

Некоторые актуальные вопросы безопорного движения

В.А.Жигалов

zhigalov@gmail.com

Some Actual Issues of the Reactionless Motion

Vlad Zhigalov

Аннотация

В обзорном докладе рассматриваются экспериментальные работы, посвящённые изучению движения инерциоидов. Показывается противоречие движения инерциоидов механике Ньютона, а также рассматриваются принципиальные факторы, тормозящие прогресс в данной области.

Abstract

Experimental results of reactionless drive studies are reviewed. Non-Newtonian mode of motion is stated. Some fundamental issues that put obstacles in the way of research are considered.

В 2008 году был запущен спутник "Юбилейный", на борту которого был установлен инерциоид в качестве экспериментального движителя. Это подстегнуло общественный интерес к идее безопорного движения, и, в частности, к инерциоидам¹.

Довольно много людей экспериментировало с инерциоидами. Рассмотрим результаты наиболее качественных экспериментов, где не просто демонстрировалась работа инерциоидов, но можно было проконтролировать вклад различных факторов в их движение.

1. Устройство инерциоида Толчина и эксперименты с ним

В.Н.Толчиным [2] была предложена следующая простая конструкция (Рис. 1, Рис. 2) - центральное тело плюс грузы, симметрично вращающиеся навстречу друг другу вокруг общей оси. Если грузы вращаются по инерции, без приложения к ним ускоряющих или замедляющих

¹ Уже после того, как автором был сделан этот доклад, в Интернете появился текст доклада директора НИИ КС В.А.Меньшикова по результатам испытаний движителя на орбите [1]. Как следует из доклада, испытания не показали тяги инерциоида на спутнике. Пожалуй, наиболее странным оказалось то, что предполагаемый вектор тяги авторы движителя направили по радиус-вектору орбиты, что не позволяло существенно менять радиус орбиты даже в случае наличия тяги, хотя и могло незначительно влиять на другие параметры орбиты при определённых режимах включения тяги.

моментов, инерциоид работает в режиме вибратора: центральное тело поступательно осциллирует вокруг некоторой позиции, и в среднем инерциоид никуда не едет. Движение инерциоида начинается, если грузы в некоторых углах ускорять, а в некоторых замедлять.



Рис. 1. а) Пружинный инерциоид Толчина; б) Инерциоид на демпферной и индикаторной тележках.

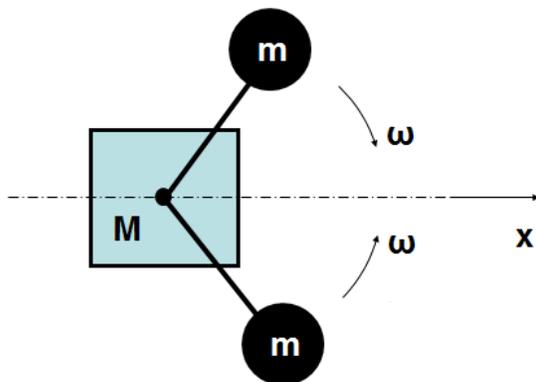


Рис. 2. Кинематическая схема инерциоида Толчина.

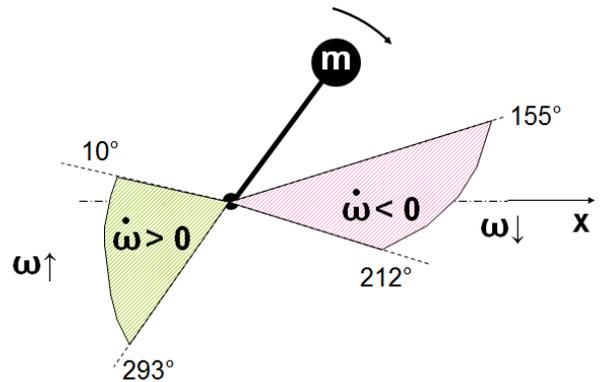


Рис. 3. Эюра момента сил мотора-тормоза пружинного инерциоида Толчина.

Типичная качественная эюра моментов сил, приложенных к грузам, приведена на Рис. 3. В простом инерциоиде механизмом, замедляющим и ускоряющим грузы, служила пружинная конструкция с кулачком, в более совершенных механизмах моментом управлял электромотор.

