

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **035209**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.05.15

(21) Номер заявки
201800476

(22) Дата подачи заявки
2017.10.09

(51) Int. Cl. **B64G 1/10 (2006.01)**
B64G 1/22 (2006.01)

(54) КОСМИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА

(31) **2016139998**

(32) **2016.10.11**

(33) **RU**

(43) **2019.03.29**

(96) **2017000099 (RU) 2017.10.09**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ,
ОТ ИМЕНИ КОТОРОЙ
ВЫСТУПАЕТ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
КОРПОРАЦИЯ ПО
КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
"РОСКОСМОС" (ГОСКОРПОРАЦИЯ
"РОСКОСМОС");
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
"ИНФОРМАЦИОННЫЕ
СПУТНИКОВЫЕ СИСТЕМЫ"**

**ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Ф.
РЕШЕТНЁВА" (АО "ИСС") (RU)**

(72) Изобретатель:
**Жуль Николай Сергеевич, Мошкин
Игорь Дмитриевич, Шаклеин
Пётр Алексеевич, Яковлев Андрей
Викторович, Попов Василий
Владимирович, Выгонский Юрий
Григорьевич, Вашкевич Вадим
Петрович (RU)**

(74) Представитель:
Морозов Е.А., Горбановский Н.Г. (RU)

(56) **RU-C2-2569658
US-A1-20120205492
RU-C2-2586945**

(57) Изобретение предназначено для использования в космической технике при создании космических аппаратов (КА). Задачами, на решение которых направлено заявляемое техническое решение, являются улучшение технических и эксплуатационных характеристик космической платформы (КП), увеличение максимальной массы КА, созданного на базе данной КП, возможность доведения с геопереходной орбиты в рабочую точку геостационарной орбиты (ГСО), увеличение функциональности и мощности целевой аппаратуры КА. Задачи решаются за счёт того, что заявленная КП содержит силовую конструкцию корпуса (СКК), выполненную в виде сетчатой конструкции из композиционных материалов, на которой размещен приборный отсек, при этом торцы СКК выступают за плоскости панелей приборного отсека. На торцах СКК размещены узлы стыковки с системой отделения и полезной нагрузкой, а внутри СКК расположены баки хранения рабочего тела для двигателей коррекции, ориентации. Приборный отсек выполнен из скрепленных между собой панелей, причем некоторые из них являются панелями-радиаторами. Внутри и снаружи приборного отсека размещаются приборы и оборудование бортовых служебных систем. Снаружи на приборном отсеке размещаются двигатели коррекции, ориентации, узлы стыковки с полезной нагрузкой, поворотные крылья солнечной батареи (БС), складываемые в стартовом состоянии, закрепленные симметрично с двух противоположных сторон приборного отсека с помощью штанг к устройствам поворота крыльев БС, причем крылья БС выполнены в виде плоских панелей, скрепленных между собой. Также КП содержит двигатели, обеспечивающие доведение КА на ГСО, размещенные снаружи приборного отсека, способные изменять своё положение. Техническими результатами, обеспечиваемыми приведенной совокупностью признаков, являются увеличение максимально допустимой массы КА на базе данной КП за счет усовершенствования СКК; доведение КА с промежуточной орбиты в рабочую точку ГСО за счёт использования двигателей электрореактивной двигательной установки; увеличение функциональности и мощности целевой аппаратуры за счёт увеличения максимальной массы КА; создание универсальной платформы сверхтяжелого класса; уменьшение сроков и стоимости работ по адаптации КА к средствам выведения.

B1**035209****035209****B1**

Данное изобретение относится к ракетно-космической отрасли при производстве космических аппаратов (КА).

Космическая платформа (КП) представляет собой конструктивно и функционально обособленный модуль, объединяющий служебные подсистемы обеспечивающие работу полезной нагрузки. В процессе создания КА, КП объединяется с полезной нагрузкой, которая также представляет собой конструктивно и функционально обособленный модуль. Полезная нагрузка объединяет бортовые ретрансляторы, антенны и все другие элементы, которые непосредственно обеспечивают решение целевой задачи по ретрансляции информации конкретного КА в соответствии с необходимыми требованиями. Поскольку каждый конкретный КА имеет свой собственный частотный план и зоны обслуживания, а для его ретранслятора определена своя схема, количество транспондеров и их энергетические характеристики, то полезная нагрузка для каждого КА является уникальной. Решаемые КП задачи являются общими для целого ряда близких по характеристикам КА одного класса, поэтому она является унифицированным элементом, общим для всего ряда и имеющим стандартные выходные характеристики и интерфейсы. Общими для ряда однотипных КА должны являться только основные принципы построения полезной нагрузки и интерфейсы с КП, которые являются основным условием возможности применения для создания КА на основе одной из унифицированных платформ. Модульное построение позволяет в пределах конструкции стандартной КП получать различные модификации, наиболее полно удовлетворяющие требованиям конкретных КА, создаваемых на основе КП.

