

Линевич Э.И.

692760, Артём, 2 – ой переулок Воровского, 15.

22 февраля 2010г.

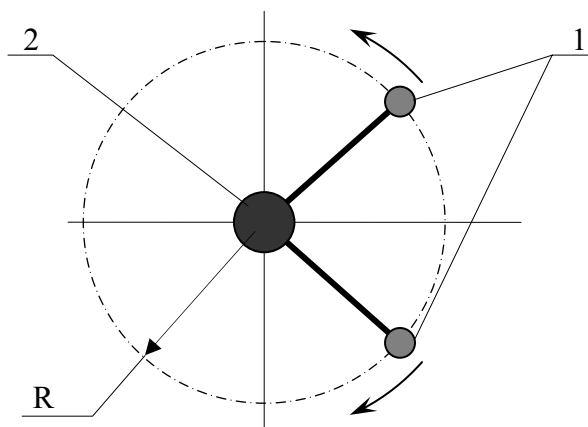
T.: (42337)94885, 89510248002 . E-mail: edvid@mail.ru

Снова о центробежной силе и не только, с геометрическим обоснованием

Исследуется применение центробежных сил вращения неуравновешенных тел.

Обоснована схема силового привода без реактивного выброса массы рабочего тела.

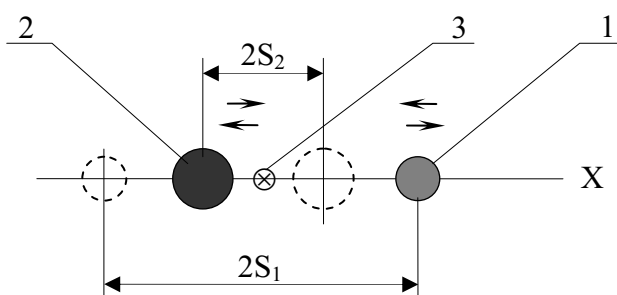
Рассмотрим механическую систему с двумя одинаковыми дебалансами и приводом для их вращения на фиг.1. Предположим, что дебалансы свободно вращаются встречно симметрично, с установившейся скоростью. Плоскость симметрии вращения совпадает с осью X и расположена перпендикулярно рисунку.



Фиг.1

Дебалансы 1 вращаются приводом 2 встречно симметрично с постоянной скоростью ω . R – радиус вращения.

Схему на фиг.1 можно представить эквивалентной схемой механического осциллятора, как показано на фиг.2



Фиг.2

Схема механического осциллятора. 1 – суммарная масса дебалансов, 2 – суммарная масса привода (с учётом всех вспомогательных элементов системы), 3 - центр масс механической системы ЦМ. Масса 1 и масса 2 совершают линейные колебания вдоль оси X. $2S_1$ – амплитудный размах колебаний массы 1 вдоль оси X, $2S_2$ – амплитудный размах колебаний массы 2.

В процессе вращения, каждый дебаланс 1 дважды за период (за один поворот на 360°) пересекает ось X и ось Y, проходящую через ЦМ. Привод 2 за тот же период дважды пересекает ось Y. ЦМ системы при этом сохраняет

неизменное положение в пространстве. Считается, что причиной последнего является действие закона сохранения импульса, ЗСИ: «Суммарный импульс замкнутой системы остаётся неизменным при любом взаимодействии частей этой системы». Закон сохранения импульса является математическим следствием третьего закона Ньютона, который отражает фундаментальное свойство физического мира – его динамическую симметрию. Бесчисленное количество экспериментов подтверждают этот закон.

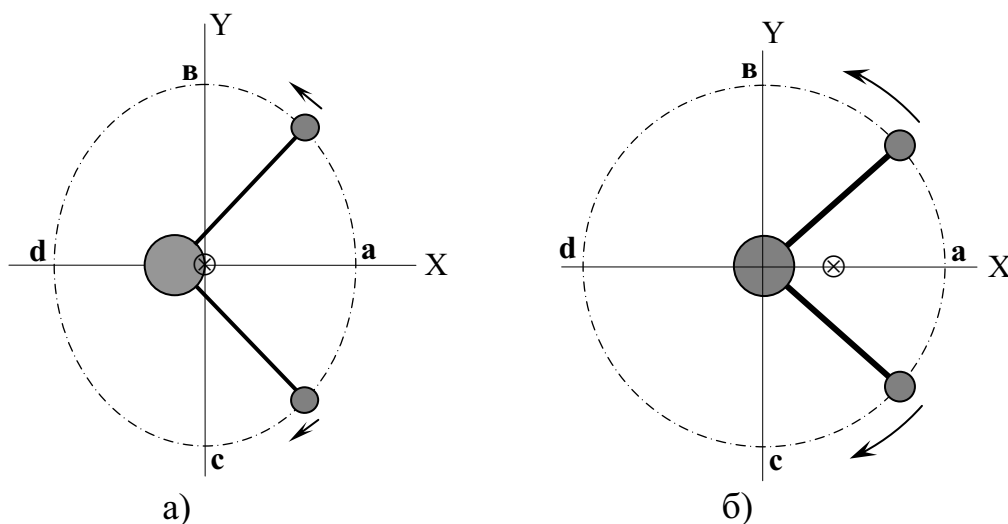
Известно, что взаимодействие тел или их частей происходит с относительными ускорениями, которым всегда соответствуют силы инерции.

