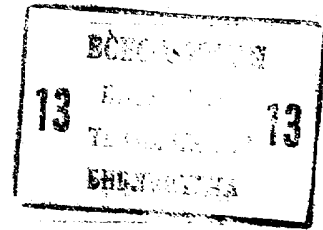




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

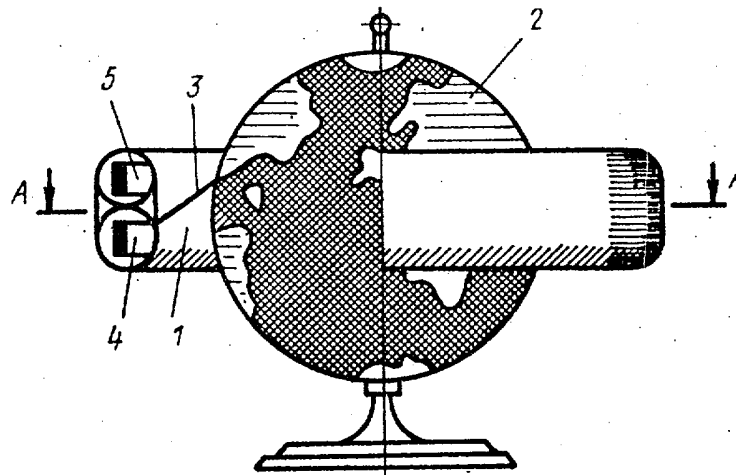
ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3225767/40-23
(22) 26.12.80
(46) 07.07.85. Бюл. № 25
(72) В.М.Таран
(53) 53.05.(088.8)
(56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 548182, кл. А 63 Н 27/00,
А 63 Н 27/14, В 64 G 7/00, 25.08.72
(прототип).

(54)(57) 1. МОДЕЛЬ КОСМИЧЕСКОЙ
СТАНЦИИ, содержащая связанный с маке-
том небесного тела торообразный кор-
пус изменяемой длины с размещенными
внутри него подвижными массами и
закрепленными в корпусе устройствами
для перемещения масс вдоль продольной
круговой оси тора, о т л и ч а ю-

щ а я с я тем, что, с целью повыше-
ния наглядности демонстрации функци-
онирования гипотетической кольцевой
космической станции, опоясывающей
небесное тело, за счет уменьшения
тангенциальных составляющих реакций
связей корпуса макетом небесного
тела и обеспечения возможности пока-
за управляемого перераспределения
кинетического момента между подвиж-
ными массами и корпусом модели стан-
ции, в ней подвижные массы выполнены
в виде нескольких кольцевых растяги-
ваемых сердечников, а устройства для
перемещения масс - в виде электро-
магнитных приводов вращения каждого
из сердечников в двух противоположных
направлениях.



Фиг.1

(19) SU (11) 1165417 A

2. Модель космической станции по п. 1, отличающаяся тем, что корпус модели станции выполнен из двух торообразных оболочек, соединенных с помощью охватывающей макет небесного тела эластичной цилиндрической вставки, с которой соединен электропроводящий пояс, взаимодействующий с индуктором, установленным на макете небесного тела, причем в каждой из оболочек размещено по одному кольцевому сердечнику.

3. Модель космической станции по п. 1, отличающаяся тем, что корпус модели станции с макетом небесного тела с помощью эластичных расчалок, присоединенных своими концами к кольцевой направляющей макета небесного тела с возможностью скольжения вдоль этой направляющей.

4. Модель космической станции по п. 1, отличающаяся тем, что снабжена системой пневматической подвески торообразного корпуса модели, охватывающего макет небесного тела.

5. Модель космической станции по пп. 1 и 4, отличающаяся тем, что система пневматической подвески корпуса содержит кольцевое кольцо, выполненное в макете небесного тела.

6. Модель космической станции по п. 1, отличающаяся тем, что корпус модели выполнен из прозрачного материала.

7. Модель космической станции по п. 1, отличающаяся тем, что корпус модели снабжен выкатером системы его вакуумирования в виде труб откачки воздуха и связанных с ними насосов, размещенным на корпусе.

