РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2868913

МОБИЛЬНЫЙ МОДУЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОСВОЕНИЯ ТЕРРИТОРИЙ В СЛОЖНЫХ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

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

Авторы: ***Шишкин Евгений Витальевич (RU), Поцешковская Ирина Витальевна (RU), Ожигин Анатолий Юрьевич (RU), Васнева Ирина Олеговна (RU)***

Заявка № **2025137964**
Приоритет изобретения **24 декабря 2025 г.**
Дата государственной регистрации
в Государственном реестре изобретений
Российской Федерации **26 августа 2026 г.**
Срок действия исключительного права
на изобретение истекает **24 декабря 2045 г.**

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Ю.С. Зубов

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **2 868 913**(13) **C1**

(51) МПК
B62D 57/032 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
B62D 57/032 (2026.05)

(21)(22) Заявка: **2025137964, 24.12.2025**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
24.12.2025

Дата регистрации:
26.08.2026

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: **24.12.2025**

(45) Опубликовано: **26.08.2026** Бюл. № **24**

Адрес для переписки:
199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2, ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II", Патентно-лицензионный отдел

(72) Автор(ы):
Шишкин Евгений Витальевич (RU),
Поцешковская Ирина Витальевна (RU),
Ожигин Анатолий Юрьевич (RU),
Васнева Ирина Олеговна (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2814700 C1, 04.03.2024. RU 1739607 C, 09.01.1995. RU 2495780 C1, 20.10.2013. RU 2435693 C1, 10.12.2011. CN 112373645 A, 19.02.2021. JP 7107269 B2, 15.11.1995. RU 2000242 C1, 07.09.1993. US 10787212 B2, 29.09.2020.**

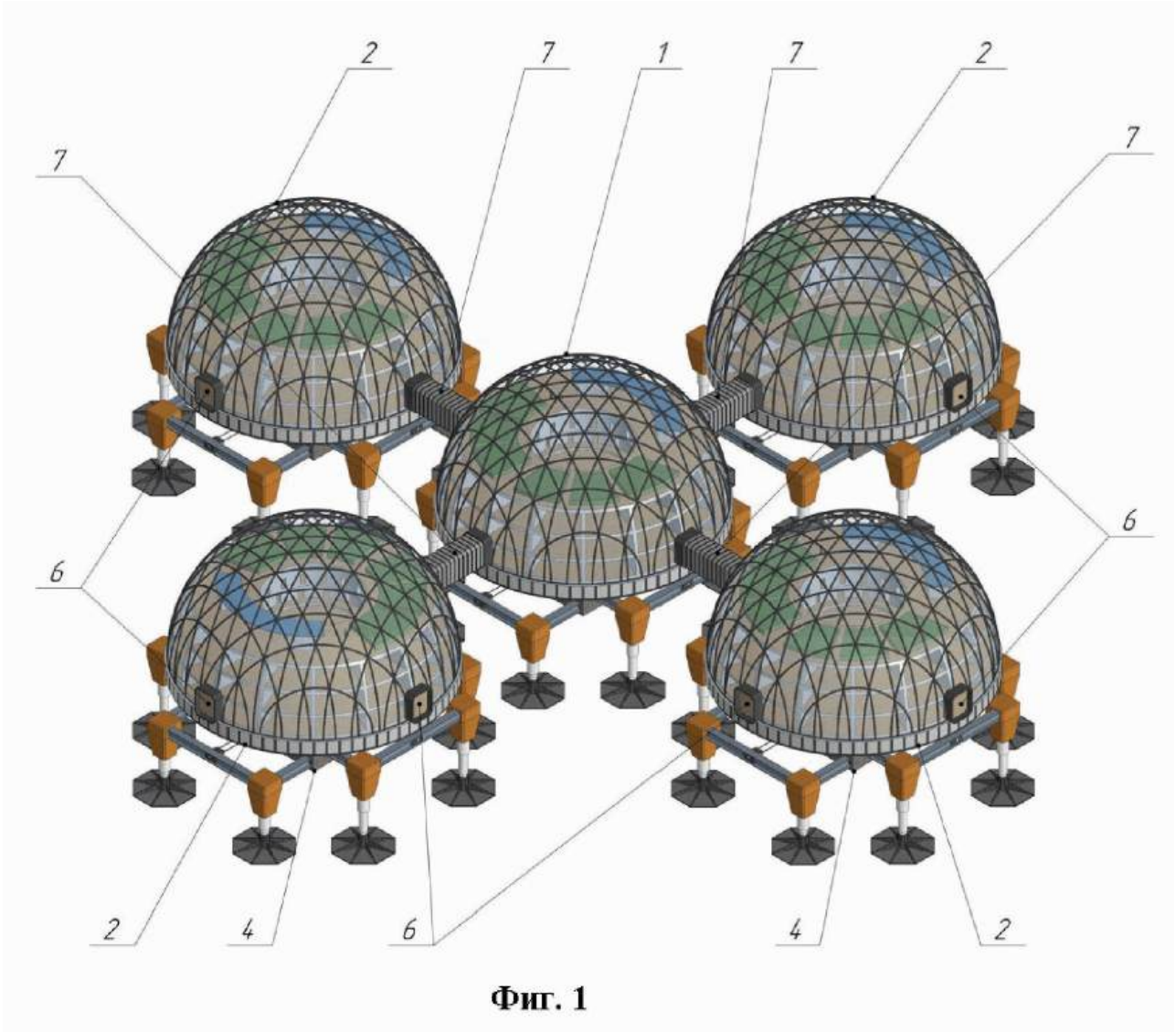
(54) МОБИЛЬНЫЙ МОДУЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОСВОЕНИЯ ТЕРРИТОРИЙ В СЛОЖНЫХ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

(57) Реферат:

Изобретение относится к шагающим транспортным средствам с повышенной проходимостью, предназначенным для транспортировки тяжеловесных и крупногабаритных конструкций в сложных природно-климатических условиях. Мобильный модульный комплекс для исследования и освоения территорий в сложных природно-климатических условиях содержит центральный и четыре периферийных модуля, состоящих из платформы, установленной на шагающем движителе ортогонального типа, и купола, который установлен на платформе, и содержит исследовательское оборудование и стыковочные шлюзы. Центральный модуль соединён с периферийными модулями крытыми коридорами в местах установки стыковочных шлюзов. Шагающий движитель ортогонального типа включает корпус с опорными рамами, установленными с возможностью возвратно-поступательного движения вдоль корпуса и тросовый привод с подвижными блоками и лебедками для перемещения опорных рам с телескопическими опорами. Шагающий движитель ортогонального типа снабжён системой стабилизации и системой управления с возможностью обеспечения плавного координированного перемещения центрального и периферийных модулей как единого целого по сложному рельефу с сохранением стабильного горизонтального положения платформы. Изобретение обеспечивает исследование и освоение территорий в сложных природно-климатических условиях, повышает адаптивность и надёжность шагающего движителя. 14 ил.

RU 2868913 C1

RU 2868913 C1



Фиг. 1

RU 2868913 C1

RU 2868913 C1

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 868 913**(13) **C1**

(51) Int. Cl.
B62D 57/032 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC
B62D 57/032 (2026.05)

(21)(22) Application: **2025137964, 24.12.2025**

(24) Effective date for property rights:
24.12.2025

Registration date:
26.08.2026

Priority:
(22) Date of filing: **24.12.2025**

(45) Date of publication: **26.08.2026** Bull. № **24**

Mail address:
199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2, FGBOU VO "Sankt-Peterburgskij gornyj universitet imperatritsy Ekateriny II", Patentno-litsenzionnyj otdel

(72) Inventor(s):
Shishkin Evgenii Vitalevich (RU),
Potseshkovskaia Irina Vitalevna (RU),
Ozhigin Anatolii Iurevich (RU),
Vasneva Irina Olegovna (RU)

(73) Proprietor(s):
federalnoe gosudarstvennoe biudzhetnoe obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego obrazovaniia «Sankt-Peterburgskii gornyi universitet imperatritsy Ekateriny II» (RU)

RU 2868913 C1

(54) MOBILE MODULAR SYSTEM FOR EXPLORATION AND DEVELOPMENT OF TERRITORIES IN COMPLEX NATURAL AND CLIMATIC CONDITIONS

(57) Abstract:

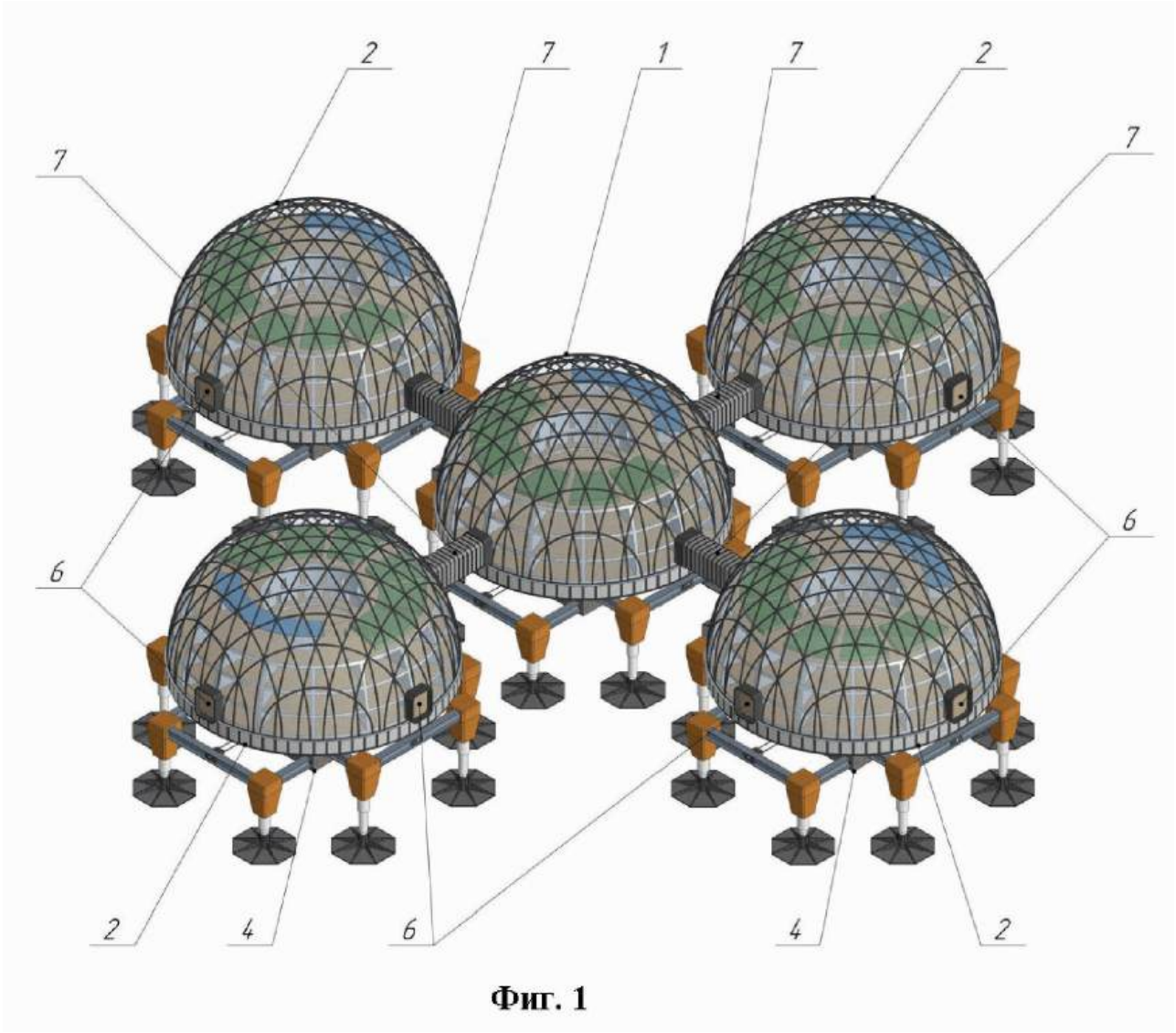
FIELD: automotive engineering.

SUBSTANCE: invention relates to walking vehicles with increased cross-country ability, designed for transporting heavy and large-sized structures in difficult natural and climatic conditions. The mobile modular system for the exploration and development of territories in difficult natural and climatic conditions comprises a central and four peripheral modules, consisting of a platform mounted on an orthogonal walking motor, and a dome, which is installed on the platform and comprises research equipment and docking gateways. The central module is connected to the peripheral modules by covered corridors at the locations of the docking gateways. An orthogonal walking propeller includes a housing with support frames configured for reciprocating movement along the housing and a cable drive with movable blocks and winches for moving the support frames with telescopic supports. The orthogonal walking propeller is equipped with a stabilization system and a control system configured to ensure smooth, coordinated movement of the central and peripheral modules as a single unit over complex terrain while maintaining a stable horizontal position of the platform.

EFFECT: exploration and development of territories in difficult natural and climatic conditions and increased adaptability and reliability of the walking vehicle.

1 cl, 14 dwg

RU 2868913 C1



Фиг. 1

RU 2868913 C1

RU 2868913 C1

Изобретение относится к шагающим транспортным средствам с повышенной проходимостью, предназначенным для транспортировки тяжеловесных и крупногабаритных конструкций в сложных природно-климатических условиях.

Известна шагающая опора для транспортных средств повышенной проходимости (патент RU № 2368529, опубл. 27.09.2009), содержащая корпус с побортно установленными на нем шагающими движителями курсового движения, выполненными в виде плоских шарнирных четырехзвенников лямбдаобразного типа, расположенных в вертикальной плоскости, содержащих криволинейные опоры, снабженные лыжеобразными башмаками, шарнирно связанные с кривошипами и с качающимися рычагами, свободные концы которых соединены с корпусом, а также силовой привод курсового движения, кинематически связанный с шагающими движителями.

Недостатком шагающей опоры является конструкция шагающих движителей, выполненных в виде лямдообразных четырёхзвенников, которые из-за серповидной траектории движения стопы вызывают вредные горизонтальные усилия, рост нагрузки на шарнирные соединения и раскачку корпуса опоры, что в случае очень тяжелых и крупногабаритных грузов приводит к снижению надёжности, устойчивости и стабильности работы опоры.

Известно устройство для преодоления препятствий (патент RU № 2554270, опубл. 27.06.2015), содержащее трубу, на которой смонтированы три платформы. Две платформы неподвижно закреплены на трубе, а одна может перемещаться по трубе. Каждая из платформ снабжена четырьмя механическими ногами с автоматическим приводом и датчиками - визуальными и тактильными и датчиками положения суставов ног для обеспечения устойчивого положения ног на неровной поверхности с возможностью адаптации и изменения положения ног путем переступания.

Недостатком устройства является то, что движители выполнены в виде механических ног с автоматическим приводом, что в случае очень тяжелых и крупногабаритных грузов значительно усложняет конструкцию; делает её тяжелее, менее энергоэффективной из-за потерь на трение в шарнирных соединениях и постоянного подруливания для сохранения требуемого положения корпуса устройства; а сложная кинематика ног требует чрезвычайно сложных алгоритмов управления для координации суставов и обеспечения устойчивости.

Известно шагающее транспортное средство (патент RU № 2495780, опубл. 20.10.2013), содержащее корпус, по бортам которого расположены два передних и два задних кронштейна, установленных с возможностью поворота вокруг вертикальных осей и соединенных с горизонтальными направляющими, на которых установлены каретки с телескопическими опорными стойками, снабженными отдельными приводами горизонтальных и вертикальных перемещений. На каждом кронштейне параллельно горизонтальной направляющей установлена соединенная с ней дополнительная направляющая и смонтированы по две телескопические опорные стойки, при этом каждый кронштейн снабжен отдельным приводом поворота.

Недостатками шагающего транспортного средства являются ограниченная грузоподъёмность, обусловленная конструктивной схемой, не обеспечивающей значительного увеличения площади контакта опорных стоек с грунтом, и сложность кинематической схемы и системы управления, требующая синхронизации приводов вертикальных и горизонтальных перемещений телескопических опорных стоек, а также приводов поворота их несущих кронштейнов вокруг вертикальных осей, что делает управление транспортным средством, особенно при изменении режима движения, например, при преодолении высокого препятствия, нетривиальной задачей.

Известна универсальная самоходная платформа (патент RU № 2702260, опубл. 07.10.2019), содержащая телескопические опорные консоли, пневмоподпятники-домкраты с анкерами зацепами, многослойную пространственную конструкцию несущей платформы с опорно поворотным устройством, в котором находится балансировочный элемент, меняющий угол наклона платформы за счет смещения ее центра тяжести, три группы спаренных четырёхсекционных телескопических опорных консолей с пневмоподпятниками-домкратами и анкерами зацепами, обеспечивающими шагающее движение.

