



(51) МПК
G01C 19/00 (2013.01)
G01C 21/00 (2006.01)
G05D 1/08 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

G01C 19/00 (2018.08); *G05D 1/08* (2018.08); *B64C 17/06* (2018.08); *B62D 37/06* (2018.08)

(21)(22) Заявка: 2018121260, 08.06.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 08.06.2018

Дата регистрации:
 12.02.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 08.06.2018

(45) Опубликовано: 12.02.2019 Бюл. № 5

Адрес для переписки:

109431, Москва, ул. Привольная, 70, ООО "Джи
 Пи Джи"

(72) Автор(ы):

Негодов Сергей Владимирович (RU),
 Алимов Кирилл Алексеевич (RU),
 Грибаков Дмитрий Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Негодов Сергей Владимирович (RU),
 Алимов Кирилл Алексеевич (RU),
 Грибаков Дмитрий Владимирович (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
 о поиске: Б.В. РАУШЕНБАХ, Е.Н.
 ТОКАРЬ. УПРАВЛЕНИЕ
 ОРИЕНТАЦИЕЙ КОСМИЧЕСКИХ
 АППАРАТОВ, изд-во НАУКА, М., 1974. -
 С.120-136, 353-378. SU 1839791 А1, 10.05.2005.
 RU 2495789 С2, 20.10.2013. SU 1004185 А1,
 15.03.1983. WO 2005035363 А1, 21.04.2005.

(54) Система управления объектом в пространстве

(57) Реферат:

Система управления объектом в пространстве содержит не менее двух устройств управления и стабилизации объекта в пространстве. Устройство управления и стабилизации объекта в пространстве содержит два вращающихся

элемента с одинаковыми массовыми моментами инерции и вращающимися в разные стороны и устройство их крепления. Обеспечивается изменение или стабилизация объекта в пространстве. 1 з.п. ф-лы, 5 ил.

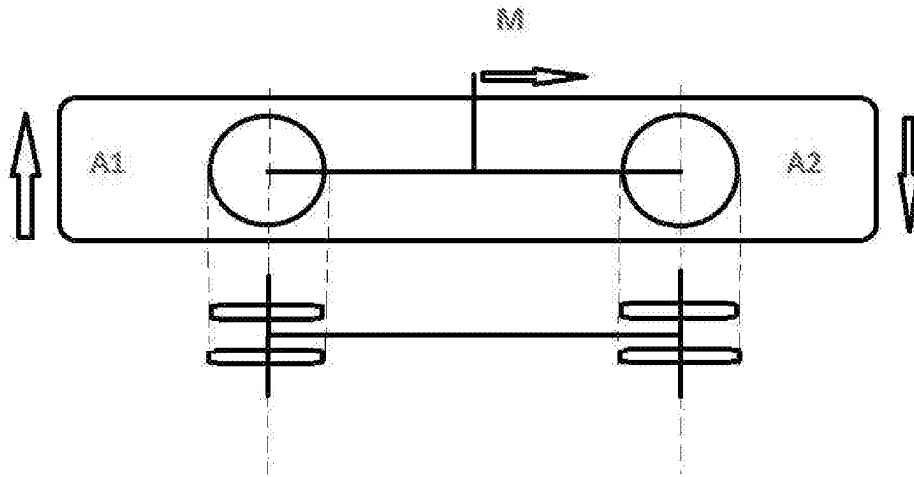


Рис. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
G01C 19/00 (2013.01)
G01C 21/00 (2006.01)
G05D 1/08 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

G01C 19/00 (2018.08); *G05D 1/08* (2018.08); *B64C 17/06* (2018.08); *B62D 37/06* (2018.08)

(21)(22) Application: **2018121260, 08.06.2018**

(24) Effective date for property rights:
08.06.2018

Registration date:
12.02.2019

Priority:

(22) Date of filing: **08.06.2018**

(45) Date of publication: **12.02.2019** Bull. № 5

Mail address:

109431, Moskva, ul. Privolnaya, 70, OOO "Dzhi Pi Dzhi"

(72) Inventor(s):

**Negodov Sergej Vladimirovich (RU),
Alimov Kirill Alekseevich (RU),
Gribakov Dmitriy Vladimirovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Negodov Sergej Vladimirovich (RU),
Alimov Kirill Alekseevich (RU),
Gribakov Dmitriy Vladimirovich (RU)**

(54) **OBJECT CONTROL SYSTEM IN SPACE**

(57) Abstract:

FIELD: control systems.

