

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2807666

### МОСТОВАЯ ПЛАВУЧАЯ ПЛАТФОРМА

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

Авторы: *Мякотных Алина Алексеевна (RU), Иванов Сергей Леонидович (RU), Иванова Полина Викторовна (RU)*

Заявка № 2023115181

Приоритет изобретения 09 июня 2023 г.

Дата государственной регистрации  
в Государственном реестре изобретений  
Российской Федерации 21 ноября 2023 г.

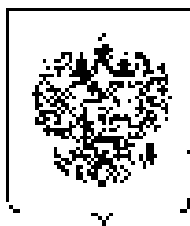
Срок действия исключительного права  
на изобретение истекает 09 июня 2043 г.

*Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности*

*Ю.С. Зубов*







(51) МПК  
*E02C 5/02* (2006.01)  
*E02F 9/06* (2006.01)  
*E21C 49/02* (2006.01)  
*B63B 35/44* (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

*E02C 5/02 (2023.08); E02F 9/06 (2023.08); E21C 49/02 (2023.08); B63B 35/44 (2023.08)*

(21)(22) Заявка: 2023115181, 09.06.2023

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
 09.06.2023

Дата регистрации:  
 21.11.2023

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 09.06.2023

(45) Опубликовано: 21.11.2023 Бюл. № 33

Адрес для переписки:

190106, Санкт-Петербург, 21 линия, В.О., 2,  
 ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский горный  
 университет", Патентно-лицензионный отдел

(72) Автор(ы):

Мякотных Алина Алексеевна (RU),  
 Иванов Сергей Леонидович (RU),  
 Иванова Полина Викторовна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

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

(56) Список документов, цитированных в отчете

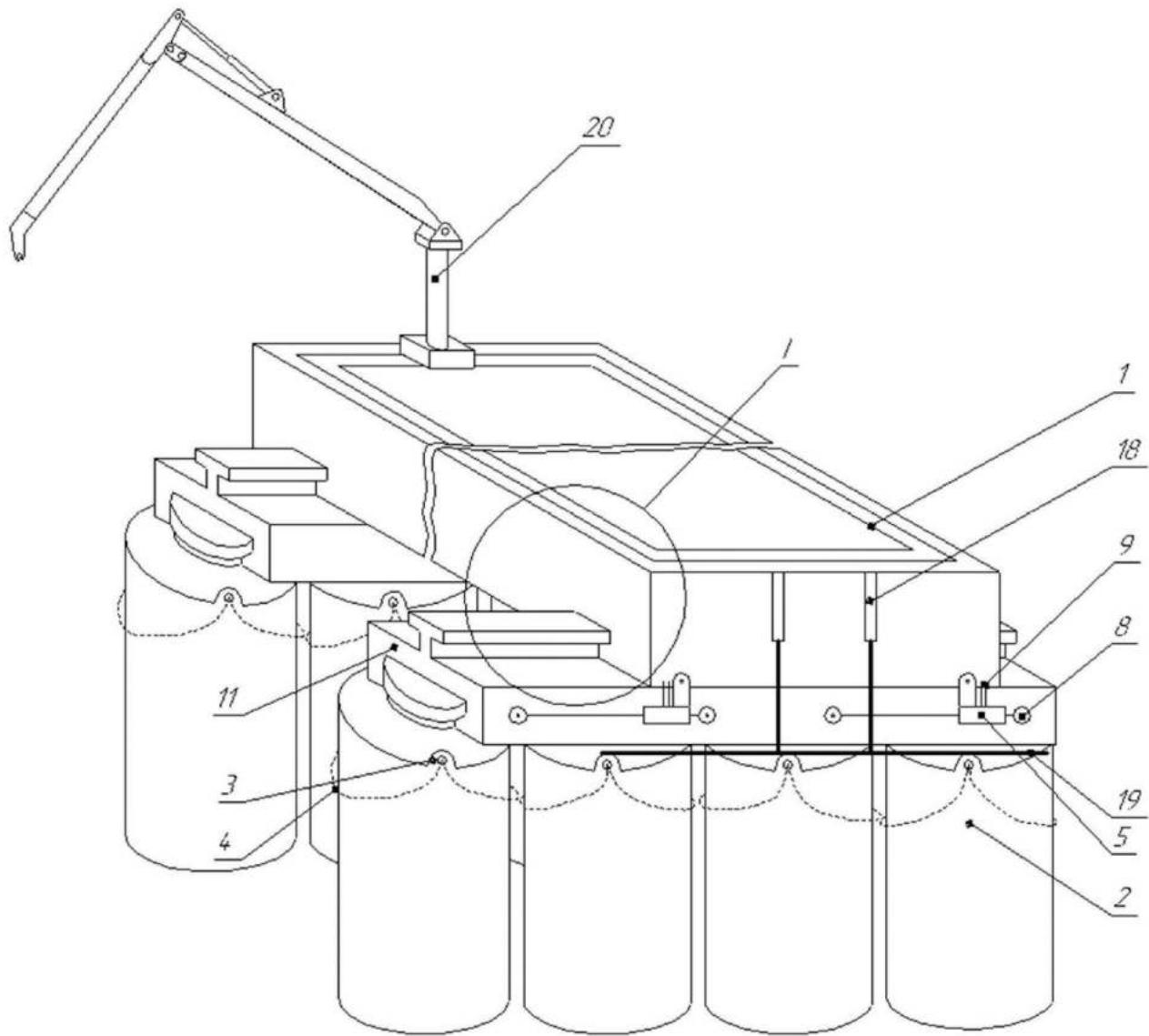
о поиске: RU 2399551 C1, 20.09.2010. RU  
 2655235 C1, 24.05.2018. GB 191013391 A,  
 04.08.1911. GB 1488256 A, 12.10.1977. CA 2174026  
 A1, 13.10.1997. CN 217416056 U, 13.09.2022.

