



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
*B63B 27/16* (2021.08); *B63B 27/36* (2021.08)

(21)(22) Заявка: 2021115944, 03.06.2021

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
03.06.2021

Дата регистрации:  
30.11.2021

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 03.06.2021

(45) Опубликовано: 30.11.2021 Бюл. № 34

Адрес для переписки:

690091, г. Владивосток, ул. Суханова, 5а,  
ФГБУН ИПМТ ДВО РАН, Отдел  
интеллектуальной собственности

(72) Автор(ы):

Илларионов Геннадий Юрьевич (RU),  
Викторов Руслан Викторович (RU),  
Кнуров Максим Вадимович (RU),  
Корнилов Николай Анатолиевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки Институт проблем  
морских технологий Дальневосточного  
отделения Российской академии наук  
(ИПМТ ДВО РАН) (RU)

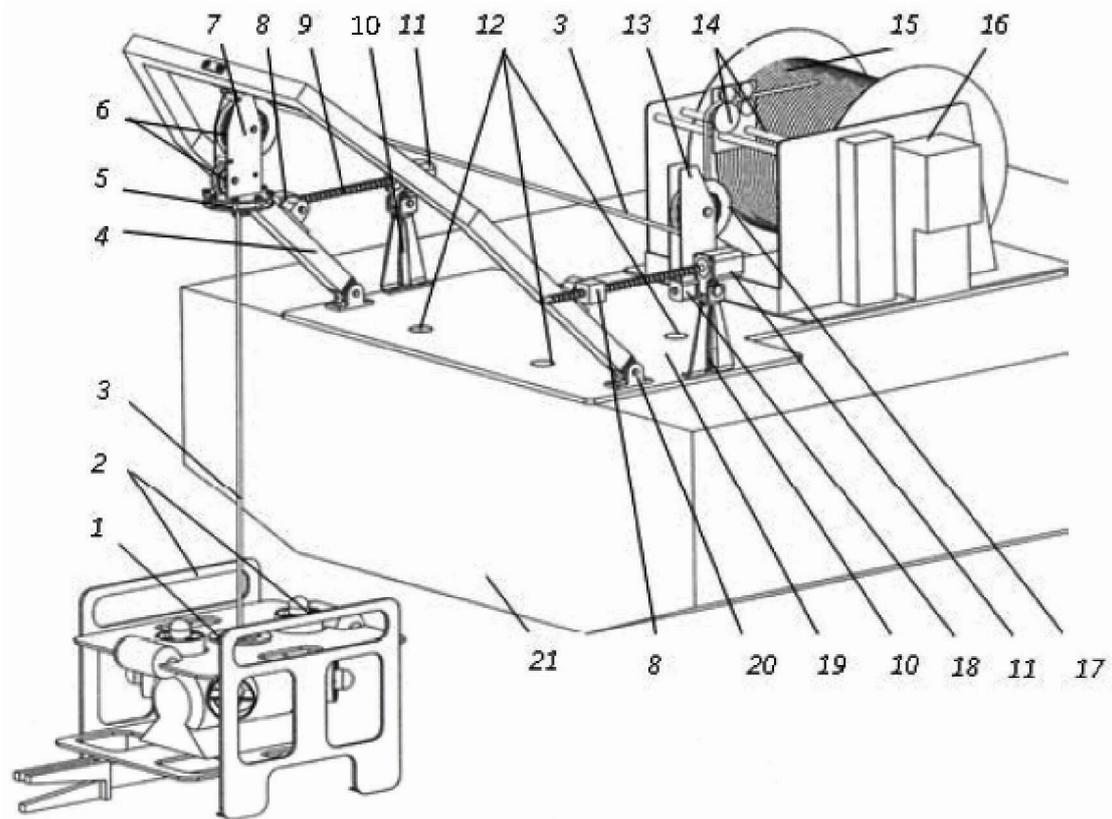
(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: WO 2019207263 A1, 31.10.2019. RU  
2513343 C2, 20.04.2014. RU 191507 U1, 08.08.2019.  
US 2013025521 A1, 31.01.2013. US 9855999 B1,  
02.01.2018.

(54) Спускоподъемное устройство для малогабаритных необитаемых подводных аппаратов и опускаемых гидроакустических антенн с судна-носителя

(57) Реферат:

Изобретение относится к области водного транспорта и может быть использовано для спуска и подъема управляемых по кабелю телеуправляемых необитаемых подводных аппаратов (ТНПА), буксируемых необитаемых подводных аппаратов (БНПА) и опускаемых гидроакустических (ГА) антенн с судна-носителя, преимущественно безэкипажного катера (БЭК). В основу изобретения поставлена задача обеспечить возможность работы спускоподъемного устройства (СПУ) с малогабаритными ТНПА, БНПА и опускаемыми

ГА антеннами с БЭК с возможностью работать в автоматическом режиме. Техническим результатом являются создание компактного модульного СПУ, обладающего высокими характеристиками, за счет реализации принципа модульности. Устройство можно собрать и отрегулировать в лабораторных условиях и в готовом виде установить на БЭК. Реализован также принцип универсальности, так как данное СПУ может обеспечивать спуск на воду и подъем из воды объектов трех типов: ТНПА, БНПА и опускаемых ГА антенн. 1 з.п. ф-лы, 6 ил.



