

“Математика, подобно жернову, перемалывает то, что под него засыпают, и как, засыпав лебеду, вы не получите пшеничной муки, так, исписав целые страницы формулами, вы не получите истины из ложных предпосылок”

Томас Генри Гексли

Движение тел.

Слова знаменитого натуралиста, сказанные полтора столетия назад Вильяму Томсону справедливы и ныне. В этой главе математические жернова, в основном, будут стоять без движения, а засыпка, многократно делавшаяся ранее, подвергнется внимательному просеиванию и рассмотрению на предмет определения, не “лебедя” ли это была, и что за продукт из неё получился. Математические знаки, здесь встречающиеся, применяются не в качестве “жернова”, а только для обозначения явлений, их соотношений и размеров, как “язык”, на котором проверяемое было сказано.

В предыдущем мысленном эксперименте мы рассматривали “неподвижные” в пространстве тела и волны поля, для которого эти тела легко проницаемы. Теперь поставим эксперимент иначе, – как повлияет на изменения поля движение тел, и, соответственно – как должны вести себя тела, двигаясь в этом же поле.

Для начала простой умозрительный пример. Допустим, у нас есть волчок. Лучше даже не просто легкая детская игрушка, а представим себе что-нибудь помассивнее, вроде ротора гироскопа. Попробуем установить такой волчок на плоскости ровного горизонтального стола статически. Непростая и неблагодарная задача. Волчок без посторонней поддержки постоянно падает. Почему? Как бы точно не был изготовлен маховик ротора, и даже отбалансирован, он отбалансирован только с определенной степенью точности. Некоторая несимметричность распределения массы металла, в волчке присутствует всегда. Выборки металла в роторе для обеспечения динамической балансировки, в статике явно не соответствуют идеально ровному распределению металла. Теперь вспомним про “поле” фронтов сферических волн, разбегающихся от образовавшихся частиц. Процесс образования частиц закономерный, но случайный и распределение плотности фронтов волн в генеральном направлении тоже является случайным в данный момент. Очевидно, ожидать, что ось волчка мы будем пытаться установить в вертикальное положение, хотя этот выбор не обязателен и выбор генерального направления вдоль оси, располагающейся под любым другим углом, приведет к такому же результату. Согласитесь, установить вертикально статичную ось волчка (даже такого как точно изготовленный ротор гироскопа) по этим двум причинам, на сколько-нибудь продолжительное время – невозможно.

Раскрутим волчок. Теперь мы видим, что он “стоит” на своей оси, ось как бы вздрагивает, её немного уводит от вертикального положения, но она упорно стремится к вертикали снова. Но вот, обороты волчка становятся меньше, ось “гуляет” всё сильнее, пока край маховика не коснется площадки, на которой он вращался. Теперь сообщенная нами первоначально волчку энергия тратится не только на преодоление сопротивления в точке касания оси с плоскостью, но и на качение обода маховика по плоскости. Поэтому обороты падают ещё быстрее и, волчок останавливается.

Что мы наблюдали? В чем причина такого поведения волчка (кроме того очевидного факта, что энергию для вращения он получил от нас)? Опять нужно вспомнить про фронты сферических волн, бороздящих пространство во всех направлениях. Нужно вспомнить и про то, что твердый, сплошной (для нас) маховик, для этих фронтов волн колеблющихся “точек” всего лишь редкие, разрозненные препятствия, расположенные чуть погуще в местах расположения атомов вещества. Колебание частиц среды (вакуума, эфира...) передающее сферические волны – это не мифические “гравитоны” с их бесконечно большой скоростью. Напротив, каждой длине волны соответствует своя строго определенная скорость (этим известным физическим фактом с “гравитационными” волнами [1.2] чаще всего пользуются судостроители но, его никто не может отменить и для других волн, не столь заметных, как на поверхности воды). И никакие “модули упругости” среды тут ни при чём – они лишь эмпирический способ сосчитать, но не средство понимать причину. Если есть волна, то у волны есть длина, если есть длина волны, то у неё есть постоянная скорость. Амплитуда колебаний может быть различной при одной и той же длине волны, а скорость – не может. Из формулы [1.1] это не очевидно. Более того, традиционно рассматривают поперечные волны, которые распространяются только в твёрдых телах. Про поперечные волны в жидкостях и газах многие высказываются как о том, чего не бывает. Мол, поперечные волны обусловлены упругостью кристаллической решетки, или упругостью жестких межмолекулярных связей. В жидкостях и газах - их нет, значит, и поперечных волн нет. Наивное слепое заблуждение, построенное на придуманном искусственно принципе. Ну, волны на поверхности (вполне) жидкой воды видели наверняка даже эти скептики. Волны именно поперечные. Волны на границе раздела сред жидкой и газообразной. А в толще жидкости?

Или вода для них не жидкость?

Неужели забыто месячное путешествие шести учёных на мезоскафе "Бен Франклин". Жак Пикар, Дон Казимир, Эрвин Эберсолд, Фрэнк Басби, Кен Хэг, Чет Мэй месяц, не всплывая, провели в исследовательской подводной лодке, у которой была тщательно выверенная нулевая плавучесть. Лодка месяц провела в течении Гольфстрим, плывя по течению на глубинах около 200 м (они поднимались и выше и опускались ниже проводя обширный комплекс исследований) и везде аппаратура фиксировала вертикальные перемещения вверх-вниз, причём мезоскаф не пытался всплыть или утонуть. Он самостоятельно прекращал подъём и уходил вниз, затем прекращал погружение и шел наверх и т.д. весь месяц качался именно на поперечных волнах не идентичных волнению на поверхности. Даже в сильный шторм волнение уже не ощущается на глубинах порядка 20-30 м. А "Бен Франклин" фиксировал наличие поперечных волн в жидкости на глубинах и в 100 м, и 200 м, и 600м. Причём, амплитуда его медленных колебаний достигала нескольких метров, иногда десятков метров. При постоянном периоде. Примерно 1,6 колебаний в сутки. [С таким же точно периодом 1,63 колебания в сутки на Земле происходят приливы и отливы в морях и океанах (по моим собственным замерам, между максимумом прилива и максимумом отлива проходит примерно 7 часов $19 \pm 1,5$ минуты (минус – к полюсам; плюс – к экватору)).]

Нет поперечных волн в газах? А что Вам ежедневно сообщают синоптики об атмосферном давлении? То оно выше, то оно ниже. Но это Мы сидим в конкретной точке дна атмосферного океана, а ОН колышется над нами. И наши приборы регистрируют то большую его глубину, то меньшую. "Давление атмосферного столба" – барометр рассказывает что над нами: гребень волны или подошва. Получается, что высота "атмосферного столба" (глубина) – меняется. Причём, ещё и направление бега атмосферы известно - в ту же сторону, что и планета (но, чуть быстрее). Сидя перед экраном своего телевизора, обратите внимание, что синоптик ВСЕГДА показывает Вам распространение погоды слева направо. Но и сама Земля крутится вокруг своей оси в ту же сторону. Значит, Вам ежедневно наглядно показывают, что атмосфера вращается БЫСТРЕЕ планеты, а вовсе не вовлечена в движение вращающейся планетой. Произойдёт где-нибудь землетрясение, например, в районе вблизи экватора, в Юго-Восточной Азии... Через недельку волна донесёт поперечный всплеск атмосферного столба из Юго-Восточной Азии в Бразилию, где начнутся всплески атмосферного давления, дожди, ветры, наводнения. Затем, на пути поперечной атмосферной волны снова океан. Волна вокруг шара распространяется не так же как над плоскостью. Кроме того, скорость волны всплеска "сложится" со скоростью движения всей атмосферы, и через некоторое время, обогнув шар со всех сторон, волны начнут приходить в какие-то точки поверхности, "складывая" впадины или вершины. Но сначала, на второй неделе, волна из Юго-Восточной Азии встряхнёт обыденную жизнь Европы. Естественно там она не прекратит существование и т.д. Неужели, скажете, на такие закономерные, повторяющиеся явления, вызванные совпадением положений гребней или впадин волн в атмосфере, Вы внимания не обращали? Ну, обратите внимание теперь. Где происходит землетрясение или цунами (т.е. то же землетрясение с подвижками пластов коры, но под водной поверхностью) и где потом (и, разумеется когда) проявятся всплески "непогоды" (а заодно, и какой характер они будут носить). При землетрясении на суше, поверхность практически не испытывает вертикальных колебаний, в основном поперечные. Если какой-нибудь "оттрясённый" пласт поверхности Земли не совершит вертикального перемещения (вверх или вниз) инициировав начальное перемещение столба воздуха, разбегание катаклизмов от землетрясения на суше - не возникнет. Над водной поверхностью - иное дело. Любая подвижка дна, которое много тоньше тверди суши, вызывает перемещение водных масс и, как следствие толкает атмосферный столб, вызывая разбегающиеся по кругу поперечные волны. После этого не останется сомнений, что и в газах поперечные волны тоже проходят, несмотря на отсутствие у них жестких межмолекулярных связей. Природа много богаче, чем людская фантазия на базе модели машины для волн (или "теории невязкой жидкости"). Ниточки, пружинки - и пожалуйста, объяснение "природы волн" готово, а там где структура вещества отличается от придуманной и сходной с моделью, изображаемой машиной, так уж сразу и "быть не может". Нет в природе "идеального газа" и "идеальной жидкости", когда вместо реальности была изобретена модель с поперечными связями и пружинками.

Может быть, формулу [1.1] стоило бы записывать в виде: $v = \frac{\sqrt{\lambda}}{T} \sqrt{\lambda}$, тогда она

структурно выглядела бы как $v = \sqrt{\frac{g}{2\pi}} \sqrt{\lambda}$, т.е. [1.2], что несколько бы расширило диапазон

её понимания? К поперечным волнам в жидкости мы ещё будем возвращаться.

Отступление от рассказа о "сите" и "волчке" было сделано, чтобы показать, что реальность пока сильно отличается от идеальных теорий и не только в жидкостях и газах необходимо считаться с волнами, в которых им отказывает теория "идеальной жидкости", причём и в такой "не твёрдой" среде, как эфир (Поле) волны вполне могут быть реальностью.

А сейчас..., есть колебательное движение неких частиц, создавших структуру бега волн, движущуюся через “сито на оси” и, пролетающую его насквозь почти без каких либо изменений для потока колебаний. Но вот, это “сито” раскрутили вокруг оси. Препятствия в “сите” (т.е. точки, где расположены отдельные частицы, которые разреженными группами образуют атомы и т.д.) пришли во вращательное движение относительно оси, т.е. перпендикулярно генеральному направлению. Это значит, что взаимодействие частиц вещества и набегающего потока волн – увеличилось. Вещество как бы стало плотнее. Понятно, не во всех точках одинаково, на периферии – плотнее, а у оси – почти ничего не изменилось. Так вот, начиная с некоторой скорости вращения, наше сито начинает представлять уже некоторое препятствие для потока (имеющего конечную скорость распространения), вернее систему, располагающихся по окружности препятствий. Именно на этих скоростях вращения волчка (я намеренно не говорю – гироскопа), мы наблюдаем явление “прецессии” оси. Т.е. то самое “гуляние”, колебание оси волчка около оси вращения (оси генерального направления в нашем случае). При увеличении скорости вращения, наступит такое соотношение, когда, допустим, прежде чем волна пройдет через толщину маховика, он сделает полный оборот (или более). Теперь данной системе не страшно ни некоторое несоответствие в распределении вещества в волчке, ни случайные изменения в плотности потока поля. Волчок прочно опирается на “подушку”, большую по диаметру, чем маховик, а не на заостренную точку оси. Так, незаметно мы получили физический смысл гироскопического эффекта и объяснили прецессию (колебания оси) гироскопа. До положения: без “дрожания” и колебаний (прецессии), можно было бы раскрутить и тело несбалансированное относительно оси, с осью вращения, далекой от центра масс тела. Но до тех пор, пока такое тело не создаст себе опору из волн поля, сколько будет затрачено усилий по удержанию его оси около генерального направления? И еще не факт, что вещество маховика выдержит нагрузку и не разрушится (ведь к собственному моменту инерции тела вокруг оси, проходящей через центр тяжести, добавится составляющая, учитывающая смещение центра тяжести от оси вращения). Кстати о нагрузках. Поскольку очевидно, что для стабилизации маховика и создания им “опоры” нужны в основном периферийные зоны, “тело” маховика у оси и в средней части можно значительно уменьшить за счет вырезов и уменьшения общей толщины. Это делать для приборов просто необходимо. Почему? Станет ясно чуть ниже. Пока же проверьте. Какую-нибудь старую часовую шестеренку с облегчающими вырезами “поставить” на столе ничуть не труднее, чем полнотелую, но если диаметр маховика мал – возникнут трудности. Все вышесказанное абсолютно справедливо для любого положения в пространстве, для любого выбора направления оси вращения (не только перпендикулярно к поверхности Земли). Если Вы расположите волчок в кардановом подвесе, т.е. он сможет поворачиваться в пространстве свободно в любую сторону вокруг всего одной неподвижной в пространстве точки, Вы убедитесь, что всё вышеописанное полностью применимо. Поскольку направления вдоль оси вращения (генерального направления оси) с точки зрения физики – равнозначны, то и опора “подушка” у вращающегося маховика располагается по обе стороны его. Для вращающегося на столе волчка, опора и снизу и сверху (ведь и потоки волн вдоль генерального направления снизу и сверху), а для произвольно расположенного в пространстве вращающегося гироскопа понятия низ и верх, право и лево не определены. Опора двухсторонняя – расположена по обе стороны маховика. Итак, почему гироскоп (любой волчок), вращаясь, занимает в пространстве постоянное направление оси, – понятно –исчезают силы, стремящиеся переместить данную систему в другое, более устойчивое, положение, а связанная с первопричиной – с вакуумом система (в которой Мы существуем), для Нас, во всяком случае, положения не меняет. Причину явления прецессии мы сейчас видели, и к ней вернемся чуть позже ещё раз. Но, **если тело вращается**, для него, в связи с разной взволнованностью эфира вокруг, **направления становятся не равнозначными**.