(54) МОСТОВАЯ ПЛАВУЧАЯ ПЛАТФОРМА

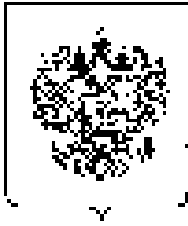
(57) Реферат:

Изобретение относится к плавучим платформам используемым в горнодобывающей отрасли для добычи торфяного сырья на неосушенных территориях. Мостовая плавучая платформа состоит из платформы, поплавков, креплений поплавков, тяг, управляемых гидроцилиндров, гидронасосов, кранов, интегральных датчиков управления, трубопроводов. Платформа подвижно соединена с быками, нижняя часть которых с возможностью ограниченного смещения установлена на поплавки через подвижное соединение быков с оголовками поплавков, нижняя плоскость которых касается плоского шарнира, который установлен вдоль быков. Длина быков больше ширины платформы более чем на два диаметра поплавка, которые закреплены по двум сторонам платформы вдоль быков. Количество зависит от длины быков и диаметра поплавков и равно целому значению частного от деления длины быка на диаметр поплавка плюс один. На верхней плоскости поплавков установлены крепления поплавков, на которых закреплены тяги с

возможностью поворота. На боковых частях платформы жестко закреплены гидравлические домкраты, которые соединены с упорной лыжей. На верхней части платформы с возможностью перемещения установлен гидроманипулятор со сменным навесным оборудованием. Внутри платформы установлена гидросистема платформы, в которой последовательно соединены гидронасос, кран, управляемые гидроцилиндры, соединенные между собой трубопроводом, при этом параллельно соединен с ними интегральный датчик управления. Внутри поплавков установлена автономная гидросистема поплавка, в которой последовательно соединены трубопроводом прямой клапан, гидронасос поплавка и обратный клапан, а гидронасос соединен с датчиком уровня. Техническим результатом является расширение функциональных возможностей плавучей платформы, позволяющее осуществлять добычу сырья без последующего демонтажа конструкции. 3 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

*E02C 5/02* (2006.01)*E02F 9/06* (2006.01)*E21C 49/02* (2006.01)*B63B 35/44* (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

*E02C 5/02 (2023.08); E02F 9/06 (2023.08); E21C 49/02 (2023.08); B63B 35/44 (2023.08)*(21)(22) Application: **2023115181, 09.06.2023**(24) Effective date for property rights:  
**09.06.2023**Registration date:  
**21.11.2023**

Priority:

(22) Date of filing: **09.06.2023**(45) Date of publication: **21.11.2023** Bull. № 33

Mail address:

**190106, Sankt-Peterburg, 21 liniya, V.O., 2, FGBOU  
VO "Sankt-Peterburgskij gornyj universitet",  
Patentno-litsenziionnyj otdel**

