

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 202000304 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2022.02.28

(51) Int. Cl. B64G 1/00 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2020.08.11

(54) ИСКУССТВЕННЫЙ ОРБИТАЛЬНЫЙ КОЛЬЦЕВОЙ КОМПЛЕКС ЮНИЦКОГО И СПОСОБ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ

(96) 2020/EA/0050 (BY) 2020.08.11

(74) Представитель:

(71)(72) Заявитель и изобретатель:

Гончаров В.В. (BY)

ЮНИЦКИЙ АНАТОЛИЙ
ЭДУАРДОВИЧ (BY)

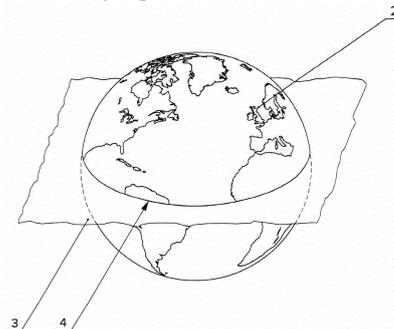
(57) Изобретение относится к области космонавтики, в частности к области промышленного освоения космического пространства и непосредственно к средствам размещения и перемещения различных объектов в околопланетном космическом пространстве. Изобретение предназначено для решения геокосмических задач в промышленном объёме, например, для вынесения экологически вредной части земной индустрии в ближний космос, а также осуществления научно-исследовательских, специальных, туристических и других видов работ и услуг в космическом пространстве и нормализации климата планеты. Предлагаемый искусственный орбитальный кольцевой комплекс Юницкого выполнен в виде кольцевого спутника (1), расположенного на круговой орбите (5) вокруг природного космического тела (2) в плоскости (3) экватора (4), который содержит несущий каркас (7), инженерные сети (8) и коммуникации (9), энергетические блоки (10), переходные галереи (11), помещённые в кольцевой корпус (12) с защитной оболочкой (13), шлюзовые камеры (14) со стыковочными устройствами (15), выполненные с возможностью стыковки с космическими транспортными средствами (16), жилые (19) и научно-производственные (20) блоки, снабжённые системами управления, жизнеобеспечения, активной и пассивной (17) защиты от вредного влияния космического пространства (18). Несущий каркас (7) выполнен растянутым в продольном направлении, а кольцевой спутник (1) совершает круговое движение на орбите вокруг природного космического тела (2) со скоростью V_0 , м/с, определяемой из соотношения:

$$1 \leq V_0/V_{1H} \leq 1,01,$$

где V_{1H} , м/с - первая космическая скорость для экваториальной круговой орбиты расположения кольцевой линии, соединяющей центры масс поперечных сечений искусственного орбитального кольцевого комплекса, на высоте H_0 , м, определяемой из соотношения:

$$0,02 \leq H_0/R_0 \leq 0,5,$$

где R_0 , м - радиус природного космического тела (2) в плоскости (3) экватора (4). Предлагаемая конструкция искусственного орбитального кольцевого комплекса Юницкого и способ его реализации позволяют обеспечить повышения защищённости космического поселения и его обитателей от вредного воздействия космического пространства и расширить технические возможности искусственного орбитального кольцевого комплекса, например, за счёт вынесения экологически вредной части земной индустрии в ближний космос.



A1

202000304

202000304

A1

Искусственный орбитальный кольцевой комплекс
Юницкого и способ его реализации

Изобретение относится к области космонавтики, в частности к области промышленного освоения космического пространства и непосредственно – к средствам размещения и перемещения различных объектов в околопланетном космическом пространстве. Оно предназначено для решения множества геокосмических задач в промышленном объёме, например, для вынесения экологически вредной части земной индустрии в ближний космос, а также – нормализации климата планеты и осуществления научно – исследовательских, специальных, туристических и других видов работ и услуг в космическом пространстве.

В трудах российского учёного, основателя космонавтики К.Э. Циолковского, первым создавшего теоретический фундамент для осуществления полёта человека к звездам, говорится как может протекать жизнь будущих колонистов в космосе. Прежде всего, полагал Циолковский, люди должны заселить околоземное пространство, а для строительства "эфирных поселений" предложил использовать материал планет и астероидов. Большинство жителей Земли, писал Циолковский, "в погоне за светом и пространством образуют вокруг неё движущийся рой "эфирных поселений" в форме кольца, вроде кольца Сатурна, только сравнительно больше". Как бусины нанизываются в ожерелье, так и "эфирные поселения" будут состоять из отдельных станций, постепенно соединяемых вместе. Станции должны построить на Земле, проверить их и доставить на орбиту, где они будут собраны окончательно [1].

Недостатками такого технического решения является неопределенность конкретных характеристик и параметров реализации ряда элементов устройства, их взаимодействия и взаимосвязи, а также – недостаточная защищённость "эфирного поселения" и его обитателей от вредного воздействия космоса.

Кроме работ Циолковского, Оберта, Ноордунга примером аналогичных проектов могут служить макеты "эфирного поселения" и орбитальной станции "бубличного типа", спроектированные известным ученым – баллистиком и популяризатором космонавтики А.А. Штернфельдом и/или американскими

специалистами, в котором "бублик" массой в 500 тысяч тонн, делая один оборот в минуту, смог бы создать для своих обитателей искусственную гравитацию, примерно в 10 раз меньшую, чем земная. За счет уменьшения количества азота в атмосфере станции допускалось бы снижение давления до 0,5 атмосферы. Предполагалось, что в таком космическом городе будут жить до 10 тысяч человек. В нём под посевы зерновых и овощей отводилось 450 тысяч квадратных метров, а также были предусмотрены фермы для домашних животных и аквариумы для рыбы [2].

Недостатком такого технического решения является его слабая защищённость как от ультрафиолетового излучения, так и от иных видов вредного влияния космоса.

Одним из широко известных вариантов создания колонии человечества в космосе является предложенное О'Нилом самодостаточное поселение – "остров в космосе", которое получило известность как "Цилиндры О'Нила", в которых предусмотрено обеспечение воспроизводства пищи и наличие своей собственной атмосферы. Самые большие "острова" будут иметь 24 километра в диаметре и 120 километров в длину, что обеспечит площадь возможного заселения в 18000 кв. километров – это примерно половина Швейцарии. Эти "Цилиндры О'Нила" будут полностью закрытыми и будут вращаться, чтобы обеспечить наличие гравитации, аналогичной земной. Их вращение можно настроить так, чтобы имитировать смену времени суток [3].

Недостатками такого технического решения является неопределенность конкретных характеристик и параметров реализации ряда элементов устройства, их взаимодействия и взаимосвязи, а также – недостаточная защищённость "острова в космосе" и его обитателей от вредного воздействия космоса.

Известна разработанная Георгием Поляковым идея космического "ожерелья" Земли. Предложенное им космическое "ожерелье" состоит из радиально расположенных экваториальных лифтов и огромного кольца, простирающегося чуть выше геосинхронной орбиты, к которому пришвартовано множество космических станций. Радиус кольца космического "ожерелья" выполнен немного больше радиуса его геосинхронной орбиты, что обеспечивает стабильность положения. При этом избыток центробежной силы растягивает "ожерелье". Кольцо находится в состоянии, близком к невесомости, оно не испытывает особых напряжений, и его

строительство намного проще, чем возведение отдельного космического лифта. Наряду с жилыми поселениями, типа "Цилиндров О'Нила", на кольце расположены и станции с промышленным, сельскохозяйственным и энергетическим производством. Предусмотрено, чтобы технологические процессы этих предприятий были основаны на замкнутых и полностью автоматизированных циклах [4].

Недостатками такого технического решения являются значительные материальные и финансовые издержки, а также существенные технологические трудности при создании подобного космического поселения на предложенной достаточно удалённой геосинхронной орбите. При этом на таком расстоянии от нашей планеты защитный эффект её магнитного поля и атмосферы будет недостаточным для эффективной и долговременной активной защиты обитателей космического "ожерелья" от различных видов вредного влияния космоса.

Известно устройство для позиционирования на нем физических тел в околопланетном космическом пространстве, выполненное в виде кольца – спутника, расположенного на круговой орбите вокруг планеты в указанном околопланетном пространстве в плоскости параллельной плоскости её экватора и проходящей через её центр. При этом радиус кольца – спутника выполнен бóльшим, чем радиус планеты. Кроме того, кольцо – спутник выполнено самоуравновешивающимся силами тяжести частей кольца – спутника и центробежными силами, действующими на определенные части кольца, расположенные по разные стороны от центра масс планеты [5].

Недостатками такого технического решения являются то, что в нём недостаточно представлена возможность создания в предложенном техническом решении космического поселения, а его конструкция не предусматривает эффективную защищённость обитателей космического поселения от вредного воздействия космоса.

Известен способ создания искусственного орбитального комплекса, разработанный по проекту инженера Даррелла Ромика в отделе аэрофизики компании «Goodyear Aircraft» [6]. Указанный способ включает доставку на орбиту модульных блоков каркаса. Объединение их в единый несущий корпус с защитной оболочкой в виде «города в небе», оборудованного системами управления и жизнеобеспечения. Такое космическое поселение, по своим масштабам должно

значительно превосходить два здания Эмпайр-стейт-билдинг, поставленные одно на другое, с вращающимся зданием Пентагона на конце. На внешней стороне его конструкции установлены обсерватории, радиолокационные антенны, «окна-жалюзи», которые, для регулирования температуры внутри поселения, поглощают или отражают солнечную энергию. Тонкий внешний слой – метеоритный бампер защищает жителей от прямых попаданий метеоритов. Мелкие из них отскакивают от внешнего слоя, а крупные тормозятся настолько, что не могут пробить главный кожух.

Недостатками указанного способа являются низкие производительность создания и надёжность конструкции космического поселения, монтируемого в открытом космосе.

Известен принятый за прототип, предложенный К.Э. Циолковским способ строительства на круговой орбите искусственного орбитального кольцевого комплекса – "эфирного поселения" в форме кольца, по образу колец Сатурна, собранного "как бусины в ожерелье" из отдельных станций, созданных на Земле по отдельности, проверенных там и доставленных на орбиту, где они будут постепенно соединены вместе и собраны окончательно в "эфирное поселение" [7].

Недостатком указанного способа является низкая производительность создания конструкции космического поселения при доставке её блоков на орбиту при помощи ракет.

Научная школа инженера Анатолия Юницкого является логичным продолжением учения Циолковского.

В основу предлагаемого изобретения положена задача достижения следующих технических целей:

- обеспечение повышения защищённости космического поселения и его обитателей от вредного воздействия космического пространства;
- расширение технических возможностей искусственного орбитального кольцевого комплекса.