Недостатками платформы являются сложная кинематическая схема, обусловленная большим количеством подвижных элементов, включая две группы двухсекционных и три группы четырёхсекционных телескопических опорных консолей с пневмоподпятниками-домкратами и анкерами зацепами, а также наличием сложного опорно-поворотного устройства, что создаёт множество точек потенциального заклинивания, и сложная система управления, необходимая для координации работы всех механизмов и обеспечения балансировки платформы, что снижает общую надёжность конструкции.

Известен шагающий движитель повышенной проходимости (патент RU № 2435693, опубл. 10.12.2011), принятый за прототип, содержащий корпус, платформу и систему рекуперации механической энергии и уравновешивания. Корпус смонтирован с возможностью возвратно-поступательного перемещения посредством реверсивного привода на верхней горизонтальной штанге, на концах которой смонтированы пары поперечно разнесенных выдвижных вертикальных опорных стоек. Платформа прикреплена к нижней части корпуса на вертикальном шарнире и связана с реверсивным приводом поворота. Платформа снабжена дополнительной горизонтальной штангой, связанной с приводом ее возвратно поступательного перемещения. Опорные стойки платформы прикреплены к дополнительной штанге аналогично стойкам штанги корпуса. Система рекуперации выполнена в виде двух механизмов, которые симметрично установлены между верхней штангой и корпусом, а также между дополнительной штангой и платформой. Каждый из механизмов состоит из закрепленных на корпусе и на платформе двух вертикальных втулок и пружины кручения, связанной вертикальным полым валом с зубчатым колесом, находящимся в зацеплении с двумя вал-шестернями. Вал-шестерни установлены в вертикальных втулках и связаны с шестернями, поочередно входящими в зацепление с двусторонней зубчатой рейкой. Зубья зубчатой рейки нарезаны от конца рейки до середины с одной стороны, а от середины до второго конца – на противоположной стороне. Зубчатая рейка закреплена на верхней и дополнительной штанге параллельно верхней и дополнительной горизонтальной штанге.

Недостатком является конструкция системы рекуперации механической энергии и уравновешивания, включающей втулки, валы, вал-шестерни, зубчатые колёса, пружины кручения и двустороннюю зубчатую рейку, которая является крайне уязвимой к загрязнению, влаге, ударным нагрузкам и риску заклинивания, что делает шагающий движитель ненадёжным и непригодным для переноса крупногабаритных тяжелых грузов в сложных природно-климатических условиях.

Техническим результатом является создание мобильного модульного комплекса для исследования и освоения территорий в сложных природно-климатических условиях с высоко адаптивным и надёжным шагающим движителем.

Технический результат достигается тем, что комплекс снабжен центральным и четырьмя периферийными модулями, при этом направления, на которых установлены

каждые два периферийных и центральный модуль, расположены под углом 90° друг к другу, центральный и периферийные модули состоят из платформы, которая выполнена в форме круга и установлена на шагающем движителе ортогонального типа, и купола, который установлен на платформе и содержит исследовательское оборудование и стыковочные шлюзы, при этом центральный модуль соединён с периферийными модулями крытыми коридорами в местах установки стыковочных шлюзов, шагающий движитель ортогонального типа включает корпус, внутри которого, в центральной части, выполнено техническое помещение, которое разделено на верхнюю и нижнюю части, в нижней части установлены нижние тяговые лебёдки, а в верхней – верхние тяговые лебёдки и гидравлическая станция, которая гидравлически соединена с телескопическими опорами с возможностью регулировки работы каждой из них независимо, при этом верхние и нижние тяговые лебёдки снабжены гибкими тяговыми тросами, каждый из которых огибает подвижный блок на соответствующей поперечной балке, при этом одним концом закреплен на барабане одной из верхних или одной из нижних тяговых лебёдок, а другим – на проушине корпуса, снаружи в нижней и верхней частях корпуса попарно и симметрично относительно друг друга установлены проушины, в верхней части корпус жёстко соединён с платформой, параллельно которой внутри корпуса, в верхней и нижней частях его боковых стенок, установлены друг над другом во взаимно перпендикулярных направлениях по две параллельно расположенные относительно друг друга сквозные направляющие, которые выполнены в форме коробов прямоугольного сечения, внутри которых на боковых поверхностях установлены цилиндрические ролики, в сквозных направляющих верхней и нижней частях боковых стенок корпуса установлены верхняя и нижняя опорные рамы, с возможностью возвратно-поступательного движения каждой из них вдоль корпуса, при этом корпус выполнен с возможностью возвратно-поступательного движения вдоль каждой из опорных рам, при этом опорные рамы выполнены из параллельных спаренных балок, которые выполнены в форме двутавров с прямыми верхними полками и нижними полками, а концы балок жёстко соединены между собой поперечными балками, на каждой из которых установлен подвижный блок, на опорных рамах закреплены телескопические опоры, нижние концы которых выполнены с возможностью контакта с опорной поверхностью, при этом каждая из них, выполнена в форме двухсекционного гидравлического цилиндра со штоком, на конце которого шарнирно, через шаровый шарнир, закреплена опорная стопа, корпус двухсекционного гидравлического цилиндра жёстко соединён с концом соответствующей балки, шагающий движитель ортогонального типа снабжён системой стабилизации и системой управления с возможностью обеспечения плавного координированного перемещения центрального и периферийных модулей, как единого целого, по сложному рельефу с сохранением стабильного горизонтального положения платформы.

Мобильный модульный комплекс для исследования и освоения территорий в сложных природно-климатических условиях:

фиг. 1 – общий вид мобильного модульного комплекса;

фиг. 2 – вид сверху на мобильный модульный комплекс;

фиг. 3 – вид сбоку на мобильный модульный комплекс;

фиг. 4 – общий вид шагающего движителя;

фиг. 5 – проекция шагающего движителя каждого модуля мобильного комплекса на вертикальную плоскость, совпадающую с продольной осью симметрии верхней опорной рамы;

фиг. 6 – проекция шагающего движителя каждого модуля мобильного комплекса

на вертикальную плоскость, совпадающую с продольной осью симметрии нижней опорной рамы;

фиг. 7 – проекция сквозной направляющей нижней части корпуса шагающего движителя на плоскость, перпендикулярную оси направляющей;

фиг. 8 – положение каждого модуля мобильного комплекса в начале цикла шагания;

фиг. 9 – положение каждого модуля мобильного комплекса, телескопические опоры верхней опорной рамы подняты;

фиг. 10 – положение каждого модуля мобильного комплекса, верхняя опорная рама с поднятыми телескопическими опорами выдвинута вперёд;

фиг. 11 – положение каждого модуля мобильного комплекса, телескопические опоры верхней опорной рамы опущены;

фиг. 12 – положение каждого модуля мобильного комплекса, телескопические опоры нижней опорной рамы подняты;

фиг. 13 – положение каждого модуля мобильного комплекса, корпус шагающего движителя перемещён вдоль верхней опорной рамы вперёд;

фиг. 14 – положение каждого модуля мобильного комплекса, телескопические опоры нижней опорной рамы опущены, где:

1 – центральный модуль;

2 – периферийный модуль;

3 – платформа;

4 – шагающий движитель ортогонального типа;

5 – купол;

6 – стыковочный шлюз;

7 – крытый коридор;

8 – корпус;

9 – техническое помещение;

10 – верхняя тяговая лебёдка;

11 – гидравлическая станция;

12 – нижняя тяговая лебёдка;

13 – телескопическая опора;

14 – тяговый трос;

15 – подвижный блок;

16 – поперечная балка;

17 – барабан;

18 – проушина;

19 – сквозная направляющая;

20 – цилиндрический ролик;

21 – верхняя опорная рама;

22 – нижняя опорная рама;

23 – балка;

24 – верхняя полка;

25 – нижняя полка;

26 – двухсекционный гидравлический цилиндр;

27 – шток;

28 – шаровый шарнир;

29 – опорная стопа;

30 – корпус.

Мобильный модульный комплекс для исследования и освоения территорий в сложных

природно-климатических условиях включает центральный модуль 1 (фиг. 1-3) и периферийные модули 2, направления, на которых установлены каждые два периферийных и центральный модуль, расположены под углом 90° друг к другу. Центральный модуль 1 и периферийный модуль 2, состоят из платформы 3, которая выполнена в форме круга и установлена на шагающем движителе ортогонального типа 4, и купола 5, который установлен на платформе 3 и содержит стыковочные шлюзы 6. Центральный модуль 1 соединён с периферийными модулями 2 крытыми коридорами 7 в местах установки стыковочных шлюзов 6.

