РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **2 842 874**(13) **C1**

(51) МПК
B63B 35/58 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
B63B 35/58 (2024.08)

(21)(22) Заявка: **2024124087, 20.08.2024**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
20.08.2024

Дата регистрации:
02.07.2025

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: **20.08.2024**

(45) Опубликовано: **02.07.2025** Бюл. № **19**

Адрес для переписки:
420073, Респ. Татарстан, г. Казань, ул. Аделя Кутуя, 41, ООО "Газпром трансгаз Казань", Чучкалов Михаил Владимирович

(72) Автор(ы):
Усманов Рустем Ринатович (RU),
Чучкалов Михаил Владимирович (RU),
Юсупов Айдар Шамилевич (RU),
Романов Станислав Викторович (RU),
Садриев Равиль Ильдарович (RU),
Михайлов Руслан Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Общество с ограниченной ответственностью "Газпром трансгаз Казань" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2262465 C1, 20.10.2005. RU 2191132 C1, 20.10.2002. CN 205916302 U, 01.02.2017. RU 2651932 C2, 24.04.2018. US 4276851 A1, 07.07.1981.**

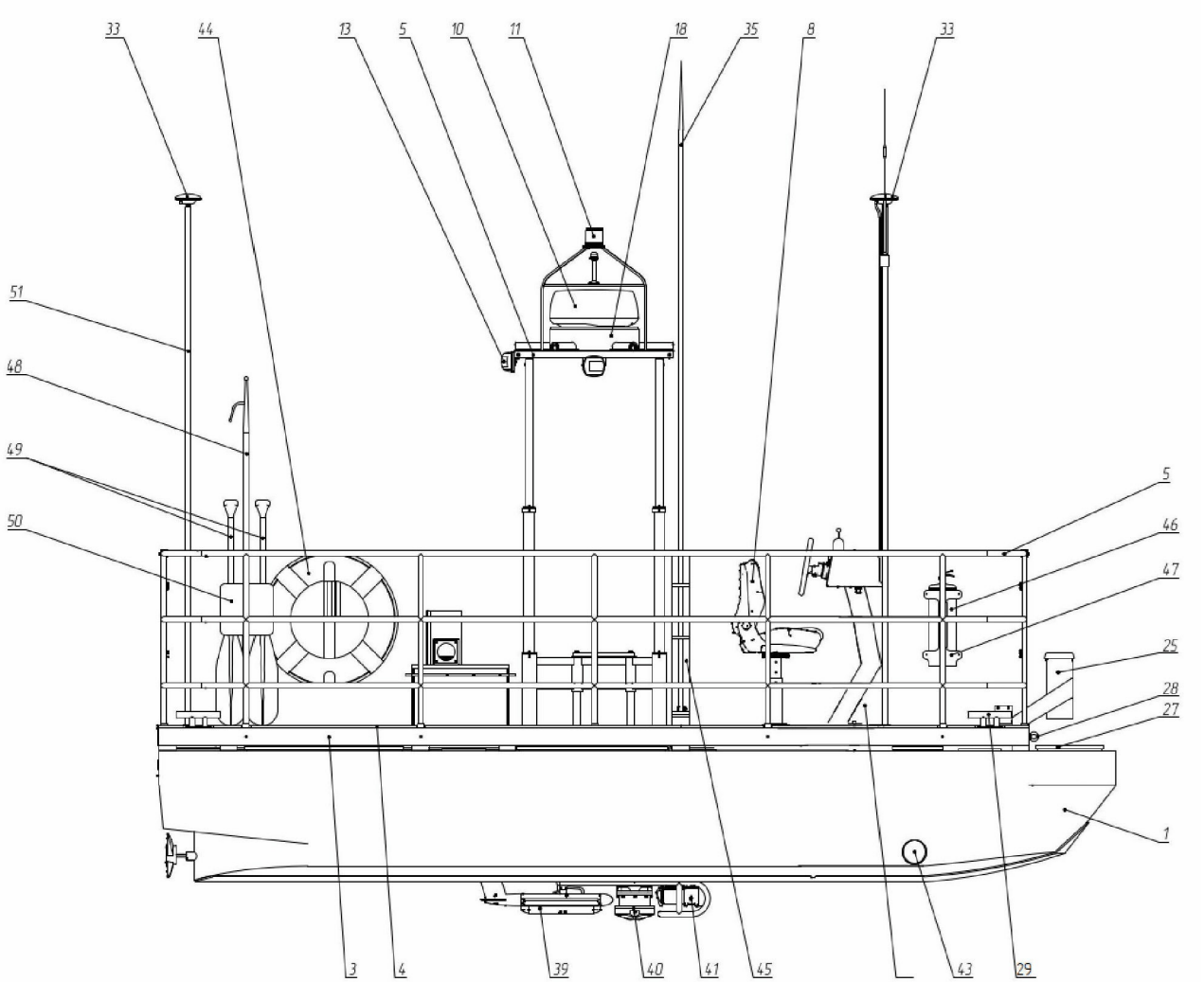
(54) **Мобильная телеуправляемая робототехническая плавучая платформа для осуществления диагностики технического состояния подводных переходов магистральных газопроводов**

(57) Реферат:

Изобретение относится к области судостроения, а именно к самоходным судам, которые выполняют гидрографические исследования водного пространства по всей глубине водоёма. Мобильная телеуправляемая робототехническая плавучая платформа для осуществления диагностики технического состояния подводных переходов магистральных газопроводов выполнена в виде катамарана, состоящего из двух корпусов-поплавков и соединительной рамы-моста, палубы двух электродвигателей с гребными винтами и двумя носовыми электроприводными подруливающими устройствами. Плавучая платформа снабжена открытым постом автоматического беспилотного, дистанционного автоматизированного и аварийного ручного управления движением и работой навигационного и диагностического оборудования с круговым обзором по горизонту, выносным диагностическим оборудованием, складной мачтой с навигационным оборудованием и опускным самоходным телеуправляемым необитаемым подводным аппаратом (ТНПА), постоянно соединённым кабель-тросом с платформой. Достигается улучшение эксплуатационно-технических характеристик, обеспечение высокой надежности и безопасного использования, снижение экологической нагрузки на окружающую природу и снижение рисков для здоровья экипажа судна. 6 з.п. ф-лы, 5 ил.

