



Республика Таджикистан

(51) 5 F 03 G 3/08

(19) TJ (11) 57

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО

(12) **Описание изобретения** К ПАТЕНТУ

(21) 94000011

(22) 19940323

(46) 19960716

(76) О.А.Алексеевко (TJ)

(56) Реферативная информация “Изобретения стран мира”, вып. 90, № 1, 1989 г. Москва, реферат описания международной заявки № 88/04363, с. 3;

Реферативная информация “Изобретения стран мира”, вып. 90, № 1, 1989 г. Москва, реферат описания международной заявки № 88/04364, с. 3.

(54) **ДВИГАТЕЛЬ О. А. АЛЕКСЕЕВКО ДЛЯ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА И СПОСОБ ЕГО РАБОТЫ**

(57) Использование: в машиностроении для установки на наземные, водные, воздушные транспортные средства различной мощности. Наиболее целесообразно применение в изолированных системах, например, космических аппаратах. Задача: повышение эффективности работы, надежности эксплуатации, расширение диапазона применения.

Сущность: конструкция и принцип работы двигателя основаны на использовании Кориолисовой силы инерции. Двигатель содержит два диска с равными статическими моментами. Диски снабжены приводом вращения и совместного поворотного движения вокруг оси симметрии двигателя. На основании установлен силовой механизм разворота дисков. Основание, силовой механизм и диски образуют замкнутый силовой контур. При работе двигателя диски приводят во вращение в противоположных направлениях и одновременно разворачивают относительно оси симметрии. Разворот происходит в замкнутом силовом контуре, поэтому возникающая Кориолисова сила инерции приводит в движение систему диски - основание - полезная нагрузка, т.е. транспортное средство. Движение направлено в сторону расхождения дисков и длится до тех пор, пока импульс силы не уменьшится до нуля. После этого систему диски - основание поворачивают вокруг оси, проходящей через центры вращения дисков. После поворота стороны схождения и расхождения меняются местами. Процесс разворота дисков повторяют, возникает новый движущий импульс Кориолисовой силы инерции, и движение продолжается. Направление движения в той же плоскости изменяют, поворачивая систему диски - основание на угол, отличный от 180°. Для изменения плоскости движения вращающиеся диски поворачивают вместе вокруг оси симметрии двигателя. 2 с. и 5 з. п. ф-лы, 4 ил.

Изобретение относится к конструкциям двигателей и может найти применение для различных видов транспортных средств: самолетов, морских и речных судов, подводных лодок, автомобилей, космических аппаратов.

Изобретение позволяет изготовить электрический двигатель с компьютерным управлением, который выдает не крутящий момент, а линейную силу.

В случае размещения энергетической установки и управляющего компьютера на корпусе двигателя система будет изолированной и будет создавать управляемую силу, а также перемещение в заданном направлении, и двигателю не потребуется “точка опоры”. Создаваемое рабочее усилие в 20 - 40 раз превышает вес двигателя, что немаловажно. По конструкции двигатель не сложнее обычного автомобильного двигателя. Коэффициент полезного действия на уровне электродвигателя, т.е. около 80 - 90 %. В работе двигатель практически бесшумен и экологически чист. Такими достоинствами не обладает ни один из запатентованных и уже используемых двигателей.

Использование Кориолисовой силы инерции, которая по своей физической природе может служить альтернативой реактивной силе ракетного двигателя, существенно снижает недостатки известных двигателей и расширяет диапазон их применения. Это - одна из сил инерции, вводимая для учета влия-

ния вращения подвижной системы отсчета на относительное движение материальной точки. Она равна произведению массы этой точки на её Кориолисово ускорение и направлена противоположно ему. В настоящее время Кориолисову силу используют только в гироскопических устройствах.

Так, известно гироскопическое устройство [1], используемое как первичный двигатель и содержащее два вращающихся в противоположных направлениях диска. Оси вращения дисков лежат в плоскости, расположенной посередине между ними; в этой же плоскости, но перпендикулярно первой оси вращения лежит вторая ось, вокруг которой оба диска вращаются вместе с кронштейнами, на которых они установлены. Частным случаем такого вращения можно считать один полный или неполный поворот (поворотное движение) вокруг той же оси. Полезное усилие создается за счет работы кулачкового узла, периодически разворачивающего диски, друг относительно друга.