Единая конструктивная основа платформ негерметичного исполнения представляет собой силовую конструкцию корпуса (СКК) выполненную в виде сетчатой конструкции из композиционных материалов, с установленными на ней:

- поворотными крыльями солнечной батареи (БС);

- устройств отделения;

- баков хранения рабочего тела;

- приборным отсеком с приборами и оборудованием служебных систем, двигательными установками (Космическая платформа [Электронный ресурс]. - Режим доступа : https://ru.wikipedia.org/wiki/Космическая_платформа, свободный. - Загл. с экрана).

Для упрощения интеграции с различными модулями полезных нагрузок (МПН), соответствующих различным КА, КП имеет простые и четко определенные унифицированные интерфейсы, включая

- механический интерфейс;

- электрический интерфейс;

- тепловой интерфейс;

- информационный интерфейс.

Построение и характеристики интерфейсов универсальные и обеспечивают возможность интеграции с МПН различных КА, которые соответствуют диапазону интерфейсных требований платформы.

Все интерфейсы расположены в зонах стыковки конструкций платформы и полезной нагрузки, и к ним обеспечивается легкий доступ на всех этапах наземной эксплуатации.

Для установки КА на средство выведения, КП имеет унифицированный интерфейс.

Интерфейс со средством выведения используется также для стыковки с наземным транспортировочным и технологическим оборудованием в процессе работ по сборке, интеграции и испытаниям платформы и КА в целом, а также транспортировке и подготовке на полигоне запуска.

КП имеет в своем составе бортовые системы, способные обеспечить функционирование КА на участке выведения на орбиту, дрейфа и установки в заданную точку орбиты, выполнения целевых задач в течение срока эксплуатации:

- общее управление работой всех подсистем и оборудования и взаимодействие с наземным комплексом управления;

- перевод платформы из стартовой конфигурации в рабочую;

- ориентация и стабилизация корпуса КА с требуемыми точностями;

- удержание КА в заданной точке орбиты с требуемыми точностями;

- формирование управляющих сил и моментов в процессе ориентации, стабилизации КА и управления его движением;

- электропитание всех подсистем платформы и МПН во всех режимах эксплуатации;

- поддержание температурных режимов всех элементов КП и МПН в заданных пределах;

- поддержание всех элементов КА в требуемом взаимном положении на всех этапах эксплуатации и защита от внешних воздействий;

- обеспечение проведения наземной отработки и испытаний КА и его бортовых систем, взаимодействия с наземным испытательным оборудованием.

Из предшествующего уровня техники известна "Многоцелевая служебная платформа для создания космических аппаратов" (патент на изобретение RU № 2375267, B64G1/10, B64G1/22, опубликованный 10.12.2009), платформа содержит модуль служебной аппаратуры в форме прямоугольного параллелепипеда, образованного торцевой платой и четырьмя боковыми платами. Внутри установлены две промежуточные платы делящие модуль на три отсека для служебной аппаратуры. На боковой плате смонтирова-

ны антенны и приборы системы ориентации, стабилизации (СОС). На одной из плат смонтированы узлы стыковки с системой отделения. Двигательная установка смонтирована в районе предполагаемого центра масс. Панели БС смонтированы на выступающих за пределы модуля кронштейнах. Узлы установки МПН расположены на свободных торцах боковых плат модуля и выступающих кронштейнах. Причём приборы целевой аппаратуры полезной нагрузки располагаются в пространстве между БС и свободной зоной модуля со стороны открытой его части.

Недостатками данного технического решения являются

ограничение требуемой максимально допустимой массы КА, созданного на основе данной КП-аналога;

невозможность выведения КА с промежуточной орбиты на требуемую.