Шагающий движитель ортогонального типа 4 (фиг. 4-6) включает корпус 8, внутри которого, в центральной части, выполнено техническое помещение 9, которое разделено на верхнюю и нижнюю части. В верхней части технического помещения 9 установлены верхние тяговые лебёдки 10 и гидравлическая станция 11, а в нижней части – нижние тяговые лебёдки 12. Гидравлическая станция 11 гидравлически соединена с телескопическими опорами 13 с возможностью регулировки работы каждой из них независимо. Верхние тяговые лебёдки 10 (фиг. 4, 5) и нижние тяговые лебёдки 12 (фиг. 5, 6), снабжены гибкими тяговыми тросами 14, каждый из которых огибает подвижный блок 15 на соответствующей поперечной балке 16, одним концом закреплен на барабане 17 одной из верхних тяговых лебёдок 10 или одной из нижних тяговых лебёдок 12, а другим – на проушине 18 корпуса 8.

Снаружи в нижней и верхней части корпуса 8 попарно и симметрично относительно друг друга установлены проушины18. В верхней части корпус 8 жёстко соединён с платформой 3, параллельно которой внутри корпуса 8, в верхней и нижней частях его боковых стенок, установлены друг над другом во взаимно перпендикулярных направлениях по две параллельно расположенные относительно друг друга сквозные направляющие 19 (фиг. 7), выполненные в форме коробов прямоугольного сечения, внутри которых на боковых поверхностях установлены цилиндрические ролики 20. В сквозных направляющих 19 верхней части боковых стенок корпуса 8 установлена верхняя опорная рама 21 (фиг. 4, 6), а в сквозных направляющих 19 нижней части боковых стенок корпуса 8 – нижняя опорная рама 22 (фиг. 4, 5) с возможностью возвратно-поступательного движения каждой из опорных рам, верхней опорной рамы 21 и нижней опорной рамы 22, вдоль корпуса 8, при этом корпус 8 выполнен с возможностью возвратно-поступательного движения вдоль каждой из опорных рам, верхней опорной рамы 21 и нижней опорной рамы 22.

Верхняя опорная рама 21 и нижняя опорная рама 22, выполнены из параллельных спаренных балок 23, выполненных в форме двутавров с прямыми верхними полками 24 и нижними полками 25 (фиг. 7). Концы балок 23 жёстко соединены между собой поперечными балками 16, на каждой из которых установлен подвижный блок 15. На верхней опорной раме 21 и нижней опорной раме 22 закреплены телескопические опоры 13, нижние концы которых выполнены с возможностью контакта с опорной поверхностью.

Каждая телескопическая опора 13, выполнена в форме двухсекционного гидравлического цилиндра 26 со штоком 27. На конце штока 27 шарнирно, через шаровый шарнир 28, закреплена опорная стопа 29. Корпус 30 двухсекционного гидравлического цилиндра 26 жёстко соединён с концом соответствующей балки 23.

Шагающий движитель ортогонального типа 4 снабжён системой стабилизации (на фигурах не показана) и системой управления (на фигурах не показана) с возможностью обеспечения плавного координированного перемещения центрального модуля 1 и периферийных модулей 2, как единого целого, по сложному рельефу с сохранением

стабильного горизонтального положения платформы 3.

Мобильный модульный комплекс для исследования и освоения территорий в сложных природно-климатических условиях работает следующим образом. В начале цикла шагания центральный модуль 1 и периферийные модули 2, опираются на несущую поверхность опорными стопами 29 с шаровыми шарнирами 28 и штоками 27 двухсекционных гидравлических цилиндров 26 (фиг. 8). При этом нижние полки 25 балок 23 находятся в контакте с цилиндрическими роликами 20 сквозных направляющих 19 корпуса 8 (фиг. 4-7). Затем включают гидравлическую станцию 11 и поднимают четыре телескопические опоры 13 верхней опорной рамы 21 втягиванием штоков 27 с опорными стопами 29 в корпуса 30 двухсекционных гидравлических цилиндров 26 (фиг. 9). При этом верхние полки 24 балок 23 верхней опорной рамы 21 находятся в контакте с цилиндрическими роликами 20 сквозных направляющих 19 верхней части боковых стенок корпуса 8 (фиг. 4-7), а четыре телескопические опоры 13 нижней опорной рамы 22 находятся в контакте с несущей поверхностью, обеспечивая устойчивое положение шагающего движителя ортогонального типа 4. По достижении опорными стопами 29 требуемой высоты подъёма телескопических опор 13 включают привод (на фигурах не показан) верхней тяговой лебёдки 10, установленной в верхней части технического помещения 9 корпуса 8 слева (фиг. 5), и при помощи тягового троса 14, который наматывается на барабан 17, взаимодействуя с подвижным блоком 15 на соответствующей поперечной балке 16 и проушиной 18, выдвигают верхнюю опорную раму 21 с поднятыми телескопическими опорами 13 вдоль сквозных направляющих 19 верхней части боковых стенок корпуса 8 вперёд на расстояние, соответствующее длине шага (фиг. 10). При этом тяговый трос 14 верхней тяговой лебёдки 10, установленной в верхней части технического помещения 9 корпуса 8 справа (фиг. 5), синхронно разматывается. По достижении верхней опорной рамой 21 переднего крайнего положения опускают четыре телескопические опоры 13 верхней опорной рамы 21 выталкиванием штоков 27 с опорными стопами 29 из корпусов 30 двухсекционных гидравлических цилиндров 26 вниз до касания опорных стоп 29 с несущей поверхностью (фиг. 11). После того, как четыре телескопические опоры 13 верхней опорной рамы 21 возьмут на себя нагрузку начинают подъём четырёх телескопических опор 13 нижней опорной рамы 22 (фиг. 12). При этом верхние полки 24 балок 23 нижней опорной рамы 22 находятся в контакте с цилиндрическими роликами 20 сквозных направляющих 19 нижней части боковых стенок корпуса 8 (фиг. 4-7), а четыре телескопические опоры 13 верхней опорной рамы 21 находятся в контакте с несущей поверхностью, обеспечивая устойчивое положение шагающего движителя ортогонального типа 4, при этом корпус 8 через цилиндрические ролики 20 сквозных направляющих 19 верхней части его боковых стенок опирается на нижние полки 24 балок 23 верхней опорной рамы 21 (фиг. 4-7). По достижении телескопическими опорами 13 требуемой высоты подъёма включают привод (на фигурах не показан) верхней тяговой лебёдки 10, установленной в верхней части технического помещения 9 корпуса 8 справа (фиг. 5), и при помощи тягового троса 14, который наматывается на барабан 17, взаимодействуя с подвижным блоком 15 на соответствующей поперечной балке 16 и проушиной 18, перемещают корпус 8 с платформой 3, куполом 5 и нижней опорной рамой 22 вдоль верхней опорной рамы 21 вперёд на расстояние, соответствующее длине шага (фиг. 13). При этом тяговый трос 14 верхней тяговой лебёдки 10, установленной в верхней части технического помещения 9 корпуса 8 слева (фиг. 5), синхронно разматывается. По достижении корпусом 8 с платформой 3, куполом 5 и нижней опорной рамой 22 переднего крайнего положения опускают четыре телескопические опоры 13 нижней опорной рамы 22 до касания

опорных стоп 29 с несущей поверхностью (фиг. 14). После того, как четыре телескопические опоры 13 нижней опорной рамы 22 возьмут на себя нагрузку цикл шагания повторяется. Чтобы изменить направление движения комплекса, необходимо изменить последовательность и направления перемещений верхней опорной рамы 21 и нижней опорной рамы 22 в цикле шагания, для чего следует передать усилие на нижние тяговые лебёдки 12, установленные в нижней части технического помещения 9.

Система стабилизации (на фигурах не показана) и система управления (на фигурах не показана) обеспечивают плавное координированное перемещение центрального модуля 1 и соединённых с ним крытыми коридорами 7 в местах установки стыковочных шлюзов 6 периферийных модулей 2, как единого целого, по сложному рельефу с сохранением стабильного горизонтального положения корпуса 8 шагающего движителя ортогонального типа 4 с платформой 3.