Влияние сил инерции на ЗСИ в известных механических системах не обнаруживается. Это дало повод большинству специалистов с математическим мировоззрением относить силы инерции либо тоже, к внутренним силам механической системы, либо возникающими только в «неинерциальных системах отсчёта», либо вообще не существующими.

Автор этих строк считает, что силы инерции являются фундаментальными силами природы, источником которых служит окружающее пространство.

При этом силы инерции в любой механической системе всегда являются только внешними силами.

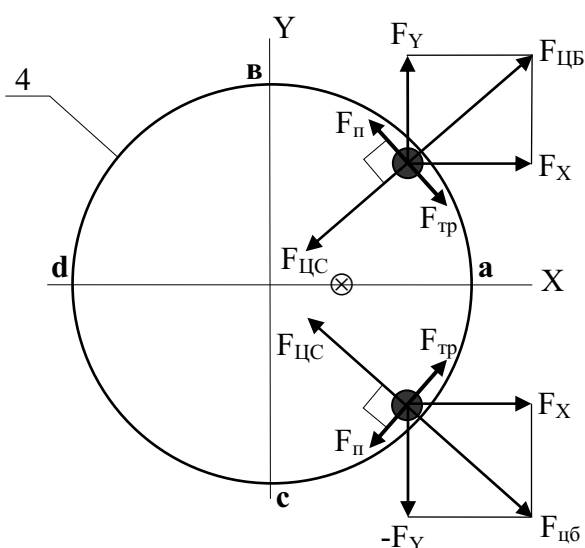
Сначала, опираясь на третий закон Ньютона, покажем, каким образом ЦМ свободного осциллятора сохраняет неизменное положение в пространстве. На фиг.3б изображена траектория вращения дебалансов 1 вокруг привода 2. Траектория имеет круговую форму. Если рассматривать форму траектории дебалансов 1 относительно ЦМ всей механической системы, то она представляет собой круг, сжатый вдоль оси X (эллипс), фиг.3а



Фиг.3

а) – траектория перемещения дебалансов относительно ЦМ механической системы, эллипс. Начало осей XY совпадает с ЦМ системы; б) – траектория перемещения дебалансов относительно привода, круг. Начало осей XY совпадает с центром привода. Оси XY делят траекторию а) и траекторию б) в каждом случае на равные сектора: ав; vd; dc; са.

Оси XU делят каждую из фигур на четыре одинаковых сектора. При этом точки траекторий **a**, **в**, **d**, **с** дебалансы проходят в одни и те же моменты времени, независимо от способа отображения траекторий на фиг.3. Для анализа взаимодействия элементов механической системы удобнее использовать схему фиг.3б. С целью повышения наглядности представим, что дебалансы – это ролики, которые катятся по внутренней поверхности обруча, как показано на фиг.4. Строгий подход к исполнению схемы требует расположить начало векторов в точке контакта поверхности ролика и поверхности обруча. Но мы будем считать, что радиус ролика настолько мал, что его величиной можно пренебречь.



Фиг.4

Схема сил, действующих при качении роликов по внутренней поверхности обруча 4. $F_{цб}$ – центробежная сила. $F_{цс}$ – центростремительная сила. F_X – проекции центробежных сил на ось X . F_Y – проекции центробежных сил на ось Y . F_n – тангенциальная сила, приложенная к ролику приводом вращения. $F_{тр}$ – тангенциальная сила трения, между роликом и обручем.

Следует обратить внимание на тот факт, что вектор тангенциальной силы привода F_n и вектор тангенциальной силы трения $F_{тр}$ всегда ортогональны к линии действия центробежной силы $F_{цб}$.

Сила трения $F_{тр}$ численно равна:

$$F_{тр} = F_{цб} \cdot k = F_{цс} \cdot k, \quad (1)$$

где $F_{цб}$ – центробежная сила, $F_{цс}$ – центростремительная сила, k – коэффициент трения.