Общим признаком заявляемого устройства и способа является наличие противоположно вращающихся дисков, которые одновременно участвуют и во втором виде вращения - поворотном движении, а также в развороте.

Знакопеременный характер полученного усилия и незамкнутость силового контура в элементах конструкции входят в число причин, не позволяющих решить поставленную задачу.

Наиболее близким предложенному двигателю и способу его работы является силовое устройство [2], также имеющее два диска, раздельно вращающихся в вертикальной плоскости в противоположных направлениях. Оба диска вращаются и одновременно совершают поворотное движение вокруг вертикальной оси. При увеличении скорости вращения вокруг этой оси диски разворачиваются под действием центробежных сил и по мере их разворота возникает движущая Кориолисова сила инерции.

Наличие дисков, раздельно вращающихся в противоположных направлениях и выполняющих одновременно с этим второй - совместный для обоих дисков - вид поворотного движения, а также разворот друг относительно друга, являются общими признаками для известного и заявляемых устройств и способов их работы. Особенности известной конструкции и способ её работы обеспечивают условия, при которых возникающая Кориолисова сила имеет знакопеременный и импульсивный характер, силовой контур замкнут на привод, не входящий в конструкцию. Устройство создает незначительное усилие и имеет низкий коэффициент полезного действия.

Причиной указанных недостатков является противоречие, заложенное в принцип конструкции и способ работы известного устройства и заключающееся в следующем. Движущая Кориолисова сила инерции возникает на вращающихся дисках только при их развороте — это изначальное свойство данного физического явления. В известном устройстве разворот может быть выполнен лишь при исполнении второго вида вращения, т.е. разворот и совместное вращение неразрывно связаны. Однако это вращение сопровождается появлением паразитных Кориолисовых сил, перпендикулярных полезным и намного превосходящих их по величине, что резко снижает эффективность работы устройства и ведет к его усложнению и утяжелению. Указанное техническое противоречие не может быть разрешено в рамках известной конструкции. Кроме того, взаимное расположение центров разворота дисков и центров их вращения тоже не позволяет получить значительных величин Кориолисовых сил. Задачей, решаемой предлагаемым изобретением, является создание нетрадиционного двигателя упрощенной конструкции, снованного на использовании Кориолисовой силы инерции, способ работы которого обеспечивает повышенную эффективность, легкую управляемость, простоту и надежность эксплуатации, большой диапазон применения.

Поставленная задача решается благодаря тому, что в известный двигатель, содержащий два диска с равными статическими моментами, снабженных приводом их раздельного вращения и совместного поворотного движения и установленных напротив друг друга на осях вращения, шарнирно связанных с основанием, на котором укреплен силовой механизм разворота дисков, внесены следующие отличия: диски, основание и механизм разворота образуют замкнутый силовой контур, центр вращения и центр разворота каждого диска расположены на минимально допустимом расстоянии, а на основании прикреплен отводной элемент, в рабочем положении прижатый к диску.

Возможно выполнение силового механизма в виде системы управляемых электромагнитов, укрепленных на внутренних поверхностях дисков.

Вариантом двигателя является конструкция, в которой корпус транспортного средства служит основанием, образующим вместе с силовым механизмом замкнутый силовой контур с каждым из дисков в отдельности.

Решению поставленной задачи служит и то, что в известном способе работы двигателя, предусматривающем одновременное выполнение раздельного вращения дисков в противоположных направлениях, их совместного поворотного движения вокруг оси симметрии и разворота относительно той же оси, производимого воздействием в направлении осей вращения равных по величине сил на симметричные точки обоих дисков, имеются следующие отличия: совместное поворотное движение и разворот дисков выполняют независимо друг от друга с угловыми скоростями соответственно V_1 и V_2 , причем $V_1 < V_2$, отводной элемент прижимают к вращающемуся диску, сообщая системе диски - основание допол-

нительный поворот вокруг оси, проходящей через центры вращения, причем скорость и угол поворота регулируют в зависимости от заданного угла векторы силы, изменяя усилие и длительность прижатия.

Частным случаем заявляемого способа работы двигателя является воздействие силового механизма на точки диска, смещенные от положения равновесия, равными по величине силами.