Итак, центр масс инерциоида, первоначально покоящийся, начинал двигаться с некоторой средней скоростью. Основной вопрос - под действием каких сил происходит это движение, и первый вариант ответа, который здесь возникает - (конечно же!) под действием сил взаимодействия с опорой. Толчиным были проведены довольно остроумные эксперименты, в которых он показывал, что взаимодействие с опорой не является причиной однонаправленного движения инерциоидов [3]. Кратко рассмотрим некоторые из этих экспериментов.

1) Индикаторная тележка

Инерциоид ставился на лёгкую тележку, которая могла свободно катиться вдоль опоры, и

запускался. Инерциоид съезжал с тележки, тележка же оставалась на месте. Проверочный эксперимент с заводным игрушечным автомобилем показывал, что тележка "выезжает" из-под автомобиля, т.к. тот от неё отталкивается колёсами. Вес индикаторной тележки был в 9 раз меньше веса инерциоида, сила трения покоя в колёсах индикаторной тележки меньше сил трения покоя колёс инерциоида в 4 раза.

Если же значительно увеличить силы трения в колёсах инерциоида, то при движении он увлекает тележку за собой в направлении своего движения, а не отбрасывает от себя, как должно быть при реактивном движении за счёт отталкивания от индикаторной тележки.

2) Инерциоид на нити и скамье Жуковского

Толчиным демонстрировался "крутильный" инерциоид с грузами, вращаемыми мотором, который питался от батареек. Эта конструкция подвешивалась на нити и включалась, в результате она вращалась и продолжительное время закручивала нить в одном направлении.

С аналогичным механизмом выполнялся также следующий эксперимент: на скамье Жуковского (вращающаяся с очень маленькой силой трения платформа) была установлена игла, на которую устанавливался инерциоид, который мог вращаться. Если бы инерциоид при вращении отталкивался от опоры (игла на платформе), платформа бы вращалась в противоположную сторону. Но этого не происходило: инерциоид вращался, платформа - нет.

3) Варьирование сил трения

В качестве ещё одного ответа оппонентам по поводу умозрительных заключений о значении сил трения в движении инерциоида, Толчин показывал, что увеличение сил трения только снижает эффективность движения. Силы трения увеличивались путём блокировки одной пары колёс демпферной тележки инерциоида, средняя скорость движения инерциоида при этом падала.

4) Качели

При съезде инерциоида с лёгких качелей на опору не происходило отдачи качелей, которое было бы неизбежно, если бы инерциоид съезжал с них, отталкиваясь силами трения.

5) Воздушная подушка

В начале 80-х годов на физическом факультете МГУ был проведён эксперимент с инерциоидом на воздушной подушке: инерциоид двигался [4]. В 2000 году аналогичный эксперимент-демонстрация был проведён в Стэнфордском университете - его можно увидеть на видео [5].

2. Эксперименты Г.И.Шипова

Продолжением экспериментов Толчина были работы, инициированные Г.И.Шиповым. В 2000-2004 году группой российских исследователей в Тайланде были проведены эксперименты с инерциоидом, управляемым компьютером (Рис. 4, Рис. 5). Эти

эксперименты позволили рассмотреть движение инерциоида более детально: линейная и угловая координата отслеживались компьютерной системой, и можно было строить графики скорости тележки, центра масс, а также угловой скорости грузов [6, 7, 8].

Пример графика параметров движения инерциоида Шипова приведён на Рис. 6. Из анализа графика видно, что центр масс инерциоида периодически совершает ускоренное движение с амплитудой порядка 1 м/с^2 , причём это ускорение зависит от угла, угловой скорости, и, видимо, производных угловой скорости грузов. Типичная эпюра момента сил инерциоида Шипова показана на Рис. 5.

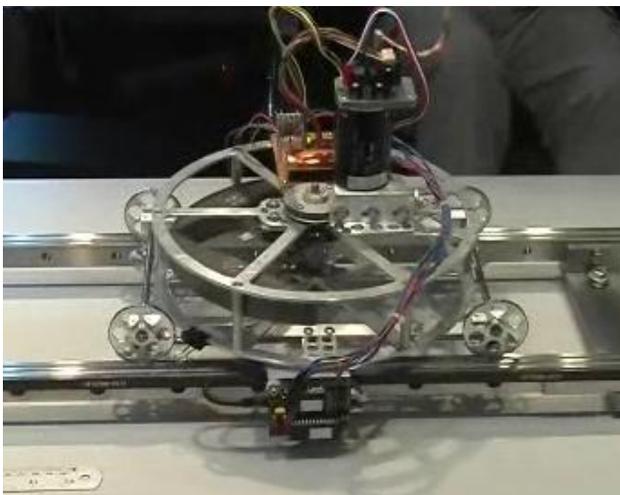


Рис. 4. Инерциоид Шипова.