SUBSTANCE: object control system in space contains at least two object control and stabilization in space devices. Object control and stabilization in space device contains two rotating elements with identical

mass moments of inertia and rotating in different directions and a device for their attachment.

EFFECT: object is modified or stabilized in space.
1 cl, 5 dwg

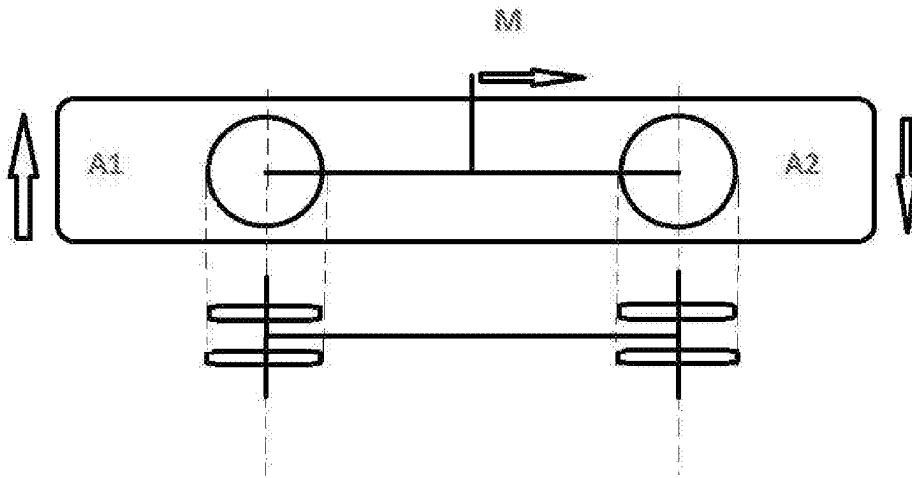


Рис. 1

RU 2 679 691 C1

RU 2 679 691 C1

Изобретение относится к технике, позволяющей управлять объектом в пространстве без применения механической, аэродинамической или реактивных систем.

Из уровня техники известно применение двух маховиков для разворота объекта в пространстве без механической, аэродинамической либо реактивной тяги. Описаны 5 двигатели-маховики ДМ1 и ДМ2 имеют совершенно идентичные характеристики. При создании управляющего момента путем разгона маховика ДМ1 в течение времени t_1 , после его выключения включается на некоторое время ДМ2, имеющего противоположное направление вращения. Изменения угловой скорости ДМ при его 10 включении (разгоне) и выключении (торможении), что очевидно и приведет к развороту или повороту объекта (см. Суббота А.М., Резникова О.В., Андрущенко Т.Н., Особенности применения двигателей-маховиков на малых космических аппарата, Авиационно-космическая техника и технология, 2012, №4). При этом известная система позволяет провести разворот или поворот лишь в одной плоскости, т.к. изменение угловой скорости ДМ происходит лишь в одной плоскости пространства.