Фиг.1

RU 2760798 C1

RU 2760798 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
**B63B 27/16** (2021.08); **B63B 27/36** (2021.08)

(21)(22) Application: **2021115944**, **03.06.2021**

(24) Effective date for property rights:  
**03.06.2021**

Registration date:  
**30.11.2021**

Priority:

(22) Date of filing: **03.06.2021**

(45) Date of publication: **30.11.2021** Bull. № 34

Mail address:

**690091, g. Vladivostok, ul. Sukhanova, 5a, FGBUN  
IPMT DVO RAN, Otdel intellektualnoj  
sobstvennosti**

(72) Inventor(s):

**Illarionov Gennadii Iurevich (RU),  
Viktorov Ruslan Viktorovich (RU),  
Knurov Maksim Vadimovich (RU),  
Kornilov Nikolai Anatolievich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe biudzhethnoe  
uchrezhdenie nauki Institut problem morskikh  
tekhnologii Dalnevostochnogo otdeleniia  
Rossiiskoi akademii nauk (IPMT DVO RAN)  
(RU)**

(54) **LAUNCHING AND LIFTING APPARATUS FOR SMALL-SIZED UNMANNED UNDERWATER VEHICLES AND LOWERED HYDROACOUSTIC ANTENNAS FROM THE CARRIER VESSEL**

(57) Abstract:

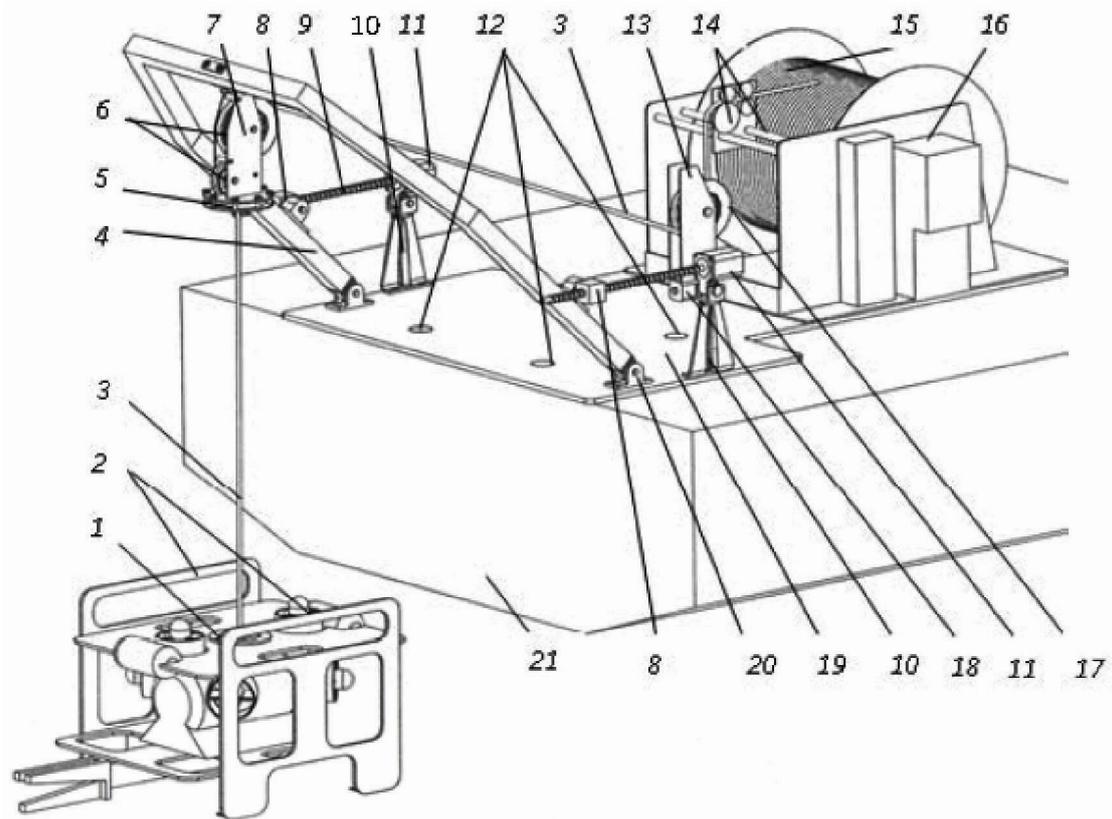
FIELD: watercrafts.