Я провёл большое количество экспериментов с самыми различными и разнообразными маховиками разных диаметров и толщин, выявляя ту скорость вращения, ниже которой, они уже не могут вращаться стабильно: кренятся, задевают за опорную плоскость... Угловая скорость, естественно, различна. Но, в пересчёте на искомую скорость потока, проходящего через толщину маховика, пока он делает 1 оборот, ВСЕ эксперименты показали одну и ту же скорость! **Стабильное стояние на оси для любого маховика начинается со скорости, когда его толща в течение одного оборота пересекается потоком, движущимся со скоростью 0,187 - 0,2 м/с**. Некоторый разброс закономерен. Это “волнение” - сумма одиночных волн, а вовсе не “регулярное” волнение. (Регулярное - это когда у всех волн, бегущих одна за другой, строго одинаковая длина (и период).) Можете крутить детскую юлу, велосипедное колесо, любую шестерёнку или “фирменный” маховик - радиусы и толщины самые разнообразные, угловые скорости начала вращения “стоя” на оси - разные. Материалы - разные. А после пересчёта с учётом геометрической формы и размеров конкретного маховика - скорость искомого потока параллельно оси вращения - одна и та же:

0,187– 0,2м/с иначе говоря: **187-200мм/с**.

Так вот элементарно оказалось, что волны в самом эфире распространяются с весьма не значительными (в нашем обыденном понимании) скоростями. Ну конечно, если вообразить

гипотетические размеры частиц эфира и переложить на них эти **19 - 20 сантиметров в секунду**, картина будет выглядеть иначе. Но о размерах и структуре эфира "частиц", с которых эта книга началась, можно будет говорить только в конце, когда рассмотрим все его свойства и проявления.

Кстати сказать: Скорость волны меньше, чем пытался найти Майкельсон или вычислял Пуанкаре – минимум **в 150 тысяч раз!** (или более, по предварительному расчёту). Теперь представьте, во сколько раз, по Ньютону ($F|\Delta S| = \Delta(mv^2/2)$), меньше передаваемая каждой частице тела кинетическая энергия. Минимум в 11 250 000 000 раз меньше (**в 11 миллиардов, 250 миллионов раз меньше**), чем спрогнозировал Пуанкаре, отвергая идею Лессажа из-за того, что при столкновении частиц вещества и эфира, энергии вещество от потоков эфира получило бы столько, что мгновенно бы испарилось (куда бы?).

Есть у вращающегося волчка, теперь даже скажем более уважительно, у гироскопа особенность, на основе которой и действует прибор гироскоп. Из-за этой особенности толком ничего не получилось с массивными роторами, которыми хотели успокоить качку кораблей и, остановились только на гиросtabilизированных платформах для орудий, приборов и т.д. Особенность эта – правило, которое учат наизусть и путаются, пытаясь применить его: **Если на ось свободно подвешенного в пространстве вращающегося ротора, действует сила, то ось отклонится не в направлении действующей силы, а в перпендикулярном направлении.** Вот тут-то и начинается... в каком именно перпендикулярном направлении? Учат мнемонические правила. Правило Н.Е. Жуковского: **"вектор гироскопического момента Γ перпендикулярен плоскости, в которой лежит вектор собственного кинетического момента H и вектор угловой скорости принудительного вращения w , и направлен в ту сторону, откуда кратчайший поворот от вектора H к вектору w виден происходящим против часовой стрелки"** (смотрите рисунок 8). Это правило только описывает экспериментальный факт. Правило звучит тяжело, представить без рисунка трудно и оно причины не объясняет.

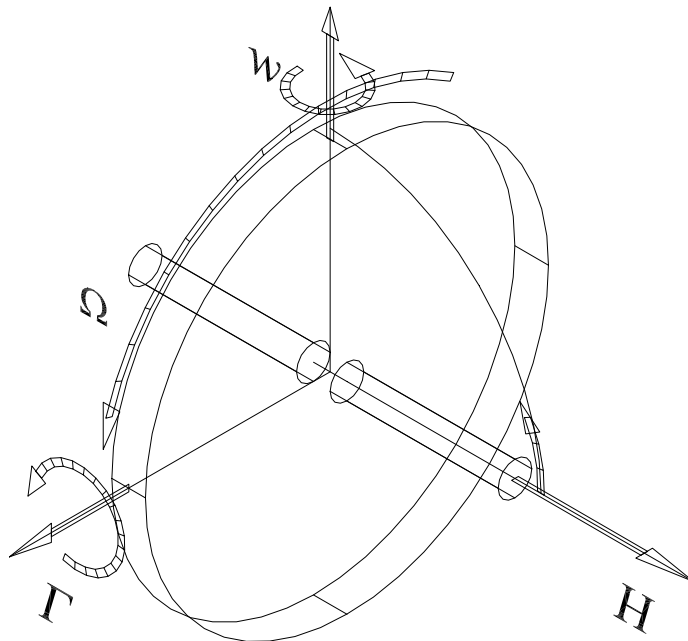


Рис. 8

Давайте разберемся, может быть, всё так наглядно, что и учить-то нечего. И так, есть вращающийся маховик (т.е. на маховик действует момент (H), заставляя его поворачиваться вокруг его центральной оси), иначе говоря, есть сила, приложенная к маховику и плечо (между приложенной силой и центральной осью вращения). Есть сила, действующая на ось маховика на некотором расстоянии от его центра массы (т.е. есть сила и плечо этой силы, и эта пара представляет собой момент, действующий на маховик вокруг поперечной оси, также проходящей через центр массы (w)). В таком случае можно повернуть момент w вокруг его оси действия. Иначе говоря, можно представить, что сила приложена непосредственно к маховику, на некотором расстоянии от оси собственного вращения и эта пара (сила и плечо) по-прежнему момент w . Приведя обе пары к одинаковому плечу, можно сложить силы. И так получим то, что изображено на рисунке 9.

Направление поворота от вектора H к вектору w по какой причине "против часовой стрелки"? А если направление взгляда с противоположной стороны при тех же силах?

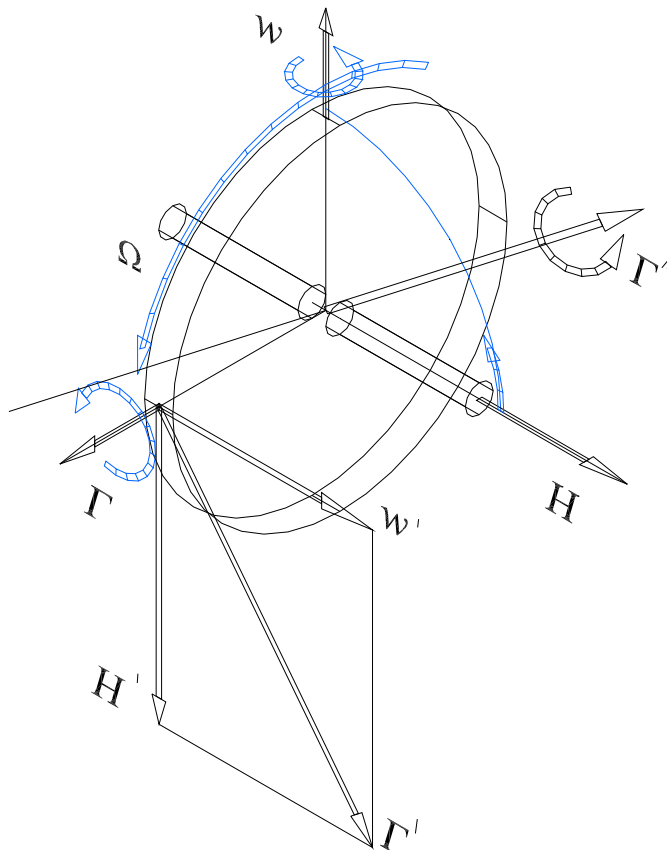


Рис. 9

Здесь H' и w' - силы соответствующих моментов, приведенные к равным плечам.

Γ' - результат сложения H' и w' .

Γ'' - суммарный момент от H и w .

Как видим, результат реального сложения действующих на тело моментов (тех, что были объявлены, как единственные, действующие на данное тело), не соответствует правилу Жуковского и реально наблюдаемому результату. В чем же дело?

Оказывается, есть ещё одна сила, момент действия которой необходимо учитывать, чтобы получить верный результат. Называется она силой Кориолиса (или кориолисовой силой). Введена она в данную схему действия сил на вращающееся тело несколько искусственно, но без неё верного результата, как мы только что рассмотрели, не получается. Что это за сила? Открыв любой труд по физике, в главе, например, посвященной гироскопам, подробно описывается, какие возникают силы при движении материальной точки внутри кругового канала, вращающегося, в свою очередь, вокруг своей поперечной оси. Как материальная точка действует на стенку канала и, естественно как стенка канала действует на материальную точку. Выводят формулу силы, действующей со стороны канала (иными словами – опоры) на материальную точку. Формула для силы Кориолиса имеет вид:

$$Q = 2mwV \cos \varphi \quad [2.1],$$

где m – масса материальной точки;

w – угловая скорость (вращения вокруг поперечной оси) канала, в котором находится материальная точка;

V – линейная скорость материальной точки в канале;

φ - угол, определяющий положение точки в канале, относительно оси вращения канала.

Далее вам расскажут, что, заполнив весь канал материальными точками, и разбив их все на пары, можно получить выражение для подсчета момента (действующего со стороны канала на все пары материальных точек), поворачивающего все пары относительно поперечной оси канала, но уже перпендикулярной оси вращения w . Затем, постоянно меняя обсуждаемый предмет (то канал действует на кольцо из материальных точек, то точки действуют на канал), что по величине может быть одно и то же, а по направлению действия это прямо противоположные вещи, вас подводят к формуле $M_0 = m_0 R^2 \Omega w \quad [2.2],$

где m_0 - масса всех материальных точек, составивших кольцо;

R – радиус кольца;

Ω - угловая скорость кольца из материальных точек по отношению к стенкам канала.

Далее следует изящный пассаж о том, что вся масса сосредоточена в кольце из материальных точек (канал, мол, гипотетический и невесомый) и они (естественным образом составляют единую конструкцию, аналогичную маховику в исследуемой модели (гироскопа). И, вот именно таким образом, возникает момент, поворачивающий гироскоп под прямым углом к действующей силе. С математикой - порядок, а физически в этом пассаже две ошибки (в физической модели опора не предусмотрена, но с помощью математики введена, затем после вывода формулы от неё отказались). Ошибка на ошибку равно "верный результат". Поскольку результат не очевиден и, физику нужно подогнать под математику, сначала было нужно запутывание (давление точки на опору – давление опоры на точку), какая разница, что на что давит, в математической формуле это всего лишь влияет на знак (+ или -). Затем можно, когда формула уже получена, объединить кольцо из точек с каналом. Но, объединив точки в канале и канал нельзя рассуждать о реакции канала на материальные точки внутри него и вызываемый этим вращающий момент! Как говорится "с водой выплеснули и ребенка". Как можно рассуждать о моменте от реакции опоры, если опоры нет! Получается как в анекдоте: "... ж... есть, а слова – нет". Опоры нет в рамках данной физической модели. Без опоры не будет её реакции на возмущающую силу. Без реакции опоры не получить нужного направления действия результирующего момента. Здесь очевиден факт подгонки математики под нужный физический смысл. Хотя, при внимательном рассмотрении, один факт этого несоответствия, много лет назад, пропущенного при подгонке формулы под искомый результат, должен был заставить пересмотреть физическую модель Мира. Если опора существенно, принципиально необходима, без опоры получается абракадабра (рисунок 9 приведен выше), то надо не запутывать вывод формулы, а искать модель, дающую эту опору. Кстати, цифра 2 в формуле силы Кориолиса необходима потому, что для любого движущегося тела, "опора" ("подушка") – всегда с двух сторон и она одинакова, а не потому, что пришлось два раза, разными путями ввести в формулу фактически одну и ту же величину, (как обычно объясняет учебник, иначе результат не подгонялся).