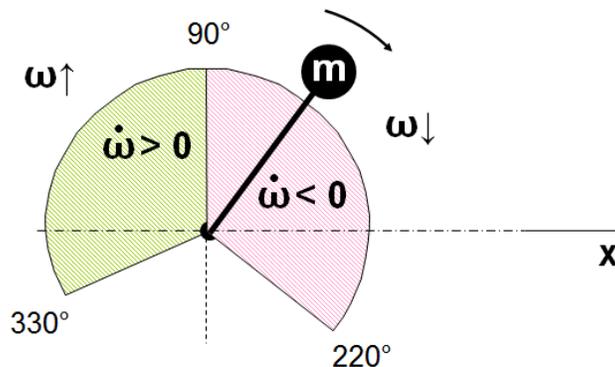


Рис. 5. Эпюра момента сил мотора-тормоза инерциоида Шипова.

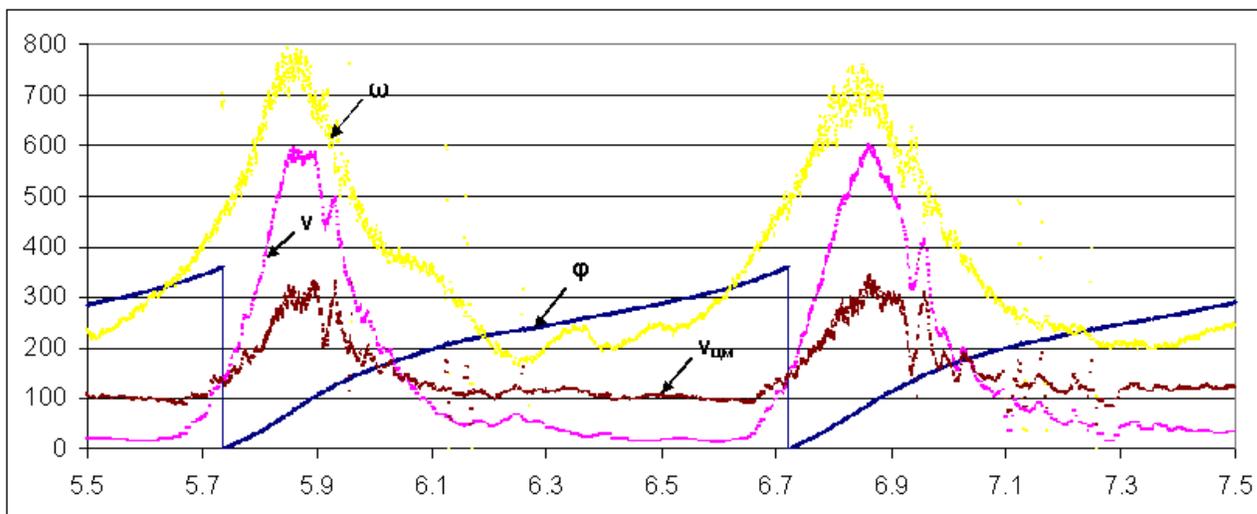


Рис. 6. Графики движения инерциоида Шипова. φ – угол грузов ($^\circ$), ω – угловая скорость грузов ($^\circ/\text{сек}$), v – скорость тележки (мм/сек), $v_{\text{цм}}$ – скорость центра масс (мм/сек).

В этих экспериментах были опробованы различные режимы движения, в том числе безоткатный: инерциоид в таком режиме двигался без отката назад, что видно на Рис. 7. Скорость тележки в течение нескольких циклов больше нуля, средняя скорость центра масс (ц.м.) около 20 см/сек .