SUBSTANCE: invention relates to the field of water transport and can be used for launching and lifting remote-operated unmanned underwater vehicles (RUUV), towed unmanned underwater vehicles (TUUV), and lowered hydroacoustic (HA) antennas from a carrier vessel, primarily an unmanned boat (UB). The invention is aimed at providing the possibility of operation of the launching and lifting apparatus (LLA) with small-sized RUUV, TUUV, and lowered HA antennas from a UB with the possibility of operation

in the automatic mode. The apparatus can be assembled and adjusted in the laboratory conditions and installed assembled on the UB

EFFECT: creation of a compact modular LLA exhibiting high characteristics due to implementation of the modularity principle; also implemented is the principle of universality, since the LA can ensure launching and lifting of objects of three types from the water: RUUV, TUUV, and lowered HA antennas.

1 cl, 6 dwg



Фиг. 1

RU 2760798 C1

RU 2760798 C1

Изобретение относится к области водного транспорта и может быть использовано для спуска и подъема управляемых по кабелю телеуправляемых необитаемых подводных аппаратов (ТНПА), буксируемых необитаемых подводных аппаратов (БНПА) и опускаемых гидроакустических (ГА) антенн с судна-носителя, преимущественно безэкипажного катера (БЭК).

Из уровня техники известно судовое спускоподъемное (СПУ) для подводных аппаратов (Патент РФ на изобретение №2013291, опубликовано 30.05.1994 г.). Устройство содержит металлоконструкцию, которая состоит из верхнего и нижнего рычагов с приводами, шарнирно закрепленных на поворотной платформе. Поворотная платформа соединена с основанием приводным опорно-поворотным устройством. Основание установлено на палубе судна. На поворотной платформе установлена грузовая лебедка. На ноке верхнего рычага шарнирно закреплен блок шкива с захватом. Кабель-трос одним концом закреплен на грузовой лебедке, а вторым концом - на аппарате, расположенном рядом с устройством на кильблоке. На металлоконструкции шарнирно закреплены на горизонтальной оси подъемная рама и гидроцилиндр привода поворота рамы. На подъемной раме шарнирно закреплены симметрично расположенные рычаги. Каждый рычаг выполнен из шарнирно связанных между собой корневой и концевой секций. Рабочие поверхности секций выполнены цилиндрическими. Корневая секция шарнирно закреплена на подъемной раме и связана с гидроцилиндром привода поворота рычага, который также закреплен на подъемной раме. На корневой секции шарнирно установлен угловой двуплечий рычаг. Рычаг связан с пружиной, второй конец которой закреплен на корневой секции.

Из уровня техники также известно СПУ для буксируемых подводных аппаратов (патент РФ на полезную модель №191507, опубликовано: 08.08.2019 г.) Полезная модель относится к области морской техники, а именно к спускоподъемным устройствам для буксируемых подводных аппаратов и может быть использована для спуска, буксировки, подъема и хранения по-походному буксируемых подводных аппаратов. СПУ для БНПА содержит размещенные в жестком каркасе опорное основание, шарнирно установленную на опорном основании поворотную опору, шарнирно соединенную с поворотной опорой подъемную раму с механизмом складывания, лебедку, приводы, систему управления. Жесткий каркас выполнен в виде контейнера, в котором на опорном основании установлен ложемент для размещения буксируемого подводного аппарата в положении по-походному, в верхней части контейнера расположены кабелеукладчик и направляющий ролик. Лебедка выполнена 2-барабанной. Барабаны содержат звездочки, охваченные цепью, на которой закреплен коренной конец кабель-буксира. Ось подъемной рамы выполнена с возможностью вращения в противоположных направлениях и на середине оси размещен механизм захвата, в котором удерживается буксируемый подводный аппарат. Причем механизм захвата снабжен свободно вращающимся шкивом, кабель-буксир, проходя через кабелеукладчик, направляющий ролик и вращающийся шкив, закреплен вторым концом на буксируемом подводном аппарате. Повышается эффективность использования СПУ для буксируемых подводных аппаратов за счет обеспечения его мобильности, возможности в короткие сроки осуществить его установку на различных объектах-носителях и транспортировки различными видами транспорта, а также для хранения и обслуживания БНПА.

Аналогом, наиболее близким по технической сущности к заявляемому решению, является СПУ для буксируемых и управляемых по кабелю подводных аппаратов (Patent WO/2019/207263, номер публикации WO/2019/207263, дата публикации 31.10.2019). Изобретение относится к системам для спуска на воду и подъема на борт подводного

аппарата с помощью надводного корабля-носителя, в состав которого входят: подводный аппарат, который управляется через соединительный кабель, намотанный на барабан лебедки и подключен к системе управления судна-носителя. Лебедка с кабелем находится на надстройке судна-носителя. Подводный аппарат находится на кормовой палубе судна-носителя и опускается за борт (поднимается на борт) при помощи П-рамы.