8. Модель космической станции по п. 1, отличающаяся тем, что внутри макета небесного тела выполнены ось, связывающая полушария макета, а по его экватору — целевая направляющая, причем корпус модели станции закреплен на концевых звеньях двухзвенных телескопических кронштейнов, каждый из которых пронизан сквозью направляющую, снабжен подшипниковым элементом, взаимодействующим с направляющей, и установлен своим корневым звеном на оси с возможностью свободного вращения относительно нее, при этом звенья каждого кронштейна связаны между собой упругим элементом.

9. Модель космической станции по пп. 1 и 8, отличающаяся тем, что на оси макета небесного тела в местах установки на ней кронштейнов выполнены радиально ориентированные устройства питания электромеханических приводов сердечников, а питающая проводка нанесена на звеньях кронштейнов.

10. Модель космической станции по п. 1, отличающаяся тем, что корпус выполнен из двух торообразных оболочек, соединенных одна с другой эластичной цилиндрической вставкой, образованной набором поворотных пластин, установленных наклонно, на которых размещены макеты сооружений.

Примеры выполнения изобретения:

- 09.10.73 по пп. 1 и 7;
- 20.02.74 по п. 2;
- 06.02.75 по п. 3;
- 04.05.75 по п. 6;
- 08.12.75 по пп. 4 и 8.

1

Изобретение относится к демонстрационным моделям техники, а более конкретно к действующим моделям перспективных целевых космических объектов, функционирующих в околопланетном, в частности околоземном, пространстве.

Наиболее близкой к изобретению является модель кольцевой космической

2

станции, содержащая связанный с макетом небесного тела (Земли) торообразный корпус наименьшей длины с размещенными внутри него подвижными массами и закрепленными в корпусе устройствами для перемещения масс вдоль продольной круговой оси тора. Подвижные массы выполнены в виде образующих цепочки шариков, часть

которых изготовлена из магнитоизоляционного материала. Устройства для перемещения шариков выполнены в виде соосных тору соленоидных катушек, связанных с источником их питания через коммутационную систему, а шарики установлены в круговых направляющих, параллельных продольной оси корпуса и пропущенных сквозь катушки [1].

Недостатками известной модели кольцевой космической станции являются невозможность наглядной демонстрации режима перераспределения кинетического момента между корпусом и подвижными массами станции, а также наличие тангенциальных составляющих реакций связей, искажающих имитируемую картину силового нагружения станции и вызывающих крутильные колебания, снижающие качество демонстрации функционирования станции.

Цель изобретения — повышение наглядности демонстрации функционирования гипотетической кольцевой космической станции, опоясывающей небесное тело, за счет уменьшения тангенциальных составляющих реакций связей корпуса с макетом небесного тела и обеспечения возможности показа управляемого перераспределения кинетического момента между подвижными массами и корпусом модели станции.

Указанная цель достигается тем, что в модели космической станции подвижные массы выполнены в виде нескольких кольцевых растягиваемых сердечников, а устройства для перемещения масс — в виде электромагнитных приводов вращения каждого из сердечников в двух противоположных направлениях.

При этом корпус модели станции может быть выполнен из двух торообразных оболочек, соединенных с помощью охватывающей макет небесного тела эластичной цилиндрической вставки, с которой соединен электропроводящий пояс, взаимодействующий с индуктором, установленным на макете небесного тела, причем в каждой из оболочек размещено по одному кольцевому сердечнику.

Корпус модели станции может быть также связан с макетом небесного тела с помощью эластичных расчалок, присоединенных своими концами к кольцевой направляющей макета с возмож-

ностью скольжения вдоль этой направляющей.

Модель космической станции может быть снабжена системой пневматической подвески торообразного корпуса модели, охватывающего макет небесного тела. При этом система пневматической подвески корпуса содержит кольцевое сопло, выполненное в макете небесного тела.

Корпус модели станции может быть выполнен из прозрачного материала и снабжен имитатором системы его вакуумирования в виде труб откачки воздуха и связанных с ними насосов, размещенным на корпусе.