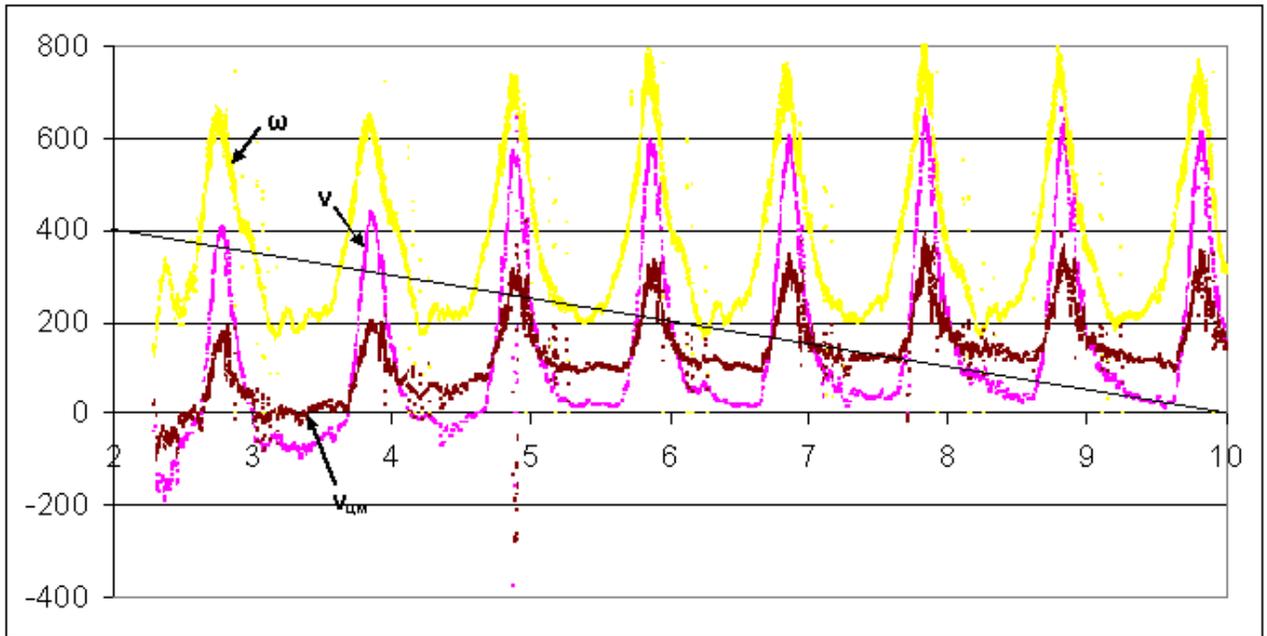


Рис. 7. Графики скоростей инерциоида. Наклонная линия – изменение скорости, которое должно быть под действием силы трения.