Также известна система, описанная в статье В. В. Пирогов, Исследование процесса стабилизации положения оси вращения несущего тела маятниковым автобалансиром, Восточно-Европейский журнал передовых технологий. - 2016. - № 2(7). - С. 49-63. 15 Особенности системы, состоящей из космический аппарат (КА) стабилизированного вращением и демпфера угла нутации или автобалансиров (АБ) Система, состоящая из 20 КА стабилизированного вращением и демпфера угла нутации или АБ, имеет следующие важные особенности: 1) система рассматривается как изолированная (ИС), с вязким рассеиванием (диссипацией) энергии, состоящая из вращающегося несущего тела (НТ) и присоединенных к нему тел (ПТ); 2) относительным движениям ПТ препятствуют силы вязкого сопротивления (внутренние диссипативные силы); 3) так как система 25 изолированная, то для нее имеют место законы сохранения движения центра масс (за центр масс и начало отсчета системы принимаем точку G) $rG = 0$ (1) и кинетического момента системы $KG = \text{const}$, (2) где в (1) и (2) rG – радиус-вектор точки G, KG – вектор кинетического момента ИС, найденный относительно ее центра масс; 4) у конкретных ИС, состоящих из НТ и ПТ, которые образуют пассивные АБ, существуют основные 30 и побочные установившиеся движения. На основных движениях, в которых наступает стабилизация положения оси вращения НТ, продольная ось НТ совпадает с его осью вращения, а на побочных – нет. В рассматриваемой ИС, в которой ПТ образуют маятниковые или шаровые пассивные АБ, в отличие от известных, вместе с изолированными установившимися движениями могут появляться одно- или 35 многопараметрические семьи установившихся движений. Поскольку на практике осуществляются только устойчивые движения, то исследование таких ИС сводится к выделению установившихся движений и исследованию их на условную устойчивость (при условии, что имеют место законы сохранения движения центра масс и кинетического момента системы). Исследование условной устойчивости установившихся движений 40 удобно проводить относительно подвижных осей, в связи с чем условная устойчивость установившихся движений рассматривается для относительного положения равновесия ИС. Известная система позволяет стабилизировать объект в пространстве. Однако известная система не позволяет управлять положением и ориентацией объекта в пространстве.

Кроме того из уровня техники известен летательный аппарат, задача которого 45 состоит в повышении полетной маневренности летательного аппарата за счет придания крыльям возможности поворота вокруг осевой линии, пролегающей вдоль каждого крыла. Летательный аппарат содержит фюзеляж с кабиной экипажа, пассажирским и/

или грузовым отсеками, шасси, установленные по обе стороны фюзеляжа подвижные крылья, авиационные двигатели, каждое крыло с торца его широкой части имеет жестко связанный с ним плоский/выпуклый диск, установленный в стенке фюзеляжа с возможностью неполного/полного поворота. Диски крыльев имеют индивидуальные/ общие приводы синхронного поворота. Фюзеляж выполнен в форме шара, в нижней части которого расположены один над другим два маховика, имеющие возможность вращения в противоположных направлениях. Фюзеляж выполнен в форме шара, в верхней части которого расположены парашютная камера с парашютом, причем вокруг парашютной камеры закреплены баллоны с газом легче воздуха (RU 2407672 C1 27.12.2010 г.). Известная система позволяет управлять положением и ориентацией в пространстве, однако не позволяет выполнять стабилизацию положения объекта в пространстве при воздействии внешних сил.

Также недостатками известных устройств и систем являются управление положением и стабилизацией объекта в пространстве с использованием только одного устройства управления, содержащего два вращающихся в разные стороны объекта, выполненные с возможностью накапливать кинетическую энергию и/или создания инерционного момента.

Технический результат заявленной системы заключается в повышении и облегчении управления объектом в пространстве, а также в стабилизации объекта при воздействии внешних сил без использования механической, аэродинамической и реактивной систем управления, что предоставит возможность стабилизировать объекты например: боковой перекося самолета от порыва ветра, аварийная посадка самолета (без двигателя), кабрирование самолета, управляемый разворот авто и так далее, в возможности управления и стабилизации объекта в пространстве управлением разворотом любого свободного объекта в пространстве, в любой из известных нам сред без взаимодействия со средой. Кроме того заявляемая система позволит повысить управляемость объекта в пространстве, что предоставит возможность стабилизировать объекты например: боковой перекося самолета от порыва ветра, аварийная посадка самолета (без двигателя), кабрирование самолета, управляемый разворот авто и так далее

Указанный технический результат реализуется за счет следующих особенностей конструкции.

Система управления объектом в пространстве, содержит, по меньшей мере два устройства управления и стабилизации объекта в пространстве. Система включает устройство крепления по меньшей мере двух устройств управления и стабилизации объекта в пространстве к объекту управления. При этом первый вращающийся элемент, выполненный с возможностью накапливать кинетическую энергию и/или создания инерционного момента. Второй вращающийся элемент, выполненный с возможностью накапливать кинетическую энергию и/или создания инерционного момента. Причем первый и второй вращающиеся элементы имеют одинаковые массовые моменты инерции и вращаются в разные стороны, а оси упомянутых элементов проходят через центр тяжести устройств управления и стабилизации объекта в пространстве. При этом система дополнительно выполнена с возможностью увеличения или уменьшения кинетической энергии первого вращающегося элемента, для изменения положения и/или стабилизации положения объекта в пространстве. Увеличение или уменьшение кинетической энергии второго вращающегося элемента, для изменения положения и/или стабилизации положения объекта в пространстве. Использование эффекта гироскопа, возникающего за счёт вращения первого и/или второго вращающегося элемента, для изменения положения и/или стабилизации объекта в пространстве. Кроме того использование по