Проекции центробежной силы на оси XU равны:

$$F_X = F_{цб} \cdot \cos(\omega t), \quad (2)$$

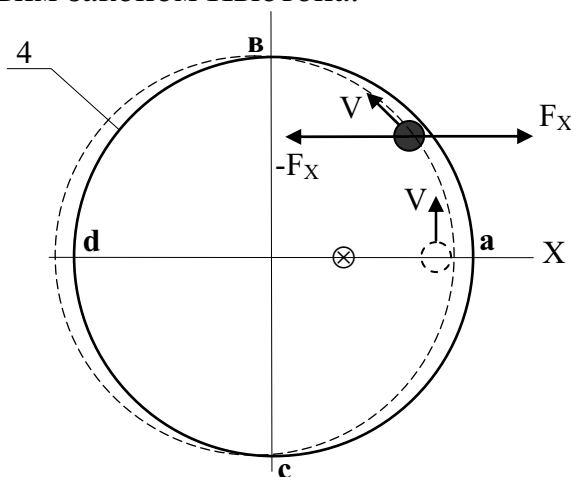
$$F_Y = F_{ЦБ} \cdot \sin(\omega t), \quad (3)$$

где ω – круговая частота вращения ролика относительно начала координат XY , t – время.

Проекции F_Y двух дебалансов равны и противоположно направлены. Они взаимно уравнивают друг друга. Проекции F_X двух дебалансов суммируются. Исходя из симметрии схемы на фиг.4, достаточно рассмотреть движение одного ролика, а конечный результат его взаимодействия с обрусом удвоить.

В течение одного оборота (периода вращения) ролик дважды пересекает ось X : в точках **a** и **d**. При этом, в моменты нахождения ролика в точках **a** и **d**, его скорость и скорость обрусца вдоль оси X обращается в нуль. За начальное положение ролика примем точку **a**.

Пусть ролик перемещается в секторе **ав** с начальной скоростью V . При этом обрус **4** начинает изменять направление его скорости. Вследствие этого возникает сила инерции ролика F_X (составляющая центробежной силы $F_{ЦБ}$) с которой он действует на обрус **4**, заставляя последний ускоряться в направлении оси X . При этом возникает сила инерции обрусца $-F_X$ (составляющая центростремительной силы $F_{ЦС}$), с которой последний действует на ролик в противоположном направлении. Обе силы – действующая со стороны ролика, приложенная к обрусцу и противодействующая со стороны обрусца, приложенная к ролику, по своей природе являются силами инерции и возникают одновременно, в соответствии с третьим законом Ньютона.

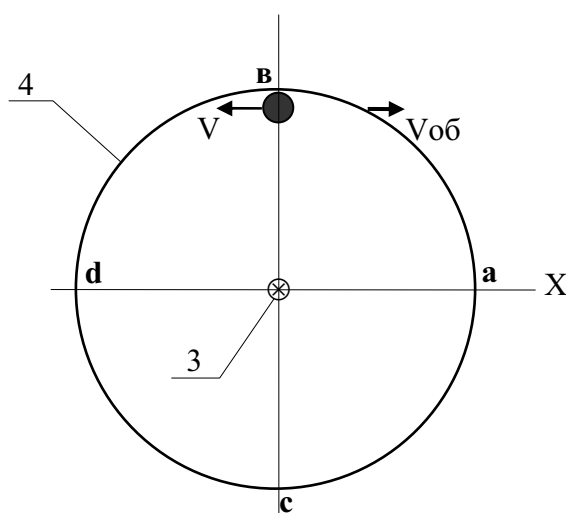


Фиг.5

Перемещение ролика в секторе **ав** с тангенциальной скоростью V .

Сила F_X действует со стороны ролика и приложена к обрусцу **4**, сила $-F_X$ противодействует со стороны обрусца и приложена к ролику. Эти силы по своей природе являются силами инерции и возникают одновременно. Пунктиром показано начальное положение ролика и обрусца.

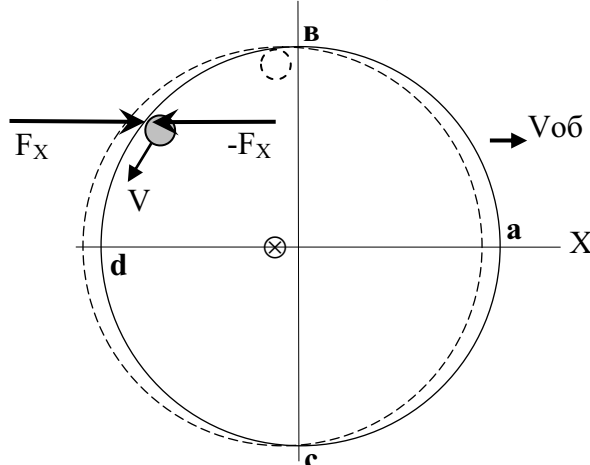
Когда ролик окажется в точке **в**, его скорость V и скорость обрусца $V_{об}$ становятся максимальными относительно друг друга и противоположно направленными, фиг.6.