В качестве ближайшего аналога (прототипа) выбрана "Космическая платформа" (патент на изобретение RU № 2569658, B64G1/00, опубликованный 27.11.2015), содержащая СКК, выполненную в виде пространственной сетчатой конструкции из композиционных материалов, на которой размещен приборный отсек, образованный из скрепленных между собой панелей, причем некоторые из них являются панелями-радиаторами. Со стороны приборного отсека, на торце СКК размещены узлы стыковки с системой отделения, а внутри СКК расположены баки хранения рабочего тела для двигателей коррекции, ориентации. Внутри и снаружи приборного отсека расположены приборы и оборудование служебных систем. Снаружи на приборном отсеке размещаются: двигатели коррекции, ориентации, узлы установки модуля полезной нагрузки, поворотные крылья БС, складываемые в стартовом состоянии, закрепленные симметрично с двух противоположных сторон приборного отсека с помощью штанг к устройствам поворота, причем крылья БС выполнены в виде плоских панелей, скрепленных между собой.

Базовый состав КП-прототипа:

конструкция КП;
бортовой комплекс управления (БКУ);
система ориентации и стабилизации;
система электропитания (СЭП);
система коррекции (СК);
система терморегулирования (СТР);
система навигации и управления движением;
механические устройства и конструкция КП;
бортовая кабельная сеть.

Ряд существенных недостатков, характерных для прототипа, заключается в следующем:

ограничение требуемой максимально допустимой массы КА, созданного на основе данной КП-прототипа;

невозможность выведения КА с промежуточной орбиты на требуемую.

При создании КА на основе заявляемой КП основными требованиями являются:

1. Увеличение предоставляемых полезной нагрузке энергомассовых ресурсов за счет внедрения схемы и средств довыведения космического аппарата:

общая масса КА на базе данной КП - до 5000 кг;
энергопотребление полезной нагрузки - до 18 кВт;
тепловыделение полезной нагрузки - до 10 кВт.

2. Реализация этапа довыведения КА с промежуточной геопереходной (ГПО) орбиты в рабочую точку геостационарной орбиты (ГСО) за счёт использования двигателей электрореактивной двигательной установки.

3. Применение новых, более эффективных приборов, оборудования и технических решений бортовых систем.

4. Проведение лётных испытаний бортового оборудования, бортовых систем и КА в целом на протяжении всего срока активного существования (САС) с целью обеспечения отладки и прогнозирования любых типов отказов, впоследствии обеспечивая создание надежных приборов.

5. САС - не менее 15 лет на ГСО.

6. Точность ориентации связанных осей КА (крен, тангаж, рыскание - $\pm 0,07^\circ$).

7. Точность удержания в заданной орбитальной позиции (не более $\pm 0,05^\circ$ по долготе и широте в течение всего САС).

Задачами, на решение которых направлено заявляемое техническое решение являются: улучшение технических и эксплуатационных характеристик КП, увеличение максимальной массы КА, созданного на базе данной КП, возможность довыведения с ГПО в рабочую точку ГСО, увеличение функциональности и мощности целевой аппаратуры КА.

Задачи решаются за счёт того, что заявленная КП содержит СКК, выполненную в виде сетчатой конструкции из композиционных материалов, на которой размещен приборный отсек, при этом торцы СКК выступают за плоскости панелей приборного отсека. На торцах СКК размещены узлы стыковки с системой отделения и полезной нагрузкой, а внутри СКК расположены баки хранения рабочего тела для двигателей коррекции, ориентации. Приборный отсек выполнен из скрепленных между собой панелей,

причем некоторые из них являются панелями-радиаторами. Внутри и снаружи приборного отсека размещаются приборы и оборудование бортовых служебных систем. Снаружи на приборном отсеке размещаются: двигатели коррекции, ориентации, узлы стыковки с полезной нагрузкой, поворотные крылья БС, складываемые в стартовом состоянии, закрепленные симметрично с двух противоположных сторон приборного отсека с помощью штанг к устройствам поворота крыльев БС, причем крылья БС выполнены в виде плоских панелей, скрепленных между собой. Также КП содержит двигатели, обеспечивающие довыведение КА на ГСО (ДДГСО - двигатели довыведения на геостационарную орбиту), размещенные снаружи приборного отсека, способные изменять своё положение. ДДГСО может быть один или несколько. В качестве ДДГСО могут использоваться ионные или плазменные двигатели. Вектора тяг ДДГСО могут проходить через фактический центр масс КА. В качестве рабочего тела ДДГСО может использоваться ксенон. ДДГСО могут использовать рабочее тело, предназначенное для двигателей коррекции. ДДГСО могут быть выполнены с возможностью управления угловым положением КА. Двигатели коррекции могут располагаться на МПН КА, созданного на базе данной КП.