крайней мере двух устройств управления и стабилизации объекта в пространстве таким образом, что возникает эффект «рычага», где плечом является оболочка объекта управления для изменения положения и/или стабилизации объекта в пространстве. Использование эффекта гироскопа при взаимодействии по меньшей мере двух устройств

5 управления и стабилизации объекта в пространстве таким образом, что возникает эффект «рычага», где плечом является оболочка объекта управления для изменения положения или стабилизации объекта в пространстве.

При этом первый и второй вращающийся элементы могут быть выполнены в виде: круга или тора или их аналогов.

10 Система также выполнения с возможностью использования двух устройств управления и стабилизации объекта в пространстве таким образом, что возникает эффект «рычага», где плечом является оболочка объекта управления (рис 1) для изменения положения и/или стабилизации объекта в пространстве, взаимодействие систем А1 и А2 каждая из которых состоит из двух маховиков, вращающихся в разные

15 стороны. При взаимодействии создают эффект рычага М при увеличении или уменьшения кинетической энергии частей системы А1 и А2.

Система также выполнения с возможностью использования эффекта гироскопа (Рис 2) при взаимодействии, двух устройств управления и стабилизации объекта в пространстве таким образом, что возникает эффект «рычага», где плечом является

20 оболочка объекта управления для изменения положения или стабилизации объекта в пространстве. Взаимодействие систем А1 и А2 каждая из которых состоит из двух маховиков, вращающихся в разные стороны. При взаимодействии создают эффект З при изменении положения относительно друг друга по оси вращения систем А1 и А2.

Система также выполнения с возможностью взаимодействия систем Д1 Д2 Д3 Д4

25 (рис 4а) каждая из которых состоит из двух маховиков, вращающихся в разные стороны. При взаимодействии создают эффект М Д1 Д2 Д3 Д4 при увеличении или уменьшения кинетической энергии частей системы Д1 Д2 Д3 Д4 который компенсирует (купирует) порыв ветра или разворачивает самолет в нужном направлении.

Система также выполнена с возможностью взаимодействия систем А1 и А2 (рис 4б),

30 каждая из которых состоит из двух маховиков, вращающихся в разные стороны. При взаимодействии создают эффект М1 при увеличении или уменьшения кинетической энергии частей системы А1 и А2 для возможности взлета или посадки выравнивает самолет.

Система также выполнена с возможностью взаимодействия систем Д1 и Д2 (рис 4б)

35 каждая из которых состоит из двух маховиков, вращающихся в разные стороны. При взаимодействии создают эффект М2 при изменении положения относительно друг друга по оси вращения С1 С2 систем Д1 и Д2 для возможности взлета или посадки выравнивает самолет.

Примеры реализации изобретения

40 Пример 1:

Возможность управления объектами без дополнительного взаимодействия с окружающей средой.

Ракета (рис 3а)

Управление во всех плоскостях

45 взаимодействие систем А1 и А2 каждая из которых состоит из двух маховиков, вращающихся в разные стороны. При взаимодействии создают эффект М1 при увеличении или уменьшения кинетической энергии частей системы А1 и А2.

взаимодействие систем Д1 и Д2 каждая из которых состоит из двух маховиков,

вращающихся в разные стороны. При взаимодействии создают эффект М2 при увеличении или уменьшения кинетической энергии частей системы Д1 и Д2.

взаимодействие систем А1 и А2 каждая из которых состоит из двух маховиков, вращающихся в разные стороны. При взаимодействии создают эффект М2 при изменении положения относительно друг друга по оси вращения систем А1 и А2

взаимодействие систем Д1 и Д2 каждая из которых состоит из двух маховиков, вращающихся в разные стороны. При взаимодействии создают эффект М1 при изменении положения относительно друг друга по оси вращения систем Д1 и Д2

Пример 2:

Подводная лодка (рис 3б)

Управление во всех плоскостях

взаимодействие систем А1 и А2 каждая из которых состоит из двух маховиков, вращающихся в разные стороны. При взаимодействии создают эффект М1 при увеличении или уменьшения кинетической энергии частей системы А1 и А2.