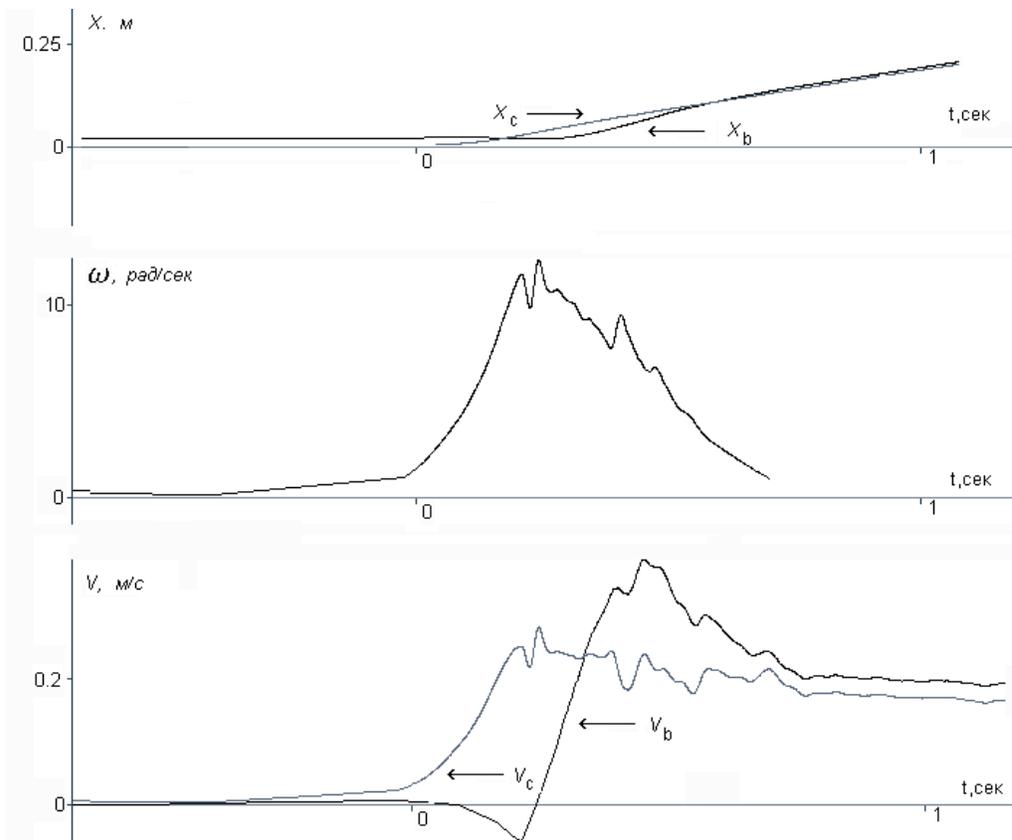


Рис. 8. Графики движения инерциоида под действием внутреннего удара: x_c – координата центра масс, x_b – координата корпуса, v_c – скорость центра масс, v_b – скорость корпуса, ω – угловая частота вращения грузов.

Также были точно измерены силы трения. Сопоставление этих сил с величинами реального ускорения ц.м. показывает, что силы трения не могут быть причиной такого ускорения: силы трения могли бы обеспечить ускорение примерно в 20 раз меньше. Возможный наклон опоры

также не являлся причиной ускоренного движения ц.м.

По поверхности, смазанной маслом, движение инерциоида происходит с большей скоростью вследствие уменьшения сил трения.

В простейшем варианте демонстрации безопорного движения группа Шипова использовала «однозарядный» инерциоид, в котором в единственном цикле грузы сначала под действием пружины разгоняются до 12 рад/сек (от 225° до 0°), а затем под действием тормоза замедляются (от 0° до 135°). Первоначально покоящийся инерциоид развивал за период разгона грузов скорость ц.м. около 0,2 м/с (за время около 0,2 сек), и дальше двигался с этой скоростью по инерции, когда грузы уже покоились относительно корпуса инерциоида (Рис. 8).

3. Инерциоид НИИ КС

Наконец, ещё одной группой, активно занимавшейся инерциоидами, были сотрудники НИИ Космических систем под руководством директора В.А.Меньшикова [9]. После нескольких моделей с вихревым движением жидкого рабочего тела (вода, ртуть) они перешли к инерциоиду по схеме Толчина (Рис. 9).

По сравнению с режимами инерциоидов конструкции Толчина и Шипова, в НИИ КС применяли более высокую частоту вращения грузов (порядка 5-10 об/сек). Типичная эпюра момента сил, приложенного к грузам, приведена на Рис. 10.

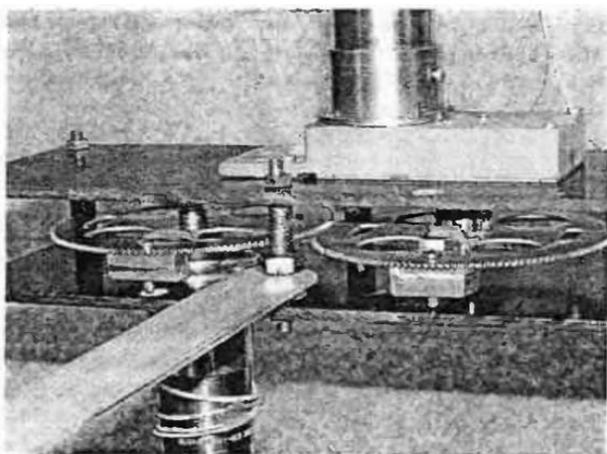


Рис. 9. Экспериментальная двигательная система ДТ-1 без кожуха.

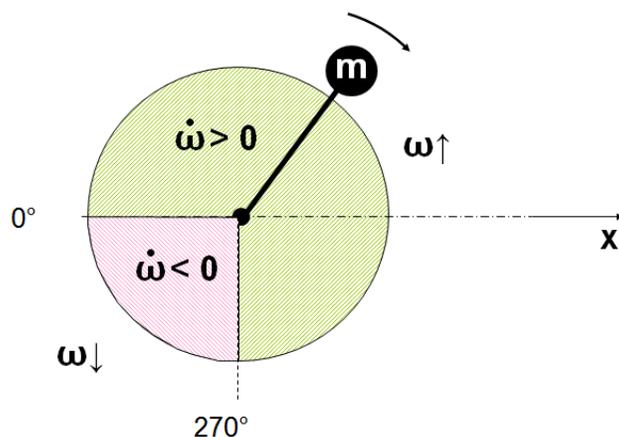


Рис. 10. Примерная эпюра момента сил мотора-тормоза движителя НИИ КС.