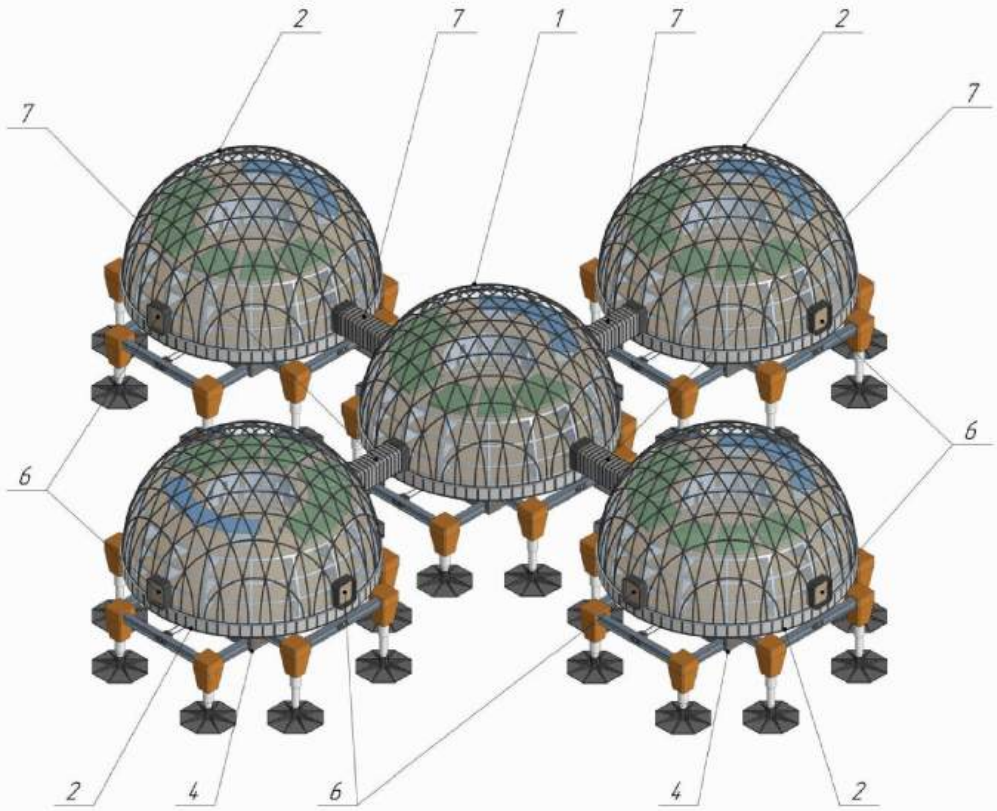
Создание мобильного модульного комплекса для исследования и освоения территорий в сложных природно-климатических условиях с высоко адаптивным и надёжным шагающим движителем, обеспечивающим плавное и стабильное экологически безопасное перемещение крупногабаритных тяжелых модулей по сложному рельефу с сохранением их строго горизонтального положения и исключением динамических нагрузок на чувствительное исследовательское оборудование комплекса достигается за счёт применения тросового привода с подвижными блоками, обеспечивающего выигрыш в силе, позволяя использовать менее мощные и более компактные лебедки для перемещения массивных опорных рам с телескопическими опорами; цилиндрических роликов с низким трением качения, значительно снижающих усилие, необходимое для перемещения по ним балок, по сравнению с трением скольжения; ортогональной схемы движителя, позволяющей разложить сложное траекторное движение на простые линейные перемещения, что упрощает управление и повышает плавность хода; телескопических опор в виде двухсекционных гидравлических цилиндров, позволяющих комплексу преодолевать значительные неровности несущей поверхности и обеспечивать устойчивое положение на сложном рельефе, и шаровых шарниров, позволяющих опорным стопам плотно прилегать к несущей поверхности под любым углом, увеличивая сцепление и распределяя нагрузку.

(57) Формула изобретения

Мобильный модульный комплекс для исследования и освоения территорий в сложных природно-климатических условиях, содержащий телескопические опоры, платформу, отличающийся тем, что комплекс снабжен центральным и четырьмя периферийными модулями, при этом направления, на которых установлены каждые два периферийных и центральный модуль, расположены под углом 90° друг к другу, центральный и периферийные модули состоят из платформы, которая выполнена в форме круга и установлена на шагающем движителе ортогонального типа, и купола, который установлен на платформе и содержит исследовательское оборудование и стыковочные шлюзы, при этом центральный модуль соединён с периферийными модулями крытыми коридорами в местах установки стыковочных шлюзов, шагающий движитель ортогонального типа включает корпус, внутри которого в центральной части выполнено техническое помещение, которое разделено на верхнюю и нижнюю части, в нижней части установлены нижние тяговые лебёдки, а в верхней – верхние тяговые лебёдки и гидравлическая станция, которая гидравлически соединена с телескопическими опорами с возможностью регулировки работы каждой из них независимо, при этом верхние и нижние тяговые лебёдки снабжены гибкими тяговыми тросами, каждый из которых

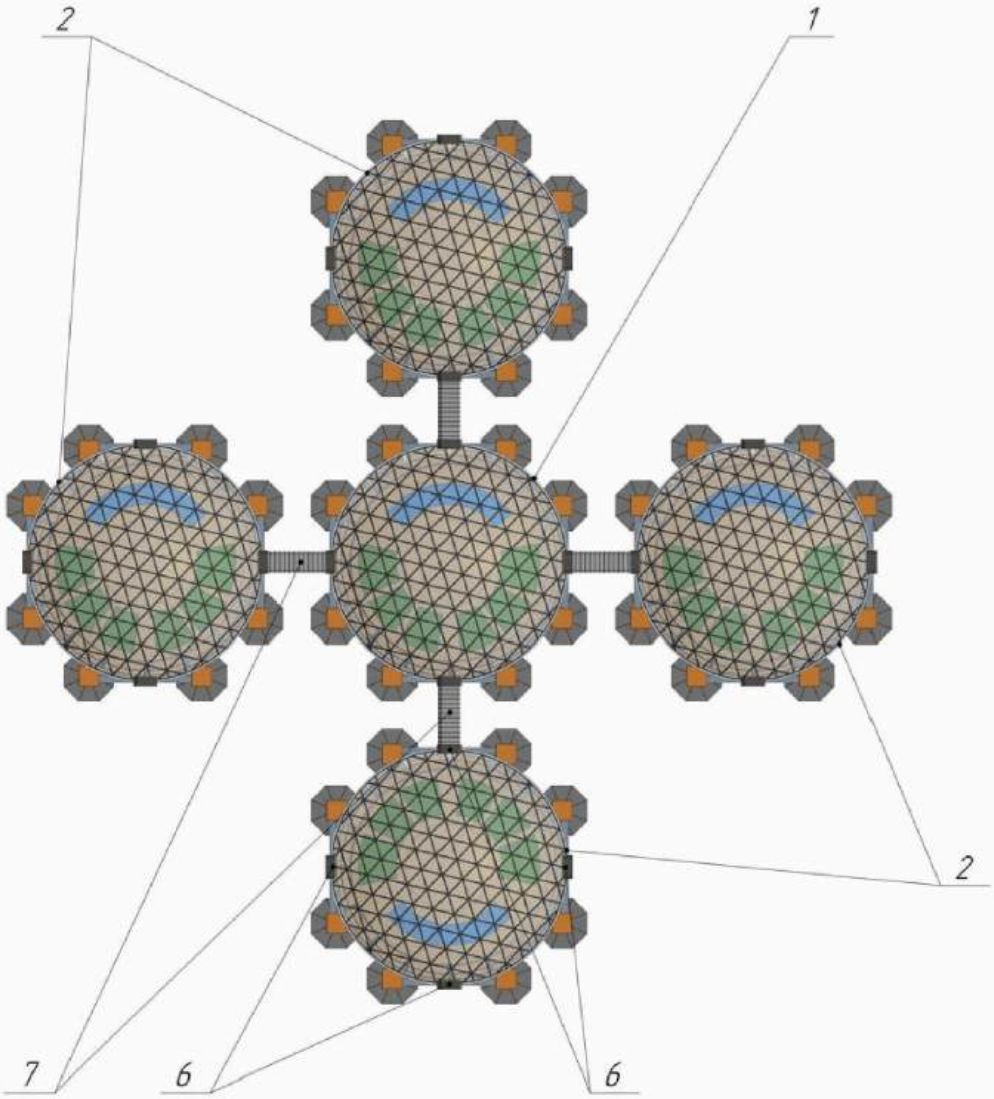
огибает подвижный блок на соответствующей поперечной балке, при этом одним концом закреплен на барабане одной из верхних или одной из нижних тяговых лебёдок, а другим – на проушине корпуса, снаружи в нижней и верхней частях корпуса попарно и симметрично относительно друг друга установлены проушины, в верхней части корпус жёстко соединён с платформой, параллельно которой внутри корпуса в верхней и нижней частях его боковых стенок установлены друг над другом во взаимно перпендикулярных направлениях по две параллельно расположенные относительно друг друга сквозные направляющие, которые выполнены в форме коробов прямоугольного сечения, внутри которых на боковых поверхностях установлены цилиндрические ролики, в сквозных направляющих верхней и нижней частях боковых стенок корпуса установлены верхняя и нижняя опорные рамы с возможностью возвратно-поступательного движения каждой из них вдоль корпуса, при этом корпус выполнен с возможностью возвратно-поступательного движения вдоль каждой из опорных рам, при этом опорные рамы выполнены из параллельных спаренных балок, которые выполнены в форме двутавров с прямыми верхними полками и нижними полками, а концы балок жёстко соединены между собой поперечными балками, на каждой из которых установлен подвижный блок, на опорных рамах закреплены телескопические опоры, нижние концы которых выполнены с возможностью контакта с опорной поверхностью, при этом каждая из них выполнена в форме двухсекционного гидравлического цилиндра со штоком, на конце которого шарнирно через шаровой шарнир закреплена опорная стопа, корпус двухсекционного гидравлического цилиндра жёстко соединён с концом соответствующей балки, шагающий движитель ортогонального типа снабжён системой стабилизации и системой управления с возможностью обеспечения плавного координированного перемещения центрального и периферийных модулей как единого целого по сложному рельефу с сохранением стабильного горизонтального положения платформы.