взаимодействие систем Д1 и Д2 каждая из которых состоит из двух маховиков, вращающихся в разные стороны. При взаимодействии создают эффект М2 при увеличении или уменьшения кинетической энергии частей системы Д1 и Д2.

взаимодействие систем А1 и А2 каждая из которых состоит из двух маховиков, вращающихся в разные стороны. При взаимодействии создают эффект М2 при изменении положения относительно друг друга по оси вращения систем А1 и А2

взаимодействие систем Д1 и Д2 каждая из которых состоит из двух маховиков, вращающихся в разные стороны. При взаимодействии создают эффект М1 при изменении положения относительно друг друга по оси вращения систем Д1 и Д2

Пример 3:

Самолет (рис 3г)

Управление во всех плоскостях

взаимодействие систем А1 А2 А3 А4 каждая из которых состоит из двух маховиков, вращающихся в разные стороны. При взаимодействии создают эффект М2 при увеличении или уменьшения кинетической энергии частей системы А1 А2 А3 А4 .

взаимодействие систем Д1 и Д2 каждая из которых состоит из двух маховиков, вращающихся в разные стороны. При взаимодействии создают эффект М1 при увеличении или уменьшения кинетической энергии частей системы Д1 и Д2.

взаимодействие систем А1 и А2 каждая из которых состоит из двух маховиков, вращающихся в разные стороны. При взаимодействии создают эффект М1 при изменении положения относительно друг друга по оси вращения систем А1 и А2

Пример 4:

Автомобиль (рис 3в)

Управление в одной плоскости: управляемый разворот стабилизации курсовой устойчивости.

взаимодействие систем А1 и А2 каждая из которых состоит из двух маховиков, вращающихся в разные стороны. При взаимодействии создают эффект М при увеличении или уменьшения кинетической энергии частей системы А1 и А2.

Так же возможно использование эффекта гироскопа.

Пример 5:

Устранение кренов при несимметричной тяге (отказ двигателя).

Посадка самолета без одного шасси.

Купирование критических кренов самолета

Возможность управления самолетом без элеронов и рулей (обледенение).

взаимодействие систем Д1 и Д2 (рис 5в) каждая из которых состоит из двух маховиков, вращающихся в разные стороны. При взаимодействии создают эффект М1 при увеличении или уменьшения кинетической энергии частей системы А1 и А2 для устранения кренов в полете или возможности посадки самолета.

5 взаимодействие систем А1 и А2 (рис 5в) каждая из которых состоит из двух маховиков, вращающихся в разные стороны. При взаимодействии создают эффект М2 при изменении положения относительно друг друга по оси вращения С1 С2 систем Д1 и Д2 для устранения или купирование критических кренов в полете или возможности посадки самолета.

10 взаимодействие систем Д1 и Д2 (рис 4в) каждая из которых состоит из двух маховиков, вращающихся в разные стороны. При взаимодействии создают эффект М2 при изменении положения относительно друг друга по оси вращения С1 С2 систем Д1 и Д2 для устранения или купирование критических кренов в полете или возможности посадки самолета.

15

(57) Формула изобретения

1. Система управления объектом в пространстве, содержащая, по меньшей мере, два устройства управления и стабилизации объекта в пространстве, включающие:

20 устройство крепления, по меньшей мере, двух устройств управления и стабилизации объекта в пространстве к объекту управления;

первый вращающийся элемент, выполненный с возможностью накапливать кинетическую энергию и/или создания инерционного момента;

второй вращающийся элемент, выполненный с возможностью накапливать кинетическую энергию и/или создания инерционного момента;

25 причем первый и второй вращающиеся элементы имеют одинаковые массовые моменты инерции и вращаются в разные стороны, а оси упомянутых элементов проходят через центр тяжести устройств управления и стабилизации объекта в пространстве;

причем система дополнительно выполнена с возможностью:

30 увеличение или уменьшение кинетической энергии первого вращающегося элемента, для изменения положения и/или стабилизации положения объекта в пространстве;

