

**Имамалиев Аббас Рагим**

E-mail: fredkasimi@mail.ru

Тел.: 899412 497-26-32

**Багиров Яшар Чингиз**

E-mail: fredkasimi@mail.ru

Тел.: 899412 497-26-32

**Abaszade Azad Abasguli**

National Aerospace Agency, Space Research Institute of Natural Resources

E-mail: fredkasimi@mail.ru

25, Rkhibova Mamedova, Baku, republic of Azarbajan, AZ1123. Phone.: 899412 497-26-32

**Imamaliyev Abas Ragim**

E-mail: fredkasimi@mail.ru

Phone.: 899412 497-26-32

**Bagirov Yashar Chingiz**

E-mail: fredkasimi@mail.ru

Phone.: 899412 497-26-32

УДК 537.86

**А.Р. Гайдук, Е.А. Жебрун****МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЙ ИНЕРЦИОИДА**

*Проведено исследование движений инерциоида при отсутствии трения. Установлена экстремальная зависимость направления и величины ускорения и скорости инерциоида от начального угла поворота грузиков.*

*Силы инерции; движение; законы Ньютона*

**A.R. Gaiduk, E.A. Jebrun****SIMULATION OF INERTIOID'S MOTIONS**

*Carry out simulation of inertioid's motion without friction. Establish extremely dependence direction and value of inertioid's acceleration and speed from initial value of the load corner.*

*Inertioid; force of inertia; motion; newton's laws*

Все движители, т.е. устройства обеспечивающие перемещение тел в нашем мире, используют опору, т.е. движение возникает в результате отталкивания от некоего субстрата: земной поверхности, воды, воздуха, истекающих газов сгоревшего топлива. Другими словами, при использовании традиционных движителей движение возникает в результате взаимодействия движителя с окружающей сре-

дой. Это взаимодействие, естественно, всегда сопровождается силами трения, на преодоление которых тратится значительная часть энергии топлива.

В тридцатые годы прошлого века инженер В.Н. Толчин придумал инерциоид-механизм, способный, по его мнению, придать поступательное движение без взаимодействия с окружающей средой, исключительно за счет движений рабочих тел, находящихся внутри аппарата. Многие специалисты отрицают возможность создания такого аппарата, считая, что при этом будет нарушен закон сохранения импульса. С другой стороны, авторы инерциоидов различных схем утверждают (бездоказательно), что для создания движения в инерциоиде используются новые, неизвестные общепризнанной физике свойства взаимодействующих инерционных масс и гравитационных полей [1].

«Тележка Толчина» представляет собой [1, 2] платформу на колесиках, наверху которой на рычагах вращаются в противоположные стороны вокруг вертикальной оси два грузика. Грузики вращаются синхронно, но при движении в одну сторону медленнее, а в другую быстрее, т.е. их угловая скорость периодически изменяется по определённому закону. В отличие от обычных тележек, автомобилей, поездов и т.п., к колесикам тележки никакой силовой передачи нет, но тележка приходит в неравномерное, но направленное движение. Аналогичный эффект (но с движением в противоположную сторону) наблюдается и при установке инерциоида на плавающую модель.

Специалисты, отрицающие возможность движения без опоры, считают, что направленное движение «тележки Толчина» вызывается различными значениями силы трения между опорой и колёсиками при быстром и медленном движениях тележки, которое вызывается неравномерным движением грузиков. Они полагают, что при малой скорости движения грузиков к тележке прикладывается малая инерционная сила (типа реактивной), а при большой скорости движения грузиков – большая. При малой инерционной силе сила сухого трения не преодолевается, а при большой инерционной силе – преодолевается, и тележка получает неравномерное, но направленное движение. Другими словами, по мнению этих специалистов, движение инерциоида также осуществляется за счёт взаимодействия со средой, причём за счёт сил трения. В проводимых ими опытах на крутильных весах и в вакууме, направленного движения не возникает.

Один из энтузиастов инерциоидов Г.И. Шипов, с целью обоснования принципа действия инерциоида, разработал даже «обобщение механики Ньютона – теорию физического вакуума». В источниках [1, 2] приводятся описания различных конструкций инерциоидов и ряд объяснений принципов их движения: движитель С.М. Полякова, инерционные движители Р. Кука, Д. Торнсона, аппарат «ИКАР» В. А. Кардановского и ряд других.