Фиг.6

Ролик находится в точке **в**. При этом центр масс системы 3 совпадает с началом координат. V – скорость ролика, $V_{об}$ – скорость обруча 4.

В секторе **ав** ролик удалялся в противоположную сторону от поверхности обруча 4. Когда ролик переходит в сектор **vd**, он набегает на поверхность обруча 4, которая движется ему навстречу, фиг.7



Фиг.7

Перемещение ролика с тангенциальной скоростью V в секторе **vd**.

Сила $-F_X$ действует от ролика и приложена к обручу 4, сила F_X противодействует со стороны обруча 4 и приложена к ролику. Пунктиром показано предыдущее положение ролика и обруча 4.

В секторе **vd** силы F_X и $-F_X$ в любой момент времени численно равны, результатом их действия является замедление (уменьшение) относительной скорости ролика и обруча вдоль оси X . В тот момент, когда ролик окажется в точке **d**, его скорость и скорость обруча вдоль оси X становятся равными нулю.

Последующее перемещение ролика на участке **dca** является зеркально симметричным процессом вышеописанному. Во время движения ролика в секторе **dc**, происходит ускорение обруча 4 в направлении, противоположном оси X . Во время движения ролика в секторе **ca**, происходит замедление скорости движения обруча 4 в направлении,

противоположном оси X. Когда ролик оказывается в точке **a**, его скорость и скорость обруча вдоль оси X снова становятся равными нулю: система приходит в исходное положение.

В итоге проведённого исследования можно сделать следующие выводы.

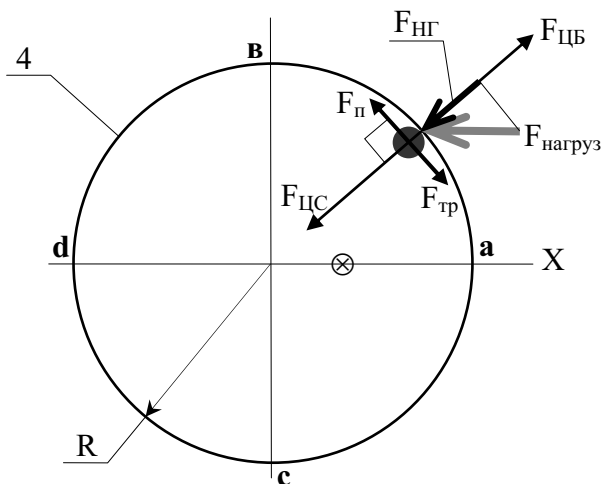
В результате вращения роликов возникают центробежные силы (силы инерции), под действием которых происходит перемещение обруча относительно центра масс системы.

Один полупериод взаимодействия роликов с обручем состоит из двух симметричных подциклов, в одном из которых происходит ускорение обруча, а в следующем – замедление. При этом замедление обруча осуществляют те же силы инерции, которые ускорили обруч.

Вследствие строгой симметрии сил инерции (в соответствии с третьим законом Ньютона) и геометрической симметричности системы, центр масс последней остаётся неподвижным.

Так как обруч движется относительно центра масс системы, то это значит, что силы инерции осуществляют работу по перемещению его массы.

Можно сравнить величину работы по перемещению массы обруча и работу привода вращения роликов, затраченные за один период.



Фиг.8

Мгновенная схема сил в случае приложения к обручу 4 нагрузки.

$F_{\text{нагруз}}$ – вектор силы сопротивления нагрузки, приложенный к обручу параллельно оси X.

$F_{\text{нг}}$ – проекция вектора $F_{\text{нагруз}}$ на линию действия центробежной силы $F_{\text{цб}}$.

$F_{\text{п}}$ – тангенциальная сила, создаваемая приводом вращения, действующая на ролик.

$F_{\text{тр}}$ – сила трения, противодействующая движению ролика. R – радиус вращения.