RU 2842874 C1

RU 2842874 C1



Фиг. 1

RU 2842874 C1

RU 2842874 C1

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 842 874**(13) **C1**

(51) Int. Cl.
B63B 35/58 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC
B63B 35/58 (2024.08)

(21)(22) Application: **2024124087, 20.08.2024**

(24) Effective date for property rights:
20.08.2024

Registration date:
02.07.2025

Priority:
(22) Date of filing: **20.08.2024**

(45) Date of publication: **02.07.2025** Bull. № **19**

Mail address:
420073, Resp. Tatarstan, g. Kazan, ul. Adelya Kutuya, 41, OOO "Gazprom transgaz Kazan", Chuchkalov Mikhail Vladimirovich

(72) Inventor(s):
Usmanov Rustem Rinatovich (RU),
Chuchkalov Mikhail Vladimirovich (RU),
Iusupov Aidar Shamilevich (RU),
Romanov Stanislav Viktorovich (RU),
Sadriev Ravil Ildarovich (RU),
Mikhailov Ruslan Aleksandrovich (RU)

(73) Proprietor(s):
Obshchestvo s ogranichennoi otvetstvennostiu "Gazprom transgaz Kazan" (RU)

(54) MOBILE REMOTE-CONTROLLED ROBOTIC FLOATING PLATFORM FOR DIAGNOSTICS OF TECHNICAL STATE OF UNDERWATER CROSSINGS OF MAIN GAS PIPELINES

(57) Abstract:

FIELD: ships and other floating facilities.

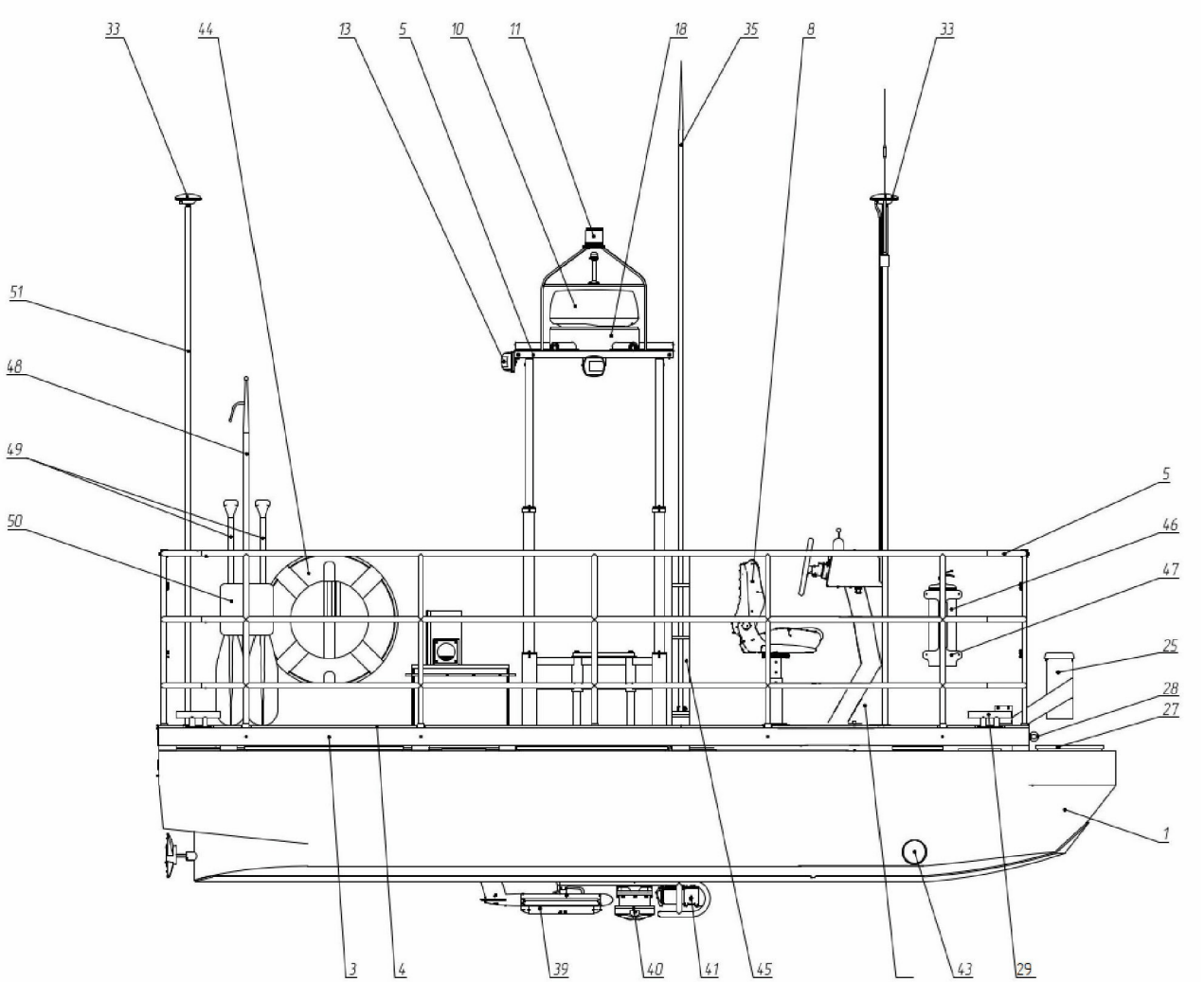
SUBSTANCE: invention relates to shipbuilding, namely to self-propelled vessels, which perform hydrographic investigations of water space throughout the depth of water body. Mobile remote-controlled robotic floating platform for diagnostics of technical condition of underwater crossings of main gas pipelines is made in the form of a catamaran consisting of two hulls-floats and a connecting frame-bridge, decks of two electric motors with propellers and two bow electric thrusters. Floating platform is equipped with an open post of automatic unmanned, remote automated and emergency manual control of movement and operation of navigation and diagnostic equipment with a circular view over the horizon, by remote diagnostic equipment, folding mast with navigation equipment and lowering self-propelled remote-controlled unmanned underwater vehicle (RUUV), permanently connected by cable-rope with platform.