Технические цели в соответствии с задачей изобретения достигаются посредством искусственного орбитального кольцевого комплекса Юницкого, выполненного в виде кольцевого спутника, расположенного на круговой орбите вокруг природного космического тела в плоскости экватора, который содержит:

несущий каркас, инженерные сети и коммуникации, энергетические блоки, переходные галереи, помещённые в кольцевой корпус с защитной оболочкой, шлюзовые камеры со стыковочными устройствами, выполненные с возможностью стыковки с космическими транспортными средствами, жилые и научно-производственные блоки, снабжённые системами управления, жизнеобеспечения, активной и пассивной защиты от вредного влияния космоса, причём несущий каркас выполнен растянутым в продольном направлении, а кольцевой спутник совершает круговое движение на орбите вокруг природного космического тела со скоростью V_0 , м/с, определяемой из соотношения:

$$1 \leq V_0/V_{1H} \leq 1,01,$$

где V_{1H} , м/с, – первая космическая скорость для экваториальной круговой орбиты расположения кольцевой линии, соединяющей центры масс поперечных сечений искусственного орбитального кольцевого комплекса, на высоте H_0 , м, определяемой из соотношения:

$$0,02 \leq H_0/R_0 \leq 0,5,$$

где R_0 , м, – радиус природного космического тела в плоскости экватора.

Достижение указанного результата обеспечивается также тем, что центр масс каждого поперечного сечения несущего каркаса совмещён с центром масс этого же поперечного сечения искусственного орбитального кольцевого комплекса.

Указанный результат достигается за счёт того, что несущий каркас содержит как минимум один растянутый силовой орган, охватывающий природное космическое тело в плоскости экватора.

Другими частными существенными признаками искусственного орбитального кольцевого комплекса Юницкого является то, что силовой орган образован сопряжением силовой структуры, состоящей из растянутых в продольном направлении протяжённых элементов, с корпусом силового органа и/или с кольцевым корпусом с защитной оболочкой.

В зависимости от варианта практической реализации искусственного орбитального кольцевого комплекса Юницкого протяжённые элементы силовой структуры могут быть выполнены из проволоки, и/или из стержней, и/или из витых или невитых канатов, и/или из нитей, полос, лент, труб и иных протяжённых элементов.

Целесообразно, чтобы при этом несущий каркас был выполнен электропроводным в продольном направлении.

Достижение указанного результата обеспечивается также тем, что несущий каркас растянут в продольном направлении усилием F_0 , Н, определяемым из соотношения:

$$1 \leq F_0/F_1 \leq 1,01,$$

где: F_1 , Н, – продольное усилие от воздействия центробежной силы на конструкцию кольцевого спутника.

Предмет настоящего изобретения преимущественно направлен на то, что для искусственного орбитального кольцевого комплекса Юницкого природное космическое тело представлено планетой Земля.

При этом альтернативным видом исполнения искусственного орбитального кольцевого комплекса Юницкого является выполнение несущего каркаса из растянутой в продольном направлении по меньшей мере одной тонкостенной трубы с внутренним диаметром D_0 , м, определяемым из соотношения:

$$1 \leq D_0/h_0 \leq 5,$$

где: h_0 , м, – средний рост человека разумного, проживающего на Земле.

Ещё одним предметом настоящего изобретения является также применение несущего каркаса для транспортировки электроэнергии в качестве линии электропередач.

Достижение поставленных целей обеспечивается также способом создания искусственного орбитального кольцевого комплекса Юницкого по п.1, включающим доставку с первой космической скоростью на круговую орбиту природного космического тела частей несущего каркаса с силовым органом, инженерных сетей, коммуникаций, энергетических, жилых и научно – производственных блоков, переходных галерей, их размещение и монтаж в кольцевом корпусе с защитной оболочкой, и/или на нём, охватывающим природное космическое тело, тестирование и поверку работоспособности всех эксплуатационных параметров кольцевого спутника в сборе, *дополнительно* характеризующимся тем, что – производят позиционирование кольцевого спутника в экваториальной плоскости круговой орбиты природного космического тела, причём кольцевой спутник выполняют с длиной кольца L_0 , м, определяемым из соотношения:

$$1,01 \leq L_0/L_1 \leq 1,5,$$

где: L_1 , м, – длина экватора природного космического тела;

– в ходе монтажа формируют в протяженной силовой структуре силового органа несущего каркаса продольное растяжение путём увеличения скорости вращения кольцевого спутника по круговой орбите до скорости V_0 , м/с, определяемой из соотношения:

$$1 \leq V_0/V_{1H} \leq 1,01,$$

где V_{1H} , м/с, – первая космическая скорость для экваториальной круговой орбиты расположения кольцевой линии, соединяющей центры масс поперечных сечений искусственного орбитального кольцевого комплекса, на высоте H_0 , м, определяемой из соотношения:

$$0,02 \leq H_0/R_0 \leq 0,5,$$

где R_0 , м, – радиус природного космического тела в плоскости экватора.

Сущность настоящего изобретения подробно поясняется при помощи чертежей фиг.1 – фиг.11, на которых изображено следующее:

фиг.1 – схематичное изображение искусственного орбитального кольцевого комплекса Юницкого – вид из космоса со стороны полюса (вариант исполнения);

фиг.2 – схематичное изображение плоскости расположения орбиты искусственного орбитального кольцевого комплекса Юницкого – общий вид из космоса со стороны экватора (вариант исполнения);

фиг.3 – схематичное изображение искусственного орбитального кольцевого комплекса Юницкого на заданной кольцевой орбите вокруг природного космического тела – вид из космоса со стороны полюса (вариант исполнения);

фиг.4 – схематичное изображение на заданной кольцевой орбите вокруг природного космического тела искусственного орбитального кольцевого комплекса в виде тора – общий вид с сечениями (вариант исполнения);

фиг.5 – схематичное изображение общего вида искусственного орбитального кольцевого комплекса Юницкого на заданной кольцевой орбите – общий вид с поперечным разрезом (вариант исполнения);

фиг.6 – схематичное изображение варианта исполнения искусственного орбитального кольцевого комплекса Юницкого с высокоскоростной транспортной системой в виде струнной путевой структуры – общий вид с поперечным разрезом;

фиг.7 – схематичное изображение варианта исполнения стыковки искусственного орбитального кольцевого комплекса Юницкого с космическим транспортным средством – общий вид;

фиг.8 – схематичное изображение общего вида искусственного орбитального кольцевого комплекса Юницкого, состоящего из объединённых в единый пояс трёх каркасов с кольцевыми корпусами – общий вид (вариант исполнения);

фиг.9 – схематичное изображение поперечного сечения слоёв пассивной защиты защитной оболочки кольцевого корпуса;

фиг.10 – схематичное изображение распределения сил, действующих на элементы конструкции искусственного орбитального кольцевого комплекса Юницкого;

фиг.11 – схематичное изображение элементов кольцевого корпуса, соединённых друг с другом сильфонами – продольное сечение (вариант исполнения).

Позиции на рисунках:

- 1 – кольцевой спутник;
- 2 – природное космическое тело;
- 3 – плоскость расположения кольцевого спутника (плоскость экватора природного космического тела);
- 4 – экватор природного космического тела;
- 5 – круговая орбита;
- 6 – центр масс природного космического тела;
- 7 – несущий каркас;
- 8 – инженерные сети;
- 9 – коммуникации;
- 10 – энергетические блоки;
- 11 – переходные галереи;
- 12 – кольцевой корпус;
- 13 – защитная оболочка;

- 14 – шлюзовые камеры;
 - 15 – стыковочные устройства;
 - 15.1 – стыковочные устройства с внешней и/или боковых сторон несущего корпуса;
 - 15.2 – стыковочные устройства с внутренней стороны несущего корпуса (для космического транспортного средства);
 - 16 – космическое транспортное средство (вариант исполнения);
 - 17 – система пассивной защиты;
 - 17.1 – противометеоритный слой;
 - 17.2 – противорадиационный слой;
 - 17.3 – теплоизоляционный слой;
 - 18 – космическое пространство;
 - 19 – жилые блоки;
 - 20 – научно-производственные блоки;
 - 21 – блоки кольцевого корпуса;
 - 22 – сильфоны;
 - 23 – силовой орган;
 - 23.1 – протяжённый элемент силового органа;
 - 23.2 – корпус силового органа;
 - 24 – высокоскоростная транспортная система (вариант исполнения);
 - 25 – тонкостенная труба высокоскоростной транспортной системы (вариант исполнения).
- M – линия центров масс поперечных сечений несущего каркаса;
- M_l – линия центров масс поперечных сечений искусственного орбитального кольцевого комплекса;
- D_0 , м, – внутренний диаметр тонкостенной трубы;
- h_0 , м, – средний рост человека разумного, проживающего на Земле (на рисунках не показан);
- V_0 , м/с, – скорость кругового движения кольцевого спутника на орбите природного космического тела;
- V_{1H} , м/с, – первая космическая скорость для экваториальной круговой орбиты расположения кольцевой линии, соединяющей центры масс поперечных сечений искусственного орбитального кольцевого комплекса;

R_0 , м, – радиус природного космического тела;

R_1 , м, – радиус круговой орбиты кольцевого спутника;

H_0 , м, – высота круговой орбиты расположения кольцевой линии, соединяющей центры масс поперечных сечений искусственного орбитального кольцевого комплекса;

L_1 , м, – длина кольцевого спутника в экваториальной плоскости круговой орбиты природного космического тела;

L_0 , м, – длина экватора природного космического тела;

F_0 , Н, – усилие продольного растяжения несущего каркаса;

F_1 , Н, – усилие воздействия центробежной силы на конструкцию кольцевого спутника;

F_T , Н, – сила тяжести, действующая на кольцевой спутник в каждой его точке.

Сущность изобретения более подробно заключается в следующем.

Предлагаемый искусственный орбитальный кольцевой комплекс Юницкого включает в себя кольцевой спутник 1, охватывающий природное космическое тело 2 в плоскости 3 его экватора 4 (см. фиг.1 – фиг.3).

При этом кольцевой спутник 1 расположен на круговой орбите 5 природного космического тела 2, совпадающей с плоскостью 3 экватора 4 этого природного космического тела 2.

Под кольцевым спутником 1 понимается обитаемый космический комплекс, охватывающий природное космическое тело 2 и выполненный в виде тора с возможностью вращения вокруг центра масс 6 природного космического тела 2 (см. фиг.3 и фиг.4).

Наряду с этим кольцевой спутник 1 выполнен самоуравновешивающимся центробежными силами F_1 , Н, силами продольного растяжения F_0 , Н, и силами тяжести F_T , Н, любой из частей этого кольцевого спутника 1 (см. фиг.1).

Кольцевой спутник 1 содержит взаимосвязанные между собой несущий каркас 7, инженерные сети 8 и коммуникации 9, энергетические блоки 10 и переходные галереи 11, помещённые в кольцевой корпус 12 с защитной оболочкой 13 (см. фиг.5 и фиг.6).