увеличение или уменьшение кинетической энергии второго вращающегося элемента, для изменения положения и/или стабилизации положения объекта в пространстве;

35 использование эффекта гироскопа, возникающего за счёт вращения первого и/или второго вращающегося элемента, для изменения положения и/или стабилизации объекта в пространстве;

использование, по крайней мере, двух устройств управления и стабилизации объекта в пространстве таким образом, что возникает эффект «рычага», где плечом является оболочка объекта управления для изменения положения и/или стабилизации объекта в пространстве,

40 использование эффекта гироскопа при взаимодействии, по меньшей мере, двух устройств управления и стабилизации объекта в пространстве таким образом, что возникает эффект «рычага», где плечом является оболочка объекта управления для изменения положения или стабилизации объекта в пространстве.

45 2. Система управления объектом по п. 1, где первый и второй вращающиеся элементы являются одним из: круг или тор.

1

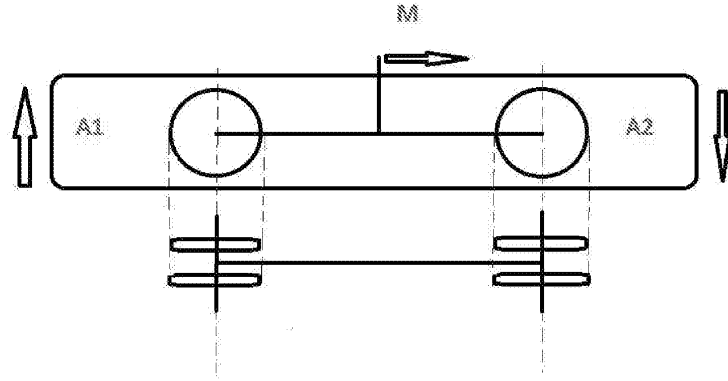


Рис 1

2

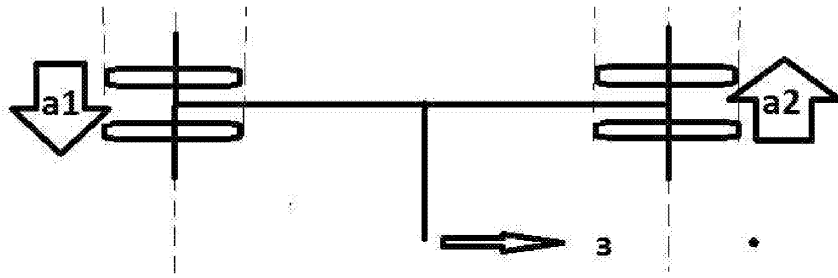


Рис 2

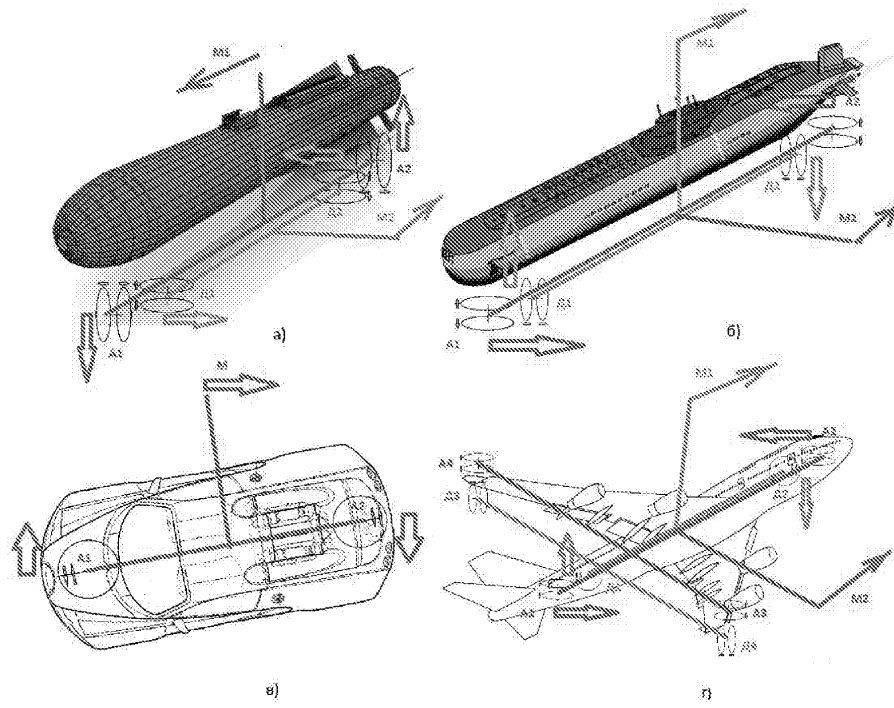


Рис 3

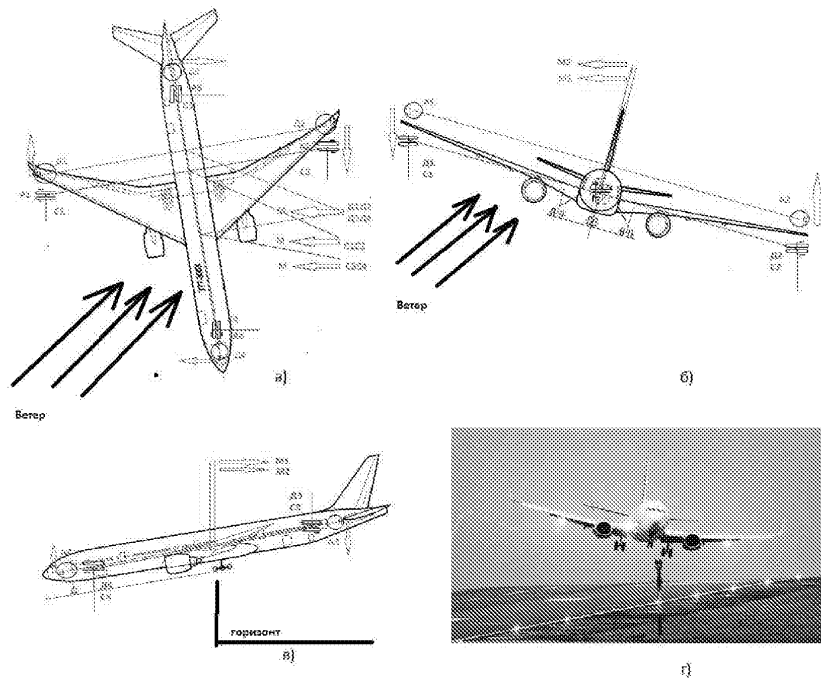


Рис 4

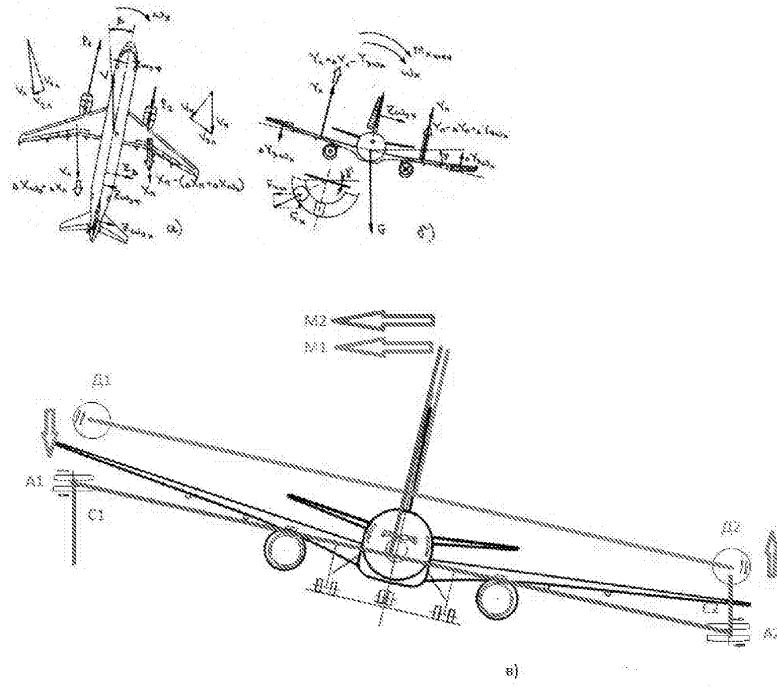


Рис 5