Группа Меньшикова сразу отказалась от колёс у инерциоида, и основные испытания проводились на рычажных весах, а также на плотике в воде. Эти испытания показали тягу около 6 г у модели весом 3 кг (Рис. 11). Инерциоид на воде двигался с заметным ускорением (Рис. 12).

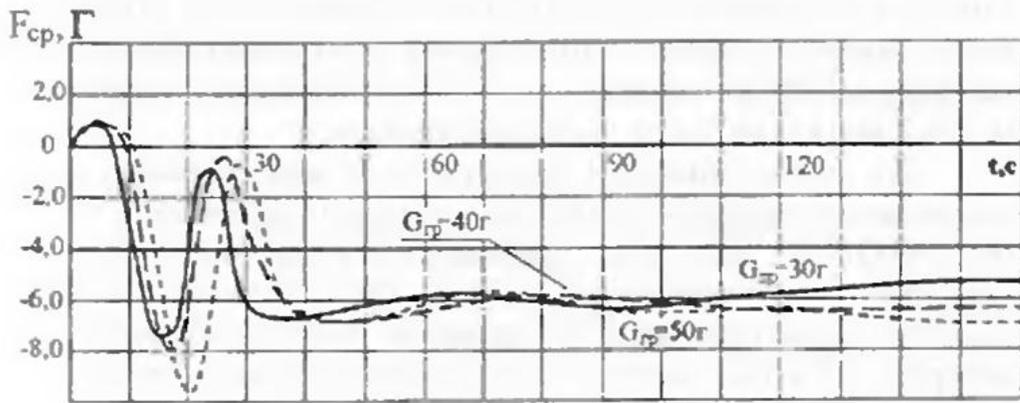


Рис. 11. Измерение средней тяги ДТ-1 на рычажных весах при средней угловой скорости 100 рад/сек, радиусе грузов 50 мм и массе грузов 30, 40, 50 г.

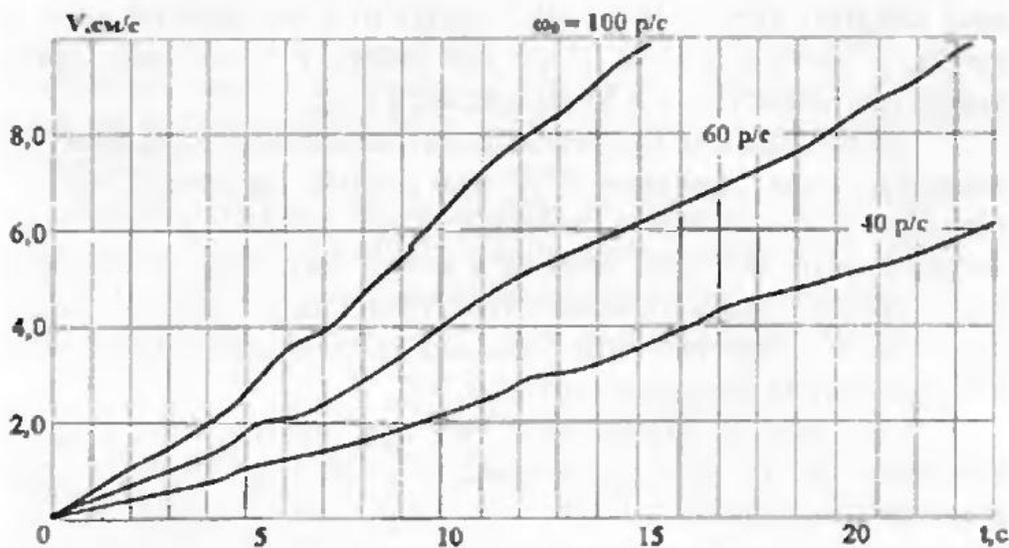


Рис. 12. Зависимость скорости платика с движителем от времени при радиусе грузов 50 мм, массе грузов 50 г, средней угловой скорости 40, 60, 100 рад/сек.

Однако испытания на воздушном шаре, заполненном гелием, не показали тяги. Также не показали тяги испытания на спутнике.

Результаты В.Н.Толчина, а также групп Г.И.Шипова и В.А.Меньшикова, свидетельствуют (поодиночке и вместе), что, по крайней мере, данная тема достойна продолжения исследований на новом уровне. Но также эти результаты, конечно же, порождают и закономерные вопросы.