Причём, кольцевой корпус 12 кольцевого спутника 1 оборудован встроенными в него шлюзовыми камерами 14 со стыковочными устройствами 15 (15.1 и 15.2),

выполненными с возможностью стыковки с любыми из известных космических транспортных средств 16, например, общепланетарным транспортным средством Юницкого (см., например, фиг.7).

Кроме того, кольцевой корпус 12 кольцевого спутника 1 снабжён расположенными в нём и объединёнными между собой системами управления и жизнеобеспечения (на рисунках не показаны), а также системами активной (на рисунках не показаны) и пассивной 17 защиты от вредного влияния космического пространства 18, а также – жилые 19 и научно – производственные 20 блоки (см. фиг.7 – фиг.9).

Устройство инженерных сетей 8, коммуникаций 9, переходных галерей 11, шлюзовых камер 14 со стыковочными устройствами 15, а также объединённых систем управления, жизнеобеспечения, активной и пассивной 17 защиты от вредного влияния космоса, жилых 19, научно – производственных 20 и энергетических 10 блоков может иметь любую конструкцию и алгоритм функционирования, характерные для подобных систем, применяемых в современных действующих космических станциях для обеспечения решения соответствующих орбитальных задач (см. фиг.5 – фиг.7 и фиг.9).

Альтернативно, в качестве систем пассивной 17 защиты от вредного влияния космоса защитная оболочка 13 кольцевого корпуса 12 может быть выполнена многослойной и содержать, например, противометеоритный 17.1, противорадиационный 17.2 и теплоизоляционный 17.3 слои, в том числе – в виде земного биогеоценоза со слоем плодородного почвогрунта (см. фиг.9).

Объединённые системы управления, энерго- и жизнеобеспечения предлагаемого комплекса связаны между собой. Причём все указанные системы кольцевого спутника 1 выполнены распределёнными по всей длине кольцевого корпуса 12 и обеспечивают выполнение функций каждой из систем на любом отдельном участке искусственного орбитального кольцевого комплекса.

В тоже время, в зависимости от проектного решения, кольцевой корпус 12 может быть выполнен из блоков 21, объединённых сильфонами 22 (см. фиг.3, фиг.7, фиг.8 и фиг.11).

Выполнение кольцевого корпуса 12 из блоков 21 позволяет снизить энергетические затраты, необходимые для обеспечения упругого деформирования в

продольном направлении несущего каркаса 7 кольцевого корпуса 12 в процессе позиционирования кольцевого спутника 1 на круговой орбите 5 природного космического тела 2 и расширить диапазон материалов, используемых для его изготовления, а также повысить эффективность пассивной защиты 17 от вредного влияния космоса 18 отдельных зон искусственного орбитального кольцевого комплекса.

Существенным обстоятельством предлагаемого искусственного орбитального кольцевого комплекса является то, что в его конструкции содержится, по меньшей мере один непрерывный элемент, которым является его несущий каркас 7, охватывающий природное космическое тело 2 в плоскости 3 его экватора 4.

Причём, несущий каркас 7 содержит как минимум один растянутый силовой орган 23 (см. фиг.5 и фиг.6).

При этом при любых вариантах практических реализаций конструкции кольцевого спутника 1 его несущий каркас 7 в рабочем состоянии выполнен растянутым в продольном направлении кольцевого корпуса 12.

Таким образом обеспечивается динамическая жёсткость и требуемая прочность кольцевого спутника 1, который находясь на орбите, вращается вокруг планеты со скоростью, превышающей первую космическую, и поэтому находится в предварительно напряжённом состоянии под воздействием центробежных сил.

Растягивающее усилие для продольного растяжения несущего каркаса 7 обеспечивается за счёт управляемого дополнительного увеличения скорости при круговом движении несущего каркаса 7 и кольцевого корпуса 12 кольцевого спутника 1 на круговой орбите 5 вокруг природного космического тела 2 с целью достижения значения заданной скорости V_0 при его позиционировании на круговой орбите 5. Такое дополнительное увеличение скорости при круговом движении, как и само круговое движение, может быть обеспечено любым из известных методов, например, при помощи реактивных двигателей кольцевого спутника 1 (на рисунках не показаны), или с помощью общепланетарного транспортного средства Юницкого, которое выходит на орбиту также в плоскости экватора.

Позиционирование кольцевого спутника 1 на круговой орбите 5 природного космического тела 2 осуществляется таким образом, что центр масс M каждого поперечного сечения несущего каркаса 7 совмещён с центром масс M_l такого же

поперечного сечения искусственного орбитального кольцевого комплекса, одновременно эти центры масс расположены в одной плоскости с центром масс 6 природного космического тела 2 (см. фиг.4). Причём силовая конструкция несущего каркаса 7 должна пройти по линии центров масс (или линии центров инерции) элементов конструкции кольцевого спутника 1, чтобы исключить его неблагоприятную динамику (продольные и поперечные колебания) от работы транспортного комплекса (особенно при его разгоне и торможении). Это обеспечивает целостность конструкции искусственного орбитального кольцевого комплекса и предотвратит его динамическое разрушение.

Снабжение искусственного орбитального кольцевого комплекса любой из известных высокоскоростных транспортных систем 24, например, выполненной на основе струнной путевой структуры, является предпочтительным вариантом его реализации. При этом его конструкцией должна быть предусмотрена по меньшей мере одна транспортная артерия, например, в виде тонкостенной трубы 25 с соответствующим внутренним диаметром D_0 . Это позволит обеспечить оперативную коммуникацию специалистов и требуемые грузопотоки вдоль всего кольцевого корпуса 12 кольцевого спутника 1 уже на круговой орбите 5 (см. фиг.6, фиг.9).

В зависимости от проектного решения силовой орган 23 может быть образован сопряжением силовой структуры, состоящей из растянутых в продольном направлении протяжённых элементов 23.1, с корпусом 23.2 силового органа 23, и/или с кольцевым корпусом 12 с защитной оболочкой 13, и/или с растянутой в продольном направлении по меньшей мере одной тонкостенной трубы 25 с заданным внутренним диаметром D_0 . Это позволит повысить эффективность использования различных элементов конструкции кольцевого спутника 1.

В качестве протяжённых элементов 23.1 силового органа 23, в зависимости от конкретного проектного решения, может использоваться один, и/или несколько пучков, выполненных, например, из проволоки, и/или стержней, и/или витых - невитых канатов, тросов, лент, полос, нитей, пряжей, труб или других протяжённых элементов из любых высокопрочных материалов (на рисунках не показаны).

При этом несущий каркас 7 может быть выполнен электропроводным в продольном направлении, что расширит его функциональные возможности.

Соответственно, описанное исполнение несущего каркаса 7 в виде токопроводящего в продольном направлении элемента, позволяет рассматривать как дополнительный предмет изобретения применение несущего каркаса 7 по дополнительному назначению – в качестве линии электропередач для транспортировки электроэнергии вдоль орбитального кольцевого комплекса.

При альтернативном исполнении предлагаемый искусственный орбитальный кольцевой комплекс Юницкого может содержать несколько (два и более) взаимосвязанных между собой кольцевых корпуса 12. Такие кольцевые корпуса 12 могут быть расположены в параллельных плоскостях 3 и объединены в единый кольцевой пояс, центр масс которого совпадает с центром масс 6 природного космического тела 2 (см. фиг.8).

Поддержание стабильности позиционирования кольцевого спутника 1 на заданной круговой орбите 5 обеспечивается за счёт центробежных сил и, следовательно, зависит от скорости его вращения.

Оптимальным вариантом функционирования искусственного орбитального кольцевого комплекса Юницкого, расположенного на круговой орбите 5 вокруг этого природного космического тела 2, является состояние равновесия (см. фиг.10). Для этого, в оптимальных вариантах функционирования, каждый элемент кольцевого спутника 1 должен иметь скорость V_0 , несколько превышающую первую космическую скорость для круговой орбиты 5 расположения кольцевого спутника 1.

Сохранение равновесия и стабилизация позиционирования кольцевого спутника 1 на заданной круговой орбите 5 достигается при его вращении вокруг природного космического тела 2 со скоростью V_0 , определяемой из соотношения:

$$1 \leq V_0/V_{1H} \leq 1,01, \quad (1)$$

где V_{1H} , – первая космическая скорость для экваториальной круговой орбиты расположения кольцевой линии, соединяющей центры масс поперечных сечений M_l искусственного орбитального кольцевого комплекса.

Достижение на круговой орбите 5 кольцевым спутником 1 значения заданной скорости V_0 , удовлетворяющего условию (1), обеспечивает стабильность его позиционирования и минимизацию энергетических издержек для реализации такой стабилизации.

Уменьшение значения скорости V_0 за нижнюю границу соотношения (1), то есть при $V_0/V_1 < 1$, не позволяет без специальных мер удержать кольцевой спутник 1 от падения на природное космическое тело 2, а увеличение её значения за верхнюю границу соотношения (1), то есть при $V_0/V_1 > 1,01$, не позволяет реализовать требования безопасности и сохранения целостности конструкции искусственного орбитального кольцевого комплекса из-за критического увеличения внутренних растягивающих усилий в его несущем каркасе 7 и его разрушения.

При этом кольцевой спутник 1 размещён на высоте H_0 , определяемой из соотношения:

$$0,02 \leq H_0/R_0 \leq 0,5, \quad (2)$$

где R_0 – радиус природного космического тела в плоскости экватора.

Уменьшение значения высоты H_0 за нижнюю границу соотношения (2), то есть при $H_0/R_0 < 0,02$, приведёт к интенсивному торможению кольцевого спутника 1 в верхних слоях атмосферы природного космического тела 2, например, Земли, и необходимости дополнительного его раскручивания вокруг природного космического тела 2, например, с помощью реактивных двигателей.

Увеличение значений высоты H_0 за верхнюю границу соотношения (2), то есть при $H_0/R_0 > 5$, приведёт к чрезмерно большой высоте размещения кольцевого спутника 1 над природным космическим телом 2 и снижению эффективности геокосмических перевозок между природным космическим телом 2 и кольцевым спутником 1, в котором может быть размещена, например, индустрия цивилизации, проживающей на планете Земля.

Наряду с этим несущий каркас 7 кольцевого спутника 1 в рабочем состоянии выполнен растянутым в продольном направлении усилием F_0 , определяемым из соотношения:

$$1 \leq F_0/F_1 \leq 1,01, \quad (3)$$

где: F_1 , – усилие воздействия центробежной силы на конструкцию кольцевого спутника 1.

Диапазон усилия F_0 предварительного растяжения силового несущего каркаса 7 выбран исходя из условий прочности, предусмотренной проектным заданием и

возможностью обеспечения упругой деформации кольцевого корпуса 12 кольцевого спутника 1 под действием центробежных сил.