На самом деле, тот метод, которым выводится классическая формула — некорректен. Покажу лишь часть его, где утверждается, что два различных движения дают два абсолютно одинаковых приращения ускорения, откуда в формуле и возникает коэффициент 2. Смотрите рис 10, 11. Точка вращается в канале с угловой скоростью $W = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$. Кольцевой канал

вращается вокруг вертикальной оси с угловой скоростью $w = \frac{\Delta\alpha}{\Delta t}$. В некоторый момент времени материальная точка находится на расстоянии r от оси канала. Очевидно, что $r = R \sin \varphi$, где φ - угол между осью вращения канала и радиусом R , соединяющим материальную точку с его геометрическим центром. Величина u составляющей скорости материальной точки в направлении, перпендикулярном к плоскости круговой оси канала выражается формулой $u = wr$. За время Δt материальная точка успевает удалиться от оси канала на расстояние Δr . Боковая скорость той же точки при этом изменяется на некоторую величину $\Delta u = w\Delta r$.

Приближённое равенство $\Delta r = \Delta S \cos \varphi$, где ΔS - перемещение материальной точки вдоль оси канала за время Δt , выполняется тем лучше, чем меньше Δt . Используя его в соотношении $\Delta u = w\Delta r$, получается, что $\Delta u = w\Delta S \cos \varphi$. Разделив обе части на Δt , и учитывая,

что $\frac{\Delta S}{\Delta t} = V$, имеем формулу $w_1 = \frac{\Delta u}{\Delta t} = wV \cos \varphi$. Величина w_1 - часть вектора полного ускорения материальной точки, обусловленная изменением составляющей u её скорости в направлении, перпендикулярном плоскости канала.

Есть ещё две составляющие этого ускорения, причём, считается, что одна из них – w_2 – не только в точности равна w_1 но и точно также направлена. Составляющая w_2 - появляется при разложении вектора скорости V на горизонтальную V_2 и вертикальную V_1 составляющие. Составляющая $V_2 = V \cos \varphi$, спустя время Δt , повернётся вместе с каналом на угол $\Delta\alpha$.

Приращение V_2 в плоскости перпендикулярной каналу $\Delta V_2 = V_2 \Delta\alpha$. Учитывая, что $\Delta\alpha = w\Delta t$, выражение может быть записано, как $V_2 \Delta\alpha = V_2 w\Delta t = V \cos \varphi w\Delta t$. Разделив это выражение на Δt , получают формулу $w_2 = wV_2 = wV \cos \varphi$. Считается, что составляющие w_1 и w_2 направлены перпендикулярно плоскости канала и поэтому их сумма $w_p = w_1 + w_2 = 2wV \cos \varphi$.

Всё это изображено на рисунке 10.

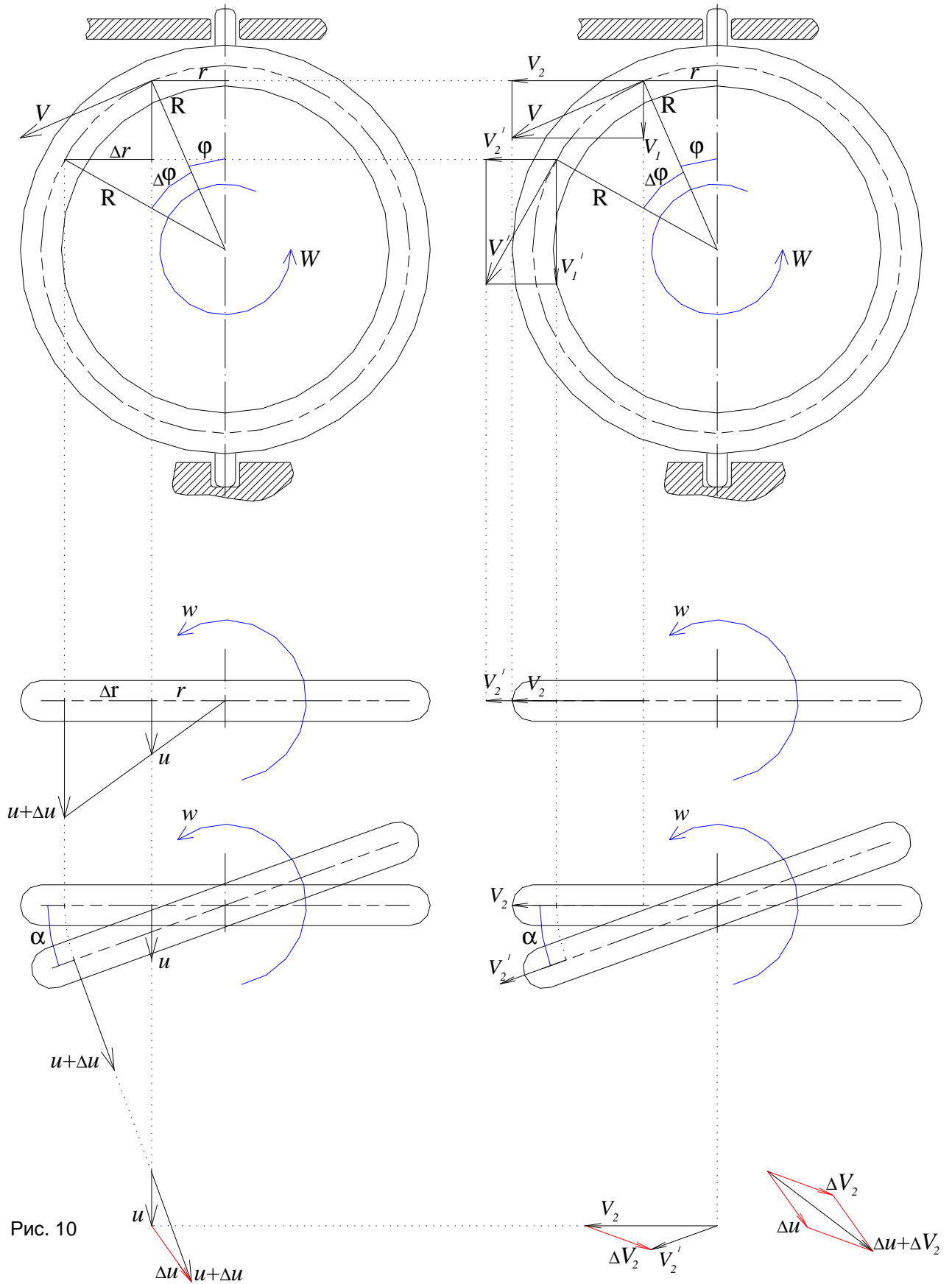


Рис. 10

Посмотрите в нижний правый угол рисунка 10. Как видите, приращения скоростей Δu и ΔV_2 вовсе не направлены вдоль одного направления, и, складывая w_1 и w_2 , вряд ли стоит делать это с помощью простого удвоения любого из них.

Думаете, что это несовпадение направлений из-за того, что на рисунке 10 слишком велики углы $\Delta\phi$ и α ? Тогда посмотрите на рисунке 11 все те же построения, но при меньших изменениях углов, находящихся между собой в таком же соотношении, как и на рисунке 10.

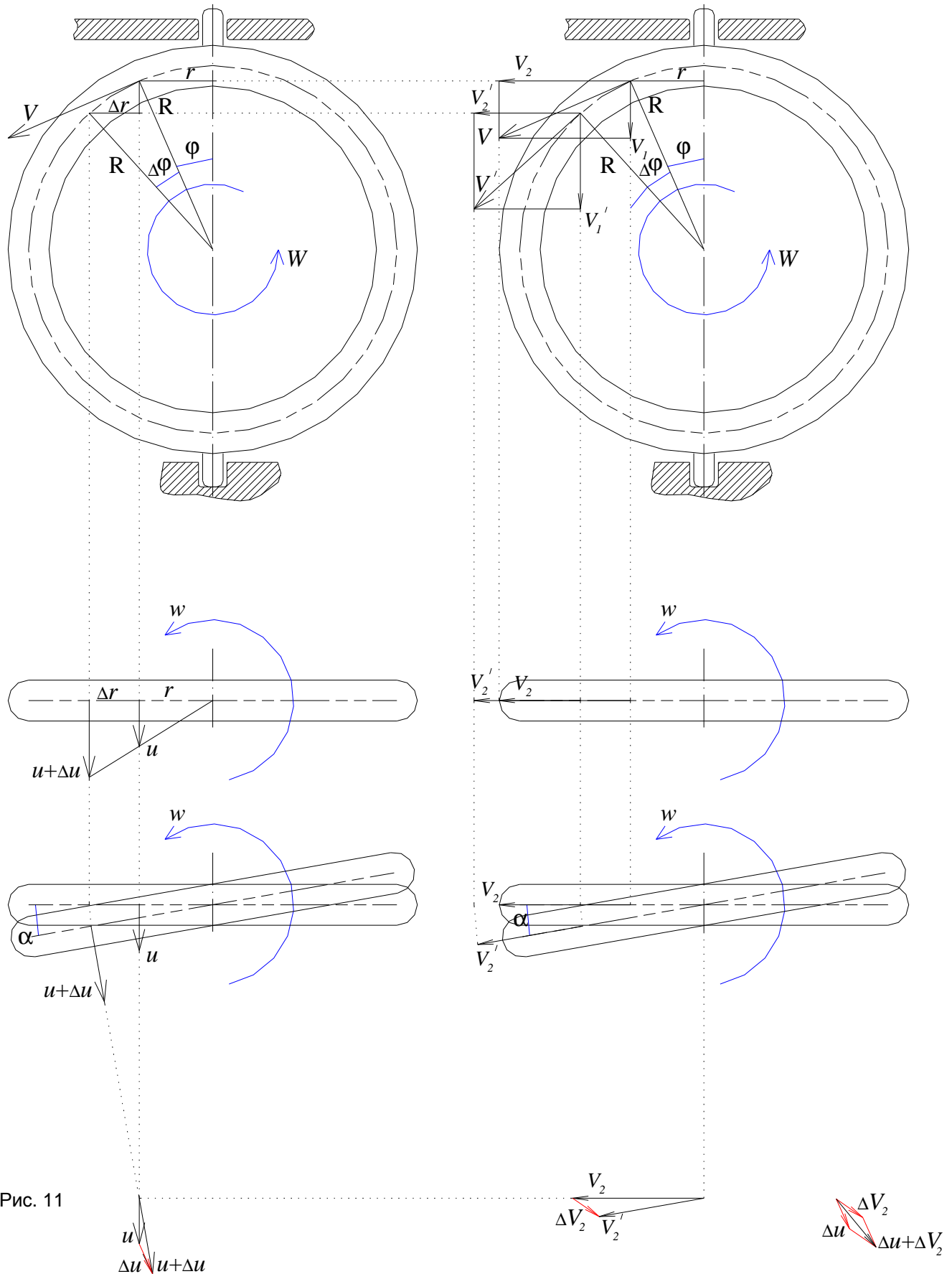


Рис. 11

Величины значений приращений получились меньше, немного иначе направлены, но угол между ними практически не уменьшился, так как зависит от взаимного соотношения угловых скоростей значительно больше, чем от приращения Δt , поэтому никакой анализ бесконечно малых здесь не исправит положения. Что изначально не направлено в одну сторону, то и при сложении не даст удвоения значения. А, значит, весь “классический” вывод “классической” формулы — чистейшая подгонка, причём, по многим параметрам. Подумайте ещё раз, Равные

значения мы получили для скалярных величин - это модули векторов, их длины. Но, при этом длины ничего не говорят о направлениях. Вместе с тем, приращение вектора скорости вращения точки **в плоскости** кольца - находится в плоскости кольца. Приращение скорости точки, связанное с вращением кольца вокруг вертикальной оси находится **в направлении перпендикулярном плоскости** кольца. Таким образом, при малом Δt , соответственно малы и приращения углов $\Delta\varphi$ и α , но тогда приращения векторов (скоростей) Δu и ΔV_2 хоть и в одной плоскости, но... эта плоскость перпендикулярна оси вращения кольца, и угол между приращениями скоростей (векторов) Δu и ΔV_2 стремится к **90°**, а вовсе **не** к **0°**, как это представляют в классическом "выводе". Тогда, складывая два "одинаковых" по величине, но **перпендикулярно** направленных приращения, нельзя попросту написать 2 перед величиной одного из них. Значит, исходя из "классических" представлений, и итоговая формула уже должна выглядеть не так, как привыкли видеть.

Именно для того чтобы показать такие изящные пассажи (вроде приведенных на рисунках 10-11), я в данной работе постараюсь избегать математических выкладок и рассматривать, в основном, только логический и "качественный" вывод **физических смыслов** явлений рассчитываемых по общепринятым формулам. Сложение двух векторов одинаковой длины, но при $\Delta t \rightarrow 0$ стремящихся к положению, когда угол между ними составляет 90° (, а вовсе не 0°), приводит к тому, что формулу [2.1] следовало бы писать в виде

$Q = \sqrt{2}mwV \cos \varphi$. Но, "2" отличается от "1,41421..." и завышенная величина кориолисовой силы даёт ошибку в "безопасную" при расчётах сторону. А на самом деле, "2" - соответствует модели, которая не обошлась без 2-х эфирных "опорных подушек".