4. Актуальные вопросы

Надёжность полученных результатов

Первый вопрос, который возникает - насколько надёжны полученные результаты? Острота этого вопроса в, казалось бы, простой ситуации лабораторных испытаний несложного механизма порождается важностью тех следствий, которые неизбежно возникают, если

результаты всё же надёжны.

На мой взгляд, наиболее качественные и надёжные физические эксперименты были поставлены группой Шипова, но, поскольку они были проведены в ограниченный интервал времени, объём этих работ был ограничен, как было ограничено и время на их осмысление и развитие. К каждому результату можно приложить список возможных улучшений схемы проведения эксперимента и новых вопросов, на которые хочется получить точный ответ.

Наибольший интерес из результатов группы Меньшикова вызывают как раз эксперименты, показавшие отрицательный результат - на воздушном шаре и спутнике. Анализ причин этих отрицательных результатов должен обязательно включать повторные эксперименты с варьированием факторов, могущих быть причиной отсутствия тяги в этих ситуациях. К сожалению, в силу большого давления, оказываемого на группу Меньшикова со стороны академических структур, работы по безопорным движителям в НИИ КС приостановлены.

Результаты же Толчина, посвятившего всю свою жизнь изучению инерциоидов, вне всякого сомнения, являются достаточно надёжными, и доступными для повторения, тем более что многие его эксперименты, описанные в книге "Инерциоид", вот уже более 30 лет сами по себе являются хорошим ответом скептически настроенным оппонентам.

По крайней мере, применив критерий наличия независимой проверки результатов экспериментов, можно констатировать, что, поскольку три различных группы экспериментаторов получают один и тот же эффект, вероятность наличия эффекта безопорного движения достаточно высока. Но необходимы новые и новые проверки (возможно, нужна постоянно действующая лаборатория с регулярным "выходом в свет" в виде публичных демонстраций), чтобы постепенно убедить в этом столь инерционное научное сообщество.

Применима ли к инерциоиду механика Ньютона?

Второй вопрос, который возникает следом: если безопорное движение существует, в рамках какой механики необходимо его рассматривать? Сам Толчин предлагал оставаться в рамках механики Ньютона. Подобная позиция характерна для многих исследователей инерциоида, и она вызывает недоумение. Дело в том, что в рамках механики Ньютона невозможно получить безопорное движение, законы сохранения "вшиты" в её основы достаточно надёжно. И единственный по-настоящему научный подход к безопорному движению может быть вне механики Ньютона. К сожалению, ни смелости, ни квалификации переходить подобные границы у большинства приверженцев безопорного движения нет. Это порождает иногда справедливую, иногда несправедливую, но вполне объяснимую критику со стороны академического сообщества. Действительно, сложно выйти за рамки общепризнанных теорий, но ещё сложнее смириться с безграмотностью подхода сочетания безопорного движения и классической механики.

Какова математическая модель движения инерциоида?

Но, если мы выходим за рамки ньютоновской механики, чем её заменить? Какова математическая модель движения инерциоида? Есть ли формула, связывающая ускорение грузов и движение центра масс инерциоида? Здесь мы находимся, судя по всему, на начальных стадиях осмысления новой ситуации. Единственная теория, которая более-менее детально

рассматривает безопорное движение применительно к инерциоиду Толчина - "Механика Декарта" Г.И.Шипова, которая является расширением ОТО. В ней в пространство событий вводится метрика с кручением, появляются новые степени свободы, и материальная точка заменяется ориентируемой материальной точкой. В результате поступательное движение оказывается связанным с вращательным движением новым способом; законы сохранения импульса и момента импульса обобщаются.

Однако анализ формулы, выведенной Шиповым для ускорения центра масс в некоторых допущениях, говорит о том, что эта формула не может быть признана верной [8]. Необходимо продолжение теоретических работ в этом направлении, которое я считаю довольно перспективным.

Более эффективные конструкции и режимы?

С конструкцией Толчина уже более 50 лет ведутся эксперименты, и всё новые исследователи приходят к ней, соглашаясь с её простотой и эффективностью для демонстрации безопорного движения. Однако при переходе от демонстраций к практическому применению эта конструкция неизбежно должна быть заменена более эффективной. Задача поиска более эффективных конструкций и режимов сильно зависит от решения предыдущего вопроса: сложно построить работающую систему, не зная основополагающих законов, которым она подчиняется. Неизбежно применение метода проб и ошибок, и необходима обратная связь от эксперимента к теории.