Достижение значения соотношения (3) меньше указанного предельного значения, равного 1, соответствует случаю, когда силовой орган 23 не напряжён растяжением и кольцевой спутник 1 станет неустойчивым, так как в нём появится продольное сжатие, что приведёт к его падению на природное космическое тело 2.

При превышении значения верхнего предела соотношения (3), равного 1,01, в конструкции кольцевого спутника 1 необходимо создавать продольные усилия растяжения не с помощью центробежных сил, а, например, с помощью мощных реактивных двигателей, что неприемлемо при длительной эксплуатации спутника.

Заявляемым предметом изобретения также является применение искусственного орбитального кольцевого комплекса к условиям планеты Земля.

Как отмечалось выше, обеспечение перераспределения специалистов и грузов, доставленных с Земли, вдоль искусственного орбитального кольцевого комплекса целесообразно осуществлять любой из известных высокоскоростных транспортных систем 24, например, – высокоскоростной транспортной системой, выполненной в виде (не обязательно герметичной) тонкостенной трубы 25 с соответствующим внутренним диаметром D_0 (см. фиг.6). При этом альтернативном исполнении несущий каркас 7 может быть выполнен в виде растянутой в продольном направлении по меньшей мере одной тонкостенной трубы 25 с внутренним диаметром D_0 , определяемым из соотношения:

$$1 \leq D_0/h_0 \leq 5, \quad (4)$$

где: h_0 , – средний рост человека разумного, проживающего на Земле.

Выполнение несущего каркаса 7 из растянутой в продольном направлении по меньшей мере одной тонкостенной трубы 25 с внутренним диаметром D_0 , определяемым соотношением (4) обусловлено оптимизацией технологии построения и обслуживания искусственного орбитального кольцевого комплекса.

Уменьшение внутреннего диаметра D_0 , тонкостенной трубы 25 за нижнюю границу соотношения (4), то есть когда это соотношение будет иметь величину, меньшую чем 1, ведёт к снижению комфортности перевозки специалистов и существенным ограничениям при транспортировке грузов, в частности по той

причине, что человек не сможет стоять вертикально в салоне транспортного средства.

При увеличении внутреннего диаметра D_0 , тонкостенной трубы 25 за границу верхнего значения соотношения (4), то есть когда это соотношение будет иметь величину, большую чем 5, существенно возрастают материалоемкость и себестоимость конструкции при значительном ухудшении её технологичности.

При этом тонкостенная труба необходима для предотвращения попадания на траекторию движения орбитального высокоскоростного транспортного средства посторонних предметов, например, инструментов (гаечный ключ, отвёртка и др.), деталей (болт, гайка и др.), которых будет в изобилии на орбите, если в кольцевом спутнике 1 будет размещена, например, космическая часть земной индустрии.

Достижение поставленных целей обеспечивается также способом создания искусственного орбитального кольцевого комплекса, устройство которого соответствует вышеприведенной конструкции кольцевого спутника 1, и его позиционирования на круговой орбите 5 природного космического тела 2.

Такой способ включает доставку с первой космической скоростью на круговую орбиту 5 природного космического тела 2 частей несущего каркаса 7 с силовым органом 23, инженерных сетей 8, коммуникаций 9, энергетических 10, жилых 19 и научно-производственных 20 блоков, переходных галерей 11, их размещение и монтаж в кольцевом корпусе 12 с защитной оболочкой 13, и/или на кольцевом корпусе 12.

Причём тестирование и поверку работоспособности всех эксплуатационных параметров осуществляют на конструкции кольцевого спутника 1 в сборе.

Существенным условием реализации способа является то, что в ходе монтажа в протяженной силовой структуре силового органа 23 несущего каркаса 7 формируют продольное растяжение путём увеличения скорости вращения кольцевого спутника 1 по круговой орбите 5 до скорости V_0 , определяемой из соотношения:

$$1 \leq V_0/V_1 \leq 1,01,$$

где V_{1H} , – первая космическая скорость для экваториальной круговой орбиты расположения кольцевой линии, соединяющей центры масс поперечных сечений

искусственного орбитального кольцевого комплекса, на высоте H_0 , м, определяемой из соотношения:

$$0,02 \leq H_0/R_0 \leq 0,5,$$

где R_0 , м, – радиус природного космического тела в плоскости экватора.

Причём кольцевой спутник 1 выполняют с длиной кольца L_0 , м, определяемым из соотношения:

$$1,01 \leq L_0/L_1 \leq 1,5, \quad (5)$$

где: L_1 , м, – длина экватора природного космического тела.

Уменьшение длины кольца L_0 кольцевого спутника 1 за нижнюю границу соотношения (5), то есть при $L_0/L_1 < 1,01$, приведёт к тому, что кольцевой спутник 1 будет размещён на слишком низкой высоте и потребуются постоянная корректировка его орбиты с целью предотвращения падения на природное космическое тело 2.

При увеличении длины кольца L_0 кольцевого спутника 1 за значение определённое верхней границей соотношения (5), то есть при $L_0/L_1 > 1,5$, кольцевой спутник 1 будет размещён слишком высоко над природным космическим телом 2, что ухудшит логистику геокосмических перевозок между ним и природным космическим телом 2.

При этом позиционирование кольцевого спутника 1 на круговой орбите 5, охватывающей природное космическое тело 2, осуществляют в его экваториальной плоскости 3.

Реализация искусственного орбитального кольцевого комплекса Юницкого по предлагаемому способу может быть осуществлена следующими путями.

Одним из альтернативных вариантов создания искусственного орбитального кольцевого комплекса является последовательная доставка на круговую орбиту 5 природного космического тела 2 сборочных элементов и комплектующих узлов кольцевого спутника 1 традиционными космическими транспортными средствами (ракетами) и их последующая сборка в единый комплекс. Сборка объекта в космосе на орбите из отдельных частей уже известна (например, космическая станция «МИР» и международная космическая станция).

Оптимальным вариантом создания предлагаемого комплекса является предварительное изготовление, сборка и отладка на природном космическом теле 2

конструкции кольцевого спутника 1 целиком с его последующей доставкой и позиционированием на заданной на круговой орбите 5.

Для этого на этапе монтажа осуществляют объединение частей несущего каркаса 7 и кольцевого корпуса 12 в кольцевой спутник 1, его оснащение предусмотренными проектным решением защитной оболочкой 13, а также всеми системами, включающими системы управления и жизнеобеспечения. Затем производят последующее тестирование, поверку и отладку работоспособности всех эксплуатационных параметров комплекса в сборе, а позиционирование кольцевого спутника 1 на круговой орбите 5 природного космического тела 2 осуществляют, например, совместным одновременным усилием большого количества космических ракет, равномерно распределённых по периметру кольцевого корпуса 12 кольцевого спутника 1.

Наиболее целесообразно процесс позиционирования кольцевого спутника 1 на круговой орбите 5 природного космического тела 2 осуществлять в следующем порядке:

- на природном космическом теле 2, вдоль экватора 4 собирают несущий каркас 7 кольцевого спутника 1, на котором закрепляют его кольцевой корпус 12 с защитной оболочкой 13 и всеми прочими конструктивными элементами;
- осуществляют тестирование и поверку работоспособности всех эксплуатационных параметров кольцевого спутника 1 в сборе;
- при помощи известной конструкции общепланетарной транспортной системы Юницкого осуществляют подъём на высоту H_0 с первой космической скоростью V_{1H} закреплённой на этой системе собранной и протестированной конструкции кольцевого спутника 1, то есть на круговую орбиту 5 природного космического тела 2, расположенную в плоскости 3 его экватора 4;
- затем, при помощи указанной общепланетарной транспортной системы Юницкого обеспечивают дополнительное вращение кольцевого спутника 1 по круговой орбите 5 до требуемой расчётной скорости V_0 , превышающей первую космическую скорость V_{1H} на величину, определяемую соотношением (1);
- на заданной круговой орбите 5 осуществляют отстыковку кольцевого спутника 1 от общепланетарной транспортной системы.

После доставки кольцевого спутника 1 на заданную круговую орбиту осуществляют передислокацию людей и грузов по зонам их приоритетного нахождения на искусственном орбитальном кольцевом комплексе. Обеспечить такие перемещения целесообразно при помощи транспортных артерий, выполненных в виде любой из известных высокоскоростных транспортных систем 24, установленных на кольцевом корпусе 12 и выполненных, например, в виде струнной транспортной путевой структуры на основе описанной выше тонкостенных трубы 25 с соответствующим внутренним диаметром D_0 .

Монтаж орбитального кольцевого комплекса на орбите с помощью общепланетарного транспортного средства может осуществляться и поэтапно:

- доставка на круговую орбиту 5 только несущего каркаса 7 (силовой конструкции) кольцевого комплекса весом в пределах грузоподъёмности общепланетарного транспортного средства – до 10 миллионов тонн за рейс;
- доставка остальных элементов кольцевого комплекса и их монтаж на несущем каркасе 7 (силовой конструкции), на круговой орбите 5 в условиях невесомости, т.к. кольцевой спутник 1 будет иметь первую космическую скорость;
- раскрутка кольцевого комплекса до скорости, превышающей первую космическую, например, на величину $0,000001 V_{1H}$.

Аналогично описанным примерам реализации искусственного орбитального кольцевого комплекса Юницкого на орбите Земли возможна его реализация, например, на орбите Марса, или на орбите иной планеты, или на орбитах спутников планет, например, Луны, или на орбитах иных массивных природных космических тел, для которых приведенный выше принцип реализации будет целиком и полностью справедливым.

В то время как в данном техническом решении описаны предпочтительные примеры исполнения конструкции, ясно, что изобретение не ограничено только ими и может быть выполнено с использованием других известных конструктивных элементов в пределах объёма указанной совокупности существенных признаков изобретения.

Предлагаемая конструкция искусственного орбитального кольцевого комплекса Юницкого и способ его реализации обладают новизной и соответствуют критерию «существенные отличия», при этом позволяют создать обеспечивающий

достижение всех поставленных целей эффективный искусственный орбитальный кольцевой комплекс.

Источники информации

1. Циолковский К.Э. «Вне Земли», Из-во академии наук СССР, г. Москва, 1958 г.
2. Интернет страница: <https://military.wikireading.ru/53640> – по состоянию на 19.02.2020 г.
3. Джерард К. О'Нил «Верхняя граница: колонии человечества в космосе» («The High Frontier: Human Colonies in Space») 1976 г.
4. Интернет страница:
http://www.xliby.ru/istorija/bitva_za_zvezdy_2_kosmicheskoe_protivostojanie_chast_ii/p7.php – по состоянию на 19.02.2020 г.
5. Патент RU 2463220, МПК В64G 1/16, публ. 10.10.2012 г. (Прототип).
6. Интернет страница: <https://magnus-z.livejournal.com/95889.html> – по состоянию на 19.02.2020 г.
7. Циолковский К.Э. «Вне Земли», Из-во Академии наук СССР, г. Москва, 1958 г. (Прототип).