Третья, и последняя составляющая - это центростремительное ускорение. Оно, как и полное ускорение в случае неподвижного канала, направлено к центру круговой оси канала и равно $w_3 = V^2/R$.

Формула, как в данном случае, давно подогнана под ожидаемый результат и дает возможность численного расчета. И лишь несоответствия в её выводе говорят о принципиально другой модели Мира, в которой действует данное явление. Что ни говорите, а нельзя используя при выводе "точку" и "канал", для того, чтобы изменить знак действующей силы на противоположный (в формуле нужна сила "реакции канала"), затем объединять и "точку" и "канал" в единое целое. Пока есть "точка" и "канал" – есть и "сила" и "реакция опоры" ("канала"). Как только "точка" - это часть монолита, - просто внутренняя область монолита в границах "канала" - никаких "сил" и "реакций опоры" быть уже не может!

Вспомним опять про "наше" поле, которое для вращающегося тела создаёт опору. Теперь всё встанет на свои места. Опора есть и она "невесомая", и, есть реакция опоры (опять III закон Ньютона). Всё дело в реакции опоры и в том, что вращение ротора – маховика имеет направление.

Теперь можно предложить более простой способ определения направления действия момента, чем правило Жуковского.

Мысленно поверните силу, действующую на ось гироскопа, так, чтобы она оказалась приложенной к маховику (выше, при получении "неправильного" рисунка (9) мы это делали). Есть несбалансированное давление маховика на опору (опора с двух сторон маховика предусмотрена самой же физической моделью), значит, есть и реакция опоры. Мысленно нарисуйте эту реакцию опоры. Теперь к её концу, отстоящему от маховика, добавьте стрелку линейной скорости точки маховика (в которой мы рассматриваем приложенную силу и реакцию опоры). Теперь, считая вектор скорости – силой, а реакцию опоры – плечом, смотрите, в каком направлении развернет гироскоп возмущающая сила. Словесное описание, возможно, опять выглядит несколько "тяжеловесным", но значительно проще правила Жуковского.

Для наглядности привожу рисунок 12.

Здесь, в аналогичных буквенных обозначениях:

Ω - угловая скорость вращения ротора;

Ω' - сила, вызывающая собственный вращающий момент H , а также сила реакции ротора на внешнюю силу;

w – угловая скорость вращения вокруг поперечной оси, вызванная возмущающей силой w' .

w' - возмущающая сила, действующая на ось вращающегося гироскопа;

w'' - возмущающая сила повернута относительно центра масс по направлению вращения и приложена к ротору;

w_R - реакция опоры на силу

Γ – направление действия результирующего момента.

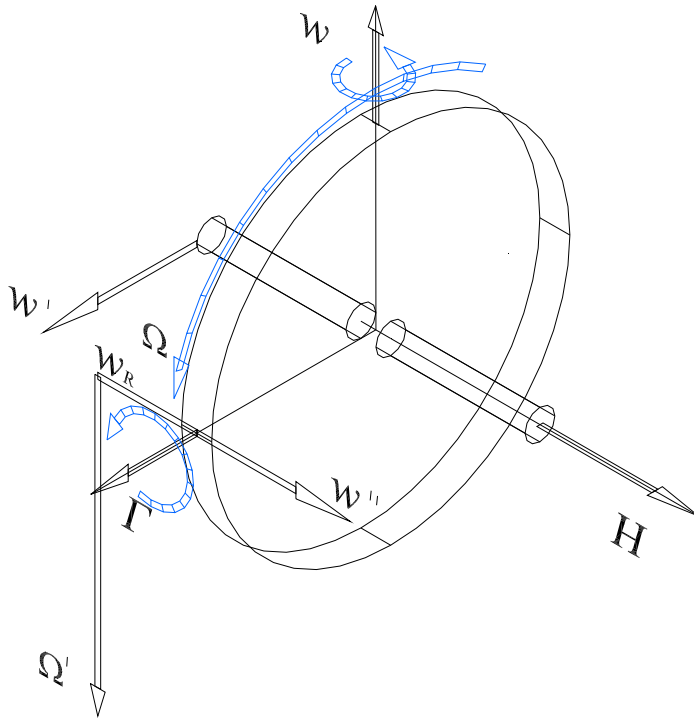


Рис. 12

Представить реакцию опоры в виде плеча, за которое, как за ручку, поворачивает вектор силы вращающей ротор со скоростью Ω - наглядно, но с точки зрения принципов физики – некорректно. А корректно будет так: Повернув возмущающую силу w' относительно центра маховика так, чтобы она своим действием "давила" на маховик (на рис. 12 передвинуть w'' вдоль линии действия, на то место, где нарисована реакция опоры w_R). К концу вектора повернутой возмущающей силы w'' пририсовать вектор силы собственного вращающего момента Ω' и провести сложение векторов сил. Суммарный действующий вектор силы окажется смещённым относительно оси, соединяющей центр маховика и точку приложения повернутого на маховик вектора возмущающей силы w' . Нормаль между результирующим вектором сложения сил и осью: "центр маховика" - "место приложения возмущающей силы на маховике" – плечо действия. Итак, есть и результирующая сила, есть и конкретное плечо этой силы, перпендикулярное оси, проходящей через центр маховика – значит, есть и поворачивающий момент. В ту же сторону, как и показано на рис. 12 с уже представленным, более наглядным способом увидеть в какую сторону произойдёт поворот вращающегося маховика под действием любой возмущающей силы, направленной не точно в центр маховика. И нет нужды выгораживать в теле маховика умозрительно "каналы" и "точки", чтобы менять знак в выводе формулы, а затем снова утверждать, что и "канал" и "точки" – это всё равно единое целое. Всё, что нужно, чтобы понять какое возникнет движение при воздействии силы на вращающийся ротор (или на ось ротора) – содержится уже в постановке задачи. Нужно лишь не перепутать положение вектора возмущающей силы, чтобы не получить изображённое на рис. 9: не ротор давит этой точкой куда-то наружу, а на ротор действует несбалансированная **сила извне**.

Теперь становится очевидной причина неудачи применения больших гироскопов в качестве успокоителей качки кораблей. На гироскоп в кардановом подвесе, сохраняющем в пространстве неизменное положение оси вращения, возмущающие силы бортовой или килевой качки не действуют. При связанной с кораблем оси вращения гироскопа, бортовая качка будет порождать килевую качку, а килевая – бортовую, т.е. об успокоении качки (угловых колебаний) речи быть вообще не может. И, честно говоря, при использовании модели строения Мира, вам сейчас предлагаемой, вывод о невозможности использования подобных "успокоителей" возникает сразу после постановки этой "задачи". К сожалению, и примеры действия сил в гироскопах, изложенные во многих книгах, например, в книге Кирпичева («Беседы о механике»), имеют особенность: на 5 примеров – 4 из них описаны неверно – не в ту сторону действует сила, как в книге написано (правило Жуковского настолько не наглядно, что человек запутался применяя). А про "парадоксальный гироскоп", который поворачивается в ту сторону, куда приложена внешняя сила, Кирпичев и вовсе не понял что написал: Ограничил ротору перемещения в 2х плоскостях, куда бы могла быть направлена реакция на внешнее воздействие, с помощью станины, а потом назвал "парадоксальным", что ось таки отклоняется по единственно возможному для движения направлению, если перпендикулярно оси, её и

толкать. Ну, а естественную реакцию, которая бы возникла в случае свободно подвешенного маховика – естественно, воспринимает и компенсирует станина установки.

Для понимания необычных, на первый взгляд, особенностей вращающихся тел, рассмотрим подробнее взаимодействие тела и опоры. Вернее, то, что становится с полем (фронтом набегающих волн) при взаимодействии с достаточно “сгустившимся” препятствием – вращающимся телом.

На многочисленных примерах, из опытов получены данные, что поток частиц (циклических волн), проходя сквозь тело, и частично взаимодействуя с частицами (циклическими волнами) образующими тело отклоняется от первоначального направления. Прямо по направлению распространения, при наличии соответствующего препятствия, интенсивность прошедшего через тела потока (волны) за препятствием всегда меньше, чем в том же месте и для того же потока (волны), но без препятствия. Зато “по бокам”, (в стороне) от главного направления, после прохождения препятствия, можно обнаружить следы отклонившейся части потока. Иными словами при наличии дифракции в некой среде препятствия, на выходе можно наблюдать интерференционную картину, т.е. следы по-разному отклонившихся и сгруппировавшихся частей исходного потока. Причем пятно интерференционной картины всегда шире пятна потока, не испытавшего дифракции.

С некоторыми оговорками, это опять соответствует ньютоновским законам. Наглядный пример: камень из пращи (или любой раскрученный и отпущенный груз) начнет своё (если не учитывать “притяжение Земли”) прямолинейное движение по касательной к окружности от точки, где его отпустили. Теперь другой грубый, но очень наглядный пример: на вращающееся, “редкое” сито сыплется струя песка. Под ситом можно наблюдать упорядоченные вокруг центра вращения кольцевые валики из песка. Причем внешние валики расположены значительно шире, чем то место, которое составляет не только площадь струи, но и горка такого же количества песка (без вращающегося препятствия). Для наглядности нарисую не полную интерференционную картину такого процесса, а как образуется одно расширенное кольцо.

Здесь:

H – расстояние от центра тяжести вращающегося гироскопа до плоскости опоры;

R – радиус вращения препятствия, повлекшего отклонение волны;

β – угол отклонения набегающей волны, после взаимодействия с препятствиями;

α – результирующий угол, на который происходит расширение потока после прохождения препятствия.

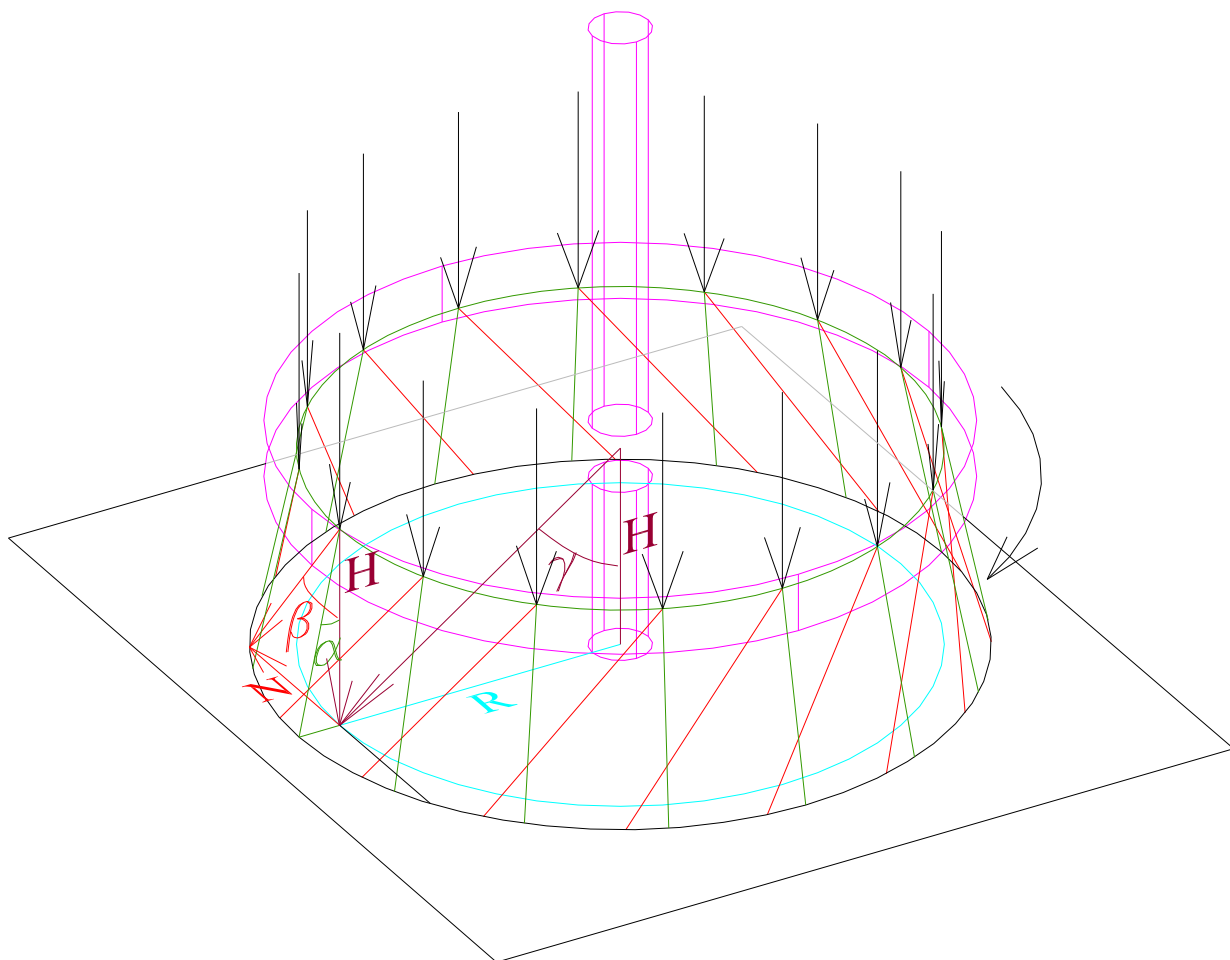


Рис. 13

Основываясь на данной иллюстрации нетрудно подсчитать:

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{\sqrt{R^2 + H^2 \operatorname{tg}^2 \beta} - R}{H}; \text{ или } \operatorname{tg}\beta = \sqrt{\operatorname{tg}\alpha(\operatorname{tg}\alpha + 2\frac{R}{H})}; \text{ или } \operatorname{tg}\beta = \sqrt{\operatorname{tg}\alpha(\operatorname{tg}\alpha + 2\operatorname{tg}\gamma)} \quad [2.3].$$

По этим формулам можно измерив, значение угла α и зная размеры ротора и параметры вращения, вычислить истинный угол отклонения потока, проходящего через маховик на данном радиусе. Схема установки для подобного измерения с последующим пересчетом, проста и доступна любому экспериментатору, имеющему в распоряжении сколь-нибудь приличные мастерские, поэтому не имеет смысла её изображать здесь.