EFFECT: improvement of operational and technical characteristics, provision of high reliability and safe use, reduction of environmental load on environment and reduction of risks for health of ship crew.

7 cl, 5 dwg

RU 2842874 C1

RU 2842874 C1



Фиг. 1

RU 2842874 C1

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Изобретение относится к области судостроения для специальных целей, конкретно к самоходным судам, которые выполняют гидрографические исследования водного пространства по всей глубине, дна водоёма и диагностику стационарных подводных инженерных объектов в водоёмах глубиной 0,5…50 м, а именно к мобильной телеуправляемой робототехнической плавучей платформе для осуществления диагностики технического состояния подводных переходов газопроводов.

ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Применение судов-катамаранов для исследования водного пространства по всей глубине, дна водоёма и диагностику стационарных подводных инженерных объектов в водоёмах является общепринятой мировой практикой.

Из уровня техники известны устройства катамаранного типа, например, система глубоководных операций (см. US7814856B1, опубл. 19.10.2010), которая включает в себя погружаемое судно, включая двигательную систему для работы судна на поверхности и под поверхностью водоема. Судно будет работать на поверхности воды, направляясь к назначенному месту, а затем погружаясь под поверхность на глубину, достаточную для того, чтобы избежать поверхностных волн и погодных условий. Надводный силовой буй развертывается с судна на поверхности воды, соединяется с судном с помощью пуповины и включает в себя двигательную установку, радиочастотную связь с судном и приемник GPS. Пусковая клетка ROV поддерживается судном второй пуповиной, хранит и развертывает ROV, дистанционно управляемый с судна, для глубоководных и ремонтных работ через вторую пуповину.

Также известна самоходная полупогружная океанологическая исследовательская платформа и способ ее использования (см. RU2343084C2, опубл. 10.01.2000). Платформа имеет вид полупогружного катамарана, состоящего из надводной площадки, которая опирается двумя рядами полых колонн, снабженных стабилизирующими пластинами, на понтоны, скрепленные между собой двумя рядами полых биплановых горизонтально-поперечных ребер жесткости, установленных в разных горизонтальных плоскостях и сдвинутых относительно друг друга. Каждый понтон, оборудованный азимутальным полноповоротным движительно-рулевым комплексом, разделен герметичными переборками на пять отсеков, два из которых служат емкостями для принятия переменного балласта, а центральный отсек - для размещения твердого балласта, которым является аккумуляторная батарея. На надводной площадке в районе мидель-шпангоута установлена П-образная сигнальная мачта, состоящая из бортовых вертикальных опор и горизонтальной площадки и несущая мачты с научно-измерительным, навигационным, радио- и телепоисковым и передающим оборудованием. В центре надводной площадки установлена опорная башня ветроэлектрической установки. Вокруг опорной башни расположена солнечная батарея. У носовой кромки надводной площадки имеется глубоководная лебедка для выполнения операций с подводным контейнером и электроприводная кабель-тросовая вьюшка, служащая для операций с плавучим эллипсообразным контейнером с подводной научно-измерительной аппаратурой.

Наиболее близким аналогом заявленного устройства является судовой комплекс (см. RU2262465C1, опубл. 20.10.2005), выбранный заявителем в качестве прототипа, который выполнен сборно-разборным и включает в себя сборно-разборный катамаран с боковыми надувными секционными поплавками, установленную над ними переносную рубку и размещенный в пространстве между поплавками обитаемый подводный аппарат, который подвешен к катамарану посредством смонтированной на нем тросово-

лебедочной системы, управляемой с подводного аппарата. В составе комплекса предусмотрена монтируемая над поплавками и наклоняемая посредством надувного мата аппарель-рама с встроенными катками, обеспечивающими боковой спуск на берег или спуск на воду в съемном днище-корыте упомянутой рубки, служащей наземным или плавучим домом. Опускаемый подводный аппарат содержит платформу с установленными по краям со стороны поплавков съемными колесами, образующими вместе с платформой трейлер для наземной транспортировки рубки. Платформа состоит из набора продольных протяженных элементов, соединенных поперечными трубами и/или стержнями с возможностью варьирования их количества перед погружением аппарата для обеспечения необходимой его балластировки. Вдоль боковых сторон платформы расположены кресла с прозрачными колпаками, нижние кромки которых находятся в районе пояса пассажиров.

