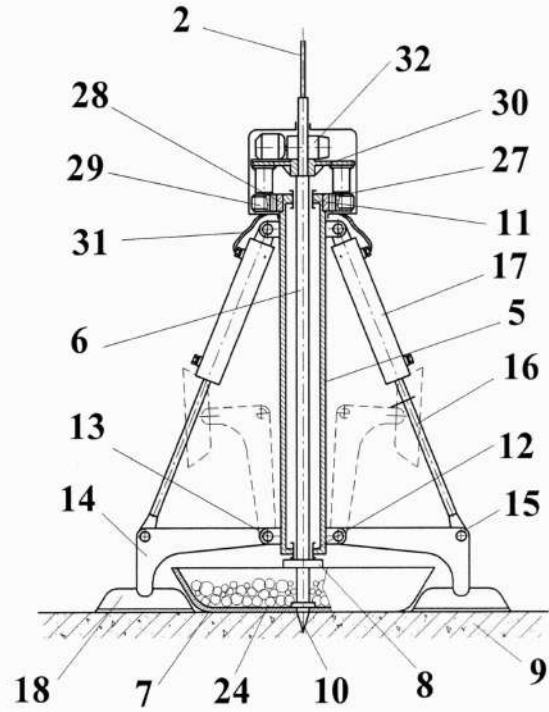
**ПРИДОННОЕ ДОБЫЧНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ СБОРА
ЖЕЛЕЗОМАРГАНЦЕВЫХ КОНКРЕЦИЙ С МОРСКОГО ДНА**



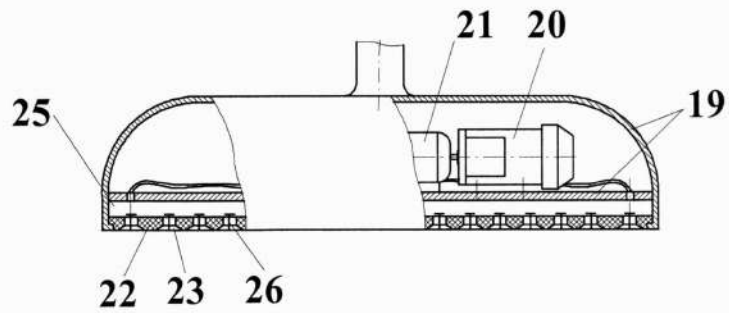
Фиг. 1

2

ПРИДОННОЕ ДОБЫЧНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ
СБОРА ЖЕЛЕЗОМАРГАНЦЕВЫХ КОНКРЕЦИЙ С МОРСКОГО ДНА

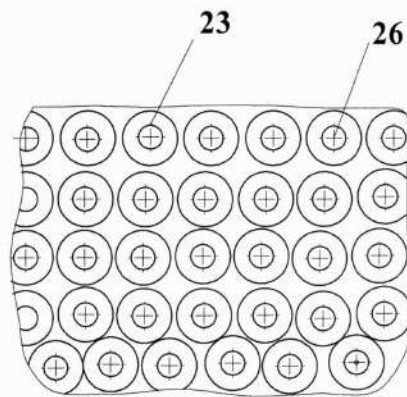


Фиг. 2



Фиг. 3

**ПРИДОННОЕ ДОБЫЧНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ СБОРА
ЖЕЛЕЗОМАРГАНЦЕВЫХ КОНКРЕЦИЙ С МОРСКОГО ДНА**



Фиг. 4