Известное СПУ для подводных аппаратов принято за прототипа.

Общими недостатками СПУ для подводных аппаратов, описанных в известных аналогах и прототипе, являются:

- 10 - большой вес, повышенная сложность, большое количество деталей;
- для работы СПУ необходимо наличие электроприводов и гидроприводов, что усложняет его конструкцию и повышает требования к энергетическому обеспечению судна-носителя;
- лебедка с кабель-тросом находится далеко от П-рамы преимущественно на надстройке, следовательно, СПУ занимает почти всю площадь кормовой палубы судна-носителя;
- 15 - СПУ не может работать в автоматическом режиме, т.е. необходим обслуживающий персонал.

В основу предлагаемого изобретения поставлена задача устранить указанные недостатки и обеспечить возможность работы СПУ с малогабаритными ТНПА, БНПА и опускаемыми ГА антеннами с БЭК с возможностью работать в автоматическом режиме.

Поставленная задача решается тем, что спускоподъемное устройство для малогабаритных необитаемых подводных аппаратов с судна-носителя, содержит П-раму, установленную на шарнирах в кормовой части палубы судна-носителя перпендикулярно его диаметральной плоскости, причем П-рама снабжена приводами и шкивом, который размещен на ее верхней части, а также лебедку, установленную в диаметральной плоскости судна-носителя и снабженную электроприводом, натяжителем и тросоукладчиком. Барабан лебедки снабжен кабель-тросом, который через систему шкивов соединен с необитаемым подводным аппаратом. В качестве судна-носителя спуско-подъемного устройства для малогабаритных необитаемых подводных аппаратов использован безэкипажный катер, на палубе которого в кормовой части корпуса жестко установлена съемная платформа, на которой смонтированы все механические и электрические составные части СПУ в виде единого компактного модуля. На платформе также установлены электромагниты для фиксации на ней НПА в положении «по-походному», при этом П-рама установлена на кормовой части платформы на шарнирах с возможностью занимать два крайних положения «по-походному» и «рабочему», причем последнее с выносом НПА за корму катера. Перемещение П-рамы на шарнирах выполняется электродвигателем со встроенными понижающими редукторами, которые закреплены на кронштейнах, установленных на платформе, через ходовые винты и, кинематически связанные с ними, ползуны, которые шарнирно закреплены на П-раме, а на верхней части П-рамы шарнирно закреплен блок со шкивами, который снабжен, в своей нижней части, электромагнитным замком для фиксации НПА, совместно с блоком, на кабель-тросе, при переводе П-рамы из одного крайнего положения в другое крайнее положение и обратно, при этом блок со шкивом выполнен также возможностью перемещения как в диаметральной плоскости катера, так и в горизонтальной с борта на борт. Лебедка с электроприводом, в составе своих штатных механизмов, установлена на платформе на таком расстоянии от П-рамы, чтобы НПА, находящийся в положении

«по-походному», размещался на платформе между ними. Сама лебедка жестко установлена на платформе посредством фундамента, который со стороны П-рамы в диаметральной плоскости катера, снабжен консольно и жестко установленной осью, на которой, в качестве штатного механизма лебедки, размещена качающаяся обойма со шкивом, с возможностью ее качания с борта на борт, следуя перемещениям кабель-троса тросоукладчика лебедки.

Поставленная задача решается также тем, что НПА в своей нижней части снабжен плоскими пластинами, выполненными из ферромагнитного материала, для фиксации НПА на платформе.

Таким образом, отличительные признаки предлагаемого спускоподъемного устройства для малогабаритных необитаемых подводных аппаратов с судна-носителя позволили снизить энергопотребление и массогабаритные характеристики СПУ, обеспечить возможность работы СПУ в автоматическом с малогабаритными ТНПА, БНПА и опускаемыми ГА антеннами с БЭК, что в целом позволяет достичь технический результат.

Техническим результатом являются создание компактного модульного СПУ, обладающего высокими характеристиками, за счет реализации принципа модульности. Устройство можно собрать и отрегулировать в лабораторных условиях и в готовом виде установить на БЭК. Реализован также принцип универсальности, так как данное СПУ может обеспечивать спуск на воду и подъем из воды объектов трех типов: ТНПА, БНПА и опускаемых ГА антенн.

На основании изложенного можно заключить, что совокупность существенных признаков заявленного изобретения имеет причинно-следственную связь с достигнутым техническим результатом, т.е. благодаря данной совокупности существенных признаков изобретения стало возможным решение поставленной задачи. Следовательно, заявленное изобретение является новым, обладает изобретательским уровнем и пригодно для использования.