Картинка (рис. 13) нарисована для потока идущего “сверху вниз”.

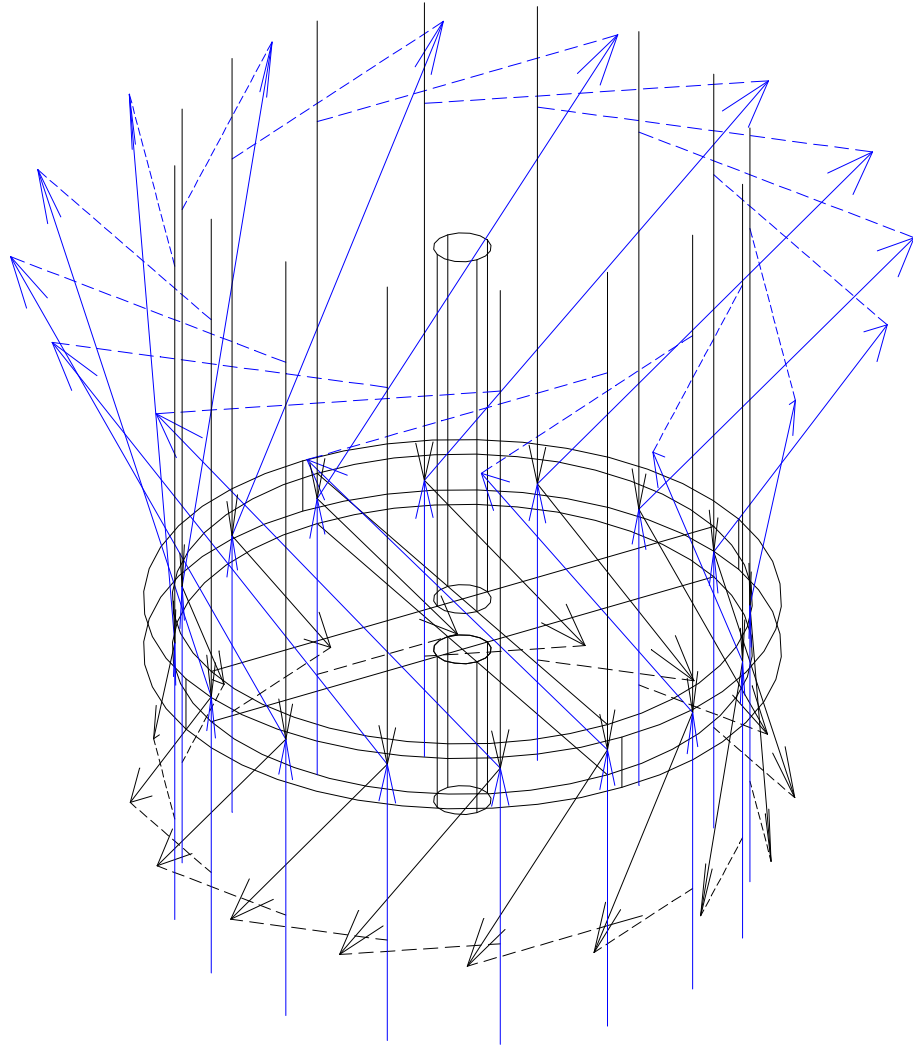


Рис. 14

Аналогично получается и картинка для потока “снизу вверх” причем, если длина верхней части оси больше чем нижней то, очевидно, что поток на высоте “верха” оси (при тех же α и β) будет шире, чем у “нижнего” края оси или наоборот – если верхняя часть оси короче нижней, то и расстояние, на которое отклонится поток, на уровне верхнего конца оси, будет меньше (диаметр кольца), чем у нижнего конца оси.

Словами сказанное выглядит громоздко. Для ясности приведен рисунок 14, сравните. При одной и той же скорости вращения ротора, при одинаковых углах отклонения, диаметр кольца (основание опоры) тем шире, чем больше расстояние от ротора.

Если не рисовать стрелочки изменения направлений перемещения фронтов волн, а нарисовать только как бы “оггибающую” фигуру, и центр тяжести (приблизительно в центре пересечения серединной плоскости маховика и оси вращения), то получится комбинация из двух усеченных конусов (с равными углами наклона боковых поверхностей) и, в плоскости перехвата жирная точка, обозначающая “центр тяжести”.

Для такой конфигурации волчка, как на рисунке 14, имея ввиду, что нижний конец опирается на плоскость (иначе не логично было бы делать “срез” прошедшего через вращающийся волчок поля, в каком либо другом месте, чем на расстоянии от центра тяжести до плоскости опоры), рисунок будет иметь вид рис. 15.

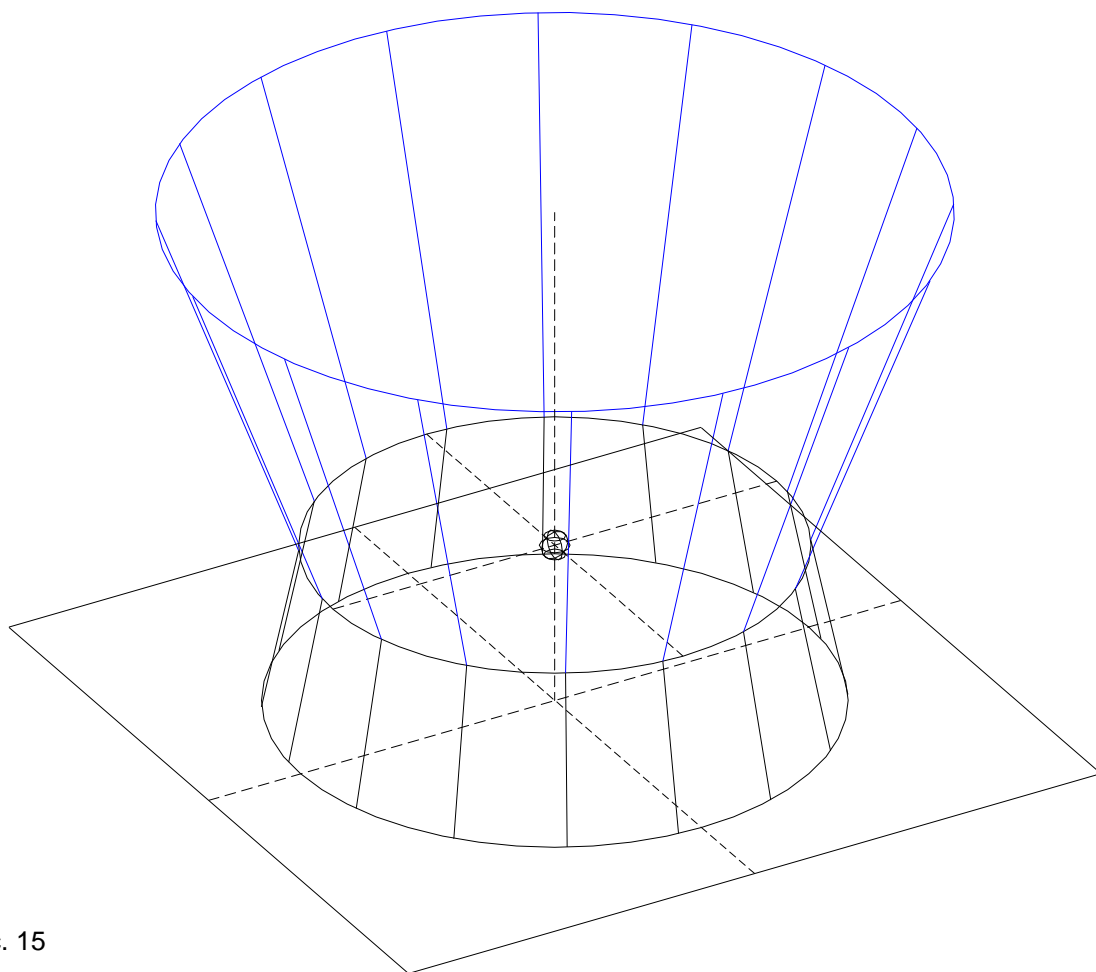


Рис. 15

При таком представлении картинка вращающегося волчка, становится очевидным то, почему он так устойчив. Взгляните – точка центра тяжести внутри широкого кольца основания опоры. Расположение точек, испытавших взаимодействие с внешним, проходящим через маховик, полем взято произвольно, вблизи наружного диаметра маховика. Исследование устойчивости объекта, при известном возвышении центра тяжести и площади опоры – это задача, хорошо разработанная теоретической механикой и, в данном случае, этот метод полностью применим. Но, даже не прибегая к определению “конуса устойчивости”, совершенно очевидно, что, вращая этот же волчок с той же угловой скоростью, но повернутым на 180° , т.е. опорой служит “длинная” часть оси (на рисунке 14 она сверху), волчок будет также устойчив, как и в только что рассмотренном случае. Наверное, каждому кто играл с такой игрушкой, как какая-нибудь шестеренка из детской заводной игрушки, “удавалось” раскрутив её в пальцах, “ставить” не только на короткую сторону оси, но и на длинную. Надеюсь, с учетом вышеприведенных объяснений, понятно, почему это “удавалось” и почему данный волчок “стоял” с поднятым выше центром тяжести также устойчиво, как и на коротком конце оси.

Пожалуй, пора сделать оговорку. Волчок как игрушка, крутящаяся на плоскости опоры, испытывает возмущающую внешнюю силу, действующую на нижний конец оси. Поскольку его положение не идеально вертикально (по причинам рассмотренным в самом начале этой главы), возмущающая сила имеет составляющую, перпендикулярную оси и, в соответствии с законом, который мы разбирали чуть раньше (правило Жуковского), волчок имеет “реакцию” на эту силу. Поведение оси волчка под действием этой реакции на боковую силу принято именовать “нутацией оси” (схема действия сил и результат были только что нами рассмотрены). Так что не только прецессия волчка на опоре легко объяснима (недостаточная скорость вращения или не кратная скорости волн эфира $(0,19-0,2 \text{ м/с})$ пересекающих толщю маховика в течение одного его оборота), но и явление нутации не представляет сложности (действие на ось поперечной внешней возмущающей силы). Тот же волчок, но в кардановом подвесе, не имеет силы действующей на ось (если она специально не приложена) и ведет себя иначе, без нутации, а в “установившемся” режиме быстрого вращения - почти и без прецессии.

Если говорить точно, то “поверхность” огибающая отклоненные вращающимся телом фронты волн не два усеченных конуса, а однополостный гиперboloид. В этом не трудно

убедиться, взглянув на рисунок 16, на котором оставлены только линии отклонения от первоначального направления фронтов набегающих волн.

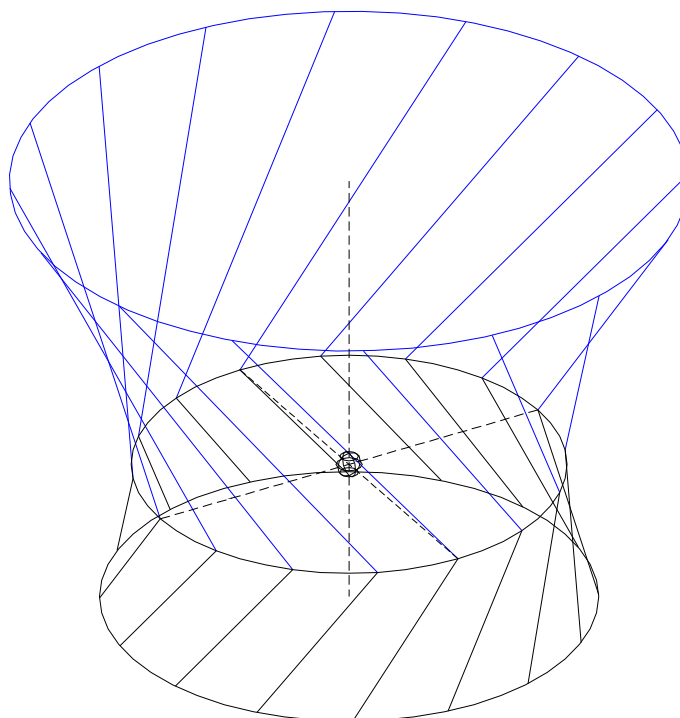


Рис. 16

Для наглядности “продолжу” каждую из линий на нижней и верхней половинках рисунка 16 до пересечения с линией сечения на противоположной стороне (дорисованные части линий соответствует вращению маховика с той же скоростью, но в противоположном направлении). На рисунке 17 стала очевидной “линейчатая” структура поверхности.