Предложенный аналог наиболее близко подходит к решению проблем, решаемых заявленным изобретением, однако, по мнению заявителя, проблема решается не самым эффективным способом, поскольку устройство не является полностью автономным и требует присутствие оператора.

КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Техническим результатом изобретения является создание малогабаритного беспилотного судна-носителя приборного комплекса широкого назначения, улучшение эксплуатационно-технических характеристик, обеспечение высокой надежности и безопасного использования, снижение стоимости изготовления, снижение затрат на эксплуатацию, снижение экологической нагрузки на окружающую природу, снижение рисков для здоровья экипажа судна.

Достижение заявляемого технического результата возможно посредством мобильной телеуправляемой робототехнической плавучей платформы для осуществления диагностики технического состояния подводных переходов магистральных газопроводов, содержащей катамаран, состоящий из двух корпусов-поплавков и соединительного рамы-моста, палубы двух электродвигателей с гребными винтами и двумя носовыми электроприводными подруливающими устройствами.

Заявляемая мобильная телеуправляемая робототехническая плавучая платформа характеризуется тем, что снабжена открытым постом автоматического беспилотного, дистанционного автоматизированного и аварийного ручного управления движением и работой навигационного и диагностического оборудования, с круговым обзором по горизонту, выносным диагностическим оборудованием, складной мачтой с навигационным оборудованием и опускным самоходным телеуправляемым необитаемым подводным аппаратом (ТНПА), постоянно соединённым кабель-тросом с судном.

В предпочтительном варианте выполнения выносное диагностическое оборудование установлено в носовой части палубы.

В предпочтительном варианте выполнения складная мачта с навигационным оборудованием установлена в центре палубы судна.

В предпочтительном варианте выполнения под мачтой в пространстве между корпусами-поплавками на раме погружного модуля установлено опускное диагностическое оборудование.

В предпочтительном варианте выполнения на палубе для перемещения опускного диагностического оборудования установлены грузоподъёмные механизмы штокового типа, с электроприводом.

В предпочтительном варианте выполнения опускной самоходный ТНПА размещен

в кормовой части.

В предпочтительном варианте выполнения на палубе возле транца установлены грузоподъёмные механизмы с электрогидроприводом для перемещения ТНПА с палубы в воду и обратно.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ РИСУНКОВ

Сущность изобретения поясняется чертежами, на которых:

Фиг.1 - Вид сбоку на правый борт робототехнической плавучей платформы;

Фиг.2 - Вид сверху на робототехническую плавучую платформу;

Фиг.3 - Вид с носа в корму робототехнической плавучей платформы;

Фиг.4 - Вид с кормы в нос робототехнической плавучей платформы;

Фиг.5 - Вид снизу вверх робототехнической плавучей платформы.

На фиг.1-5 позиции обозначают следующее:

1- Поплавок (правый)

2- Поплавок (левый)

3- Рама-мост

4- Палуба

5- Релинг

6- Пост управления

7- Ноутбук

8- Кресло капитана

9- Телескопическая мачта

10- Радар

11- Лидар

12- Топовый огонь

13- Кормовой ходовой огонь (белый)

14- Ходовой огонь (красный)

15- Ходовой огонь (зеленый)

16- Защита видеокамеры

17- Видеокамера

18- Платформа приборов

1- Распределительный щит

2- Датчик газа

3- Кронштейн трассоискателя

4- Люк отсека якорно-швартовых концов

5- Рым буксировочный

6- Утка швартовая

7- Люк аккумуляторного отсека

8- Люк аккумуляторного отсека

9- Люк моторного отсека

10- Антенна глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС)

11- Люк отсека подруливающего устройства

12- Молниеотвод

13- Антенна

14- Рундук

15- Рама погружного модуля

16- Гидролокатор бокового обзора

17- Профилограф

18- Эхолот многолучевой

19- Датчик скорости звука
20- Туннель подруливающего устройства
21- Спасательный круг
22- Кронштейн молниеотвода
23- Огнетушитель
24- Кронштейн огнетушителя
25- Багор
26- Весло
27- Кронштейн крепления весел
28- Мачта крепления антенны ГНСС
29- Мачта крепления антенны ультракоротких волн (УКВ)

ВАРИАНТ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

В соответствии с примером осуществления изобретения, показанном на фиг.1 мобильная телеуправляемая робототехническая плавучая платформа для осуществления диагностики технического состояния подводных переходов магистральных газопроводов содержит катамаран традиционной конструкции, в том числе два корпуса-поплавка: правый поз.1 и левый поз.2 и соединительная рама-мост поз.3. На палубе поз.4 судна предусмотрен открытый пост поз.6 автоматического беспилотного, дистанционного и аварийного ручного управления движением и работой навигационного и диагностического оборудования, с круговым обзором по горизонту.

Движение и маневрирование судна обеспечиваются двумя электродвигателями с гребными винтами и двумя носовыми электроприводными подруливающими устройствами, причём все механизмы могут работать одновременно.

В носовой части палубы установлено выносное диагностическое оборудование. В центре палубы судна установлена складная телескопическая мачта поз.51 с навигационным оборудованием. Под мачтой в пространстве между корпусами-поплавками размещена опускная рама поз.38 с подводным диагностическим оборудованием. На палубе поз.4 для перемещения опускной рамы поз.38 с подводным диагностическим оборудованием установлены специальные грузоподъёмные механизмы с электроприводом.

В кормовой части палубы поз.4 размещены опускной самоходный ТНПА, постоянно соединённый кабель-тросом с судном, и электроприводная лебёдка-вьюшка для хранения кабель-троса.