Техническими результатами, обеспечиваемыми приведенной совокупностью признаков, являются: увеличение максимально допустимой массы КА на базе данной КП за счет усовершенствования СКК;

довыведение КА с промежуточной орбиты в рабочую точку ГСО за счёт использования двигателей электрореактивной двигательной установки;

увеличение функциональности и мощности целевой аппаратуры за счёт увеличения максимальной массы КА;

создание универсальной платформы сверхтяжелого класса;

уменьшение сроков и стоимости работ по адаптации КА к средствам выведения. Заявляемая космическая платформа поясняется чертежами, на которых изображено:

на фиг. 1 - вид общий (рабочая конфигурация КП в аксонометрической проекции);

на фиг. 2 - вид общий сверху (стартовое состояние КП в аксонометрической проекции);

на фиг. 3 - вид общий снизу (стартовое состояние КП в аксонометрической проекции);

на фиг. 4 - размещение баков хранения рабочего тела для двигателей.

КП содержит СКК 1 выполненную в виде сетчатой конструкции из композиционных материалов, на которой размещен приборный отсек 2, при этом торцы СКК 1 выступают за плоскости панелей приборного отсека 2. На торцах СКК 1 размещены узлы стыковки 3, 10 с системой отделения и полезной нагрузкой, а внутри СКК 1 расположены баки 4, 5 хранения рабочего тела для двигателей 6, 7 коррекции, ориентации. Приборный отсек 2 выполнен из скрепленных между собой панелей, причем некоторые из них являются панелями-радиаторами 8. Внутри и снаружи приборного отсека 2 размещаются приборы и оборудование 9 бортовых служебных систем. Снаружи на приборном отсеке 2 размещаются: двигатели 6, 7 коррекции, ориентации, узлы стыковки 10 с полезной нагрузкой, поворотные крылья 11 БС, складываемые в стартовом состоянии, закрепленные симметрично с двух противоположных сторон приборного отсека 2 с помощью штанг 12 к устройствам 13 поворота крыльев 11 БС, причем крылья 11 БС выполнены в виде плоских панелей, скрепленных между собой. Также КП содержит двигатели 14, обеспечивающие довыведение КА на ГСО, размещенные снаружи приборного отсека 2, способные изменять своё положение. ДДГСО 14 может быть один или несколько. В качестве ДДГСО 14 могут использоваться ионные или плазменные двигатели. Вектора тяг ДДГСО 14 могут проходить через фактический центр масс КА. В качестве рабочего тела ДДГСО 14 может использоваться ксенон. ДДГСО 14 могут использовать рабочее тело, предназначенное для двигателей коррекции. ДДГСО 14 могут быть выполнены с возможностью управления угловым положением КА. Двигатели 6 коррекции могут быть расположены на панелях МПН (панели МПН не показаны на чертежах), поверхности которых обращены к крыльям 11 БС (фиг. 2).

С целью совершенствования и повышения удельных характеристик КА в целом, изменен состав КП-прототипа заменой части оборудования системы электропитания, БКУ, СК более новым оборудованием, с других КА производства АО "ИСС", а также модернизирована СКК.

Таким образом, определен следующий состав КП, удовлетворяющий требованиям при проектировании:

конструкция КП;

бортовой комплекс управления;

система электропитания;

система ориентации и стабилизации;

система коррекции;

система терморегулирования;

бортовая кабельная сеть;

механические устройства БС;

устройство отделения; Конструкция КП предназначена:

для размещения и обеспечения требуемого взаимоположения оборудования служебной аппаратуры на всех этапах наземной и лётной эксплуатации КА;

для обеспечения необходимых значений уровней механических нагрузжений на всех этапах изготовления, наземной и летной эксплуатации КА;

для размещения элементов СТР, позволяющих обеспечить необходимую температуру посадочных поверхностей оборудования КП;

для обеспечения интерфейсов с антенно-фидерным устройством;

для обеспечения интерфейсов с КП с разгонным блоком (РБ);

для защиты оборудования КП от факторов космического пространства.