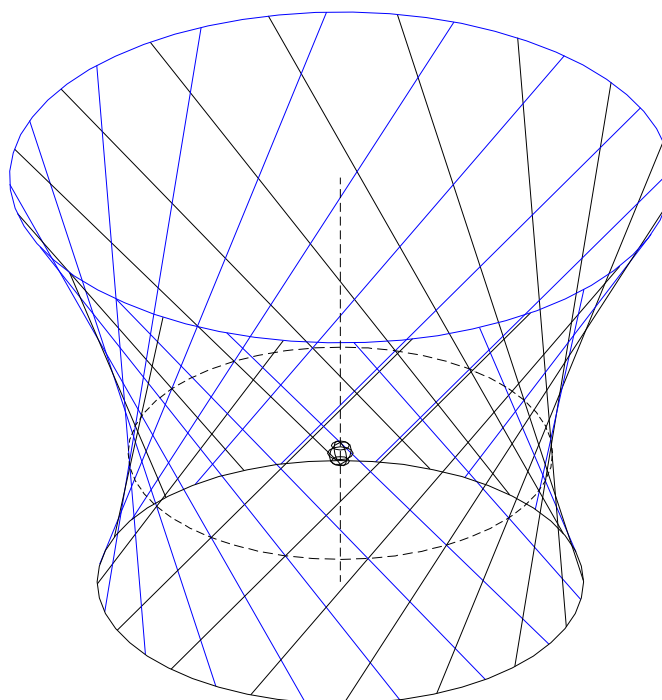


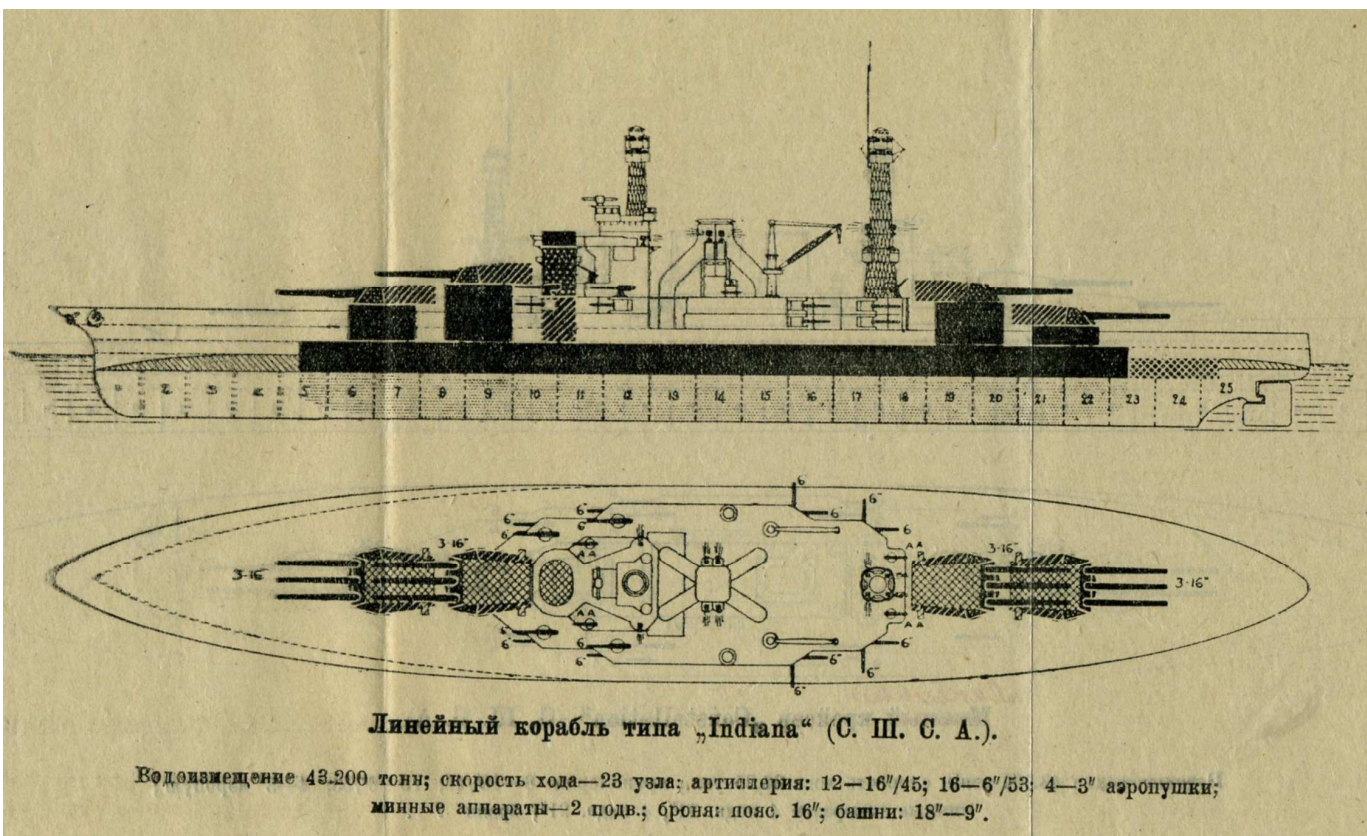
Рис. 17

К таким, как оказалось, очень прочным и легким структурам, Природа и люди обращались не раз. Для примера приведу конструкцию, склепанную из прямых стальных полос, названную в честь создавшего её инженера Владимира Григорьевича Шухова “башней Шухова”, конструкцию берцовой кости человека. Знаменитая Эйфелева башня, хоть и близка по конструкции к берцовой кости, но всё же в неё заложен был совсем иной принцип. Башня Шухова проще и прочнее Эйфелевой, в её основе - интуитивно использованный принцип “как правильно “поставить” неустойчивый предмет” - статическая модель динамического принципа Природы. На рисунке 17 приведён получающийся из таких пересекающихся прямых - однополостный гиперboloид.

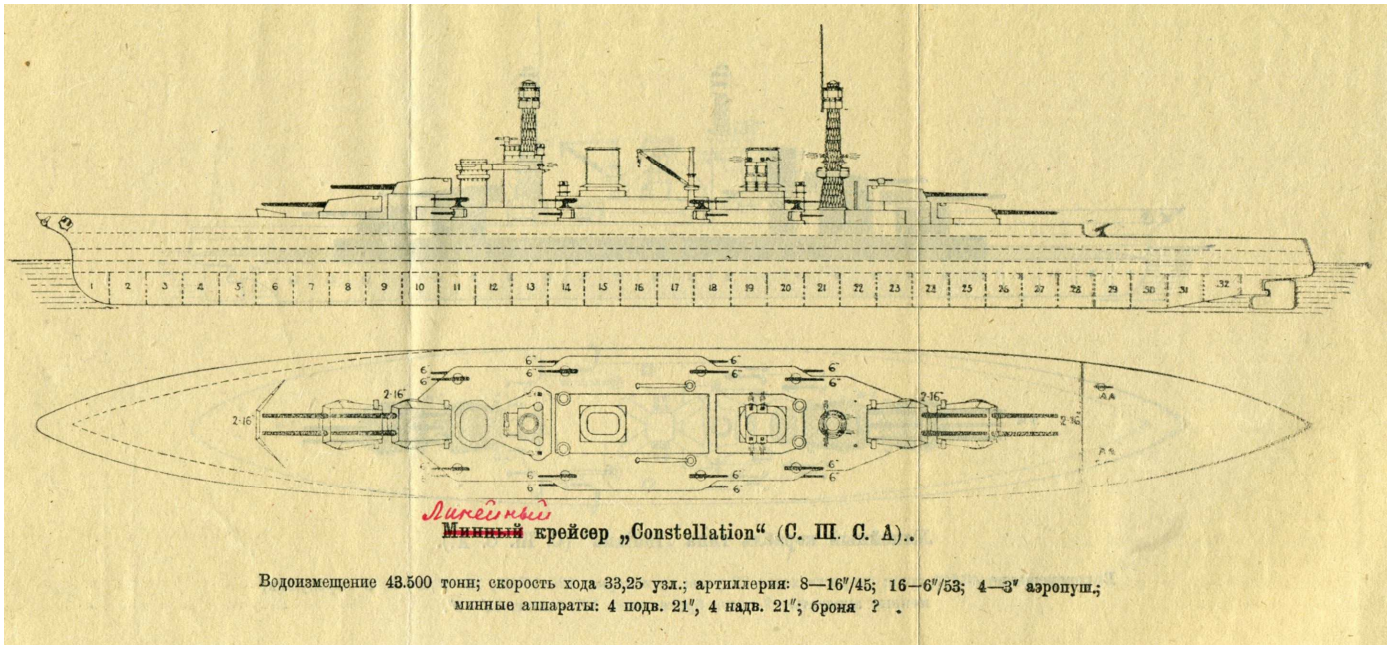
Воспользуюсь случаем, и немного подробнее остановлюсь на гиперboloидах и арочных покрытиях инженера (в те времена, когда он это всё придумал, создал способы расчёта и строил – ещё не академика) Владимира Григорьевича Шухова. Большинство людей не знает, что он был первым, а весь мир, невзирая на патенты и авторство – пиратски копировал его форсунки, паровые котлы, нефтехранилища, нефтепроводы, насосные станции для поднятия нефти и воды из глубин, наливные баржи (расчёт “балки на упругом основании”), станции для перекачки нефти (все, и по ныне, методы расчёта нефтепроводов и нефтехранилищ, обводных петель). По его проектам строили перекрытия заводов, вокзалов, стадионов, мосты, несущие (а не ферменные) крыши... Он, многократно конструируя всё новые установки по переработке нефти, фактически создал нынешнюю нефтяную промышленность. Он изобрёл химический процесс: как расщеплять сложные молекулы мазута под действием тепла и давления (при непрерывном процессе) на более простые керосиновые и бензиновые. До Шухова нефть разлагали на фракции в “перегонном кубе” заполняя его нефтью, нагревая, остужая, собирая получившиеся продукты и очищая куб перед новым процессом. Шухов разработал и построил, испытал, а затем запатентовал установку для “непрерывной дробной перегонки нефти и тому подобных жидкостей” (привилегия №175 за 1891 год, установка собрана и испытана в 1890 году). Эту установку полностью повторил в 1913 году Вильям Бартон, назвав процесс идентичный уже запатентованному В.Г.Шуховым и Сергеем Гавриловым, на идентичной же установке крекинг-процессом (переведя на английский название Шухова (крекинг – раскалывание, расщепление, дробление)). Здесь Шухов сильно обогнал своё время. Установка Шухова ещё 30 лет не была необходима нефтяной промышленности. За 22 года до В.Бартона – бензин ещё не был нужен – автомобиль ещё только придумывали...

Котлы, в которых до недавнего времени в поездах (на угле) кипятили воду для чая, (сейчас в них же вставили электрогрелки), котлы, которые грели те же вагоны, трубные котлы паровозов – тоже Шуховские.

Начиная с Нижегородской Всероссийской выставки 1896 года, по всей России, а через несколько лет и в военно-морском флоте Соединённых Штатов Америки, строят его гиперboloидные башни для самого разнообразного применения.



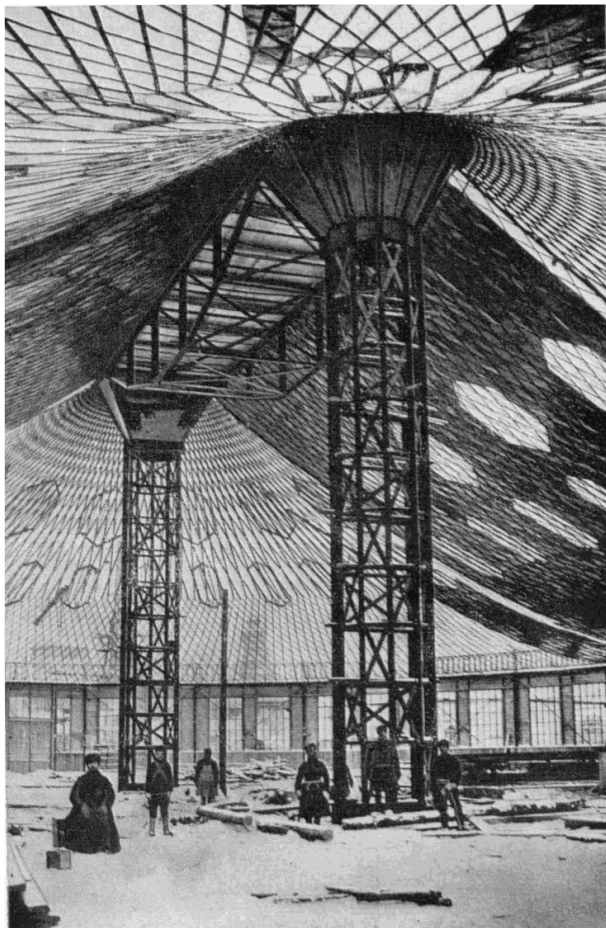
В США, в первую очередь, так стали выполнять мачты броненосцев и линкоров. Конечно, - конструкция удивительно прочна, разрушить попаданием снаряда - очень трудно, а вес, высоко поднятых конструкций - минимален!