На палубе поз.4 возле транца установлены специальные грузоподъёмные механизмы с электроприводом для перемещения ТНПА с палубы в воду и обратно.

Источники электроэнергии на судне - аккумуляторные батареи, размещённые на судне.

Комплекс диагностического оборудования, установленный в носовой части палубы поз.4 состоит из следующих элементов: модуля восприятия надводной части, модуля распознавания, модуля прогнозирования, модуля планирования, модуля локализации, модуля управления, модуля картографии, модуля контроля и безопасности, модуля подводной диагностики.

Модуль восприятия обеспечивает связь с окружающим миром с помощью внешних сенсоров. Модули локализации и картографии позволяют определить текущее положение судна и получить актуальную информацию относительно окружающего рельефа. Модули распознавания и прогнозирования оценивают окружающую обстановку и траектории других движущихся объектов. Модуль планирования строит маршрут и выполняет его локальную корректировку, в то время как модуль управления

осуществляет следование заданному маршруту с учетом динамических характеристик судна и внешние возмущения. Функция модуля контроля и безопасности заключается в мониторинге состояния окружающей обстановки и внутренних параметров системы мобильной телеуправляемой робототехнической плавучей платформы, а также в запуске режима аварийного управления в случае критической ситуации. Модуль подводной диагностики обеспечивает сбор данных с внешних сенсоров обнаружения трубопровода с учётом информации о текущем положении судна.

Модуль восприятия собирает данные с внешних сенсоров и преобразовывает их в вид, пригодный для работы других модулей. При этом может производиться предварительная обработка, включая фильтрацию данных и их сжатие. Данные от различных источников синхронизируются.

Модуль распознавания производит анализ поступающих данных от модуля восприятия и поиск объектов, влияющих на движение судна. К таким объектам относятся другие подвижные объекты, а также непредвиденные препятствия, мешающие проезду. Таким образом модуль распознавания обладает функционалом распознавания объектов и их классификации.

Модуль прогнозирования осуществляет прогнозирование перемещения других движущихся объектов. Модуль прогнозирования сообщает информацию о положении, направлении, скорости по воде объектов, а также генерирует возможные траектории их движения. Прогнозирование осуществляется на основе данных распознавания и локализации объектов окружающей среды.

Модуль планирования осуществляет формирование планов по движению судна с учетом различных прогнозных сценариев движения других плавающих объектов, а также принимая во внимание динамику судна и действующие на него внешние силы, такие как течение и волны.

Модуль локализации осуществляет функции измерения положения, угловой ориентации и скорости. При работе со спутниковыми навигационными системами основным методом локализации должно быть объединение данных (sensor fusion) от различных источников, таких как ГНСС модуль и инерциальный блок, при этом сигнал ГНСС модуля в свою очередь корректируется RTK поправками базовой станции.

Модуль управления осуществляет формирование управляющих сигналов на органы управления судна на основе результатов работы остальных модулей системы. Задачей модуля управления является обеспечение следования заданной траектории независимо от влияния динамических параметров системы и возмущающих внешних факторов. Управляющие воздействия должны передаваться на исполнительные устройства, которые осуществляют физическое управление элементами судна.

Модуль контроля и безопасности осуществляет наблюдение за данными о состоянии системы, их хранение в базе данных, а также предоставляет доступ к истории эксплуатации судна. В случае выхода из строя критически важных подсистем и в других экстренных ситуациях модуль контроля и безопасности включает режим экстренного управления.

Модуль подводной диагностики управляет работой навесным оборудованием судна и подводного аппарата, обеспечивает сбор и обработку данных с учётом специфики используемого оборудования и положения системы в пространстве. Полученная информация транслируется на АРМ оператора, а также в архив рабочего файла с данными для формирования отчета.

Весь комплекс навигационного и диагностического оборудования функционирует без прямого участия обслуживающего персонала, что исключает влияние человеческого

фактора на результаты исследований

и измерений и снижает риски для здоровья экипажа судна. Отказ от применения на судне любых двигателей внутреннего сгорания и применение только электроэнергии обеспечивают высокую надёжность и работоспособность судна, существенно снижает экологическую нагрузку на окружающую среду. Применение электроэнергии с безопасным напряжением и реализация беспилотного управления существенно снижают угрозы безопасности экипажа на борту судна. Отказ от постоянного размещения экипажа на борту судна позволяет выполнять измерения и исследования при неблагоприятной метеорологической обстановке. Беспилотное управление позволяет существенно снизить риски для здоровья экипажа. Отказ от постоянного размещения экипажа на борту судна позволяет существенно упростить конструкцию судна, снизить стоимость постройки и затраты на эксплуатацию.

Судно эксплуатируется следующим образом.

1. При транспортировке на трейлере по автомобильным дорогам общего пользования или на открытой железнодорожной платформе:

– мачты и стойки с приборами поз. 34,35,36 – демонтируются;

– мачта телескопическая поз.9 располагается в нижнем положении;

– рама поз.38 с блоком погружных приборов поз.39,40,41,42 располагается в верхнем (поднятом) положении;

– ТНПА располагается на верхней палубе;

– кабель-трос ТНПА намотан на штатную лебёдку;

– механизм спуска-подъёма ТНПА располагается в положении «Поднято».

2. При подготовке судна к эксплуатации на воде элементы поз.9, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42 устанавливаются на штатные места.

3. При измерениях и исследованиях в ходовом режиме функционируют система автоматизированного управления поз.6 и 7, измерительные приборы поз.10, 11, 17, 25, 34, 36, приборы на носовой штанге.

Глубина водоёма должна быть не менее габаритной осадки корпусов судна.