В данной работе проведено компьютерное моделирование движений инерциоида, с помощью уравнений, описывающих согласно [1] силу  $f(t)$ , возникающую при синхронном вращении двух грузиков в противоположные стороны вокруг вертикальных осей с переменной скоростью. Эта сила приложена к корпусу инерциоида и описывается выражениями:

$$f(t) = -2mr[\omega^2(t) \cos \varphi(t) + \dot{\omega}(t) \sin \varphi(t)], \quad (1)$$

$$\varphi(t) = \varphi_0 + \int_0^t \omega(\tau) d\tau. \quad (2)$$

здесь  $\omega(t)$  и  $\varphi(t)$  – угловая скорость вращения и угол поворота грузиков,  $\varphi_0$  – начальный угол поворота грузиков, отсчитываемый в положительном направлении от некоторой горизонтальной оси.

Отметим, что это выражение легко получить из законов Ньютона, проектируя центробежную и тангенциальную инерционные силы, приложенные к вращающимся грузикам, на некоторую ось, перпендикулярную к осям вращения грузиков. При этом в (1) первое слагаемое  $m r \omega^2 \cos \varphi$  описывает проекцию на горизонтальную ось центробежной силы, а второе  $m r \dot{\omega} \sin \varphi$  – проекцию тангенциальной составляющей.

В обычных курсах физики и различных физических справочниках [3] вращательное движение обычно рассматривается при постоянной угловой скорости  $\omega = Const$ . Поэтому второе слагаемое в (1) обычно отсутствует, а без этого слагаемого выражение для  $f(t)$  при  $\omega = Const$  является гармонической функцией с нулевым средним значением. Поэтому движение инерциоида при постоянной скорости вращения грузиков тоже оказывается чисто колебательным и направленное движение инерциоида отсутствует.

В то же время при  $\omega \neq Const$  в (1) появляется второе слагаемое, обусловленное угловым ускорением, в результате среднее значение проекции инерционной силы  $f(t)$  (1) на указанную ось оказывается не равным нулю. Это среднее значение инерционной силы должно создавать направленное ускорение инерциоида, скорость и его движение.

Вычислить в аналитической форме величину ускорения достаточно сложно, поэтому было проведено численное моделирование путём интегрирования уравнений движения инерциоида под влиянием силы (1), (2). При этом угловая скорость изменялась по гармоническому закону в соответствии с выражением

$$\omega(t) = \omega_0 + \Delta_0 \sin^\beta(\Omega t), \quad (3)$$

где  $\omega_0$  – постоянная составляющая угловой скорости вращения грузиков;  $\Delta_0$  и  $\Omega$  – амплитуда и круговая частота изменения угловой скорости;  $\beta$  – числовой параметр.

По закону Ньютона сила  $f(t)$  при массе инерциоида, равной единице и отсутствии трения, создаёт ускорение, равное её численному значению. Поэтому интегрируя дважды, т.е. вычисляя величины:

$$V(t) = \int_0^t f(\tau) d\tau \quad \text{и} \quad S(t) = \int_0^t V(\tau) d\tau, \quad (4)$$

получим значение скорости  $V(t)$ , которую будет иметь инерциоид к моменту времени  $t$ , и расстояние  $S(t)$ , на которое он сместится относительно положения при  $t = 0$ , при отсутствии трения.

Для примера, на рис. 1,а и 1,в приведены графики изменения угловой скорости  $\omega(t)$  вращения грузиков, а на рис. 1,б и 1,г – графики изменения линейной скорости  $V(t)$  инерциоида. Эти графики получены с помощью программного пакета MATLAB, при  $m = 0,5$ ,  $r = 0,5$ ,  $\omega_0 = \Omega = 3$  рад/с,  $\beta = 3$ . При этом на рис. 1,а и 1,б приведены кривые соответствующие  $\varphi_0 = 90^\circ$ , а на рис. 1,в и 1,г – кривые соответствующие  $\varphi_0 = 270^\circ$ .

Как видно, изменение начального значения угла поворота грузиков приводит к изменению направления изменения линейной скорости инерциоида.

Отметим два момента. Во-первых, хотя моделирование проводилось без учета трения, наличие линейной скорости инерциоида наблюдается. Во вторых, если угловая скорость изменения грузиков не меняется, то линейная скорость инерциоида становится гармонической, но её среднее значение не равно трём при  $\varphi_0 = 270^\circ$ , и минус трём при  $\varphi_0 = 90^\circ$ .