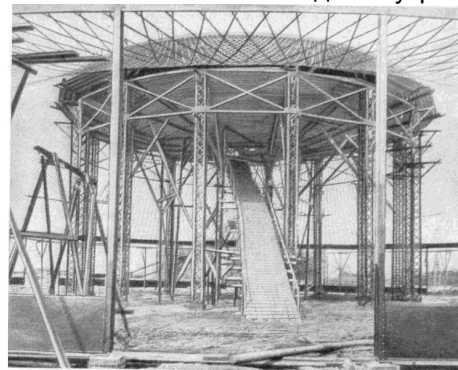
Теперь несколько фотографий сооружений и конструкций, впервые показанных на Нижегородской ярмарке (Все павильоны - тоже Шуховские; до него так не строили):



Водонапорная башня на фоне одного из павильонов. 1896 год.

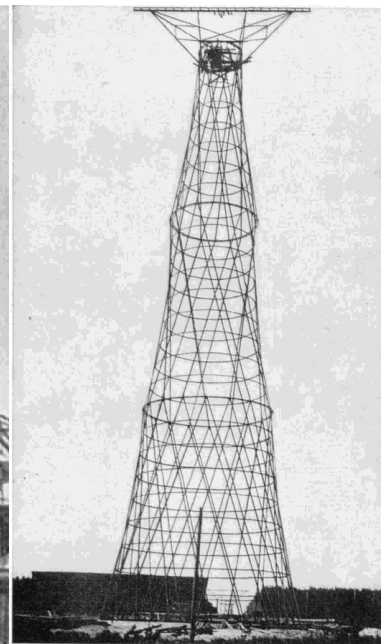
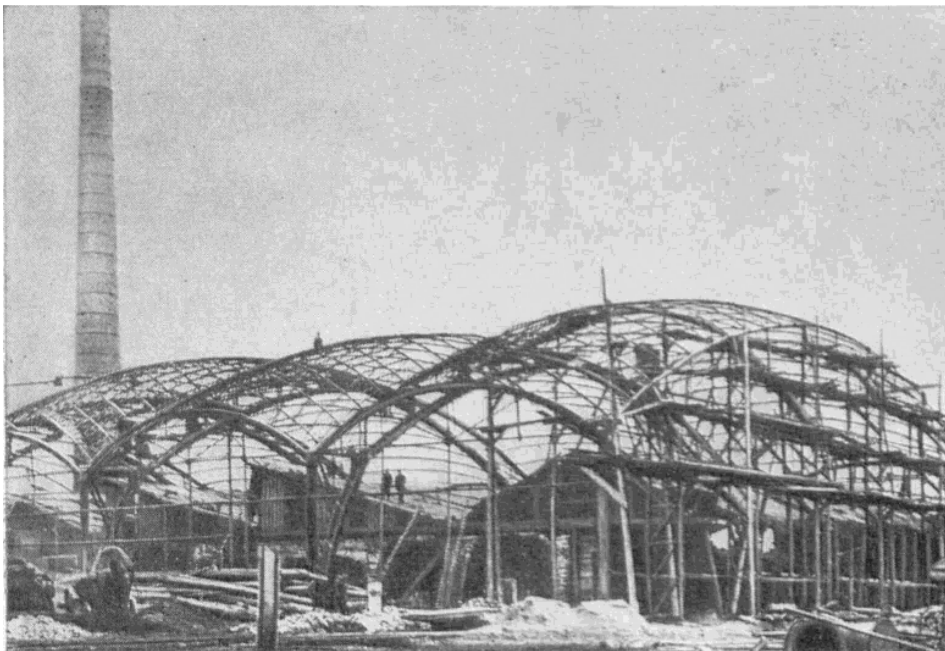


Здание фабрично-заводского павильона на выставке 1896 года изнутри и снаружи.



Монтаж круглого павильона

В разное время по Шуховским проектам строили и перекрытия цехов заводов и линии электропередач.



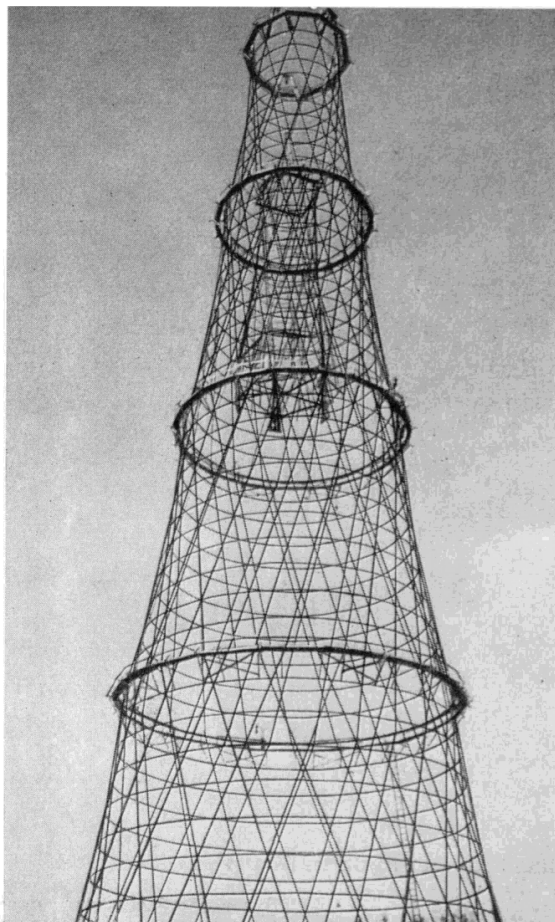
До наших дней сохранились перекрытия вокзалов, московского ГУМа и Шаболовская радиобашня.

История Шаболовской башни вкратце такова: Весной 1919 года Шухову предложили спроектировать и построить радиомачты новой радиостанции в Москве, обеспечивающие гарантированную круглогодичную связь Москвы с Красноярском 24 часа, а с Владивостоком и Нью-Йорком - 22 часа в сутки. Станция должна была располагать воздушной сетью, подвешенной на три башни высотой по 350 м. Шухов быстро выполнил расчёт башни, спецификацию металла, проект фундамента. На одну башню нужно было 2200 тонн металла, а его у Республики Советов в 1919 году - не было. Шухову несколько раз изменяли задание постепенно уменьшая высоту башен, как только видели сколько металла было нужно на уже спроектированные варианты. На минимальную возможную для радиопередач, 150 метровую башню было необходимо 240 тонн

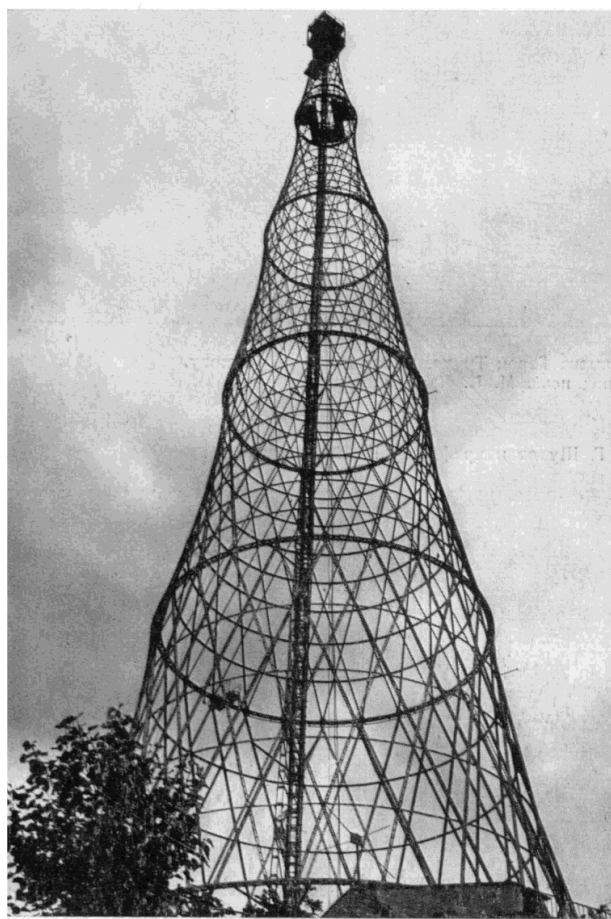
металла. Его в наличии тоже не было и собирали по складам всей страны (ведь заводы - стояли). В начале марта 1922 года башня была построена, несмотря на то, что 22 июня 1921 года, при монтаже четвёртой секции оборвался от усталости трос одной из лебёдок. Четвёртая секция, рухнув с 75-метровой высоты, погнула третий ярус, повредила второй и первый ярусы, смяла уже готовые к подъёму пятый и шестой ярусы. Работу фактически пришлось начинать сначала, только ещё и выправлять дефицитный металл. И всё же, 150-метровая башня (под страхом смерти: расстрел автору "вредителю", если не построит в срок, как без аварии) была построена.

О её достоинствах говорят следующие сравнительные цифры подсчитанные профессором Александром Эдуардовичем Лопатто:

"Шаболовская башня высотой 150 м весит 240 тонн. Её "старшая сестра" высотой 350 м, по проекту Шухова должна была весить 2200 т. Знаменитая 305-метровая Эйфелева башня весит 7500 тонн. А 330-метровая телевизионная башня в Токио, построенная из современной стали, весит 3600 тонн, т.е. на 1400 тонн больше, чем 350-метровая шуховская" (из стали выпускавшейся до 1919 года).



Телескопический метод монтажа



Шаболовская радиобашня в сборе

Вот что рассказывал сам Шухов о своих гиперболоидах: "О гиперболоиде я думал давно, шла какая-то глубинная, немного подсознательная работа. Но всё как-то вплотную к нему не приступал. И вот однажды прихожу раньше обычного в свой кабинет и вижу: моя ивовая корзинка для бумаг перевернута вверх дном, а на ней стоит довольно тяжёлый горшок с фикусом. И так, знаете, ясно встала передо мной будущая конструкция башни. Уж очень выразительно на этой корзинке было показано образование кривой поверхности из прямых прутков.

– Маша, – говорю домработнице, – ты пока пыль с этажерки сотрёшь, не провалишь корзинку?

– С чего бы ей провалиться? – уверенно отвечает она. – Эта корзинка и не такое выдержит.

Занимаясь теорией расчёта гиперболоидных сетчатых башен, я часто вспоминал урок наглядного обучения, данный мне Машей. Ещё, помню, во времена Нижегородской выставки, если кто скажет мне, бывало, что никогда такой водонапорной башни не видел, всегда направлял я в кустарный отдел – плетёные корзины смотреть".

Висячие сетчатые перекрытия... В.Г. Шухов был одним из первых страстных спортсменов велосипедистов... побеждал на соревнованиях... Водил велосипед виртуозно. Велосипеды с огромным передним и маленьким задним колёсами... А какие бы ассоциации навевали Вам такие колёса с огромными перекрещивающимися спицами, если Вы доподлинно знаете, какие нагрузки эти тонкие спицы выдерживают?... Дальше уже работа головы истинного учёного по проверке идеи и созданию методов расчёта.

Теперь настала пора раскрыть ещё парочку “загадок” поведения вращающегося волчка. На основании выше раскрытых правил поведения вращающегося тела в Поле, они становятся из “необъяснимых” – простыми, естественными и понятными.