Пусть сила сопротивления нагрузки, приложенная к обручу 4, действует параллельно оси X. Вектор можно переносить параллельно самому себе в любое место. Мы выберем точку приложения вектора $F_{\text{нагруз}}$, совпадающую с точкой контакта ролика и обруча 4, фиг.8. $F_{\text{нг}}$ – составляющая $F_{\text{нагруз}}$, приложенная к обручу 4 вдоль линии действия центробежной силы $F_{\text{цб}}$ и центростремительной силы $F_{\text{цс}}$.

$$F_{\text{нг}} = F_{\text{нагруз}} \cdot \cos\varphi, \quad (4)$$

где φ – угол между вектором $F_{\text{нвгруз}}$ и вектором центробежной силы $F_{\text{цб}}$. Из схемы понятно, что если сила нагрузки $F_{\text{нагруз}}$ будет равна или больше центробежной силы $F_{\text{цб}}$, то обруч 4 не сдвинется с места. Значит центробежная сила должна превышать силу сопротивления нагрузки, т.е.

$$F_{\text{цб}} = F_{\text{нг}} + F = F + F_{\text{нагруз}} \cdot \cos\varphi, \quad (5)$$

где F – добавочная сила постоянной величины, которую задаёт конструктор исходя из технического задания.

За один период (оборот ролика) привод выполнит работу $E_{\text{п}}$, равную

$$E_{\text{п}} = F_{\text{п}} \cdot 2\pi R = F_{\text{тр}} \cdot 2\pi R, \quad (6)$$

потому что $F_{\text{п}} = F_{\text{тр}}$.

За тот же период обруч 4 выполнит работу $E_{\text{н}}$, равную

$$E_{\text{н}} = F_{\text{цб}} \cdot 4S_2 = 4S_2(F + F_{\text{нагруз}} \cdot \cos\varphi), \quad (7)$$

где $4S_2$ – весь путь, который проходит обруч за один период относительно ЦМ системы, S_2 – амплитуда колебания привода относительно ЦМ (фиг.2).

Учитывая соотношения (1) и (5), перепишем формулу (6) таким образом

$$E_{\text{п}} = F_{\text{п}} \cdot 2\pi R = F_{\text{тр}} \cdot 2\pi R = 2\pi R \cdot F_{\text{цб}} \cdot k = 2\pi R(F + F_{\text{нагруз}} \cdot \cos\varphi)k, \quad (8)$$

где k – коэффициент трения.

Нас интересует условие, при котором работа обруча превышает работу привода, т.е. $E_{\text{н}} > E_{\text{п}}$. Для этого нужно, чтобы

$$(E_{\text{н}}/E_{\text{п}}) > 1, \quad (9)$$

или $[4S_2(F + F_{\text{нагруз}} \cdot \cos\varphi)/2\pi R(F + F_{\text{нагруз}} \cdot \cos\varphi)k] > 1,$

или $(4S_2/2\pi R \cdot k) > 1 \quad (10)$

Из (10) находим амплитуду S_2 колебания обруча, при которой его работа начинает превышать работу, затраченную приводом

$$S_2 > 2\pi R \cdot k / 4 = \pi R \cdot k / 2 \quad (11)$$

Соотношение (11) показывает, что сверхединичность (9) получается за счёт снижения коэффициента трения $k \rightarrow 0$ и за счёт уменьшения радиуса вращения R дебаланса. К аналогичному выводу автор пришел в работе [22, 38].

Сделаем численный пример. Пусть радиус вращения дебалансов

$R = 40\text{мм}$, коэффициент трения подшипников $k = 0,01$.

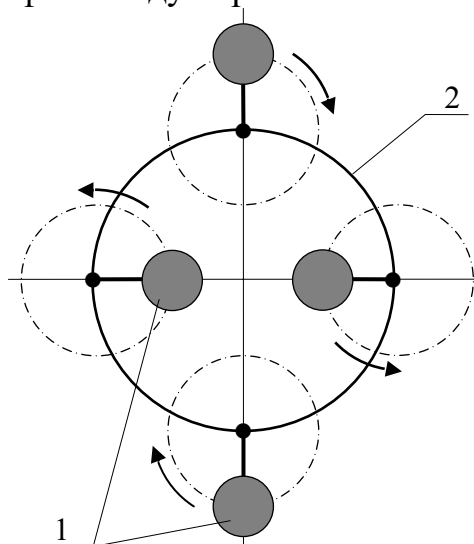
Тогда: $S_2 > \pi \cdot 40 \cdot 0,01 / 2 = 0,6$.

Это значит, что если амплитуда колебания обруча с приложенной нагрузкой превысит $0,6\text{мм}$ (амплитудный размах $1,2\text{мм}$), то устройство начинает производить полезную работу и мощность больше, чем затрачивает.

У высококачественных подшипников коэффициент трения составляет $k = 0,001$, поэтому для них соотношение (11) выполняется на порядок лучше.