4. При измерениях и исследованиях в стояночном режиме функционируют система автоматизированного управления поз.6 и 7, измерительные приборы поз.10, 11, 17, 25, 34, 36, 39, 40, 41, 42.

Глубина водоёма из условия обеспечения работы приборов поз.39, 40, 41, 42 должна быть не менее габаритной осадки судна с опущенной вниз рамой поз.38. Эксплуатация ТНПА возможна на водоёмах с глубинами не менее 1,0 м.

5. Судоводитель-оператор (при наличии) располагается в кресле поз.8 возле поста управления поз.6.

6. Система автоматизированного управления поз.7 управляет движением судна и работой навигационного и диагностического оборудования

по следующим схемам:

– в автоматическом режиме без участия человека;

– в автоматическом режиме при дистанционном (удалённом) контроле судоводителя-оператора. Текущая информация от системы передаётся

на ноутбук поз.7 (судоводителя-оператора), в память которого загружена управляющая программа. С данного ноутбука поз.7 производится необходимое ручное управление движением судна и процессами исследований и измерений. Обмен информацией и передача управляющих команд производятся по радиосвязи;

– в автоматическом режиме при местном контроле судоводителя-оператора. Текущая информация от системы передаётся на ноутбук поз.7,

в память которого загружена управляющая программа. С данного ноутбука поз.7 производится ручное управление движением судна и процессами исследований и измерений. Ноутбук поз.7 подключается к системе управления через соединительный кабель.

Достоинства и преимущества такого набора технических решений при проведении гидрографических исследований:

– компоновка судна позволяет разместить полный набор навигационного и диагностического оборудования для проведения гидрографических исследований в водоёмах глубиной в диапазоне 0,5…50 метров при ограниченных габаритах судна;

– малая навигационная осадка компоновки, по сравнению с однокорпусными судами, позволяет выполнять гидрографические исследования в несудоходных водоёмах с минимальной глубиной;

– компоновка судна обладает высокой путевой устойчивостью, что снижает вероятность ошибок и повышает точность измерений географических координат и пространственного положения стационарных подводных объектов;

– компоновка судна обеспечивает повышенную безопасность плавания при выполнении гидрографических исследований по сравнению с однокорпусным судном;

– компоновка судна позволяет выполнить оптимальное пространственное размещение навигационного, диагностического и судового вспомогательного оборудования;

– складная мачта обеспечивает транспортировку судна на прицепе по автомобильным дорогам общего пользования или по железной дороге на открытой платформе;

– возможность реализации беспилотного или дистанционно управляемого комплексного приборного исследования водного пространства по всей глубине, дна водоёма и диагностики стационарных подводных инженерных объектов;

– применение электродвижения судна и электропитания потребителей от аккумуляторных батарей существенно упрощает конструкцию судна, повышает надёжность и безотказность работы судовых механизмов и судового оборудования, существенно снижает экологическую нагрузку на окружающую среду;

– применение электродвижения судна и электропитания потребителей от аккумуляторных батарей снижает уровень электрических и механических помех процессам навигации, диагностики, измерений.

ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

Устройство может применяться для диагностики технического состояния подводных переходов газопроводов и стационарных подводных инженерных объектов в водоёмах глубиной 0,5…50 м.

(57) Формула изобретения

1. Мобильная телеуправляемая робототехническая плавучая платформа для осуществления диагностики технического состояния подводных переходов магистральных газопроводов, выполненная в виде катамарана, состоящего из двух корпусов-поплавков и соединительной рамы-моста, палубы двух электродвигателей с гребными винтами и двумя носовыми электроприводными подруливающими устройствами, отличающаяся тем, что она снабжена открытым постом автоматического беспилотного, дистанционного автоматизированного и аварийного ручного управления движением и работой навигационного и диагностического оборудования с круговым обзором по горизонту, выносным диагностическим оборудованием, складной мачтой

с навигационным оборудованием и опускным самоходным телеуправляемым необитаемым подводным аппаратом (ТНПА), постоянно соединённым кабель-тросом с платформой.

2. Мобильная телеуправляемая робототехническая плавучая платформа по п.1, отличающаяся тем, что выносное диагностическое оборудование установлено в носовой части палубы.

3. Мобильная телеуправляемая робототехническая плавучая платформа по п.1, отличающаяся тем, что складная мачта с навигационным оборудованием установлена в центре палубы платформы.