Формула изобретения

1. Искусственный орбитальный кольцевой комплекс, выполненный в виде кольцевого спутника, расположенного на круговой орбите вокруг природного космического тела в плоскости экватора, который содержит:

несущий каркас, инженерные сети и коммуникации, энергетические блоки, переходные галереи, помещённые в кольцевой корпус с защитной оболочкой, шлюзовые камеры со стыковочными устройствами, выполненные с возможностью стыковки с космическими транспортными средствами, жилые и научно-производственные блоки, снабжённые системами управления, жизнеобеспечения, активной и пассивной защиты от вредного влияния космоса, причём несущий каркас выполнен растянутым в продольном направлении, а кольцевой спутник совершает круговое движение на орбите вокруг природного космического тела со скоростью V_0 , м/с, определяемой из соотношения:

$$1 \leq V_0/V_{1H} \leq 1,01,$$

где V_{1H} , м/с, – первая космическая скорость для экваториальной круговой орбиты расположения кольцевой линии, соединяющей центры масс поперечных сечений искусственного орбитального кольцевого комплекса, на высоте H_0 , м, определяемой из соотношения:

$$0,02 \leq H_0/R_0 \leq 0,5,$$

где R_0 , м, – радиус природного космического тела в плоскости экватора.

2. Комплекс по п.1, *отличающийся* тем, что центр масс каждого поперечного сечения несущего каркаса совмещён с центром масс этого же поперечного сечения искусственного орбитального кольцевого комплекса.

3. Комплекс по п.п.1 и 2, *отличающийся* тем, что несущий каркас содержит как минимум один растянутый силовой орган, охватывающий природное космическое тело в плоскости экватора.

4. Комплекс по п.п.1-3, *отличающийся* тем, что силовой орган образован сопряжением силовой структуры, состоящей из растянутых в продольном направлении протяжённых элементов, с корпусом силового органа и/или с кольцевым корпусом с защитной оболочкой.

5. Комплекс по п.п.1-4, *отличающийся* тем, что протяжённые элементы силовой структуры выполнены из проволоки, и/или из стержней, и/или из витых или невитых канатов, и/или из нитей, полос, лент, труб и иных протяжённых элементов.

6. Комплекс по п.п.1-5, *отличающийся* тем, что несущий каркас выполнен электропроводным.

7. Комплекс по любому из п.п.1-6, *отличающийся* тем, что несущий каркас растянут в продольном направлении усилием F_0 , Н, определяемым из соотношения:

$$1 \leq F_0/F_1 \leq 1,01,$$

где: F_1 , Н, – продольное усилие от воздействия центробежной силы на конструкцию кольцевого спутника.

8. Комплекс по п.п.1-7, *отличающийся* тем, что природное космическое тело представлено планетой Земля.

9. Комплекс по п.п.1-8, *отличающийся* тем, что несущий каркас выполнен из растянутой в продольном направлении по меньшей мере одной тонкостенной трубы с внутренним диаметром D_0 , м, определяемым из соотношения:

$$1 \leq D_0/h_0 \leq 5,$$

где: h_0 , м, – средний рост человека разумного, проживающего на Земле.

10. Применение несущего каркаса по п.п.1-9 для транспортировки электроэнергии в качестве линии электропередач.

11. Способ создания искусственного орбитального кольцевого комплекса по п.1, включающий доставку с первой космической скоростью на круговую орбиту природного космического тела частей несущего каркаса с силовым органом, инженерных сетей, коммуникаций, энергетических, жилых и научно-производственных блоков, переходных галерей, их размещение и монтаж в кольцевом корпусе с защитной оболочкой, и/или на нём, охватывающим природное космическое тело, тестирование и поверку работоспособности всех эксплуатационных параметров кольцевого спутника в сборе, *отличающийся тем, что*

– производят позиционирование кольцевого спутника в экваториальной плоскости круговой орбиты природного космического тела, причём кольцевой спутник выполняют с длиной кольца L_0 , м, определяемым из соотношения:

$$1,01 \leq L_0/L_1 \leq 1,5,$$

где: L_1 , м, – длина экватора природного космического тела;

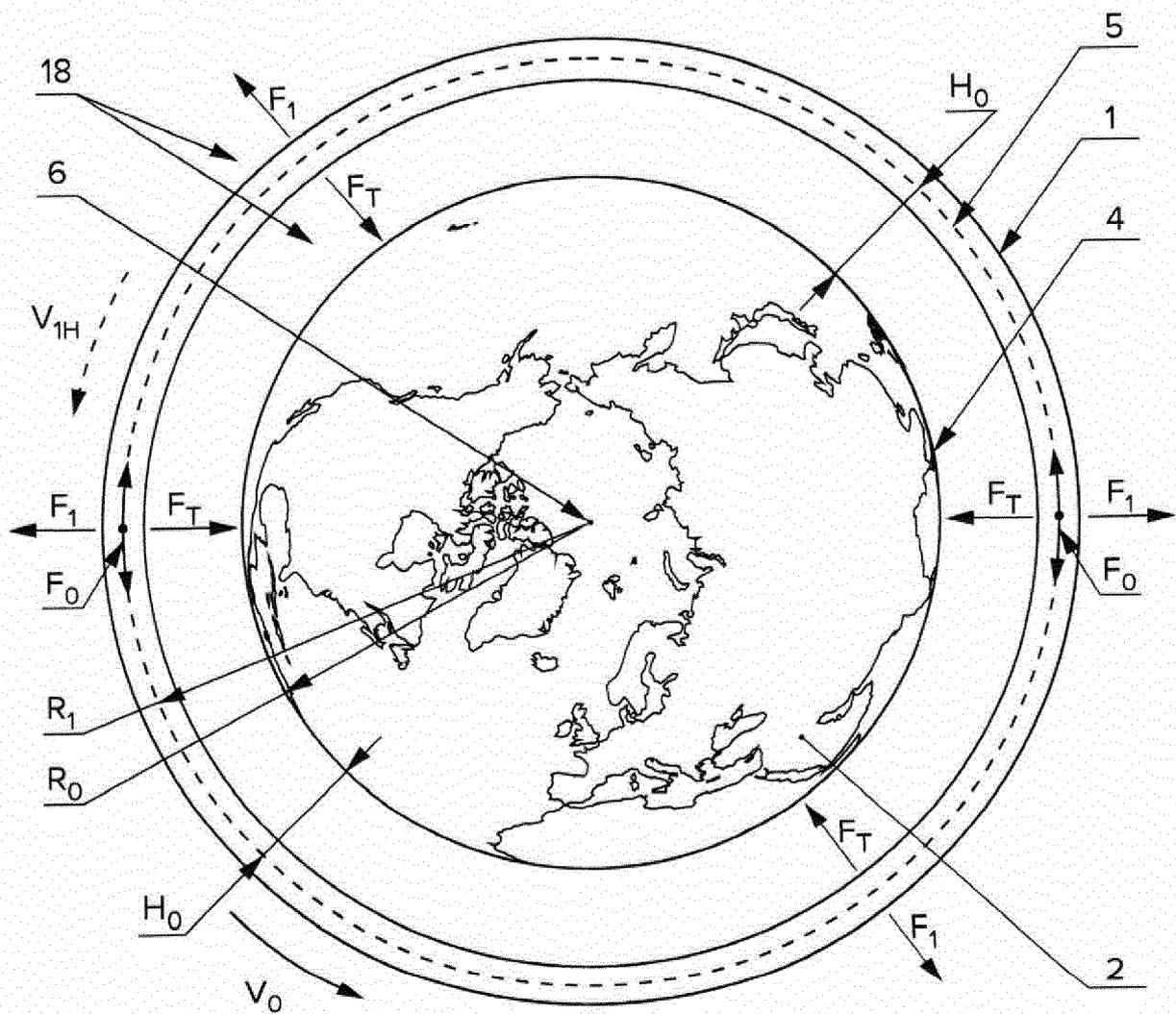
– в ходе монтажа формируют в протяженной силовой структуре силового органа несущего каркаса продольное растяжение путём увеличения скорости вращения кольцевого спутника по круговой орбите до скорости V_0 , м/с, определяемой из соотношения:

$$1 \leq V_0/V_{1H} \leq 1,01,$$

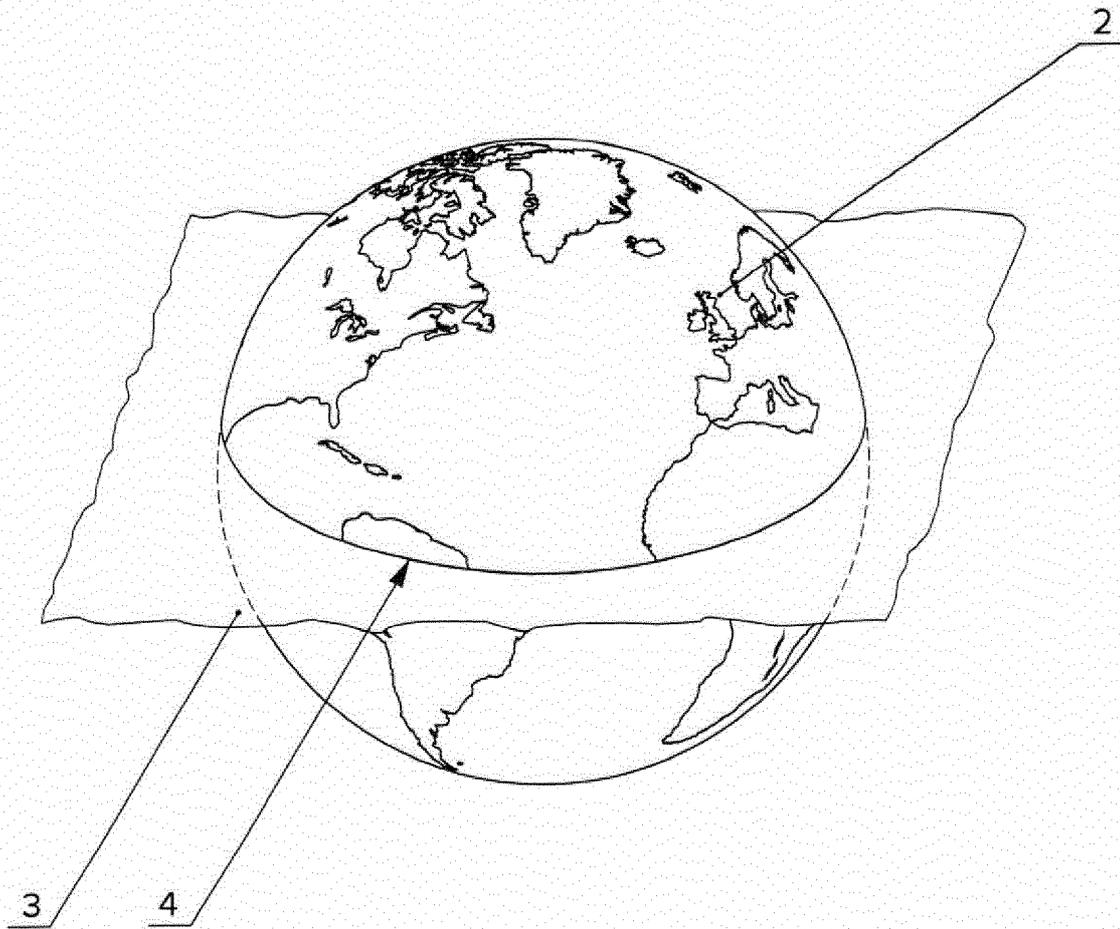
где V_{1H} , м/с, – первая космическая скорость для экваториальной круговой орбиты расположения кольцевой линии, соединяющей центры масс поперечных сечений искусственного орбитального кольцевого комплекса, на высоте H_0 , м, определяемой из соотношения:

$$0,02 \leq H_0/R_0 \leq 0,5,$$

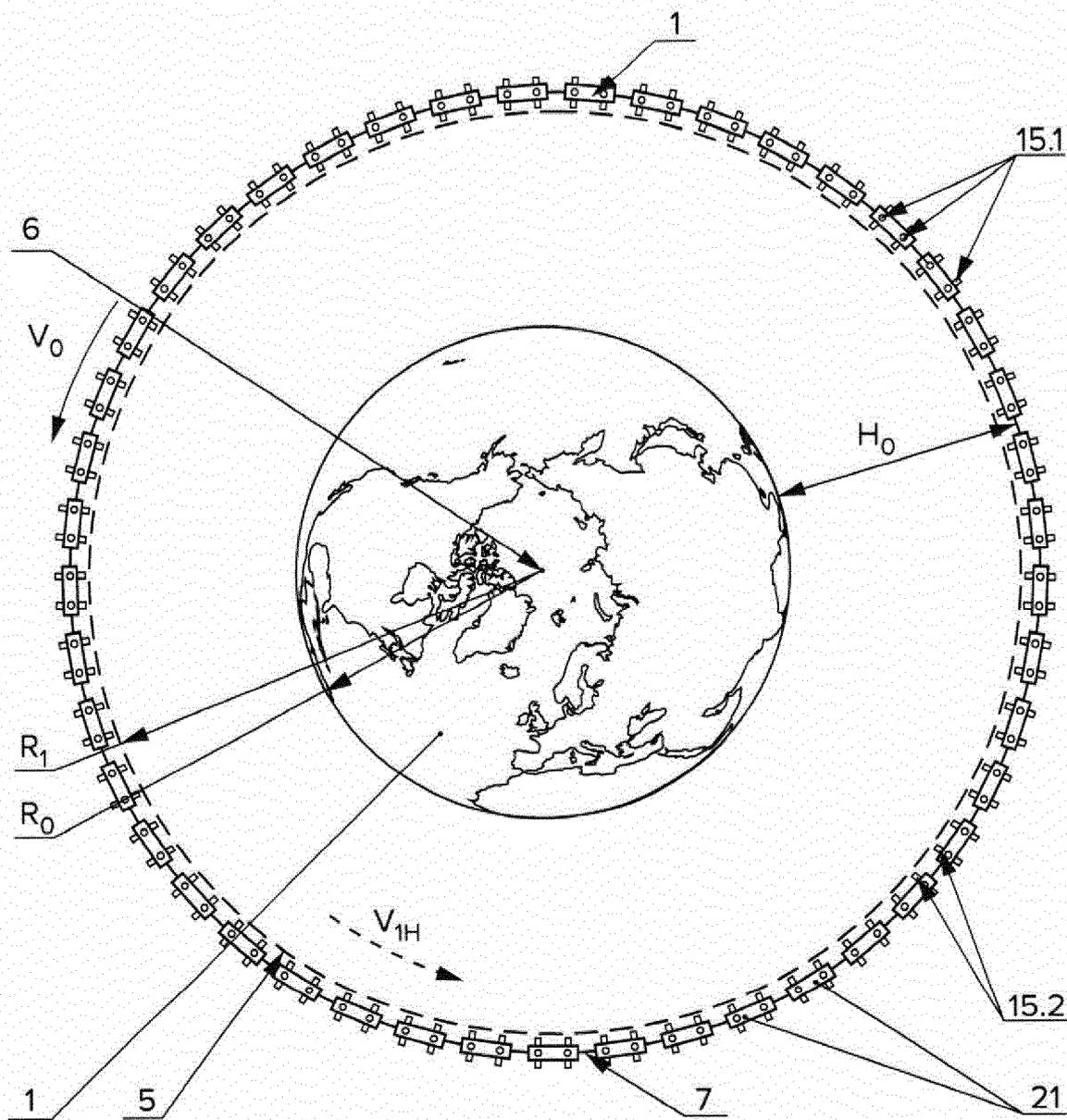
где R_0 , м, – радиус природного космического тела в плоскости экватора.