Для варианта заявляемого двигателя в способе его работы предусмотрено изменение, состоящее в том, что воздействие силового механизма на каждый следующий диск начинают после того, как предыдущий диск повернется в процессе вращения на угол, равный $180^\circ : n$, где n - число дисков.

Возможно изменение полярности электромагнитов и величины подаваемого на них напряжения по заданной программе.

Технические результаты от использования предлагаемого двигателя заключаются в следующем.

Становится возможным приводить в движение изолированные системы, в частности космические аппараты, за счет замкнутости силового контура, делающей разворачивающую диски силу внутренней силой двигателя, при независимости Кориолисовой силы.

Увеличивается значение полезной Кориолисовой силы и, вследствие этого, степень создаваемой двигателем перегрузки за счет минимального расстояния между центрами вращения и разворота каждого из дисков.

Устраняется знакопеременный характер возникающей Кориолисовой силы и импульс силы приобретает неизменное направление, что способствует применению предлагаемого двигателя не в узком классе механизмов, использующих знакопеременные усилия, а в обширном классе самых различных транспортных средств - наземных, воздушных, космических, водных. Этот технический результат обусловлен наличием отводного элемента, прижатого к диску в рабочем положении.

Достигается упрощение конструкции и эксплуатации двигателя при использовании электромагнитов в качестве привода движения дисков.

Двигатель с силовым контуром - основание, механизм разворота, диски, - замкнутым на каждом из дисков по отдельности, может быть использован для изолированных систем, например, для автомобиля. В этом качестве он способен конкурировать с известными автодвигателями по экологичности и эффективности.

На фиг. 1 графических материалов схематически показано устройство, иллюстрирующее явление возникновения Кориолисовой силы на вращающемся диске; на фиг. 2 схематически изображен двигатель в исходном положении с механическим приводом разворота дисков (сечение); на фиг. 3 - то же, вид под 45° , на фиг. 4 - схема взаимного расположения дисков и осей в момент окончания разворота.

Двигатель содержит два диска 1 с равными статическими моментами. Они установлены друг против друга на осях вращения $O - O_1$ и $O - O_2$ и связаны с основанием 2 шарнирами 3. В исходном положении двигателя оси вращения дисков совпадают с прямой $O_1 - O_2$, соединяющей центры масс дисков, а сами диски параллельны друг другу и оси симметрии $z - z$ (см. фиг. 2, 3). К дискам 1 шарнирно прикреплены подвижные тяги 4, связанные с силовым механизмом 5, предназначенным для механического разворота дисков относительно оси симметрии $z - z$. В качестве силового механизма разворота могут использоваться гидравлический цилиндр, винтовая пара, кулачки. Диски связаны с основанием посредством подшипников; на основании укреплен также отводной элемент 6, служащий для совместного поворота обоих дисков и основания. Диски 1 имеют также возможность совершать поворотное движение вокруг оси $z - z$. Привод всех видов движения дисков - вращения, разворота, поворотного движения и совместного поворота - может быть выполнен электрическим. В этом случае в тела дисков с внутренней стороны по окружности встраиваются электромагниты; на них подается напряжение, величина и знак которого изменяются по заданной программе, реализуемой компьютером. (на черт. не показан). Для лучшего понимания работы предлагаемого двигателя ниже кратко рассмотрено явление возникновения Кориолисовой силы инерции на диске 1, вращающемся со скоростью ω вокруг оси $O - O$, опирающейся на основание 2. Под действием собственного веса диск начинает падать со скоростью V_2 , т.е. возникает второе - переносное движение (разворот). В результате на диске возникает Кориолисова сила инерции R_k , направленная на компенсацию возмущающей силы веса - R_d и препятствующая падению диска. Величина R_k зависит от частоты вращения, угловой скорости разворота, статического момента диска и может достигать больших значений.

Работа двигателя является реализацией заявленного способа и происходит следующим образом. Параллельно установленные диски 1 подключают к внешнему источнику энергии, например, мощному аккумулятору (на черт. не показан) через электромагниты. В результате взаимодействия магнитных потоков электромагнитов обоих дисков последние начинают вращаться с одинаковой скоростью в противоположных направлениях, аналогично тому, как это происходит в плоском электродвигателе. Скорости вращения дисков выбирают из условия обеспечения их прочности, они составляют $1 \cdot 10^3 - 1 \cdot 10^4$ об/мин.