(72) Inventor(s):

**Miakotnykh Alina Alekseevna (RU),  
Ivanov Sergei Leonidovich (RU),  
Ivanova Polina Viktorovna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe biudzhethnoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
obrazovaniia «Sankt-Peterburgskii gornyi  
universitet» (RU)****(54) BRIDGE FLOATING PLATFORM**

(57) Abstract:

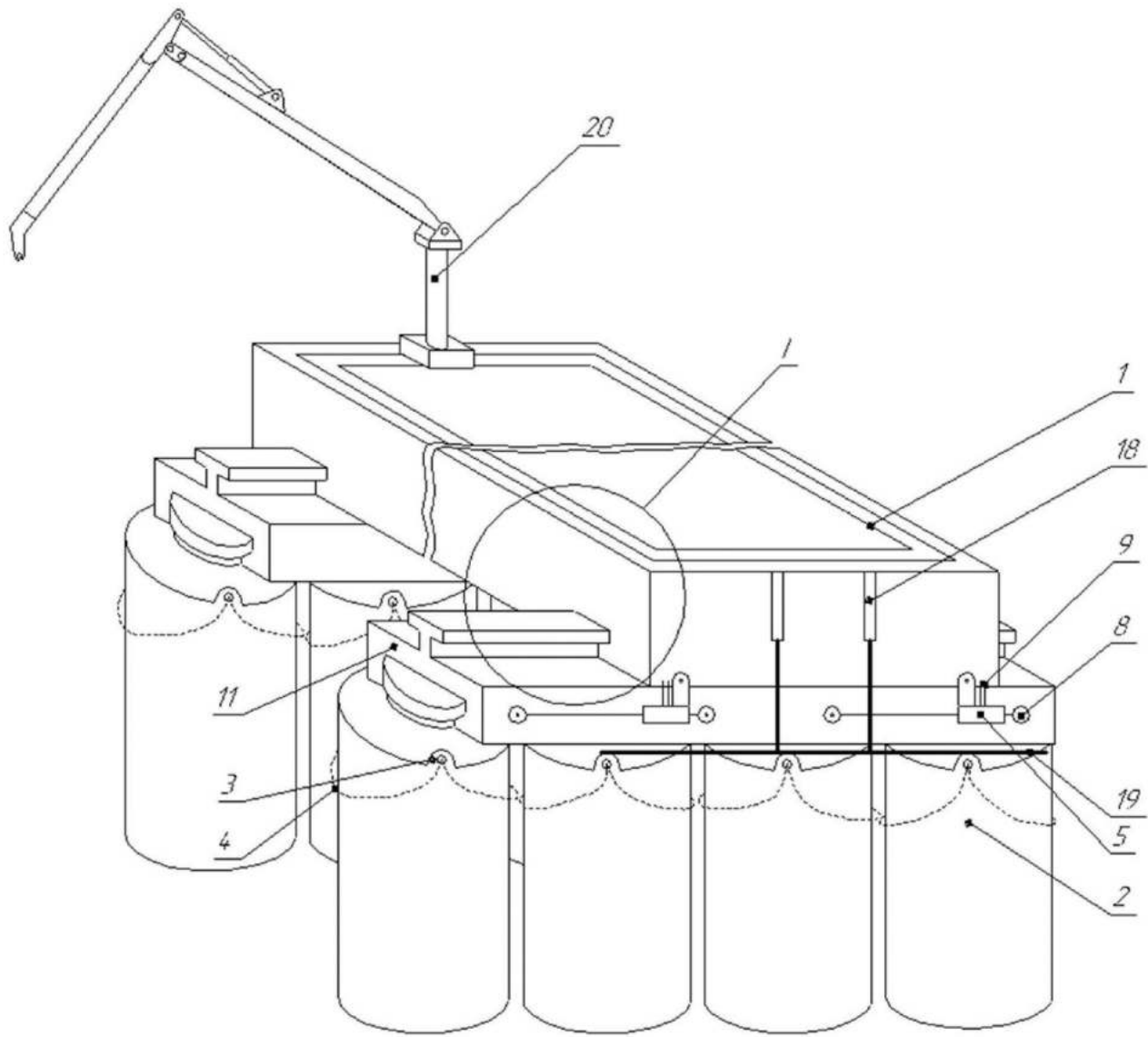
FIELD: mining industry.