Сущность предполагаемого изобретения поясняется чертежами, где:

- фиг. 1 представлена структурная схема СПУ, П-рама которого размещена в «рабочем» положении для реализации операций с ТНПА;
- на фиг. 2 показана компоновка модуля СПУ на съемной платформе (ТНПА в положении «по-походному»);
- на фиг. 3 показан размещенный на П-раме блок со шкивом с возможностью перемещения как в диаметральной плоскости катера, так и в горизонтальной с борта на борт;
- на фиг. 4 показана размещенная на лебедке качающаяся обойма со шкивом с возможностью качания с борта на борт;
- на фиг. 5 показан размещенный на платформе СПУ БНПА в положении «по-походному»;
- на фиг. 6 показана размещенная на платформе СПУ гидроакустическая антенна в положении «по-походному».

На чертежах обозначены:

- 1 - кольцевой «якорь» ТНПА;
- 2 - ТНПА;
- 3 - кабель-трос;
- 4 - П-рама;
- 5 - электромагнитный замок;
- 6 - шкивы;

- 7 - качающийся блок со шкивами;
- 8 - ползуны;
- 9 - ходовые винты;
- 10 - кронштейны;
- 5 11 - электродвигатели;
- 12 - электромагниты;
- 13 - качающаяся обойма со шкивом;
- 14 - механизмы натяжителя и тросоукладчика кабель-троса;
- 15 - барабан лебедки с кабель-тросом;
- 10 16 - лебедка с электроприводом;
- 17 - шкив;
- 18 - ось;
- 19 - съемная платформа;
- 20 - шарнир П-рамы;
- 15 21 - безэкипажный катер (БЭК);
- 22 - ось продольного перемещения блока 7 со шкивами;
- 23 - ось поперечного перемещения блока 7 со шкивами;
- 24 - буксируемый необитаемый подводный аппарат (БНПА);
- 25 - опускаемая гидроакустическая (ГА) антенна.

20 В связи с тем, что данное изобретение обеспечивает спуск на воду и подъем из воды объектов трех типов ТНПА, БНПА и опускаемой гидроакустической антенны, в описании изобретения в качестве примера использован только один из них, а именно ТНПА.

25 Спускоподъемное устройство для малогабаритных необитаемых подводных аппаратов с судна-носителя выполнено следующим образом (фиг. 1). На палубе в кормовой части корпуса БЭК 21, установлена съемная платформа 19, на которой смонтированы все механические и электрические составные части СПУ в виде единого модуля (фиг. 2). Модуль подключается к системам питания и управления БЭК при помощи разъема и кабеля интерфейса информационно-технического взаимодействия.

30 На платформе установлены электромагниты 12, предназначенные для фиксации ТНПА 2 в положении «по походному». ТНПА 2 имеет в своей нижней части стальные плоские «якоря» (не показано), предназначенные для взаимодействия с электромагнитами 12. На платформе 19 на шарнирах 20 установлена П-рама 4, которая может занимать два крайних положения: «рабочее» и «по-походному». П-рама приводится в движение

35 электродвигателями со встроенными понижающими редукторами 11, которые шарнирно закреплены на кронштейнах 10, установленных на платформе 19. Электродвигатели 11 через понижающие редукторы вращают ходовые винты 9, которые связаны с ползунами 8, прикрепленными шарнирно к П-раме 4. В верхней части П-рамы шарнирно закреплен блок 7 со шкивами 6, который имеет в своей нижней части электромагнитный

40 замок 5, предназначенный для фиксации ТНПА совместно с блоком 7. ТНПА (в свою очередь) имеет в своей верхней части плоский стальной ответный «якорь» кольцеобразной формы 1 предназначенный для взаимодействия с электромагнитным замком 5 блока 7. Кабель трос 3 одним своим концом проходит посередине «якоря» 1 и жестко присоединяется и электрически подключается к ТНПА, а другим - намотан

45 на барабан 15 электрической лебедки 16, которая прикреплена к платформе 19. Электрическая лебедка 16 имеет в своем составе штатные механизмы тросоукладчика и натяжителя 14. С целью уменьшения габаритов платформы 19, лебедка 16 максимально придвинута к ТНПА 2, находящемуся в положении «по походному» на платформе 19.

С целью недопущения соскальзывания кабель-троса 3 со шкивов 6 при работе лебедки с механизмами натяжителя и тросоукладчика в состав СПУ включена качающаяся обойма 13 со шкивом 17 (фиг. 4), которые имеют возможность качаться на оси 18 с борта на борт, следуя перемещениям механизмов натяжителя и тросоукладчика 14 на лебедке 16. Ось 18 консольно прикреплена к фундаменту лебедки 16. Блок 7 со шкивами 6 (фиг. 3) с целью недопущения соскальзывания кабель-троса 3, когда ТНПА под водой ушел далеко на левый или правый борт, имеет возможность перемещения в двух плоскостях: в диаметральной плоскости катера на оси 22 и в плоскости «с борта на борт» на оси 23. При помощи данного СПУ также возможно реализовывать спускоподъемные операции с БНПА 24 (фиг. 5), а также с опускаемыми ГА антеннами 25 (фиг. 6).