1



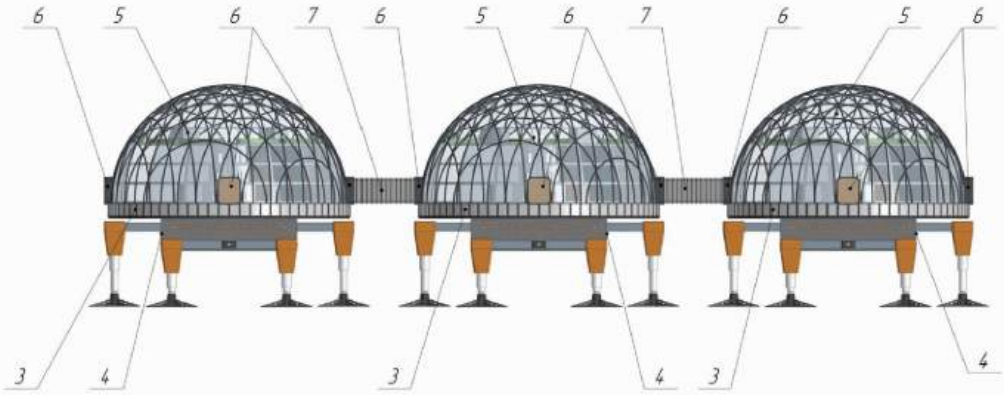
Фиг. 1

2

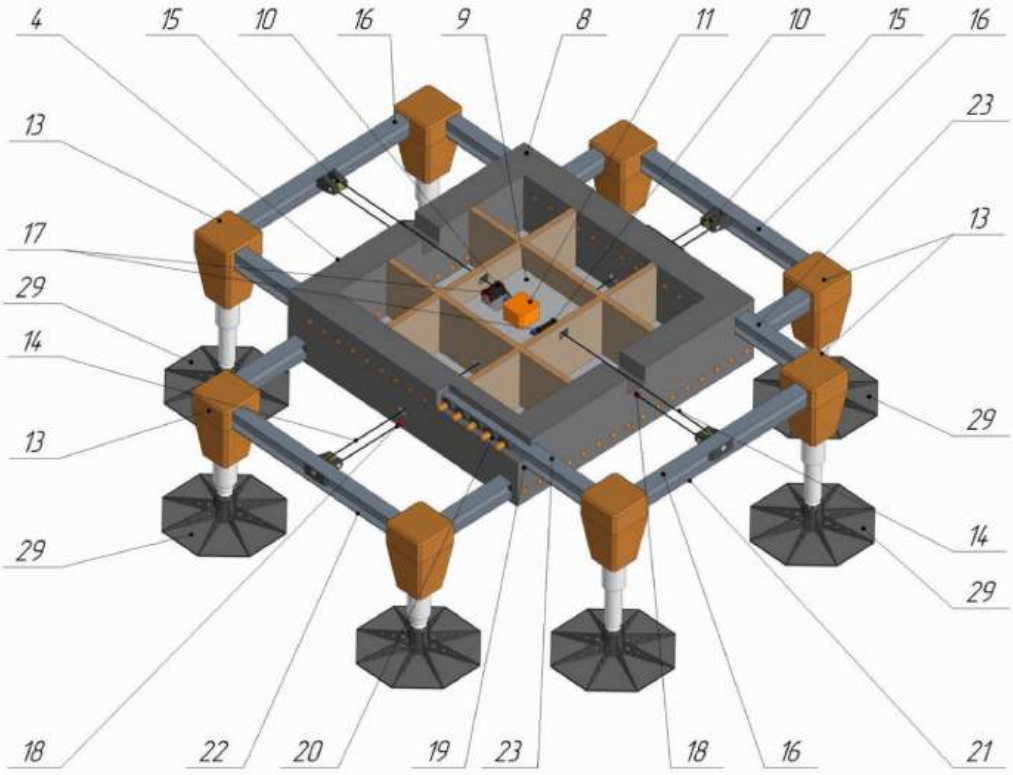


Фиг. 2

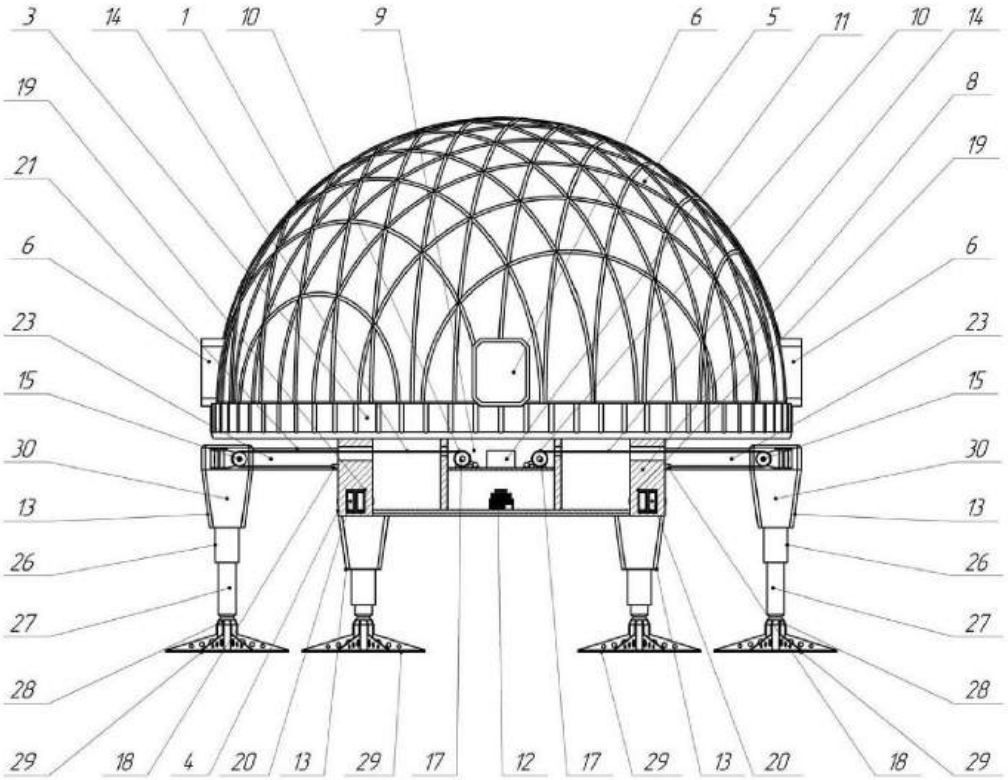
3


6
5
6
7
6
5
6
7
6
5
6
3
4
3
4
3
4

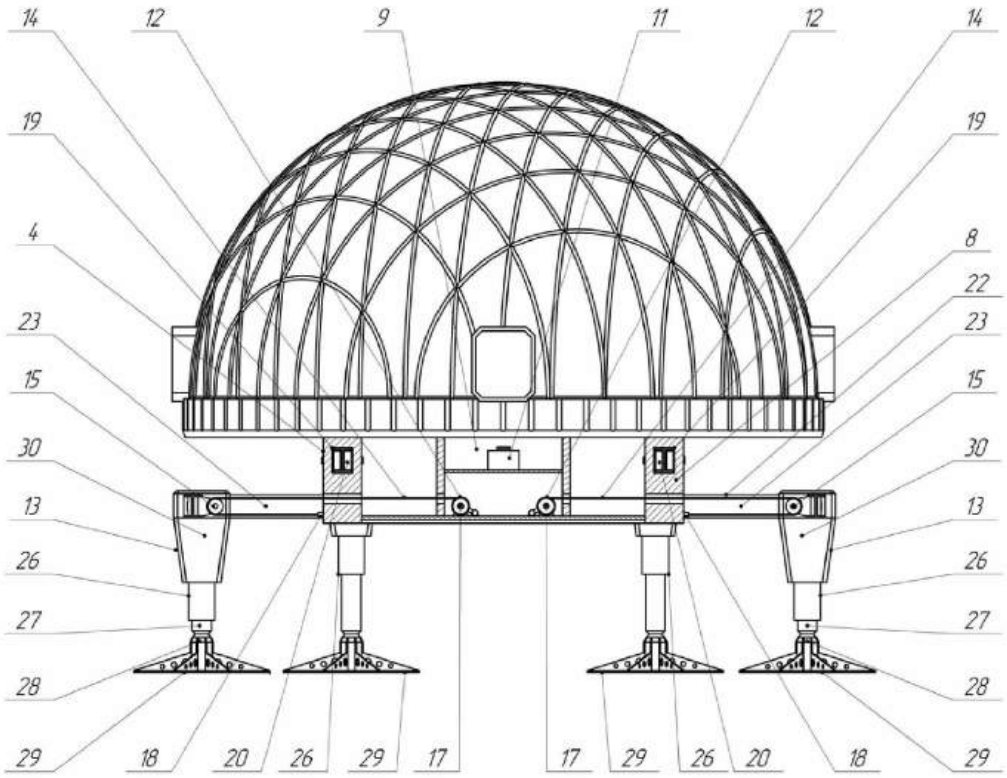
Фиг. 3


4
15
10
16
9
8
11
10
15
16
13
23
17
13
29
14
13
29
29
14
29
18
22
20