Автором было создано несколько вариантов устройств с центробежным приводом. Их тестирование подтвердило возможность работы в сверхединичном режиме [31, 35].

Следует отметить, что система, центробежный привод- нагрузка, проявляет повышенную чувствительность к различным паразитным резонансам, на которые расходуется мощность. Один из возможных вариантов устранения резонанса от ускорений Кориолиса показан на фиг.9. Для этого используют две пары дебалансов, которые вращают попарно-противоположно, с постоянным сдвигом фаз между парами на $\pi/2$.



Фиг.9

Схема центробежного привода, в котором устранено влияние ускорений Кориолиса.
1 – дебалансы, 2 - платформа. Стрелками показаны направления вращений дебалансов.

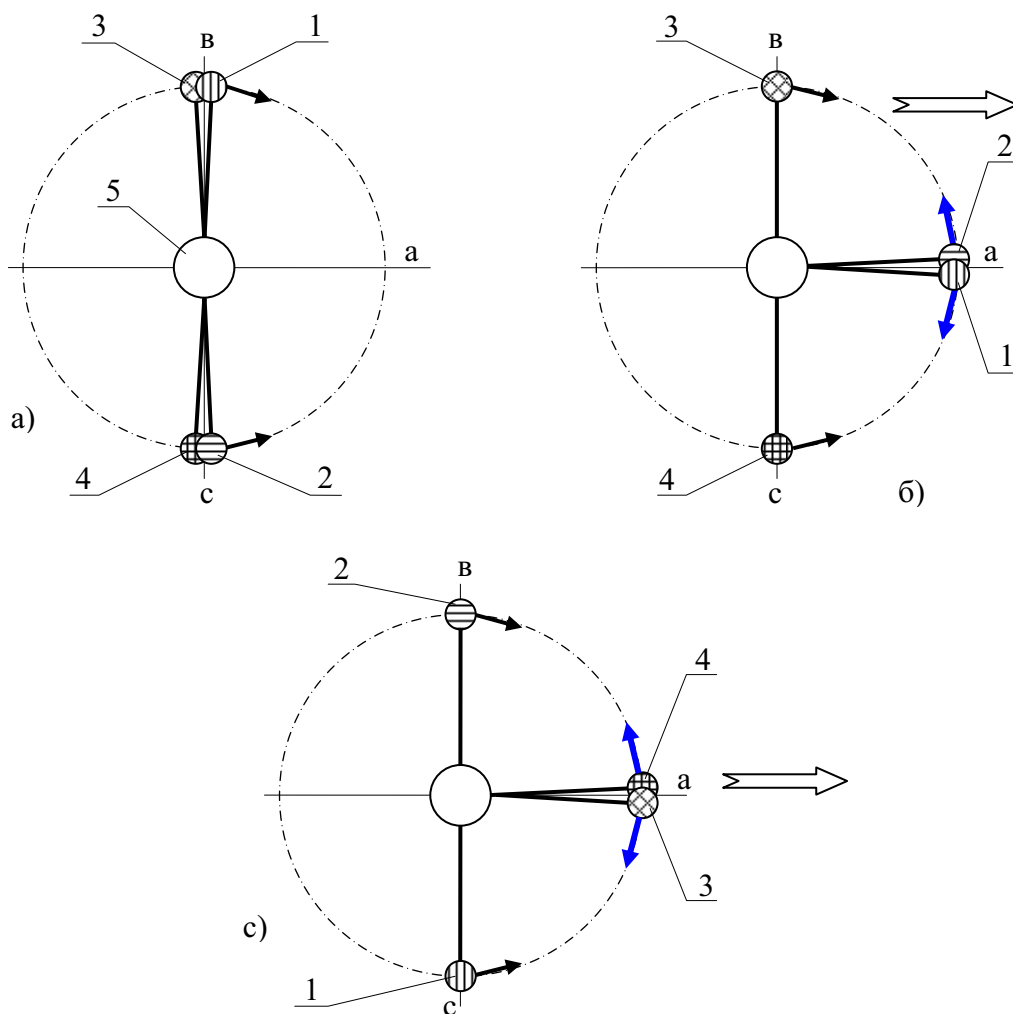
Наше исследование позволяет, в том числе, обосновать возможность осуществления перемещения механической системы без отбрасывания реактивной массы. На это указывают следующие факты:

- а) силы инерции могут производить внешнюю работу, которая превышает работу, производимую внутренними силами системы.
- б) вектор центробежной силы $F_{цб}$ всегда ортогонален к вектору тангенциальной силы привода $F_{п}$. Это значит, что действие силы сопротивления нагрузки на привод, как минимум, ослаблено. В пределе, если коэффициент трения $k \rightarrow 0$, то воздействие нагрузки на привод вращения дебалансов отсутствует полностью. В таком случае, факт нарушения третьего закона Ньютона очевиден.