Устройство работает следующим образом:

А. Опускание ТНПА с БЭК в воду: В исходном положении «по походному» (фиг. 2) ТНПА 2 находится на платформе 19 и зафиксирован работающими электромагнитами 12. Для опускания ТНПА за борт катера в воду электромагниты 12 отключаются, а электромагнитный замок 5 - включается. Включается электропривод лебедки 16 на выбиравание кабель-троса, и ТНПА через блок 7 со шкивами 6 приподнимается над платформой до тех пор, пока не вступит в контакт с работающим электромагнитным замком 5, что приведет к фиксации ТНПА на блоке 7. После этого, включаются электродвигатели 11 и П-рама, посредством работы ходовых винтов 9 и ползунов 8, переводится в рабочее положение. Далее электродвигатели 11 отключаются, а ТНПА оказывается вывешенным за борт катера с кормы. При осуществлении этого действия лебедка 16 потравливает кабель-трос на необходимую длину. Далее лебедка 16 начинает травить кабель-трос на глубину погружения ТНПА, обеспечивая тем самым его рабочую зону вблизи грунта, а ТНПА под дистанционным управлением человека-оператора, находящегося на берегу, приступает к подводным работам. При работе ТНПА под водой он может занимать любое положение относительно катера. При сильном уходе ТНПА в бок от катера блок 7 отклоняется в сторону под воздействием силы натяжения кабель-троса (фиг. 3), что снижает вероятность его соскальзывания со шкивов 6.

Б. Подъем ТНПА из воды на БЭК: П-рама 6 находится в рабочем положении. По окончании подводных работ включается электрическая лебедка 16 на выбиравание кабель-троса 3, до тех пор, пока ТНПА не займет место вблизи кормы БЭК. Далее, работающая лебедка 16 поднимает ТНПА из воды до тех пор, пока «якорь» 1 ТНПА 2 не коснется включенного электромагнитного замка 5 и не зафиксирует аппарат на блоке 7. После этого, запускаются электродвигатели 11, и П-рама 4 перемещается в положение «по-походному», а электродвигатели 11 - отключаются. Далее электромагнитный замок 5 на блоке 7 отключается, а электромагниты 12 на платформе 19 - включаются. При работе лебедки 16 с механизмами тросоукладчика и натяжителя 14 на выбиравание, так и на травление, качающаяся обойма 13 со шкивом 17 поворачивается на оси 18 под воздействием силы натяжения кабель-троса в нужную сторону (фиг. 4), что также препятствует соскальзыванию кабель-троса со шкивов 6 при выбиравании кабель-троса при переводе П-рамы в положение «по-походному». После этого, лебедка включается на вытравливание кабель-троса и ТНПА опускается на платформу 19 и фиксируется на ней электромагнитами 12 (лебедка 16 отключается).

#### (57) Формула изобретения

1. Спускоподъемное устройство для малогабаритных необитаемых подводных аппаратов и опускаемых гидроакустических антенн с судна-носителя, содержащее П-