Внутри макета небесного тела может быть выполнена ось, связывающая полушария макета, а по его экватору — щелевая направляющая, причем корпус модели станции закреплен на концевых звеньях двухзвенных телескопических кронштейнов, каждый из которых пропущен сквозь направляющую, снабжен подшипниковым элементом, взаимодействующим с направляющей, и установлен своим корневым звеном на оси с возможностью свободного вращения относительно нее, при этом звенья каждого кронштейна связаны между собой упругим элементом.

Кроме того, на оси макета небесного тела в местах установки на ней кронштейнов выполнены коллекторные устройства питания электромагнитных приводов сердечников, а питающая проводка закреплена на звеньях кронштейнов.

Корпус модели выполняют из двух торообразных оболочек, соединенных одна с другой с помощью цилиндрической вставки, образованной набором поворотных пластин, установленных внахлест, на которых размещены макеты сооружений.

Модель позволяет демонстрировать функционирование гипотетической орбитальной станции, охватывающей планету по экватору, показывая взаимодействие гравитационных (имитируемых составляющими упругих сил эластичных связей, направленными к центру макета планеты) и центробежных сил, действующих на корпус станции со стороны подвижных масс, разгоняемых внутри корпуса по круговой траектории.

Указанное взаимодействие позволяет кольцевой орбитальной станции, пер-

воначально покоящейся на поверхности небесного тела, произвести подъем на заданную высоту и удерживаться на ней в случае движения масс внутри корпуса станции со сверхорбитальной скоростью.

Кольцевая станция представляет собой опорную конструкцию (секционированную герметичную торообразную оболочку с компенсаторами ее удлинения, либо растягиваемую ферменную структуру), в которой (или на которой) могут быть размещены различные жилые, производственные и научные комплексы, а также элементы инфраструктуры (коммуникации, транспортные линии и т.п.).

Для обеспечения грузопотока между станцией и планетой предусмотрены подвесные дороги и лифты, а для удержания ее от сноса могут быть использованы расчалки, закрепленные на поверхности планеты и корпусе станции.

Для управления высотой станции над планетой она снабжена замкнутым кольцевым сердечником, размещенным внутри специальной вакуумируемой трубы, установленной внутри (или на) опорной конструкции. Как сердечник, так и труба выполнены с изменяемой длиной.

С целью разгона сердечника в трубе и предотвращения контакта с ее стенками предусматриваются электромагнитный привод и система электромагнитной подвески ("смазки") сердечника.

Питание этих устройств можно осуществить от солнечных батарей или ядерных энергоисточников, размещенных на станции, а также - частично или полностью - на поверхности планеты.

Сердечник может быть в виде бесконечной ленты из магниточувствительного (электропроводного) материала либо может представлять собой магнитную (электропроводную) жидкость. Лента может изготавливаться, в частности, композиционной, т.е. с эластичной основой и магниточувствительным наполнителем.

С целью расширения функциональных возможностей станции и улучшения силовой схемы восприятия нагрузок расчалками предусматриваются несколько колец сердечников, которые могут вращаться в противоположных направлениях, будучи размещены в

одной или нескольких отдельных вакуумируемых трубах.

Через коммутирующую систему электромагнитного привода движение одних сердечников может передаваться другим или корпусу станции. В последнем случае возможен, в частности, разгон корпуса станции, после ее подъема на некоторую высоту до орбитальной скорости.

Перед началом подъема станции, в период разгона сердечников, последняя может закрепляться в специальном корпусе (ложементе) на поверхности планеты, а затем освобождаться от него для взлета.

На фиг. 1 изображена модель космической станции, вид сбоку; на фиг. 2 - сечение А-А на фиг. 1; на фиг. 3 - модель с бесконтактной подвеской корпуса; на фиг. 4 - крепление расчалки к макету небесного тела; на фиг. 5 - модель с пневматической подвеской корпуса; на фиг. 6 - модель с подвеской на телескопических кронштейнах; на фиг. 7 - конструкция узла соединения корпуса модели с макетом небесного тела.

Модель космической станции содержит торообразный корпус 1, удерживаемый вблизи экватора макета 2 небесного тела с помощью расчалок 3, выполненных, например, из эластичного материала.

Внутри корпуса 1 размещены кольцевые сердечники 4 и 5, а также установленные в корпусе приводы их вращения, каждый из которых выполнен в виде, например, последовательности электромагнитных обмоток 6, связанных через систему их коммутации с источником питания (не показаны).