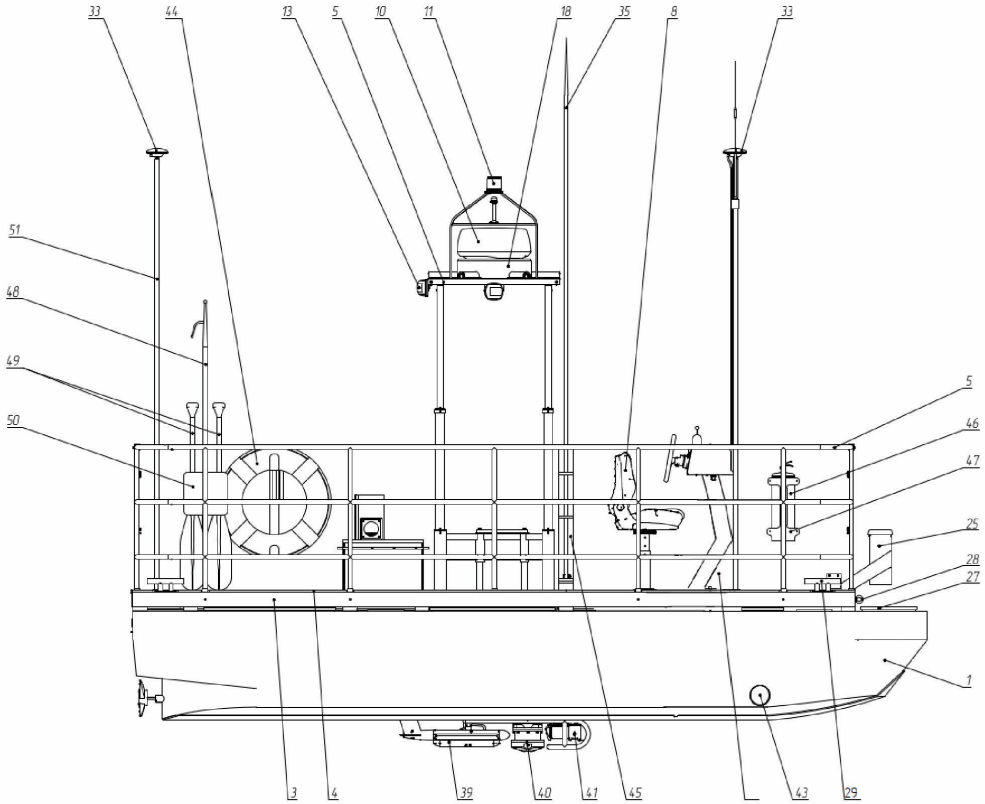
4. Мобильная телеуправляемая робототехническая плавучая платформа по п.1, отличающаяся тем, что под мачтой в пространстве между корпусами-поплавками размещено опускное диагностическое оборудование.

5. Мобильная телеуправляемая робототехническая плавучая платформа по п.4, отличающаяся тем, что на палубе для перемещения опускного диагностического оборудования установлены грузоподъёмные механизмы штокового типа с электроприводом.

6. Мобильная телеуправляемая робототехническая плавучая платформа по п.1, отличающаяся тем, что опускной самоходный ТНПА размещен в кормовой части.

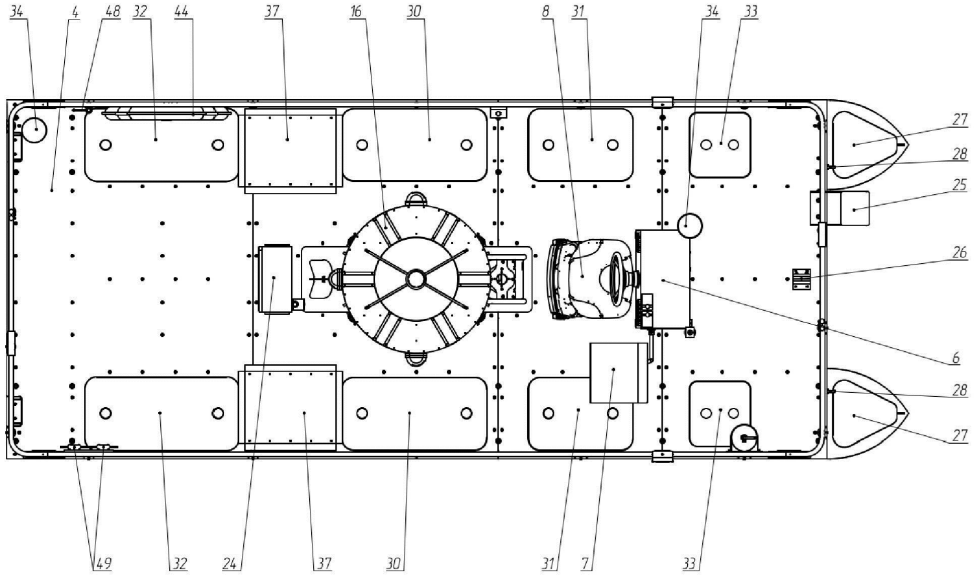
7. Мобильная телеуправляемая робототехническая плавучая платформа по п.6, отличающаяся тем, что на палубе возле транца установлены грузоподъёмные механизмы с электрогидроприводом для перемещения ТНПА с палубы в воду и обратно.