19
23
18
16
21

Фиг. 4

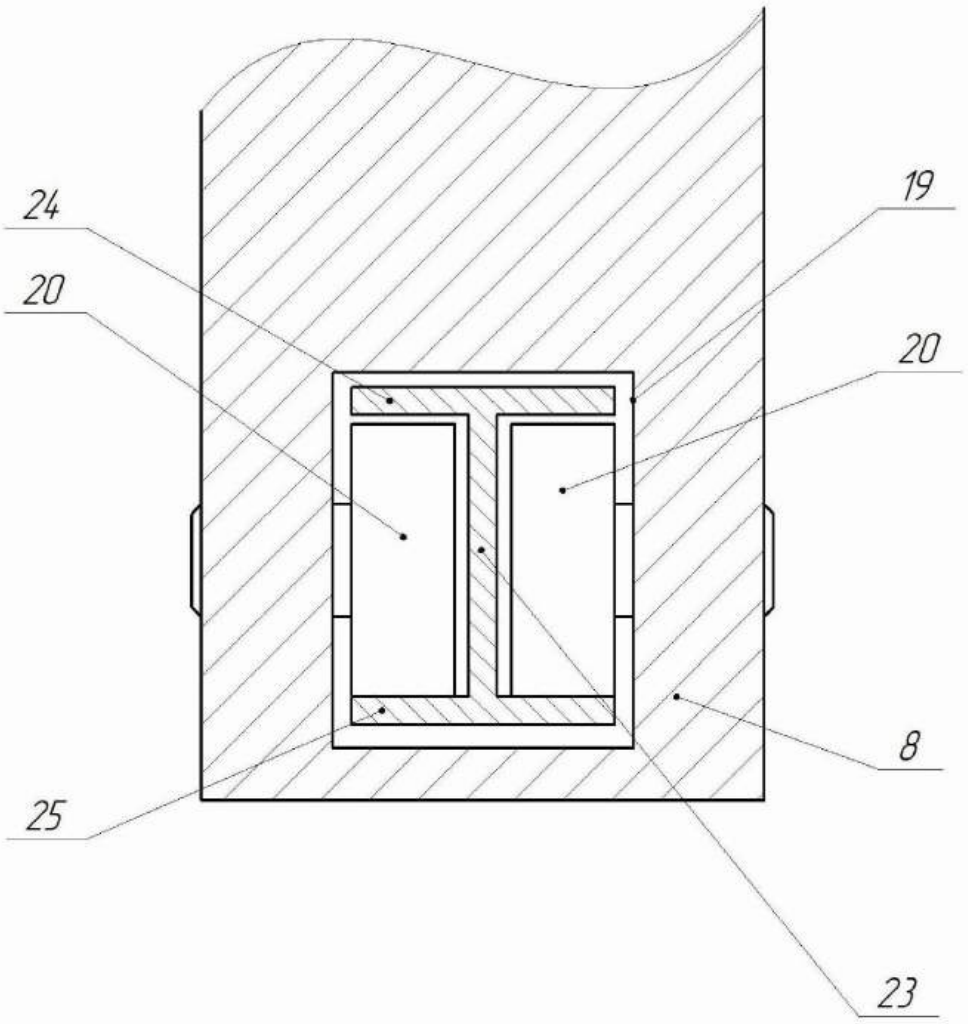

3
14
1
10
9
6
5
11
10
14
19
8
21
19
6
6
23
23
15
15
30
30
13
13
26
26
27
27
28
28
29
18
4
20
13
29
17
12
17
29
13
20
18
29

Фиг. 5


14
12
9
11
12
14
19
19
4
8
22
23
23
15
15
30
30
13
13
26
26
27
27
28
28
29
18
20
26
29
17
17
29
26
20
18
29