КП представляет собой конструкцию, состоящую из СКК с закрепленным на ней приборным отсеком, образованным из трехслойных сотовых панелей, соединенных между собой алюминиевыми кронштейнами. Торцы СКК оснащены шпангоутами. Со шпангоутом, расположенным рядом с приборным отсеком осуществляется стыковка с устройством отделения (УО). С другим шпангоутом осуществляется стыковка с базовой панелью МПН. Приборы и оборудование КП размещаются на внутренней стороне боковых приборных панелей, а также снаружи на панелях-основаниях.

Стартовая масса КА, созданного на базе данной КП, предполагается на уровне 5000 кг. Увеличение массы КА обусловлено необходимостью увеличения возможностей полезной нагрузки (увеличение аппаратуры полезной нагрузки, введение крупногабаритных антенных систем). Для обеспечения требований по механическим нагрузкам была разработана и проведена наземная экспериментальная отработка СКК, в ходе которой была изменена схема плетения с повышенными характеристиками по прочности и жесткости, что позволит также реализовать функцию довыведения КА с ГПО на ГСО.

Бортовой комплекс управления. БКУ предназначен для управления и контроля КА автономно и совместно с наземным комплексом управления. К экспериментальному оборудованию, разрабатываемому для данной КП относится бортовая аппаратура командно-измерительной системы производства АО "ИСС". БКУ включает в свой состав аппаратуру:

бортовой цифровой вычислительный комплекс;

блок управления БКУ;

блок интерфейсный БКУ;

бортовая аппаратура телесигнализации;

программируемый сетевой коммутатор;

бортовая аппаратура командно-измерительной системы;

блок сетевых фильтров;

программное обеспечение.

Система электропитания решает задачу обеспечения электропитанием оборудования бортовых подсистем КА электроэнергией требуемого качества и мощностью в соответствии с требованиями энергетического бюджета на всех этапах эксплуатации.

СЭП включает в себя следующее оборудование:

батарея солнечная;

батарея аккумуляторная;

блок электроники аккумуляторной батареи;

комплекс энергопреобразующий;

программное обеспечение СЭП;

бортовая кабельная сеть.

Функционально в состав СЭП входят также многоколемные токосъемные устройства БС, конструктивно расположенные в приводах вращения БС, которые являются составной частью СОС. Программное обеспечение, реализуемое средствами бортового компьютера является основным организующим элементом при решении задач обеспечения функционирования аккумуляторной батареи и осуществляет функцию контроля за состоянием СЭП.

Система ориентации и стабилизации создаётся на базе СОС КП-прототипа. СОС предназначена для решения следующих задач:

проведение успокоения и начальной ориентации КА с момента включения СОС до перехода в штатный режим трехосной стабилизации;

обеспечение трехосной стабилизации КА в орбитальной системе координат в соответствии с требованиями по эксплуатации в течение всего САС, в том числе и при проведении коррекции орбиты;

обеспечение ориентации крыльев БС на Солнце;

обеспечение режима аппаратной солнечной ориентации (РАСО) - режима живучести КА.

Главным отличием от базовой СОС является внедрение новой задачи - обеспечение ориентации КА для необходимого положения векторов тяги двигателей на этапе довыведения на ГСО.

В качестве экспериментальных приборов предлагается к использованию: двухкоординатный малогабаритный датчик Солнца, малогабаритный цифровой прибор ориентации на Солнце, электромагнитный исполнительный орган, твердотельный волновой блок измерения угловых скоростей, новый привод устройства поворота БС. Помимо использования нового оборудования рассматриваются: альтернативный метод разгрузки электромеханического исполнительного органа управляющих двигателей-маховиков при помощи двигателей коррекции, установленных на поворотные платформы, и возмож-

ность отказа от гидразиновых двигателей в пользу пневмосистемы (сопла на холодном газе - ксеноне) для проведения начальных режимов и РАСО. Ожидаемым положительным эффектом от применения указанных нововведений является - снижение массы КА.

Программное обеспечение СОС заимствуется с КП-прототипа с изменениями в части работы с приборами и их функционирования на этапе довыведения КА с ГПО на ГСО.