Чтобы проиллюстрировать важность этой связки теории и практики, можно вернуться к графику скорости центра масс (Рис. б) и проанализировать характер действия ускорения. Реально ц.м. движется ускоренно в очень узких интервалах времени, причём сначала он совершает "рывок" в одну сторону, набирает скорость, затем столь же резко замедляется. Импульсное движение в свободном режиме при этом налицо, но интегральное ускорение, если оно и не равно нулю, очень мало. Видимо, именно поэтому реальная тяга инерциоида столь мала, что, будучи жёстко привязанным к массивному телу (спутник), либо к телу с большой инерцией к движению (воздушный шар), инерциоид не работает. Здесь необходимо проанализировать факторы, влияющие на ускорение ц.м., а также повторить и развить эксперименты Толчина, в которых инерциоид тащит за собой полезный груз, периодически разгоняясь и "сбрасывая" импульс полезной нагрузке. Безусловно, надо работать в направлении и более плавного движения, применяя многозвенные инерциоиды.

Вопрос открытости и интеллектуальной собственности

Любой исследователь, получив некоторый новый интересный результат, хочет продолжить исследования на новом уровне. Это предполагает регулярное финансирование, особенно если речь идёт о качественных физических экспериментах. Но государство делает, напротив, всё возможное, чтобы эти эксперименты даже не начинались. Встаёт вопрос поиска частных инвестиций, и иногда частные инвестиции наносят вред в данной области даже больший, чем полное безденежье. Дело в том, что любой инвестор хочет получить прибыль от своих вложений. Чтобы защитить право на интеллектуальную собственность, есть два пути: никому не раскрывать ноу-хау, и/или защищать цивилизованным способом - патентованием.

Но здесь инвестора и исследователя поджидает ловушка: получить патент на безопорный движитель практически невозможно (в России - в силу директивных запретов), а если при

формулировке изобретения постараться скрыть безопорный характер движения, вы, по сути, ничего не защищаете: формула вашего изобретения должна опираться на основной принцип, а он официально "запрещён". В результате связка «исследователь + инвестор» вынуждена скрывать ноу-хау, тем самым затрудняя продвижение в данном направлении, поскольку поодиночке решить столь фундаментальную проблему, как смена основ механики, невозможно. Сначала надо установить сам принцип, защитить и легализовать его, а это дело долгое. Для него необходима работа сообщества независимых единомышленников, с постоянным обменом результатами, как это принято в фундаментальной науке. В противном случае итог, который поджидает исследователей - разочарование: ни достичь практически применимой конструкции, ни защитить свои права, ни внедрить в практику в одиночку ничего в этой области нельзя. Она требует не традиционных инвестиций с целью получения быстрых денег, а вложений в фундамент новой науки.

Литература

1. Меньшиков В.А. Доклад на научном семинаре с представителями РАН «Создание безопорных двигателей на новых физических принципах», 2011 (<http://ivanik3.narod.ru/Gruvitas/Menshikov/Doklad.doc>)
2. Толчин В.Н. Инерциод. Силы инерции как источник поступательного движения. - Пермь, Кн. изд-во, 1977 г. (http://second-physics.ru/lib/books/tolchin_inertioid.djvu)
3. Инерциод Толчина. Видео (<http://www.youtube.com/watch?v=pcEdpb-rIX4>)
4. Беседа с Г.И.Шиповым (<http://second-physics.ru/node/17>)
5. Инерциод Толчина на воздушной подушке. Видео (<http://www.youtube.com/watch?v=wVHg4BVGUHM>)
6. Шипов Г.И., Сидоров А.Н. Теоретические и экспериментальные исследования реактивного движения без отбрасывания массы // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.10724, 03.10.2003 (<http://www.trinitas.ru/rus/doc/0231/004a/02310000.pdf>)
7. Шипов Г.И. 4D гироскоп в механике Декарта // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.13938, 26.10.2006 (<http://www.trinitas.ru/rus/doc/0231/004a/02311026-01.pdf>)
8. Жигалов В.А. Ещё раз о движение инерциоида Шипова // Торсионные поля и информационные взаимодействия – 2009. Материалы международной научной конференции. Сочи, 2009 (<http://www.second-physics.ru/sochi2009/pdf/p445-464.pdf>)
9. Меньшиков В.А., Дедков В.К. Тайны тяготения / М., НИИ КС, 2007. (http://www.second-physics.ru/lib/books/menshikov_tainy_tyagotenia.zip)