SUBSTANCE: floating platforms used in the mining industry for the extraction of peat in undrained areas. The floating bridge platform consists of a platform, floats, float mounts, rods, controlled hydraulic cylinders, hydraulic pumps, cranes, integral control sensors, and pipelines. The platform is movably connected to the piers, the lower part of which is mounted on the floats with the possibility of limited displacement through a movable connection of the piers with the heads of the floats, the lower plane of which touches the flat hinge, which is installed along the piers. The length of the piers is greater than the width of the platform by more than two diameters of the float, which are fixed on both sides of the platform along the piers. The quantity depends on the length of piers and the diameter of floats and is equal to the integer value of the quotient of the length of the piers divided by the diameter of the float plus one. On the upper plane of the floats there are fastenings for the floats, on which rods are attached

with the possibility of rotation. Hydraulic jacks are rigidly fixed on the side parts of the platform and are connected to a skid. A hydraulic manipulator with replaceable attachments is installed on the upper part of the platform, which can be moved. A platform hydraulic system is installed inside the platform, in which a hydraulic pump, a crane, and controlled hydraulic cylinders are connected in series, connected to each other by a pipeline, and an integral control sensor is connected to them in parallel. An autonomous float hydraulic system is installed inside the floats, in which a direct valve, a float hydraulic pump and a check valve are connected in series by a pipeline, and the hydraulic pump is connected to a level sensor.

EFFECT: expansion of the functionality of the floating platform, allowing the extraction of raw materials without subsequent dismantling of the structure.

1 cl, 3 dwg



Фиг. 1

Изобретение относится к горнодобывающей отрасли и может быть использовано для добычи торфяного сырья на неосушенных территориях.

Известен комплекс для добычи полезных ископаемых, в частности торфа (патент RU 2304721 C1, 20.08.2007), включающий смонтированный на платформе, выполненной в виде понтона и соединенной жесткой сцепкой с тягачом-вездеходом, подъемник с лебедкой для подъема и заглубления рабочего органа в виде системы соосно расположенных внешней и внутренней труб.

Недостатком является жесткая сцепка с тягачом-вездеходом, которая исключает возможность перемещения платформы автономно, недостатком также является наличие в конструкции пульпопровода, что снижает функциональность комплекса.

Известен полупогружной понтон для бурения нефтяных скважин на дне акватории (авторское свидетельство СССР SU 229980 A1, 05.03.1969), включающий в себя соединенную с вертикальными цилиндрическими плавучими емкостями рабочую платформу, на которой установлена буровая вышка, а каждая емкость выполнена поворотной вокруг своей вертикальной оси.

Недостатком является возможность емкостей выполнять движение только вокруг своей вертикальной оси, так как якорное устройство фиксирует установку в одном положении. Кроме того, перемещение рабочей платформы и вертикальных цилиндрических плавучих емкостей по площади месторождения возможно только при повторном якорении.

Известно изобретение морская плавучая база островного типа (патент RU 2747690 C1, 12.05.2021), состоящая из нескольких отдельных базовых плавучих модулей полупогружного типа, снабженных движительными установками, при этом понтоны расположены параллельно на заданном проектном расстоянии друг от друга и жестко объединены между собой поперечными стальными связями, стального верхнего строения, установленного на колонны и жестко с ним соединенного.

Недостатком является жесткое соединение между понтонами, которое препятствует перемещению понтонов друг относительно друга для большей мобильности установки.

Известно изобретение плавучая эксплуатационная платформа (патент RU 2124455 C1, 10.01.1999), содержащая подводный водоизмещающий модуль, поддерживающий надводный модуль посредством жестких опорных колонн со связующими элементами и натяжные связи, выполненными отъемными от подъемного модуля, а на верхней палубе подводного модуля выполнены углубления по количеству и форме, соответствующие количеству и форме сопрягающихся с ними опорных колонн и связующих их элементов.

Недостатком является фиксированное расположение жестких колонн относительно друг другу и возможность установки на них только одной платформы, что снижает маневренность всей установки.