1


33
44
13
5
10
11
18
35
8
33
51
48
49
50
5
46
47
25
28
27
1
3
4
39
40
41
45
43
29

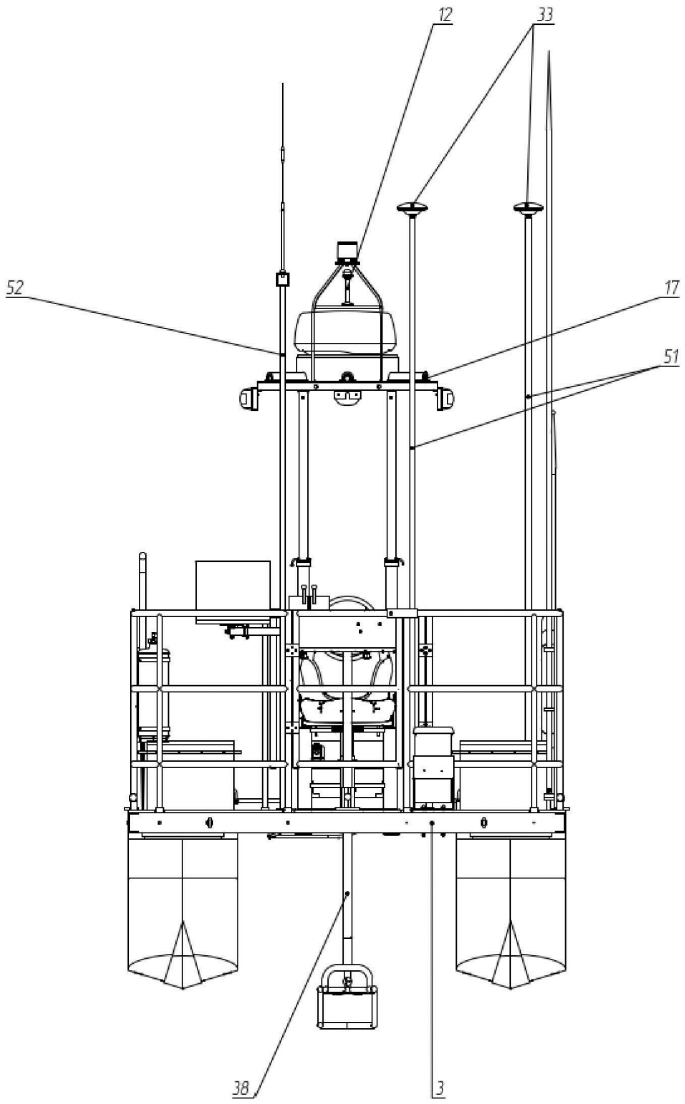
Фиг. 1

2


34
4
48
32
44
37
16
30
8
31
34
33
27
28
25
26
6
28
27
49
32
24
37
30
31
7
33

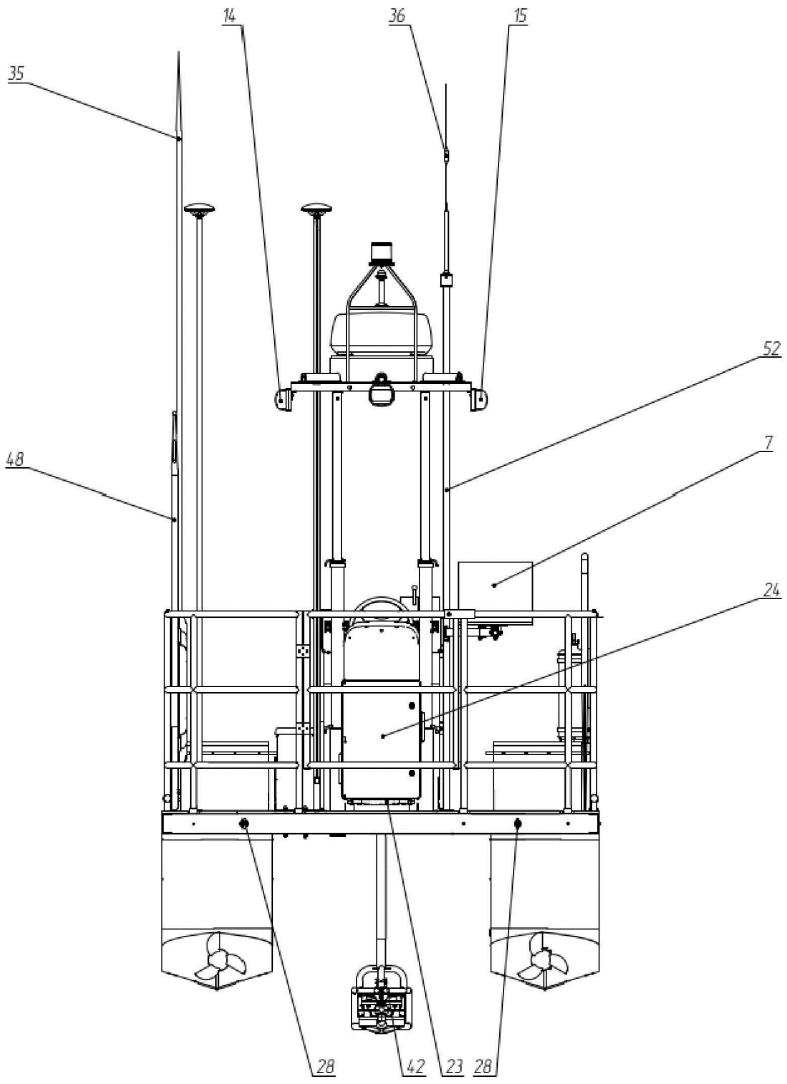
Фиг. 2

3



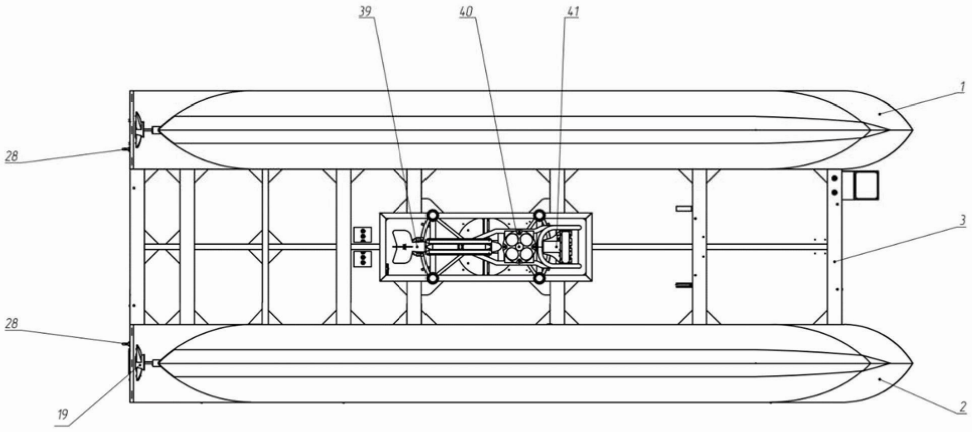
Фиг. 3

4



Фиг. 4

5



Фиг. 5