Система коррекции. Новым оборудованием для СК являются, вытекающие из требования довыведения и конечной массы КА: электрореактивная двигательная установка с системой преобразования и управления и необходимый запас рабочего тела, обеспечивающие реализацию этапа довыведения КА. В остальном, СК использует стандартные решения, отработанные на других КА производства АО «ИСС». СК КА должна обеспечивать решение следующих задач:

- выдача импульсов тяги для довыведения КА с ГПО на ГСО;
- выдача импульсов тяги для устранения ошибок довыведения и приведения КА в заданную орбитальную позицию (может быть совмещено с довыведением);
- выдача импульсов тяги для удержания КА в заданной орбитальной позиции в течение срока эксплуатации с погрешностями, не превышающими заданные;
- выдача импульсов тяги для перевода КА из одной орбитальной позиции в другую;
- выдача импульсов тяги для перевода КА на орбиту захоронения после завершения штатной эксплуатации;
- выдача импульсов тяги для создания моментов в соответствии с потребностями системы ориентации и стабилизации в течение всего периода штатной эксплуатации КА, в том числе и в режимах обеспечения живучести КА.

СК для задач довыведения и коррекции орбиты имеет следующий состав:

- топливный бак высокого давления (с ксеноном) (единый для задач довыведения и коррекции);
- блок подачи ксенона для двигателей;
- двигатели;
- система преобразования и управления;
- блок подачи ксенона;
- межблочные трубопроводы;
- программное обеспечение.

Система терморегулирования. На КП используется комбинированная СТР, включающая в себя резервированный объединенный жидкостный контур (ЖК) в сочетании с тепловыми трубами и дополненная управляемыми электрообогревателями и пассивными средствами терморегулирования. При построении СТР КП заложены такие принципы в терморегулировании КА, которые позволят обеспечить максимальную теплоотводящую способность СТР 13000 Вт при наименьших массовых затратах. Исходя из этого, предлагается комбинированная СТР (гибридная схема), включающая в себя следующие принципы:

- применение в ЖК новых элементов: высокопроизводительного электронасосного агрегата и более технологичного и большего объема компенсатора объема;
- введение в СТР раскрываемых радиаторов для отвода избыточного теплового потока;
- перенос избыточного теплового потока на раскрываемые радиаторы должен осуществляться как с помощью ЖК, так и с помощью контурных тепловых труб;
- в качестве терморегулирующего покрытия на радиаторах СТР должно применяться облегченное покрытие оптических солнечных отражателей.

Применение данной СТР позволяет создавать на ее основе КА с тепловыделением до 13 кВт.

Механические системы. Механические устройства (МУ) крыльев БС предназначены для размещения и монтажа фотоэлектрических преобразователей в транспортировочном положении и перевода их в рабочее положение, а так же для приведения КА в рабочую конфигурацию на орбите.

На КП применяются два механических устройства крыльев БС симметрично расположенных с двух сторон приборного отсека. Базовым вариантом была взята существующая конструкция МУ БС КП-прототипа. Для КА созданного на базе заявляемой КП необходимо увеличение площади каркасов БС до 120 м².

При проектировании заимствованы следующие принципиальные решения:

- температурные развязки;
- философия зачековки и расчековки;
- порядок раскрытия;
- принципиальное построение шарнирных узлов и их зачековки.

Штанга БС разработана на основе решений, реализованных в штангах КП-прототипа. Пакет панелей БС отличается от пакета панелей БС КП-прототипа количеством панелей в пакете и размерами каркасов. Каркасы панелей БС выполнены из углепластиковых труб, которые прошли испытания по программе квалификации системы БС и лётную эксплуатацию.

Введенные в состав базового состава КП опытные образцы аппаратуры смогут получить лётную квалификацию, что позволит сформировать в итоге состав перспективной сверхтяжелой космической платформы с надёжными приборами, отработанными техническими решениями, имеющими современ-