Поскольку статические моменты дисков равны, то возникающие реактивные моменты компенсируются и двигатель находится в состоянии покоя. Чтобы привести в движение двигатель и связанное с

ним транспортное средство, вращающиеся диски 1 принудительно отклоняют от оси симметрии, разворачивая их вокруг осей $X - X$. Для этого включают силовой механизм 5 и через подвижные тяги 4 воздействуют равными по величине силами на симметрично расположенные точки дисков $A1$ и $A2$ в направлении осей $O - O1$ и $O - O2$ (в направлении прямой $O1 - O2$). При развороте дисков оси их вращения тоже отходят и занимают новое положение; диски устанавливаются под углом друг к другу и к оси симметрии (фиг. 4). Вершина этого угла лежит по одну сторону от прямой $O1 - O2$ и здесь расстояние между дисками наименьшее (это сторона схождения дисков). По другую сторону от прямой $O1 - O2$ расстояние между дисками наибольшее. Это сторона расхождения.

Разворот происходит в замкнутом силовом контуре. Это значит, что создающий усилие силовой механизм разворота 5, опираясь на основание 2, через тяги 4, шарниры 3 и диски 1 замыкает усилие снова на основание. В процессе разворота дисков на них возникает Кориолисова сила инерции - R_k , препятствующая развороту дисков и направленная в сторону их расхождения. При этом Кориолисова сила будет во столько раз больше возмущающей - разворачивающей силы, во сколько раз расстояние между центром масс диска и осью его разворота $O1 - O$ меньше расстояния между точкой приложения возмущающей силы и осью разворота AO . (С уменьшением расстояния $O1 - O$ R_k растет и при некотором значении $O1 - O$ может стать разрушительной для конструкции).

Поскольку разворот происходит в замкнутом силовом контуре, то возмущающая сила является для двигателя внутренней силой; так как Кориолисова сила является незамкнутой, независимой, то в замкнутом силовом контуре она приводит в движение систему двигатель - полезная нагрузка, т. е. транспортное средство в направлении расхождения дисков.

Изменяя скорость разворота, можно регулировать величину Кориолисовой силы R_k и, соответственно, ускорение и скорость движения.

Процесс (и угол) разворота дисков ограничен возможностью их столкновения на стороне схождения, поэтому ограничен и движущий импульс R_k . Обратный разворот дисков привел бы к изменению направления R_k на обратное и к торможению транспортного средства. Чтобы этого избежать, вращающиеся диски вместе с основанием поворачивают на 180° вокруг оси, проходящей через центры вращения (центры масс). Для совершения этого поворота к одному из вращающихся дисков прижимают отводной элемент G , тормозя этот диск. В результате стороны схождения и расхождения дисков меняются местами относительно прямой $O1 - O2$. После этого цикл разворота повторяют, возникает новый импульс Кориолисовой силы и движение транспортного средства продолжается в прежнем направлении. Такие циклы выполняют до тех пор, пока транспортное средство не достигает цели.

При необходимости изменить направление движения в той же плоскости, поворот дисков совместно с основанием производят на угол, отличный от 180° . Если же требуется изменить положение транспортного средства в пространстве, т.е. изменить плоскость движения, то дискам придают поворотное движение или при необходимости - вращение вокруг оси симметрии. Для этого воздействие возмущающей - разворачивающей силы осуществляют от силового механизма 5 к точкам дисков 1, смещенным от прежнего положения симметрии, т.е. воздействуют на асимметричные точки. Скорость поворотного движения (вращения) вокруг оси $z - z$ не должна превышать скорости разворота, чтобы возникающие при этом движении паразитные Кориолисовы силы не превысили значений полезной R_k .

Аналогичным образом происходит работа двигателя, в силовой контур которого входит, помимо основания и силового механизма, только один диск. Под воздействием силового механизма вращающийся диск разворачивается, возникает Кориолисова сила, приводящая в движение неизолированную систему, например, автомобиль. После того, как взаимодействующий с силовым механизмом диск в процессе вращения повернется на угол 180° : n , его место занимает следующий вращающийся диск; процесс разворота, появление Кориолисовой силы инерции и движения автомобиля повторяется. Число дисков n определяется исходя из вида транспортного средства и его конструктивных особенностей.