Известна адаптивная плавучая платформа (патент RU 2399551 C1, 20.09.2009), принятая за прототип, и состоящая из платформы, поплавков и их креплений к платформе, которые выполнены подвижными в вертикальном или близком к вертикальному дугообразном направлении, каждое крепление имеет гидроцилиндр, соединенный с трубопроводом и реверсивным гидронасосом с двумя соседними гидроцилиндрами и/или с одним или двумя противоположными гидроцилиндрами, или со всеми остальными гидроцилиндрами, а насосы управляются от датчика, расположенного на платформе, площади сечения гидроцилиндров пропорциональны нагрузке от платформы на соответствующие поплавки, крепления поплавков соединены с гидроцилиндрами посредством жестких или гибких тяг и представляют собой

скользящие профилированные штоки, расположенные в вертикальных направляющих, а также представляют собой рычажный механизм, поперечные рычаги крепятся к платформе плоскими шарнирами с горизонтальными осями, а к стойке - плоскими или шаровыми шарнирами, стойка крепится к поплавку плоским шарниром с горизонтальной осью, поперечной длинной стороне поплавок, который имеет в сечении форму круга или части круга, поплавок крепится к платформе двумя или более креплениями, а рычаги одного крепления крепятся к платформе двумя плоскими шарнирами, на трубопроводах имеются краны, а поплавок имеет удлиненную форму.

Недостатком является крепление поплавок таким образом, что перемещение возможно только по вертикали или в близком к вертикали направлении, что делает поплавок менее мобильным относительно движения, более того, форма поплавок не позволяет ему погружаться или всплывать на необходимый уровень.

Техническим результатом является повышение эффективности добычи полезных ископаемых на акваториях и заболоченных участках суши.

Технический результат достигается тем, что платформа подвижно соединена с быками, нижняя часть которых с возможностью ограниченного смещения установлена на поплавок через подвижное соединение быков с оголовками, поплавок при этом нижняя плоскость которых касается плоского шарнира, который установлен вдоль быков, длина которых больше ширины платформы более чем на два диаметра поплавок, которые закреплены по двум сторонам платформы вдоль быков, а их количество зависит от длины быков и диаметра поплавок и равно целому значению частного от деления длины быка на диаметр поплавок плюс один, на верхней плоскости поплавок установлены крепления поплавок, на которых закреплены тяги с возможностью поворота, на боковых частях платформы жестко закреплены гидравлические домкраты, которые соединены с упорной лыжей, а на верхней части платформы с возможностью перемещения установлен гидроманипулятор со сменным навесным оборудованием, внутри платформы установлена гидросистема платформы, в которой последовательно соединены гидронасос, кран, управляемые гидроцилиндры, соединенные между собой трубопроводом, при этом параллельно соединен с ними интегральный датчик управления, внутри поплавок установлена автономная гидросистема поплавок, в которой последовательно соединены трубопроводом, прямой клапан, гидронасос поплавок и обратный клапан, а гидронасос поплавок соединен с датчиком уровня.

Устройство мостовая плавучая платформа поясняется следующими фигурами:

- фиг. 1 - общая схема устройства;
- фиг. 2 - схема гидросистемы платформы;
- фиг. 3 - схема гидросистемы поплавок;
- фиг. 4 - схема соединения платформа-бык-поплавок;
- 1 - платформа;
- 2 - поплавок;
- 3 - крепление поплавок;
- 4 - тяга;
- 5 - управляемый гидроцилиндр;
- 6 - гидронасос;
- 7 - кран;
- 8 - интегральный датчик управления;
- 9 - трубопровод;
- 10 - плоский шарнир;
- 11 - бык;

- 12 - оголовок поплавка;
- 13 - гидронасос поплавка;
- 14 - трубопровод поплавка;
- 15 - прямой клапан;
- 5 16 - обратный клапан;
- 17 - датчик уровня;
- 18 - гидравлический домкрат;
- 19 - упорная лыжа;
- 20 - гидроманипулятор.