На фиг.10 показан вариант схемы движителя с попарно противоположным колебанием дебалансов, с постоянным сдвигом фаз между парами на $\pi/2$.

Схема содержит четыре одинаковых дебаланса с приводом их вращения.

Рабочий угол поворота каждого дебаланса составляет 180° , при этом 90° дебаланс ускоряется, а следующие 90° - тормозится. Движение всех дебалансов должно быть синхронизировано специальным устройством.



Фиг.10

Схема способа движения дебалансов для создания несимметричной центробежной силы. 1, 2, 3 и 4 – дебалансы, 5 – привод вращения дебалансов. В точке **а** осуществляют реверс ускорения. Стрелками показано направление вращения соответствующего дебаланса. Чёрный цвет стрелки соответствует ускорению дебаланса с увеличением его скорости. Синий цвет стрелки соответствует торможению дебаланса с уменьшением его скорости.

а) – исходное положение дебалансов, б) – положение дебалансов после поворота на 90° , с) – положение дебалансов после поворота на 180° . Фигурная стрелка показывает направление перемещения всей системы.

Работает система следующим образом. Исходное предстартовое положение показано на фиг.10а. Из этого положения привод 5 сначала начинает встречное вращение с ускорением дебалансов 1 и 2 (разгон) до точки **а**. Когда дебалансы 1 и 2 оказываются в точке **а**, осуществляют реверс

ускорений (переключают привод 5 для их торможения). Одновременно, в момент реверса ускорений в точке **а**, начинают разгон дебалансов 3 и 4. В результате на рис.10б, в секторе **ав** дебаланс 3 разгоняется до точки **а**, а дебаланс 2 тормозится до полной остановки в точке **в**. Одновременно в секторе **ас** дебаланс 4 разгоняется до точки **а**, а дебаланс 1 тормозится до полной остановки в точке **с**. Привод 5 поддерживает синхронность вращений и постоянную разность фаз $\pi/2$ между парами дебалансов. На фиг.10с показан момент реверса ускорений для дебалансов 3,4 и одновременно, начало движения в обратном направлении с ускорением дебалансов 1 и 2. Циклы движений на фиг.10б и фиг.10с повторяются сколь угодно долго. Центробежная сила действует в сторону правой полуокружности. Силы, возникающие при разгоне и торможении дебалансов относительно друг друга, взаимно уравновешены и не влияют на центр масс системы. При этом одновременно дебалансы движутся по полуокружности. Возникающая при этом центробежная сила ничем не скомпенсирована.

Упрощённый вариант описанного способа ранее был изложен в [22, 35].

Выводы.

Полученная зависимость рабочей амплитуды от радиуса вращения дебаланса и от коэффициента трения (11) указывает на то, что более эффективные технологии с устройствами для получения полезной работы надо искать с использованием микропроцессов: на основе колебаний молекул и атомов.

Механический привод без реактивного отброса массы одновременно является и сверхединичным источником мощности.

Литература

1. Патентная заявка РФ, «Способ работы силового привода вращения и электростанция для его осуществления» RU2008105388, 12.02.2008.
2. Международная патентная заявка, PCT/RU2008/000631, 02.10/2008.
3. Киттель Ч., Найт В., Рудерман М. МЕХАНИКА. – Берклеевский курс физики, перевод с английского. Москва: «Наука» 1983.
4. Яблонский А. А. Курс теоретической механики. Ч. II. Динамика. – Москва: «Высшая школа» 1971.
5. Линевиц Э. И. Явление антигравитации физических тел (ЯАФТ). – Хабаровск: ПКП "Март".1991. 20с. (Россия).
6. Линевиц Э. И. Геометрическое обоснование эксперимента Хаясака – Такеучи с вращающимися роторами.– Доклад на 2-ой СНГ Межнаучной конференции "Единая теория мира и ее практическое применение". 20 – 21 сентября 1993г., Петрозаводск. (Россия).
7. Линевиц Э. И. Динамическая симметрия вселенной. – Природа и аномальные явления. Владивосток. 1995. № 1 - 2, с.6. (Россия).
8. Золотарев В. Ф., Шамшев Б. Б. Физика квантованного пространства – времени. Часть 1. Издательство Саратовского университета. 1992. 104с. (Россия).
9. Золотарев В. Ф., Шамшев Б. Б. Физика квантованного пространства – времени. Часть 2. Издательство Ульяновского политехнического института. 1993. 100с. (Россия).
10. Черняев А. Ф. Инерция – движение взаимодействия. Москва. 1992. 84с. (Россия).