ный уровень развития на мировом рынке космических технологий. КП имеет характеристики и ресурсы для полезной нагрузки значительно превосходящие имеющиеся у платформы тяжелого класса, например "Экспресс-2000". При этом возможность реализации этапа довыведения КА с ГПО на ГСО средствами СК КА позволяет создавать, на основе спроектированной КП, широкий спектр тяжелых КА. Таким образом, создан научно-технический задел для формирования сверхтяжелого класса платформы.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Космическая платформа, содержащая силовую конструкцию корпуса (СКК), выполненную в виде сетчатой конструкции из композиционных материалов, на которой размещен приборный отсек, при этом торцы СКК выступают за плоскости панелей приборного отсека, на торцах СКК размещены узлы стыковки с системой отделения и полезной нагрузкой, а внутри СКК расположены баки хранения рабочего тела для двигателей коррекции, ориентации; приборный отсек выполнен из скрепленных между собой панелей, причем некоторые из них являются панелями-радиаторами; внутри и снаружи приборного отсека размещаются приборы и оборудование бортовых служебных систем; снаружи на приборном отсеке размещаются двигатели коррекции, ориентации, узлы стыковки с полезной нагрузкой, поворотные крылья солнечной батареи, складываемые в стартовом состоянии, закрепленные симметрично с двух противоположных сторон приборного отсека с помощью штанг к устройствам поворота крыльев солнечной батареи, причем крылья солнечной батареи выполнены в виде плоских панелей, скрепленных между собой, отличающаяся тем, что космическая платформа содержит двигатели, обеспечивающие довыведение космического аппарата (КА) на геостационарную орбиту (ДЦГСО), размещенные снаружи приборного отсека, выполненные с возможностью изменять своё положение.

2. Космическая платформа по п.1, отличающаяся тем, что в качестве ДЦГСО используют один или несколько двигателей.

3. Космическая платформа по п.1, отличающаяся тем, что в качестве ДЦГСО используют ионные или плазменные двигатели.

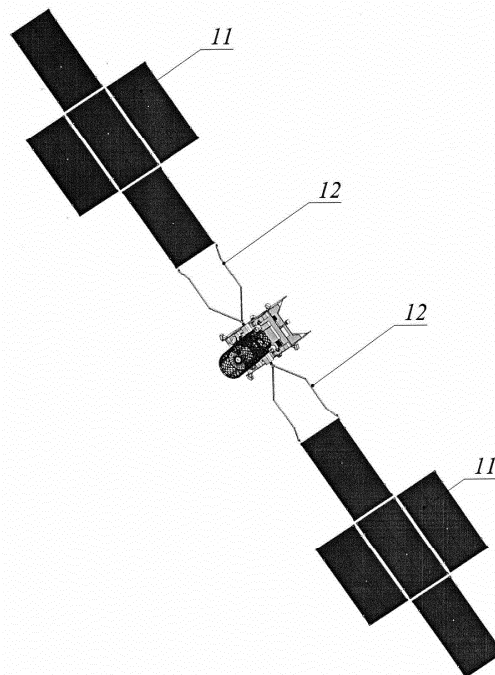
4. Космическая платформа по п.1, отличающаяся тем, что вектора тяг ДЦГСО проходят через фактический центр масс КА.

5. Космическая платформа по п.1, отличающаяся тем, что в качестве рабочего тела ДЦГСО используют ксенон.

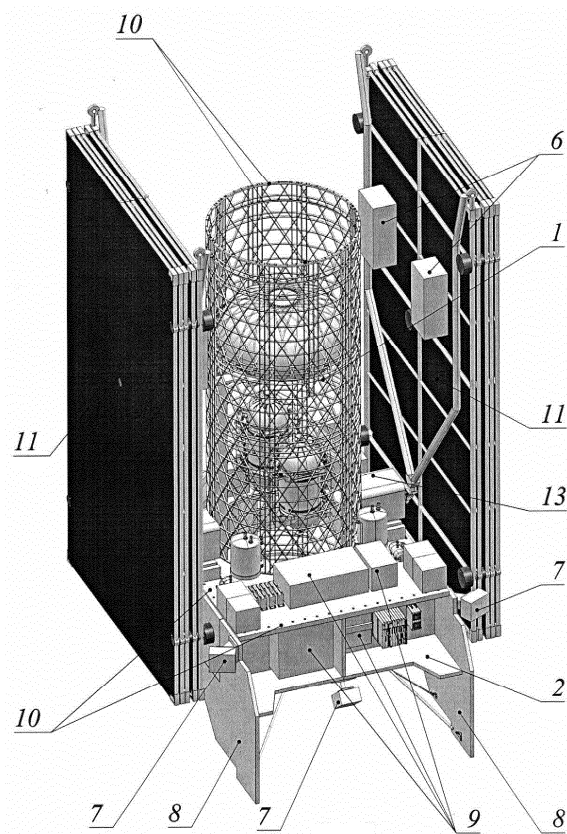
6. Космическая платформа по п.1, отличающаяся тем, что ДЦГСО используют рабочее тело, предназначенное для двигателей коррекции.