10 Мостовая плавучая платформа (фиг. 1) содержит платформу 1, нижняя часть которой подвижно соединена с быками 11. Нижняя часть быков 11 с возможностью ограниченного смещения установлена на поплавки 2 через подвижное соединение быков 11 с оголовками поплавков 12, выполненных в виде цилиндра, так что нижняя плоскость оголовков поплавков 12 касается плоского шарнира 10 (фиг.2),

15 установленного вдоль быков 11 (фиг.1). Длина быков 11 больше ширины платформы 1 более чем на два диаметра поплавка 2. Поплавки 2 закреплены по двум сторонам платформы 2 вдоль быков 11. Количество поплавков 2 зависит от длины быков 11 и диаметра поплавков 2 и равно целому значению частного от деления длины быка 11 на диаметр поплавка 2 плюс один. На верхней плоскости поплавков 2 установлены

20 крепления поплавков 3, на которых закреплены тяги 4 с возможностью поворота относительно крепления поплавков 3. Внутри платформы 1 установлена гидросистема платформы, в которой последовательно установлены гидронасос 6, кран 7, управляемые гидроцилиндры 5, соединенные между собой трубопроводом 9, а также установленный параллельно им интегральный датчик управления 8 (фиг. 3). Внутри поплавка 2

25 установлена автономная гидросистема поплавка, элементы которой последовательно соединены трубопроводом поплавка 14, а именно, прямой клапан 15, гидронасос поплавка 13 и обратный клапан 16, а гидронасос поплавка 13 соединен с датчиком уровня 17. На боковых частях платформы 1 жестко закреплены гидравлические домкраты 18, которые соединены с упорной лыжей 19. На верхней части платформы

30 1 с возможностью перемещения по ее поверхности установлен гидроманипулятор 20 со сменным навесным оборудованием.

Устройство мостовая плавучая платформа (фиг. 1) работает следующим образом. Платформа 1 передвигается вперед так, что поплавки 2, расположенные на конце быков 11 на тыльной стороне платформы 1, освобождаются от зацепления с быками 11. Это

35 осуществляется за счет подъема платформы 1 и быков 11 с помощью упорной лыжи 19, работа которой происходит за счет включения гидравлических домкратов 18 и опоры упорной лыжи 19 на свободные поплавки 2. Перемещение до совпадения упорной лыжи 19 со свободными поплавками 2 происходит за счет работы гидросистемы платформы (фиг. 2) таким образом, что кран 7 открывается и гидронасос 6 через

40 трубопровод 9 пропускает рабочую жидкость в управляемые гидроцилиндры 5. Движение платформы 1 прекращается по достижению управляемых гидроцилиндров 5 интегрального датчика управления 8, который ограничивает перемещение платформы 1 вдоль быков 11 для предотвращения схода платформы 1 с быков 11. По достижении освобождения поплавка 2, гидроманипулятор 20 с грейферным захватом зацепляет

45 поплавков 2 за тяги 4 и перемещает поплавков 2 в сторону фронтальной части платформы 1, поднимая поплавков 2 выше уровня быков 11. После того, как поплавков 2 достигает фронтальной части платформы 1, свободный поплавок 2 устанавливается на линии центра установленных поплавков 2, после чего запускается гидросистема поплавка