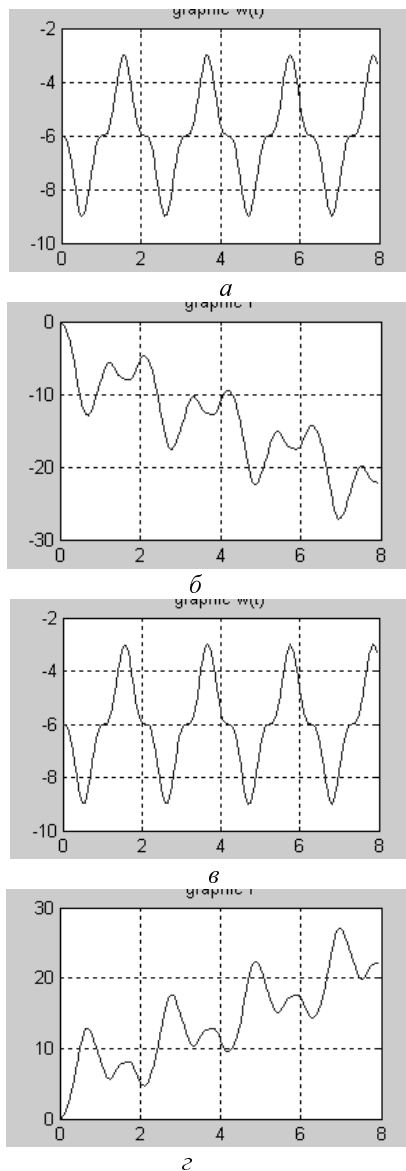


Рис. 1. Изменение угловой и линейной скоростей

Эти значения, очевидно, обуславливаются начальным импульсом, который сообщается, в соответствии с законом сохранения импульса, инерциоиду в момент начала вращения грузиков.

Для исследования зависимости скорости движения инерциоида от угла  $\varphi_0$  получена зависимость расстояния, которое инерциоид проходит без трения за 10 секунд от угла  $\varphi_0$ . Эта зависимость приведена на рис. 2.

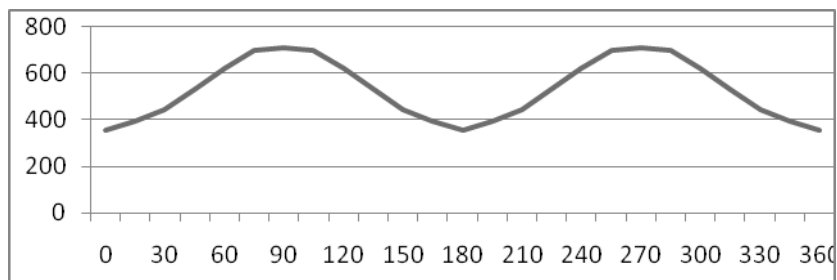


Рис. 2. Расстояние, проходимое инерциоидом, при различных значениях угла  $\varphi_0$

Из графика на рис. 2 следует, что ускорение и скорость инерциоида имеют экстремальную зависимость от угла  $\varphi_0$ .

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шипов Г.И. Торсионные поля и теории физического вакуума. – М.: 2003.
2. <http://wikipedia.org>.

#### **Гайдук Анатолий Романович**

Технологический институт федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южный федеральный университет» в г. Таганроге

E-mail: [fin\\_val\\_iv@tsure.ru](mailto:fin_val_iv@tsure.ru)

347928, Таганрог, ГСП 17А, Некрасовский, 44. Тел: 88634-371-689

#### **Жебрун Евгений Андреевич**

E-mail: [fin\\_val\\_iv@tsure.ru](mailto:fin_val_iv@tsure.ru)

Тел: 88634-311-310

#### **Gaiduk Anatoli Romanovich**

Taganrog Institute of Technology - Federal State-Owned Educational Establishment of Higher Vocational Education "Southern Federal University"

E-mail: [fin\\_val\\_iv@tsure.ru](mailto:fin_val_iv@tsure.ru)

44, Nekrasovskiy, Taganrog, 347928. Phone: 88634-371-689

#### **Jebrun Evgeni Andreevich**

E-mail: [fin\\_val\\_iv@tsure.ru](mailto:fin_val_iv@tsure.ru)

Phone: 88634-311-310