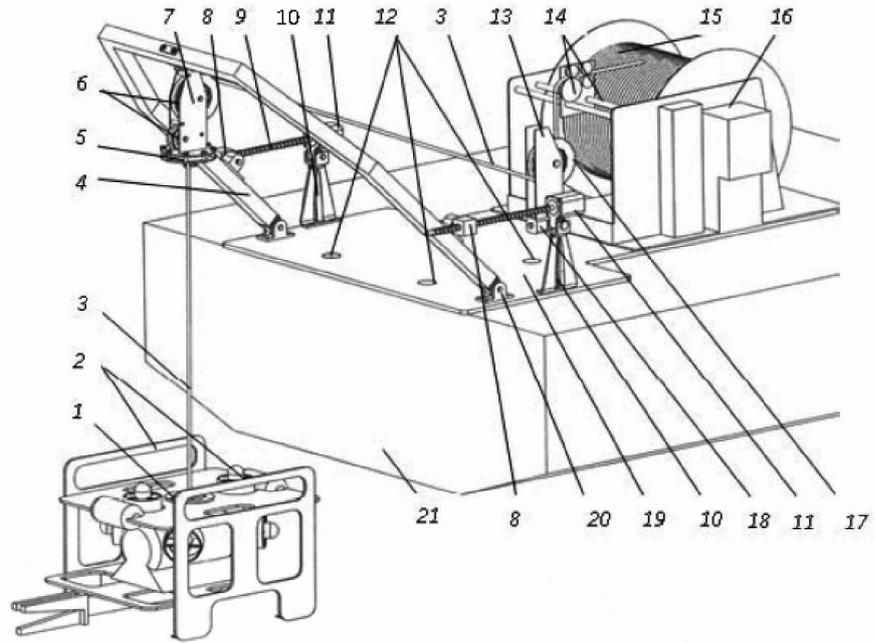
раму, установленную на шарнирах в кормовой части палубы судна-носителя перпендикулярно его диаметральной плоскости, причем П-рама снабжена приводами и шкивом, который размещен на ее верхней части, а также лебедку, установленную в диаметральной плоскости судна-носителя и снабженную электроприводом, натяжителем и тросоукладчиком, причем барабан лебедки снабжен кабель-тросом, который через систему шкивов соединен с необитаемым подводным аппаратом, отличающееся тем, что в качестве судна-носителя спускоподъемного устройства для малогабаритных необитаемых подводных аппаратов использован безэкипажный катер, на палубе которого в кормовой части корпуса жестко установлена съемная платформа, на которой смонтированы все механические и электрические составные части спускоподъемного устройства в виде единого компактного модуля, на платформе также установлены электромагниты для фиксации на ней необитаемого подводного аппарата в положении «по-походному», при этом П-рама установлена на кормовой части платформы на шарнирах с возможностью занимать два крайних положения: «по-походному» и «рабочее», причем последнее с выносом необитаемого подводного аппарата за корму катера, перемещение П-рамы на шарнирах выполняется электродвигателем со встроенными понижающими редукторами, которые закреплены на кронштейнах, установленных на платформе, через ходовые винты и кинематически связанные с ними ползуны, которые шарнирно закреплены на П-раме, а на верхней части П-рамы шарнирно закреплен блок со шкивами, который снабжен в своей нижней части электромагнитным замком для фиксации необитаемого подводного аппарата совместно с блоком на кабель-тросе при переводе П-рамы из одного крайнего положения в другое крайнее положение и обратно, при этом блок со шкивом выполнен также с возможностью перемещения как в диаметральной плоскости катера, так и в горизонтальной с борта на борт, лебедка с электроприводом, в составе своих штатных механизмов, установлена на платформе на таком расстоянии от П-рамы, чтобы необитаемый подводный аппарат, находящийся в положении «по-походному», размещался на платформе между ними, причем сама лебедка жестко установлена на платформе посредством фундамента, который со стороны П-рамы в диаметральной плоскости катера снабжен консольно и жестко установленной осью, на которой в качестве штатного механизма лебедки размещена качающаяся обойма со шкивом, с возможностью ее качания с борта на борт, следуя перемещениям кабель-троса тросоукладчика лебедки.

2. Спускоподъемное устройство по п. 1, отличающееся тем, что необитаемый подводный аппарат в своей нижней части снабжен плоскими пластинами, выполненными из ферромагнитного материала, для фиксации необитаемого подводного аппарата на платформе.