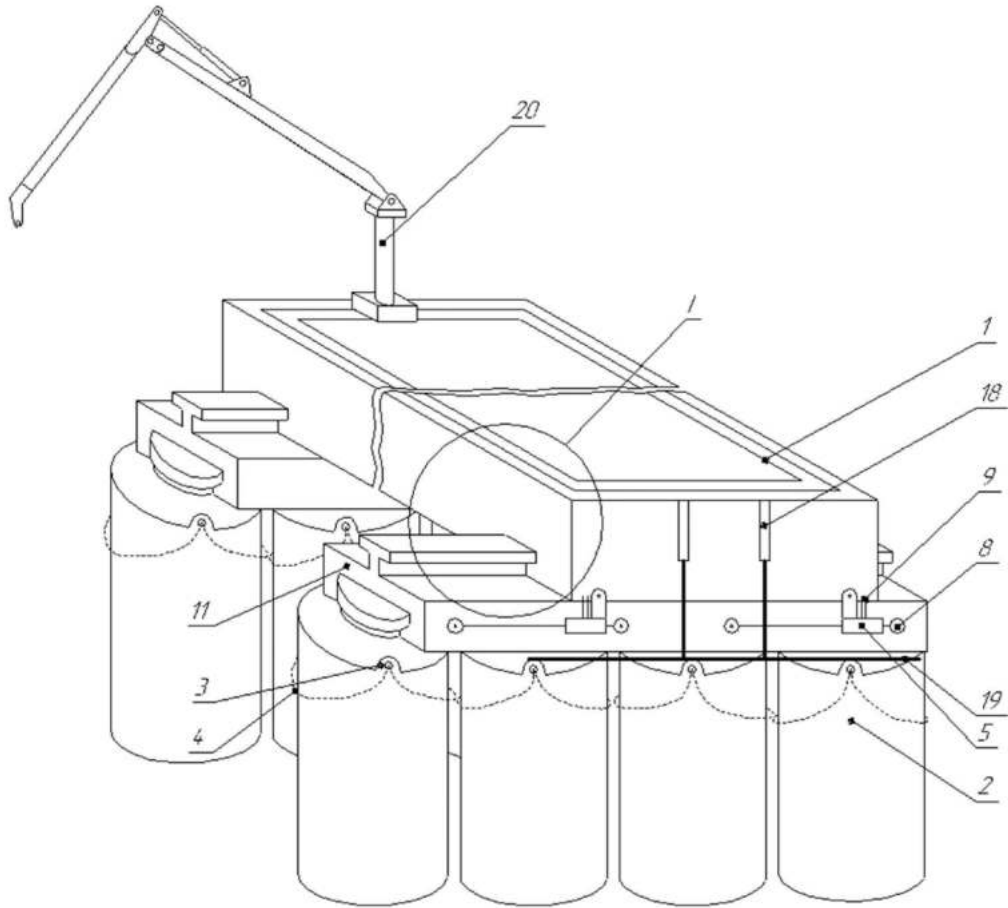
(фиг. 3) так, что открывается прямой клапан 15 и через трубопровод поплавок 14 с помощью гидронасоса поплавок 13 пропускают жидкость, в которой находится поплавок 2 до достижения установленного уровня в поплавке 2, что определяется датчиком уровня 17, для того, чтобы поплавок 2 за счет силы тяжести погрузился в жидкость. По достижении совпадения верхней поверхности оголовка поплавок 12 с внутренней частью быка 11, быки 11 соединяют с оголовком поплавок 12 на свободном поплавке 2 так, что оголовок поплавок 12 скользит по плоскому шарниру 10 вдоль быков 11 из-за запуска гидросистемы платформы (фиг. 2), которая передвигает быки 11 на свободный поплавок 2. Упорная лыжа 19 после установки быков на поплавок 2 снимает нагрузку с поплавков 2. Как только быки 11 зацепляют оголовки поплавков 12 гидросистема поплавок (фиг. 3) через обратный клапан 16 выпускает воду из поплавок 2. Поплавок 2 опустошается для снижения давления мостовой плавучей платформы (фиг.1) на дно локации добычи. Гидроманипулятор 20 осуществляет смену навесного оборудования с грейфера на ковш для добычи сырья и гидроманипулятор 20 с ковшом производит выемку сырья вдоль тыльной стороны платформы 1. По окончании выемки, цикл шагания платформы 1 повторяется.

Таким образом, за счет применения временных опор в виде поплавков и регулирования давления на грунт или дно осуществляется расширение функциональных возможностей плавучей платформы, более того применение такого устройства позволит осуществлять добычу сырья без последующего демонтажа конструкции.