7. Космическая платформа по п.1, отличающаяся тем, что ДЦГСО выполнены с возможностью управления угловым положением КА.

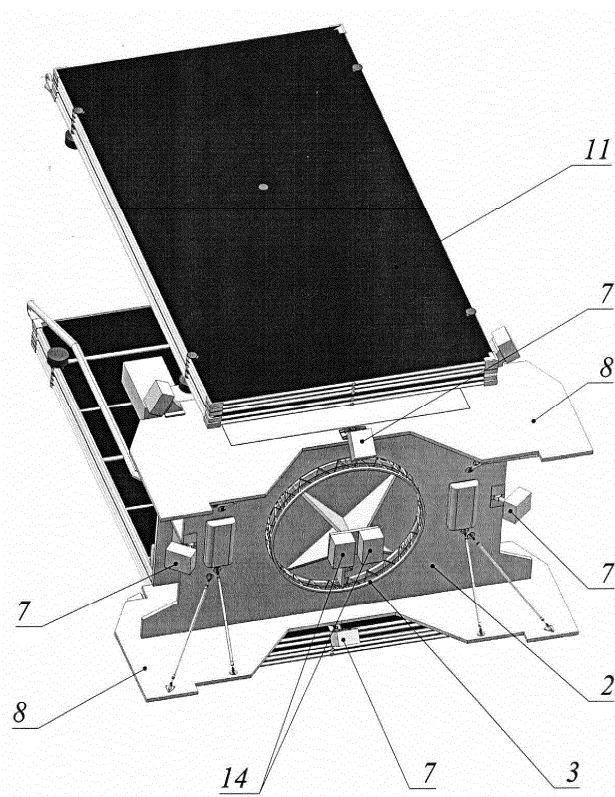
8. Космическая платформа по п.1, отличающаяся тем, что двигатели коррекции располагаются на модуле полезной нагрузки КА, созданного на базе данной космической платформы.



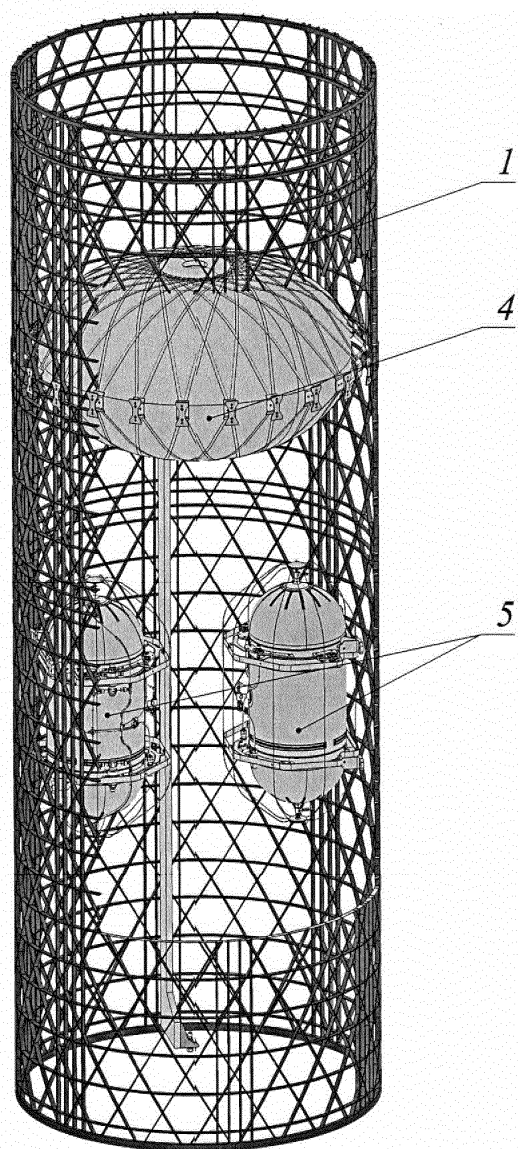
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