11. Kishkintsev V. A. The Eotvos Correction Applied to the Thermal Motion of Gas Molecules. Galilean Electrodynamics, V. 4. #3. 47 – 50. 1993.
12. Горизонты науки и технологий 21 века. Сборник Трудов под общей редакцией акад. РАЕН Акимова А.Е. Труды том I. Москва, 2000.
13. Линевич Э. И. Гравиинерционный двигатель. Патент RU 2080483, 04.05.1994.
14. Туканов А. С. Двигатель векторной тяги// "Новая энергетика" №4, 2003, с.13.
15. Hayasaka H., Takeuchi S. Phys. Rev. Lett. 1989. V. 63. 25. P. 2201 – 2704.
16. Макухин С.С. Неизвестные особенности механики// Гравитон № 7, 2001, с.3, 9.
17. Сенкевич В.Е. Инерционный движитель// "Новая энергетика" № 2, 2003, с. 49.
18. Forward, R. L. "Negative Matter Propulsion", AIAA Paper 88 – 3168, July 1988.
19. Линевич Э.И. "Антигравитационное устройство". Материалы 2-го Всесоюзного симпозиума "Перестройка естествознания"//- Москва-Волгодонск. 1991.
20. Толчин В. Н. Инерциод.- Пермь: Пермское книжное издательство. 1977.
21. Linevich E. I. On basics of potential dynamics// «New Energy Technologies» #2, 2005, p.44 - 48.
22. The patent application of the USA, the publication: US2005/0169756 A1, Aug. 4, 2005.
23. Bonnor W.B. "Negative Mass in General Relativity", General relativity and gravitation, Vol. 21, 1989, p. 1143.
24. Линевич Э.И. О технической возможности управления темпом времени// «Гравитон» № 8, 2002, с.10-11
26. Линевич Э. И. «Третий закон Ньютона не выполняется для неуравновешенного тела с вращательным колебанием»// - «Гравитон» № 12, 2005, с. 9.
27. Подшипники качения: Справочник-каталог/ Под ред. В. Н. Нарышкина и Р. В. Коросташевского. – М.: Машиностроение, 1984.
28. Смольяков Э. Р. Нелинейные законы движения и обоснования движения инерциодов// Доклады А. Н. – 2003.- Т.393. № 6.- с.770 – 775.
29. Артоболовский И. И. Теория механизмов, 2 изд., М.: 1967.
30. Линевич Э. И. Грузоподъемное устройство, а. с. СССР № 650977, 24.01.1977.
31. Линевич Э.И. (Россия) Применение центробежной силы в качестве источника мощности/175, «Доклады независимых авторов», изд.«DNA», Россия-Израиль, 2009, вып. 12, printed in USA, Lulu Inc., ID 7157429, ISBN 978-0-557-07401-3.
- 32.Божидар Джорджев «Генератор безопорного крутящего момента»/ - «Новое время», 25 – 27 сентября 2008, Севастополь, Украина, с.1 – 2.
- 33.Юзефович А. П., Огородова Л. В. Гравиметрия. – М.: Недра, 1980. 320с.
- 34.Пузанов Б. И. «Энергия центробежных сил инерции»
<http://swm-free.front.ru/energy/1.html>
35. Сайт Линевича Э. И. / «Применение центробежной силы в качестве источника мощности» <http://www.dlinevitch.narod.ru/phis.htm>
36. Канарёв Ф.М. «Сила инерции – генератор дополнительной мощности»
<http://kubsau.ru/science/articles/1226.pdf>
37. Канарёв Ф.М. «Основы механодинамики»
<http://kubsau.ru/science/articles/1532.pdf>
38. Линевич Э. И. Принцип действия движителя <http://www.dlinevitch.narod.ru/Princ.htm>
39. Линевич Э. И. «Инерционный модуль» / Заявка на изобретение № 3734828/11 (055018), 11.03.1984.
40. Линевич Э. И. «Способ компенсации силы веса»/ Заявка на изобретение № 3734846/06 (055019), 11.03.1984.
41. Линевич Э. И. «Способ перемещения механической системы»/ Заявка на изобретение № 3805316/06 (130329), 10.09.1984.
42. Линевич Э. И. «Способ запуска космического спутника и его устройство»/ Заявка на изобретение № 99121536 (022817), 13.10.1999.
43. Линевич Э. И. «Гравитационный индуктор»/ Заявка № 2001127476, 09.10.2001.