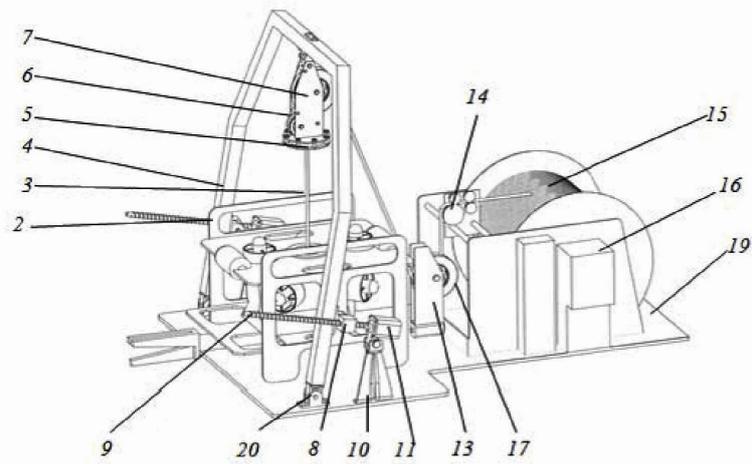
40

45

1

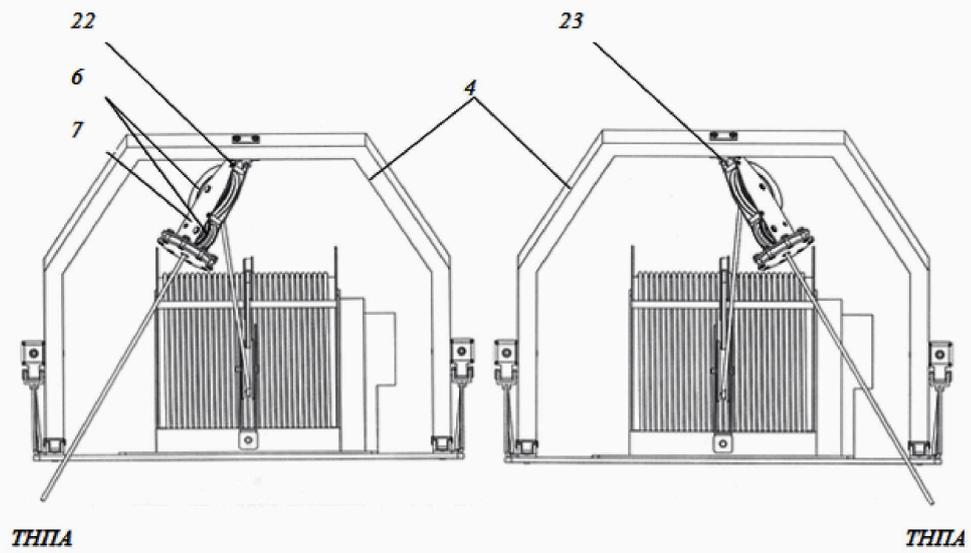


Фиг.1

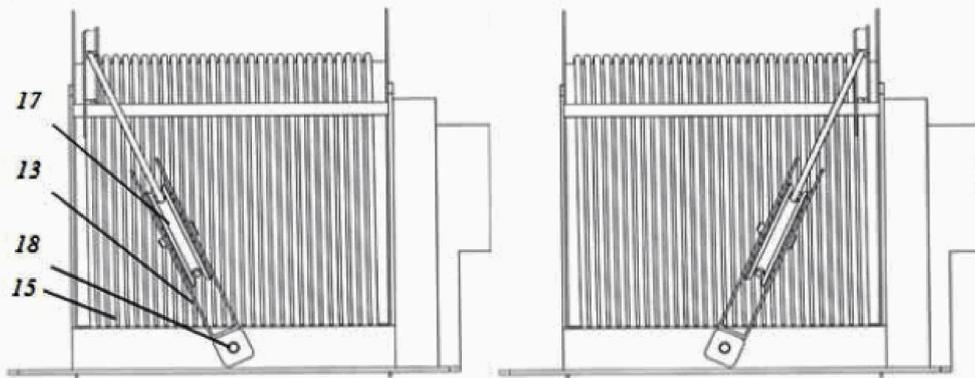


Фиг. 2

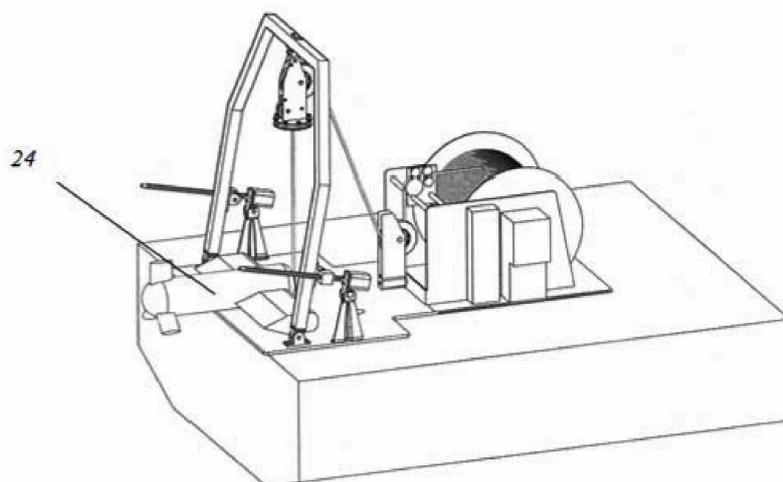
2



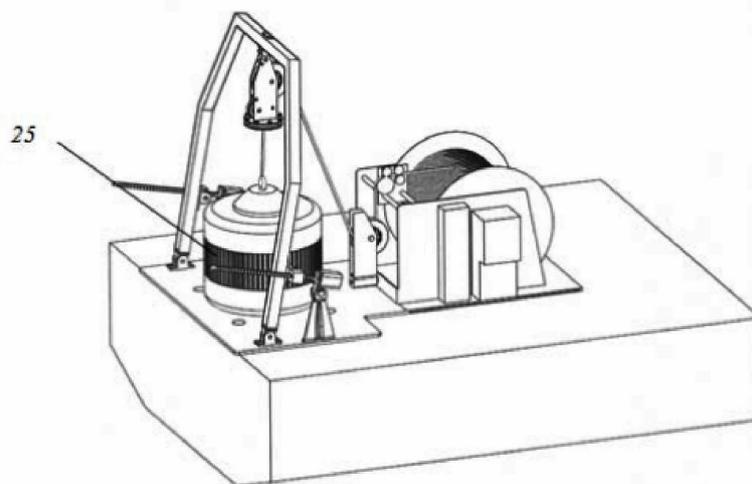
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6