Корпус станции может быть выполнен секционированным с компенсаторами его удлинения в виде гофра 7, а сердечники - в виде лент с эластичной основой и электропроводным наполнителем.

Корпус модели станции может быть выполнен из двух торообразных оболочек 8 и 9 (фиг. 3), объединенных эластичной цилиндрической вставкой 10, в которой выполнено электропроводное кольцо 11, взаимодействующее с индуктором 12, установленным в макете 2 небесного тела.

При использовании для удержания корпуса модели с помощью эластичных

расчалок 3 (фиг. 4) последние могут присоединяться своими концами через скользящие фиксаторы 13 к кольцевой направляющей 14, связанной с макетом 2 небесного тела.

При использовании пневматической подвески корпуса модели (фиг. 5) параллельно экватору макета небесного тела может быть выполнено щелевое сопло 15 с системой 16 подачи газа.

В случае использования полужесткой подвески макет небесного тела выполнен из двух полушарий 17 и 18 (фиг. 6), между которыми образована щелевая направляющая 19. Полушария фиксируются осью 20, на которой установлены коллектор 21 питания электромагнитных обмоток 6 и корневое звено 22 одного из телескопических кронштейнов, на котором выполнен подшипниковый элемент 23, взаимодействующий с направляющей 19 (фиг. 7).

Концевое звено 24 кронштейна связано с корневым звеном 22 упругим элементом 25, например пружиной растяжения.

Торообразные оболочки 26 и 27 корпуса модели соединены цилиндрической вставкой 28, образованной набором поворотных пластин 29, закрепленных узлами 30 поворота на оболочках 26 и 27 и установленных внахлест.

Устройство работает следующим образом.

При запитке через систему коммутации электромагнитных обмоток 6 сердечники 4 и 5 начинают раскручиваться, вызывая постепенное растяжение корпуса 1 модели и имитируя таким образом его подъем над небесным телом.

Если кинематические моменты сердечников 4 и 5 поддерживать равными один другому, но противоположно направленными, то корпус 1, растягиваясь, не будет вращаться вокруг макета 2.

Осуществив перекоммутацию обмоток 6 для создания тормозящего действия на один из сердечников, приводят корпус модели во вращение вокруг макета небесного тела, демонстрируя перераспределение кинетического момента между сердечником и корпу-

сом станции. В зависимости от тормозимого сердечника 4 (или 5) вращение корпуса 1 может осуществляться в любом из двух направлений.

5 При использовании расчалок 3 вращающийся корпус модели заставляет скользить их фиксаторы 13 вдоль направляющей 14 (фиг. 4).

10 Кинематика движения модели в случае полужесткой подвески (фиг. 6) аналогична, но обеспечивается более устойчивое и равномерное движение. Подшипниковый элемент 23 обкатывает направляющую 19, а концевое звено 24, преодолевая сопротивление пружины 25, выдвигается на расстояние, зависящее от скорости вращения сердечников.

20 Пластины 29 (фиг. 7), скользя одна по другой, обеспечивают "сплошность" кольца при его растяжении и сжатии.

После приведения корпуса 1 модели вновь в неподвижное положение путем последующего синхронного торможения 25 обоих сердечников 4 и 5 и отключения приводов от источника питания имитируют спуск станции на поверхность небесного тела.

30 Если применяется бесконтактная или пневматическая подвеска корпуса модели, то перед запиткой электромагнитных приводов сердечников задействуется индуктор 12 или производится подача сжатого газа в кольцевое сопло 15.

35 При установке на корпусе модели станции имитатора системы его вакуумирования перед раскруткой сердечников могут быть задействованы модели насосов и произведена частичная откачка воздуха из полостей, где размещены сердечники.

45 Предлагаемая модель космической станции позволяет существенно повысить демонстрационный эффект, обеспечивая имитацию нескольких динамических режимов работы гипотетической станции, основанных на законах небесной механики и сохранения кинетического момента.

50 Модель может быть использована в школьном и вузовском учебном процессе, а также на выставках в целях динамической рекламы.