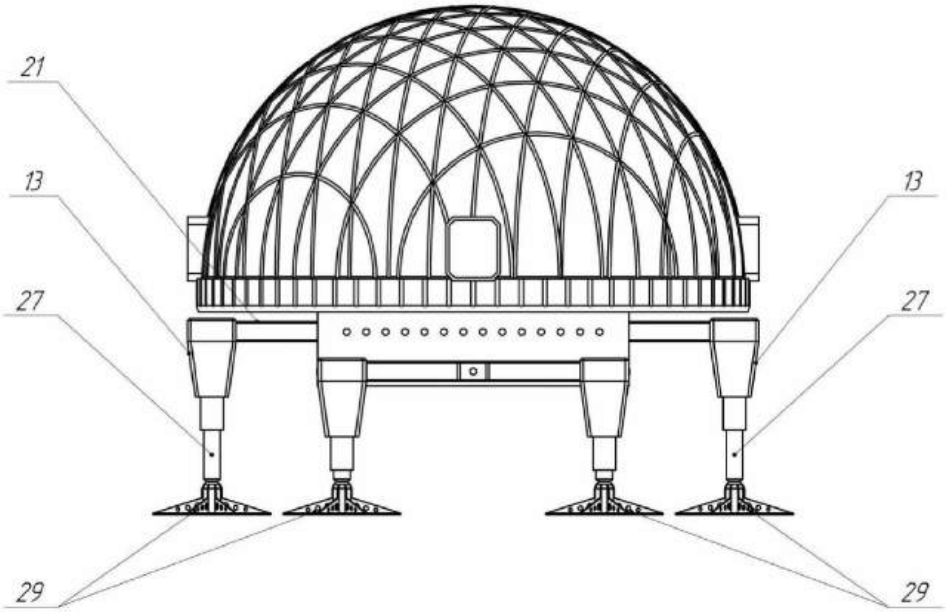
Фиг. 6

6

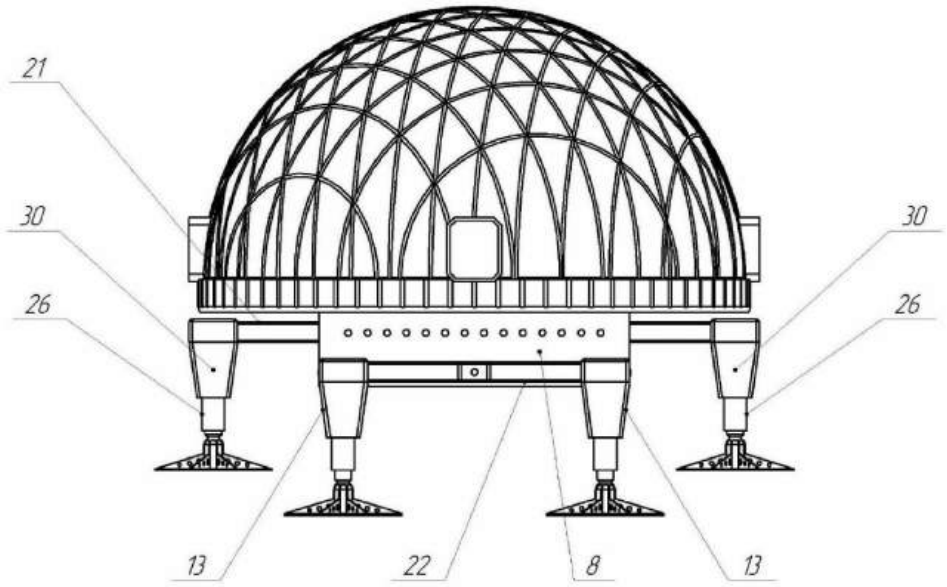


Фиг. 7

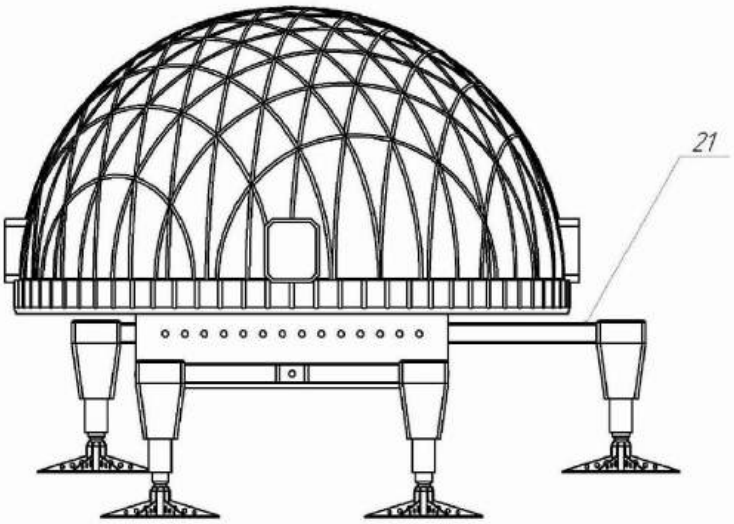
7



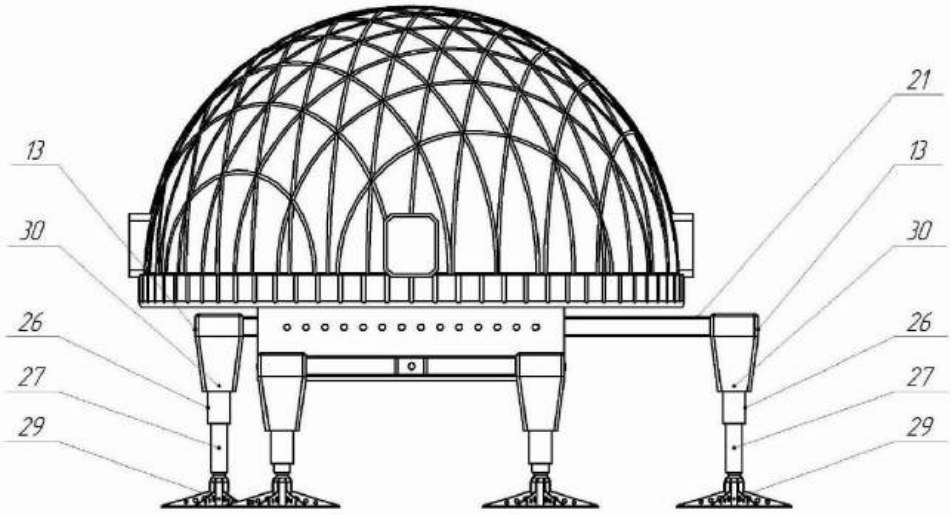
Фиг. 8



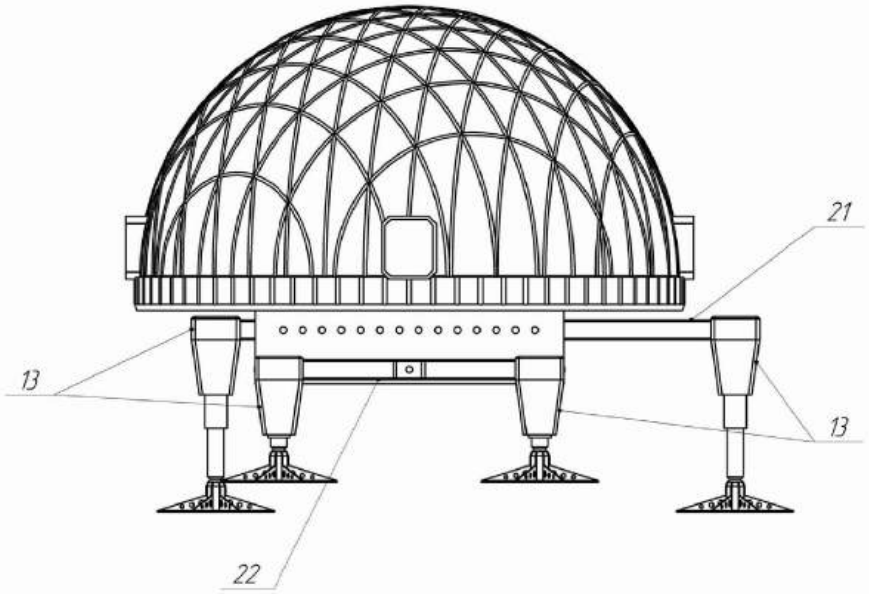
Фиг. 9



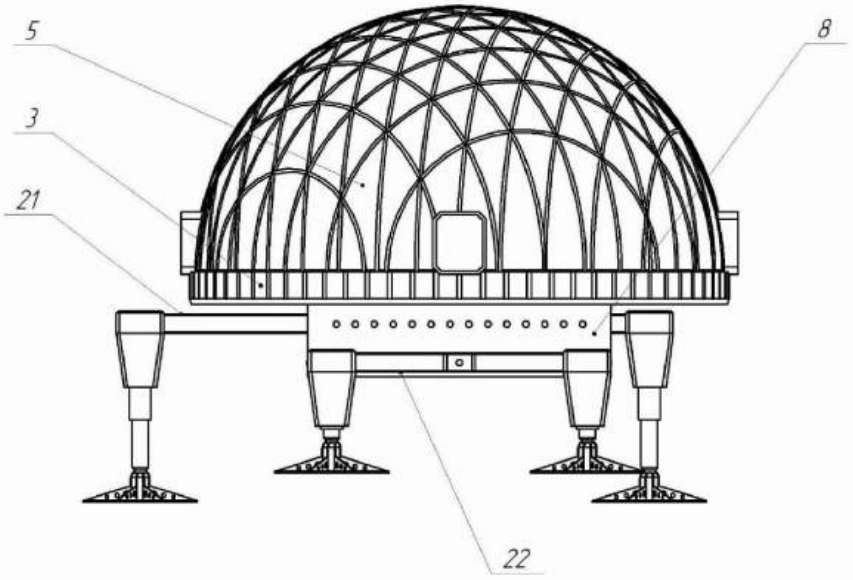
Фиг. 10



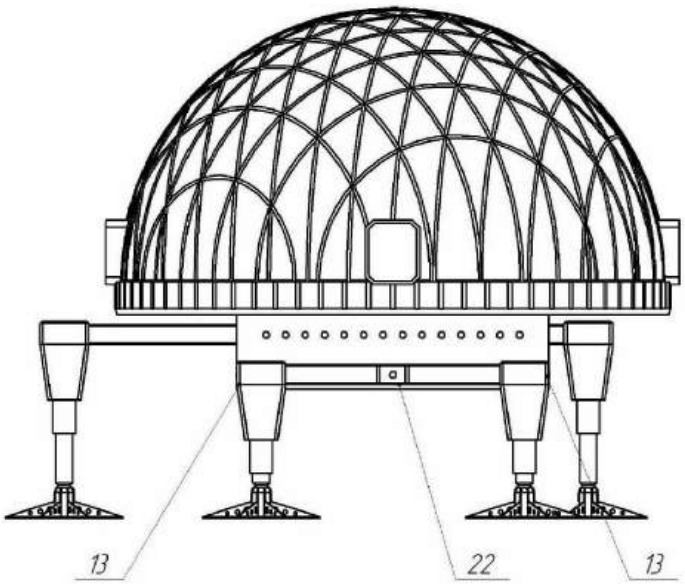
Фиг. 11



Фиг. 12



Фиг. 13



Фиг. 14