#### (57) Формула изобретения

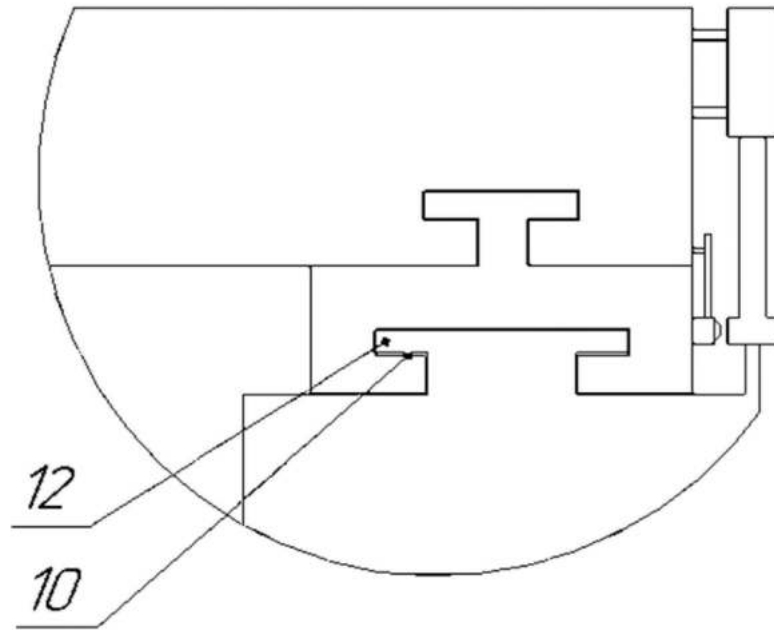
Мостовая плавучая платформа, состоящая из платформы, поплавков, креплений поплавков, тяг, управляемых гидроцилиндров, гидронасосов, кранов, интегральных датчиков управления, трубопроводов, отличающаяся тем, что платформа подвижно соединена с быками, нижняя часть которых с возможностью ограниченного смещения установлена на поплавок через подвижное соединение быков с оголовками поплавков, при этом нижняя плоскость которых касается плоского шарнира, который установлен вдоль быков, длина которых больше ширины платформы более чем на два диаметра поплавок, которые закреплены по двум сторонам платформы вдоль быков, а их количество зависит от длины быков и диаметра поплавков и равно целому значению частного от деления длины быка на диаметр поплавок плюс один, на верхней плоскости поплавков установлены крепления поплавков, на которых закреплены тяги с возможностью поворота, на боковых частях платформы жестко закреплены гидравлические домкраты, которые соединены с упорной лыжей, а на верхней части платформы с возможностью перемещения установлен гидроманипулятор со сменным навесным оборудованием, внутри платформы установлена гидросистема платформы, в которой последовательно соединены гидронасос, кран, управляемые гидроцилиндры, соединенные между собой трубопроводом, при этом параллельно соединен с ними интегральный датчик управления, внутри поплавков установлена автономная гидросистема поплавок, в которой последовательно соединены трубопроводом прямой клапан, гидронасос поплавок и обратный клапан, а гидронасос поплавок соединен с датчиком уровня.

1

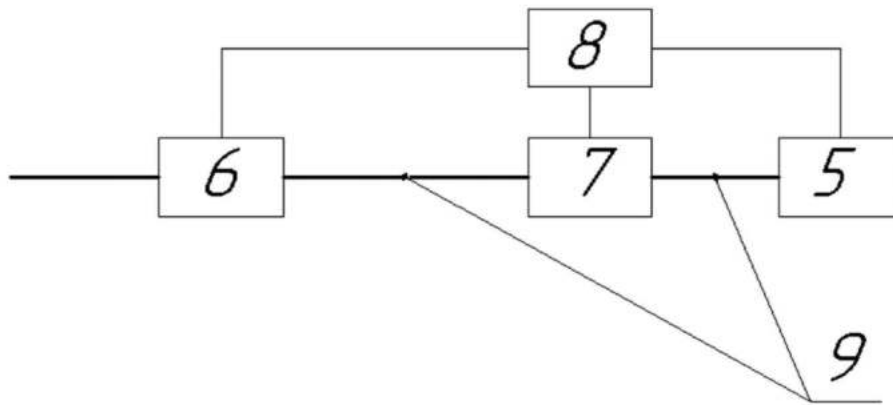


Фиг. 1

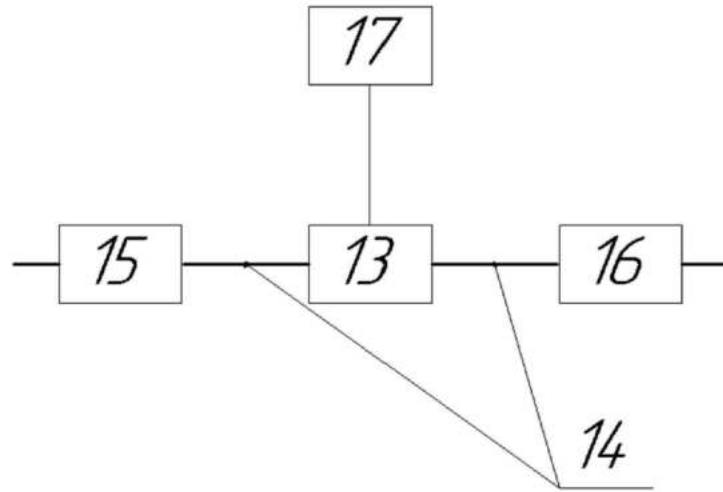
2



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4