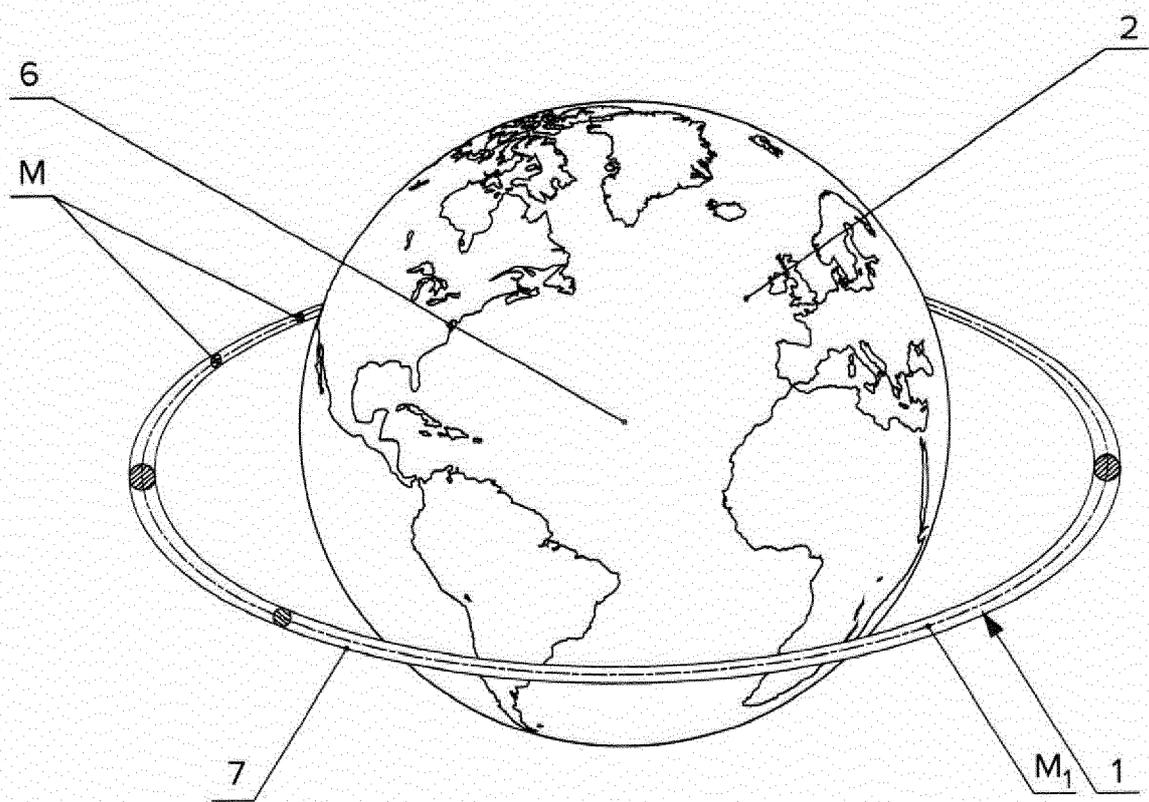
Фиг. 1



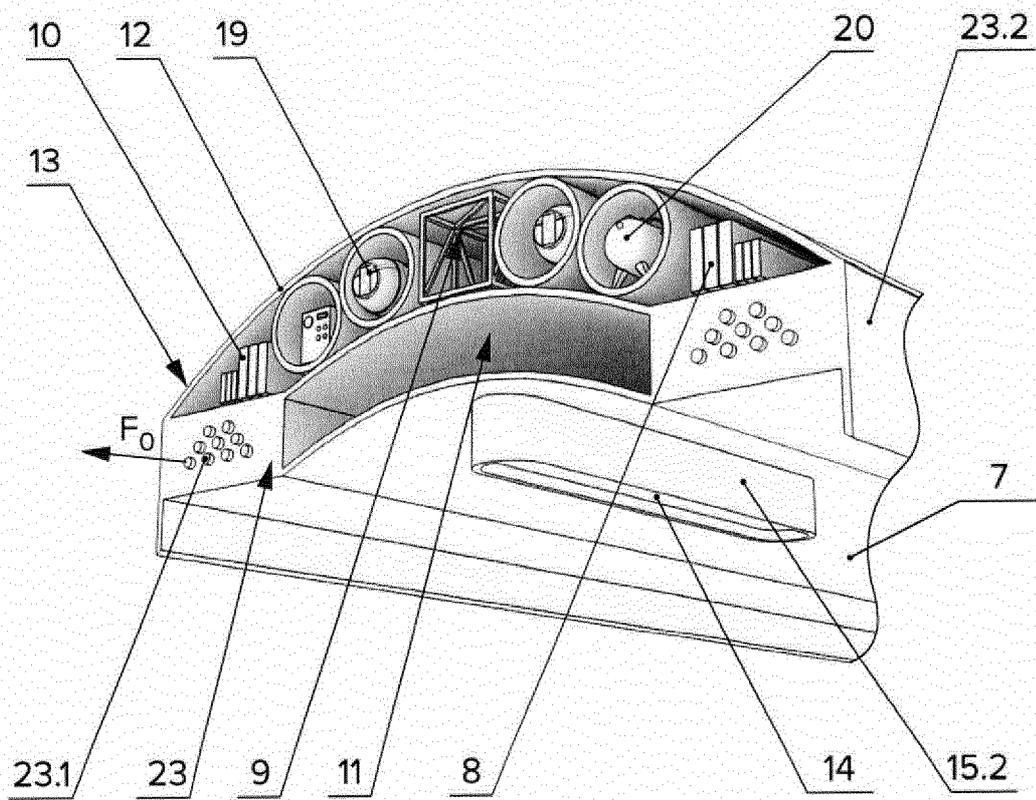
Фиг. 2



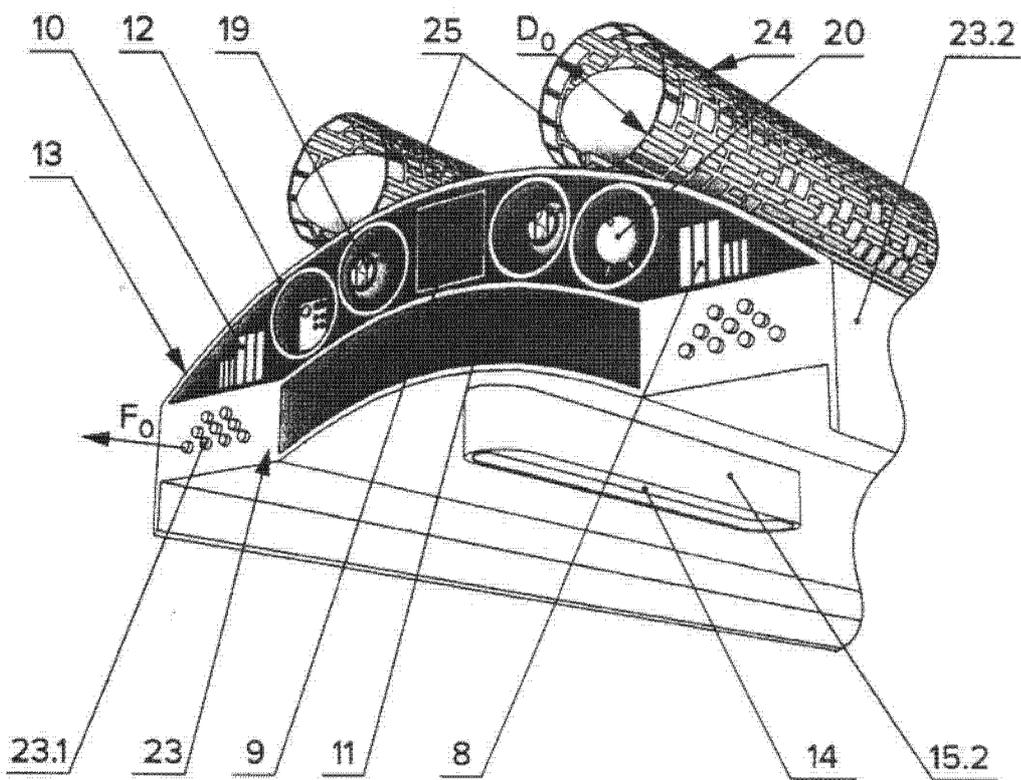
Фиг. 3



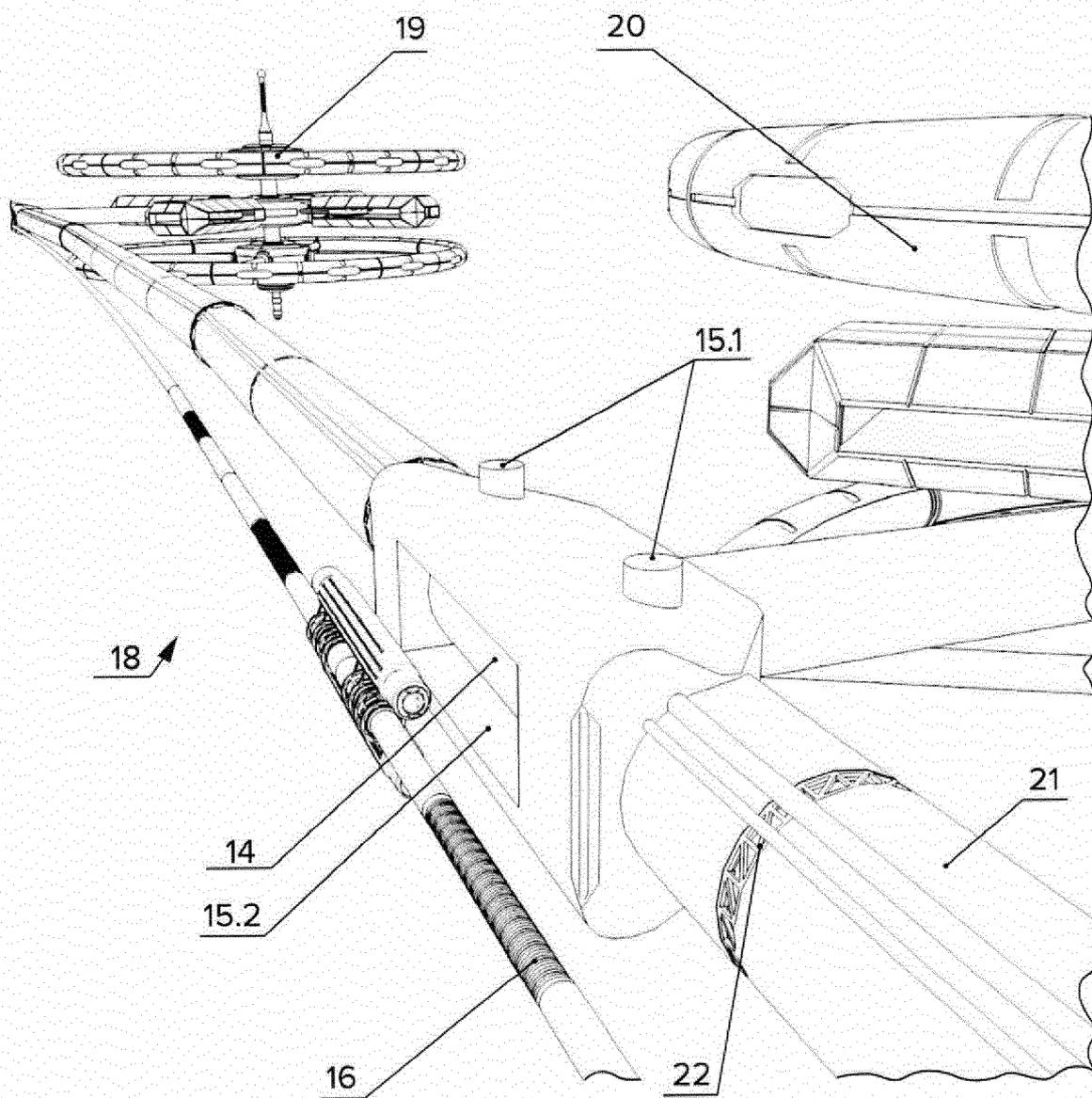
Фиг. 4



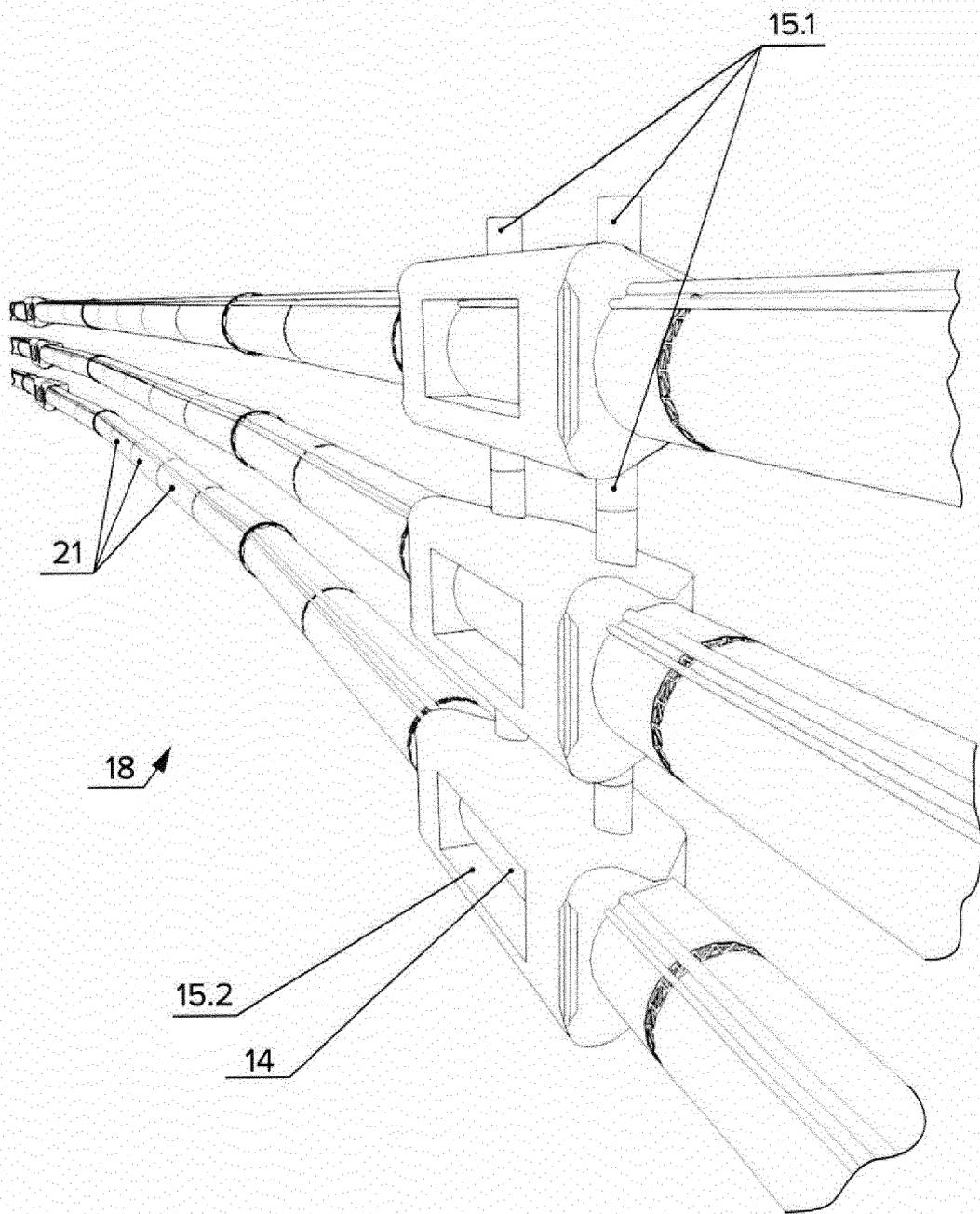
Фиг. 5



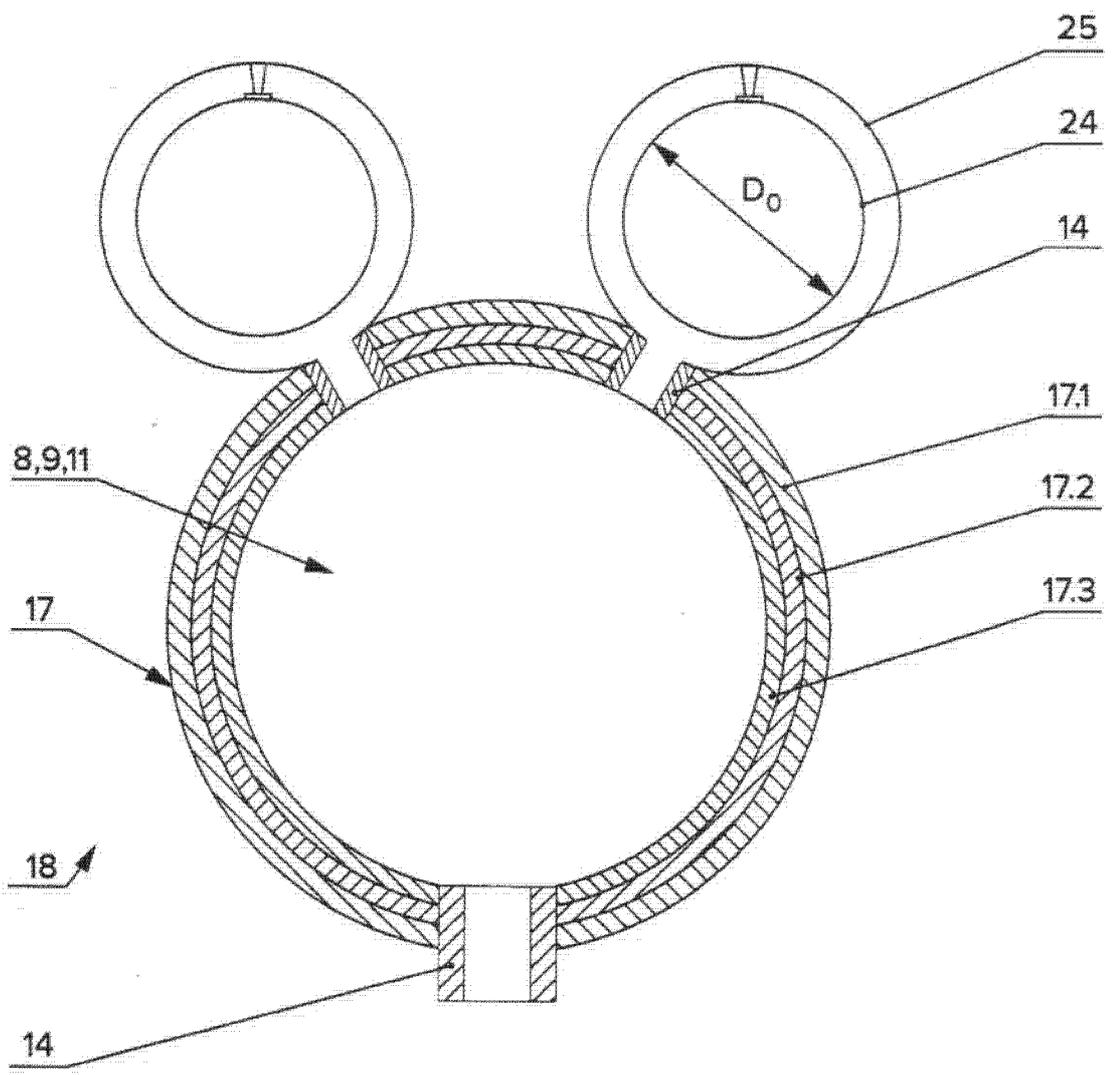
Фиг. 6



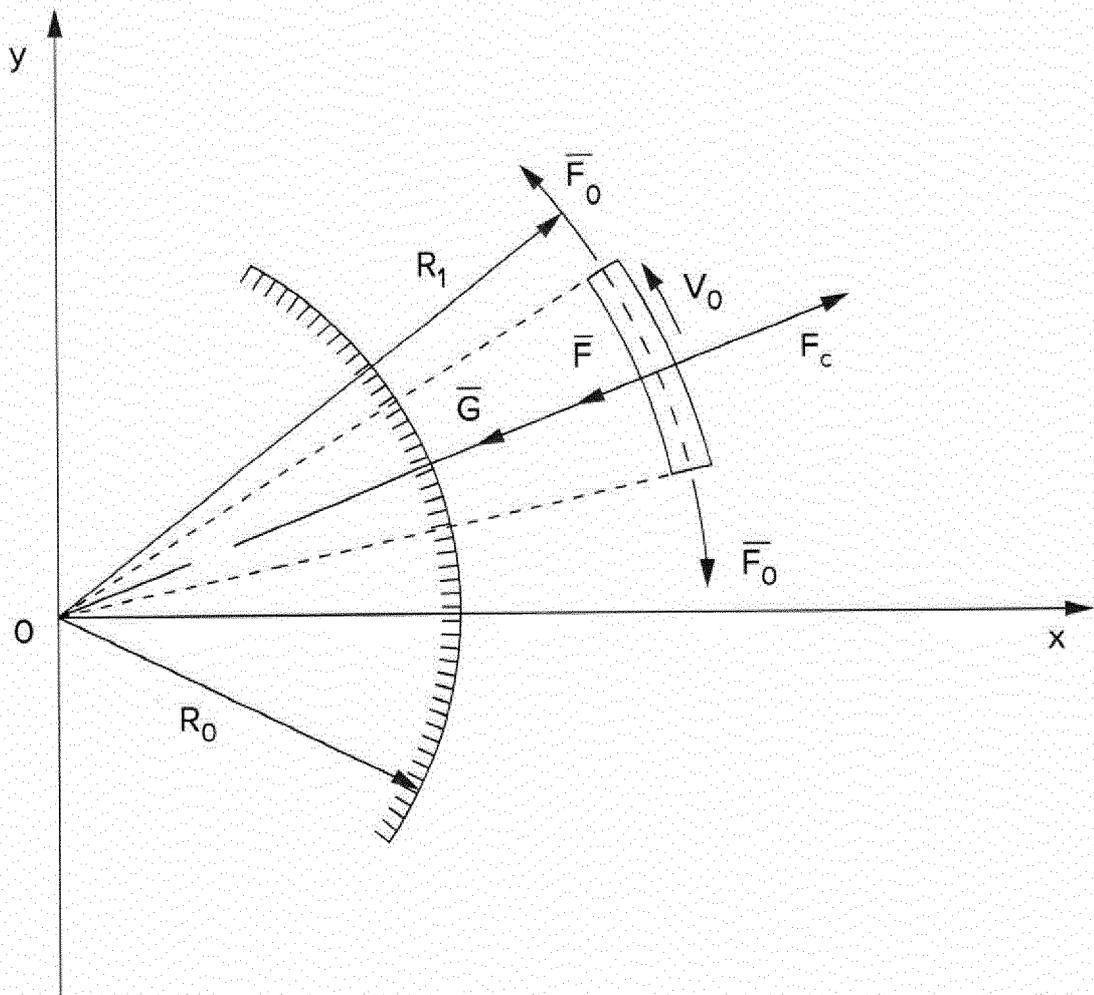
Фиг. 7



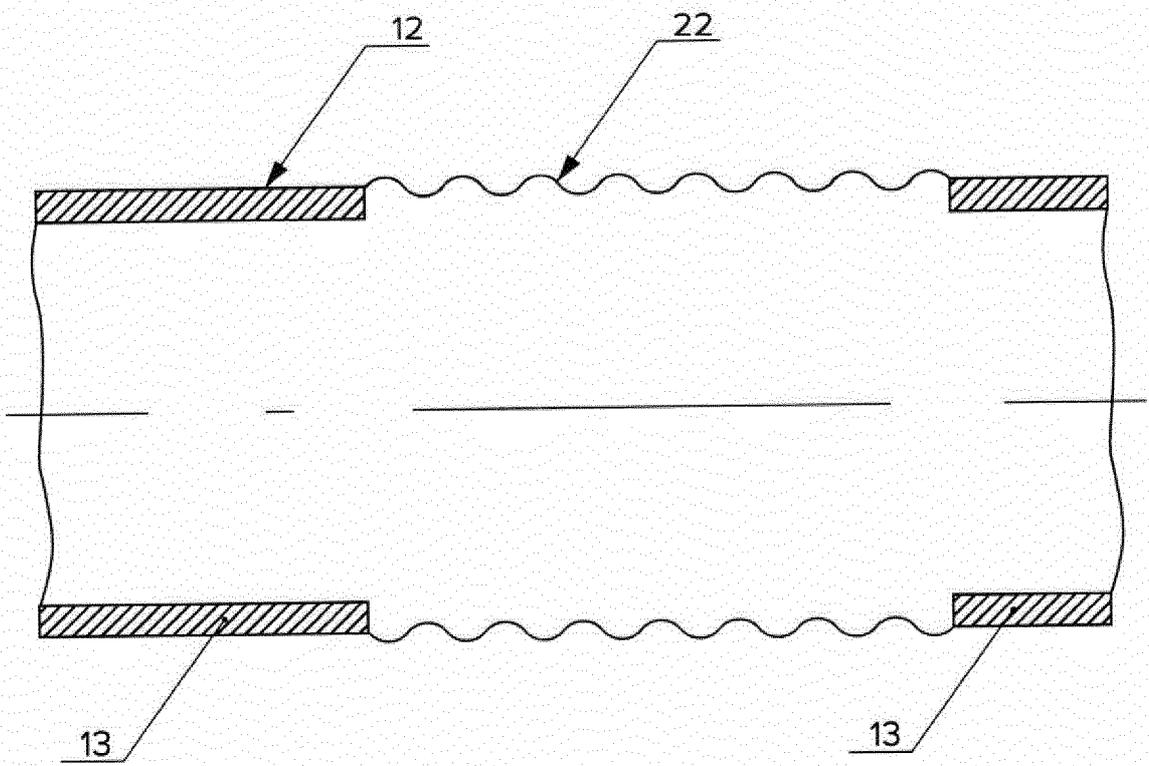
Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10



Фиг. 11

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ
(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

202000304

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:
B64G 1/10 (2006.01)

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:

Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)
B64G 1

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)
Espacenet, ЕАПАТИС, Google Patents

В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	US 4 318 517 A (SALKELD ROBERT J и др.) 9 марта 1982 см. реферат, фиг. 3, 4, столбцы 1,2	1-11
A	ГЭТЛАНД К. и др. Космическая техника. Москва, Мир, 1986, с. 251-256	1-11
A	SU 1165417 A (В.М. ТАРАН) 7 июля 1985 см. столбцы 5, 6, фиг. 2-5	1-9

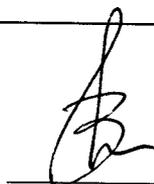
последующие документы указаны в продолжении

* Особые категории ссылочных документов:
«А» - документ, определяющий общий уровень техники
«D» - документ, приведенный в евразийской заявке
«Е» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее
«О» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.
"Р" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«Т» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения
«Х» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности
«У» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории
«&» - документ, являющийся патентом-аналогом
«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: **03/06/2021**

Уполномоченное лицо:
Начальник отдела механики,
физики и электротехники



В.Ю. Панько