Формула изобретения

1. Двигатель для транспортного средства, содержащий два диска с равными статическими моментами, снабженных приводом их раздельного вращения и совместного поворотного движения и установленных напротив друг друга на осях вращения, шарнирно связанных с основанием с укрепленным на нем силовым механизмом разворота дисков, **отличающийся** тем, что диски, основание и силовой механизм разворота образуют замкнутый силовой контур, центр вращения и центр разворота каждого диска расположены на минимально допустимом расстоянии, а на основании прикреплен отводной элемент, в рабочем положении прижатый к диску.

2. Двигатель по п.1, **отличающийся** тем, что силовой механизм разворота выполнен в виде управляемых электромагнитов, установленных на внутренних поверхностях дисков.

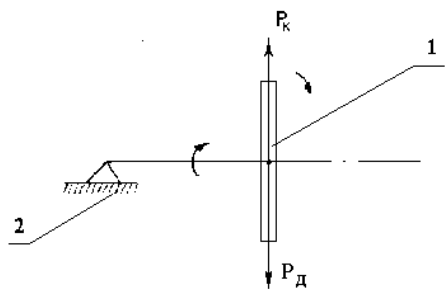
3. Двигатель по п.1, **отличающийся** тем, что его основанием служит корпус транспортного средства, образующий замкнутый силовой контур с каждым из дисков в отдельности.

4. Способ работы двигателя для транспортного средства, предусматривающий одновременное раздельное вращение дисков в противоположных направлениях, их совместное поворотное движение вокруг оси симметрии двигателя и разворот относительно той же оси, производимый воздействием равных по величине сил на симметричные точки обоих дисков в направлении осей вращения, **отличающийся** тем, что совместное поворотное движение и разворот дисков выполняют независимо друг от друга с угловыми скоростями соответственно V_1 и V_2 , причем $V_1 < V_2$, отводной элемент прижимают к вращающемуся диску, сообщая системе диски-основание дополнительный поворот вокруг оси, проходящей через центры вращения дисков, причем, скорость и угол поворота регулируют в зависимости от заданного угла вектора силы, изменяя усилие и длительность прижатия.

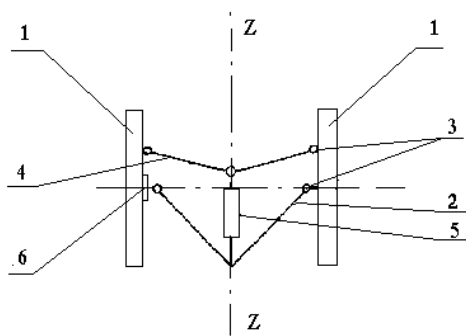
5. Способ по п.4, **отличающийся** тем, что равные по величине силы от силового механизма разворота воздействуют на диски в точках, смещенных от положения симметрии.

6. Способ по п.4, **отличающийся** тем, что воздействие силового механизма на каждый следующий диск начинают после того, как предыдущий диск повернется в процессе вращения на угол, равный $180^0/n$, где n — число дисков.

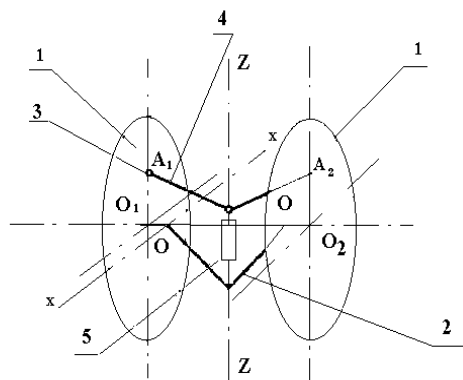
7. Способ по п.4, **отличающийся** тем, что полярность электромагнитов и величину подаваемого на них напряжения изменяют по заданной программе.



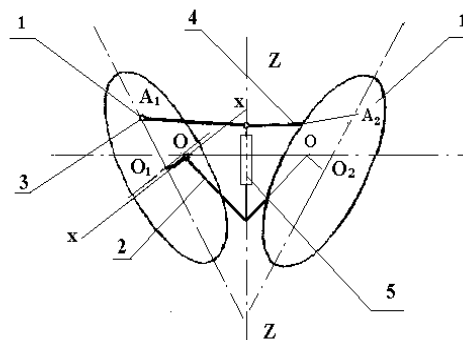
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4