Сначала раскроем секрет фокуса, основанного на “физическом парадоксе”. Фокусник подошёл к столу, положил на него линейку так, чтобы один край немного выступал за стол (на этом конце линейки размечена точка). Затем достал волчок, взял гирьку, точные чашечные весы, взвесив волчок, показал всем, что вес гирьки ему точно соответствует. Фокусник берет гирьку и ставит её на размеченную, на линейке точку и... гирька с линейкой падают на пол (неподвижный волчок было бы трудно установить непосредственно на точку, вариант – подвесить волчок под точкой). Фокусник вновь укладывает линейку в прежнее положение, раскручивает волчок и осторожно ставит нижний конец оси на размеченную точку. Волчок, вращаясь, стоит на линейке и вся система **не** падает на пол, пока скорость вращения достаточно высока, а прецессия не велика. Что видно из этого фокуса – опыта? В статике массы гирьки и волчка – равны. А что же в динамике? Неужели волчок стал легче, когда его раскрутили, и теперь опрокидывающий момент недостаточен? С обычно принятой точки зрения напрашивается именно такой вывод. Но, если рассмотреть данную систему, так, как мы делали это выше, вывод будет иным. Посмотрим на рисунок 18:

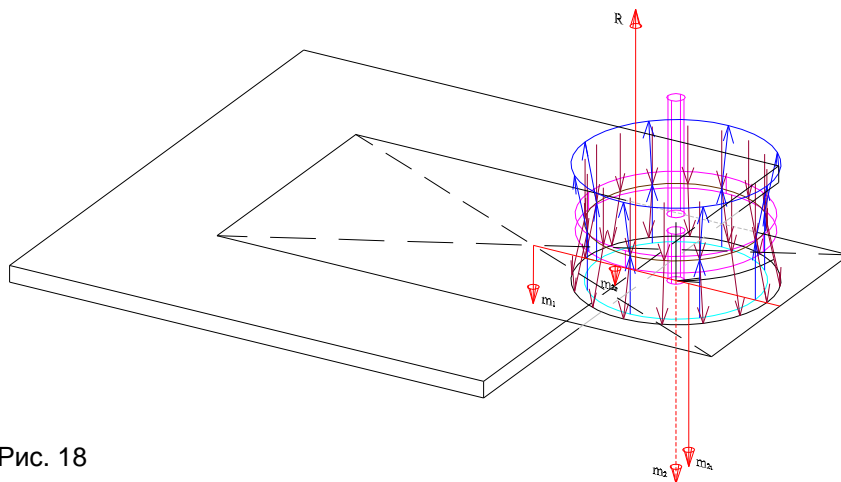


Рис. 18

Или тот же рисунок в виде сбоку и чуть крупнее:

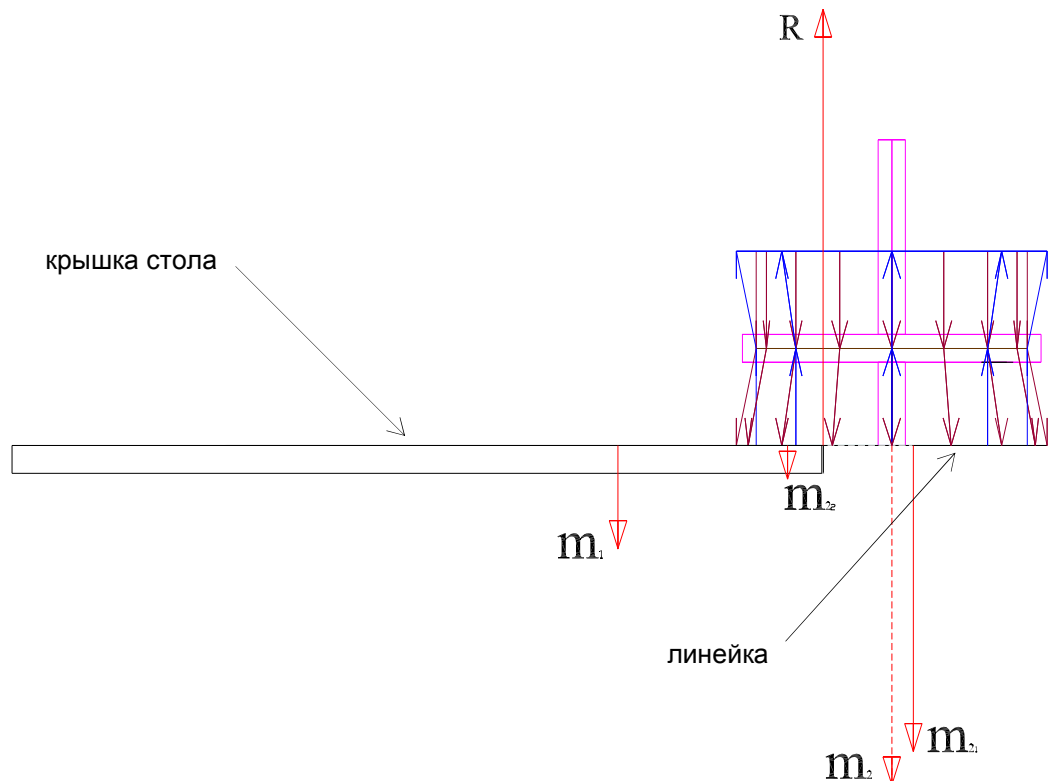


Рис. 19

Здесь: m_1 - масса линейки; m_2 - масса волчка; $R = m_1 + m_2$ - реакция опоры (на краю стола).

Вращающийся волчок “стоит” опираясь на “подушку” – опору, созданную им из “поля”. Часть этой опоры расположена непосредственно над поверхностью стола. Можно весь вес волчка представить в виде двух составляющих:

m_{2_1} - часть массы волчка, получившая вследствие его вращения и создания “подушки”, непосредственную опору о стол. Центр приложения силы – центр площади сегмента над столом (круг основание “подушки” на уровне плоскости стола, ограничен положением края стола).

m_{2_2} - часть массы волчка, не получившая через “подушку” опору на столе. Центр приложения силы – центр площади сегмента опорной “подушки” вне стола.

Очевидно, что в статическом состоянии имело место неравенство: $m_1 A_1 < m_2 A_2$, где: A_1 и A_2 - расстояния от края стола до мест приложения соответствующих сил. При написанном выше статическом неравенстве, имеет место падение системы со стола.

Если при положении оси вращающегося волчка на расстоянии A_2 от края стола удастся достичь параметров, описываемых выражением: $m_1 A_1 + m_{2_1} A_{2_1} \geq m_{2_2} A_{2_2}$, где: A_{2_1} и A_{2_2} - расстояния от края стола до места приложения соответствующих составляющих силы, - вся система не упадет со стола.

Поскольку величины m_{2_1} , m_{2_2} , A_{2_1} , A_{2_2} изменяются не линейно, при выборе расстояния A_2 фокусником (до демонстрации), у него есть возможность подобрать соответствующее положение волчка и отметить на линейке расстояние (от стола), дальше которого волчок ставить нельзя. А гирька – всей своей опорой располагалась вне стола.

Таким образом, вращающийся волчок не легче остановленного. Эффект, наблюдаемый при данном фокусе, мог бы также натолкнуть на размышления о возможном перераспределении веса вращающегося предмета, образовании вокруг него “подушки”, и среды, из которой подушка образуется.

В другом случае “необычно” поведение “необычного” волчка. Известная детская игрушка: “усеченный” на 1/3 диаметра шар, у которого вместо “отрезанной” части, вставлена ось, выступающая над плоскостью среза на 1/3 диаметра шара. Очевидно, что центр тяжести такого тела не там, где был у шара, а несколько смещен в сторону большего объема (в противоположную от вставленной оси). Очевидно и то, что, раскрутив такой волчок за выступающую ось, его поставят на плоскость шаровой поверхностью вниз. Казалось бы, всё в порядке - поставили на короткую часть оси, центр тяжести максимально опущен, потенциальная энергия минимальна - волчок должен продолжать вращаться именно в таком положении. Но... почти сразу волчок ложится на бок, переворачивается, встаёт на ось и устойчиво вращается, максимально поднимая центр тяжести. Странно? Необъяснимо? С учетом вышеприведенного рассказа о “подушках” и действии внешних возмущающих сил – всё закономерно. Рассмотрим подробнее. Типичный волчок с неодинаковой длиной сторон оси. Как мы уже видели, там, где ось длиннее, диаметр “подушки” (у её конца) больше, чем на противоположном конце. Скажите, на каком основании усеченный конус будет стоять устойчивей – на маленьком или на большом? Видимо на большом, хотя мы его поставили – на маленькое. Но мы его “поставили”, какая сила его перевернула? Волчок давит на опору, следовательно, опора давит на волчок, на его ось, а она достаточно “толстая” - поверхность сферы. Поскольку небольшая прецессия оси (в силу случайности процессов) всё же существует у каждого волчка, в нашем случае она тоже будет. Итак, в произвольный момент времени, ось вращения не строго вертикальна, иными словами есть составляющая, действующая со стороны опоры на ось “сбоку”. Пусть эта составляющая в начальный момент невелика, но она есть! Постепенно эта составляющая будет увеличиваться. Как мы видели, если есть поперечная сила, действующая на ось вращающегося волчка, легко определить реакцию волчка. Мысленно повернем возмущающую силу в плоскость, перпендикулярную оси вращения волчка, реакция на эту силу со стороны “подушки” направлена в противоположную сторону – это как бы “плечо” момента реакции. К концу плеча перенесем вектор силы собственного вращения волчка. Теперь мы видим, в какую сторону и, на какую величину переместится ось вращения волчка в целом. И так далее. Процесс непрерывен, но не скачкообразен. Волчок медленно “ложится на бок”, постоянно меняя ось вращения, пока не окажется повернутым на 180° относительно первоначального положения оси. В результате, волчок перевернула реакция на действующую боковую силу - то есть волчок перевернулся из-за нутации. Из этого положения волчок выйти не стремится по двум причинам. Во-первых, он стоит, опираясь на большую сторону “подушки”. Во-вторых, ось - не поверхность сферы, и не позволяет перемещаться возмущающей силе всё дальше по поверхности волчка, меняя положение оси

вращения. Вот и всё, поведение волчка полностью подчиняется предложенной модели физического Мира. Остается добавить некоторые штрихи, необходимые для понимания дальнейшего.

Волчок – шар. Ось вращения в любом положении имеет одинаковое расстояние от плоскости до центра тяжести. Нет положения, на котором перемещение оси вращения остановится. Если первоначальная ось вращения задана не строго вертикально (или недостаточна начальная скорость вращения) – будет существовать прецессия. Она отклонит ось вращения от точки реакции опоры, а значит, возникнет боковая сила и нутация. Затем возникнет изменение оси вращения. Иными словами шар будет быстро вращаться относительно некоторой наклонной оси, положение которой будет постепенно меняться, одновременно перемещаясь (катясь) по плоскости. И так будет продолжаться, пока существует собственное вращение и сила реакции опоры, приложенная к оси в каждый момент времени. Если нет реакции опоры (гипотетический подвес) – не будет перемещаться ось вращения шарового волчка. Это ключ к пониманию процессов произошедших когда-то с нашей Планетой. Но об этом подробно – в другой главе.

Итак, оказывается лучшее “лекарство” от прецессии - скорость вращения и массивность ротора, а от нутации - карданов подвес. Но и это ещё не всё. В предыдущей главе упоминалось, что если на какую-то часть тела попадёт меньшая часть фронтов волн Поля, эта часть недополучит энергию для существования микрочастиц и “жизнь” этой части тела будет короче, чем у целого. А в этой главе, рассматривая вращающийся волчок на опоре, мы видели, что часть Поля вместо прямого пути ушла в стороны. Это говорит о том, что нижняя часть оси энергию для существования - недополучит (с одной стороны - экранирует Земля, с другой стороны - маховик). А если это не игрушка, а прибор или станок и нижняя часть оси - в подшипниках? Да, нижний подшипник в процессе работы постоянно недополучает энергию для поддержания существования элементарных частиц, из которых состоит его тело. Нижний разрушится раньше верхнего! “Нижний подшипник всегда разрушается раньше, чем верхний” - этот “закон” известен всем, кто эксплуатирует подобные машины! Именно для того, чтобы “продлить жизнь” “нижнему” подшипнику – и нужны облегчающие вырезы у осевой и в средней части маховика. Эффективность механизма в целом - не пострадает, а “нижнему” подшипнику “достанется” больше энергии и прослужит он – дольше. Только что раскрылась ещё одна “загадка”.

И опять это ещё не все раскрытые “чудеса” волчка. Теперь рассмотрим совсем другую область - музыку. Вернее музыкальные инструменты. Много поколений скрипичных мастеров ломали голову над секретами чудесного звучания инструментов сделанных руками Амати, Страдивари, Гварнери... Несколько лет назад в печати промелькнуло сообщение, что секрет семьи Амати раскрыт (ещё) советским скрипичным мастером и он оказался не только в составе лака (в составе лака тоже есть раскрытый этим мастером секрет), а ещё и в подготовке древесины, из которой затем вырезалась верхняя дека скрипки. Мастер использовал как материал для скрипки доску, долгое время пролежавшую и высохшую под местом где (наверху) крутился массивный ротор карусельного станка. Когда же из этой доски вышла скрипка, её голос оказался очень похож на знаменитые “Амати”. Последующие доски намеренно были выдержаны под карусельным станком. Результат повторился. Как повлиял станок на свойства древесины под ним - в то время было необъяснимой загадкой. Теперь, с учетом того, что Вы уже прочитали, можете сами, как эксперт, рассказать в чем суть древнего секрета, какую “обработку” получает древесина в измененном поле тяжести (и времени). Конечно, род Амати не обладал современным токарным станком, но подготовку старением получает, например, древесина, выдержанная в глубокой сухой пещере...

Подготовка древесины старением, что это ещё за фокус такой? Ничуть не фокус. Высушить древесину в сушильных камерах можно за сутки. Будет отличная сухая древесина. Но голос инструмента, сделанного из неё будет весьма посредственным. Сколь-нибудь приличное пианино или рояль можно сделать из дерева, пролежавшего лет пятьдесят, лучше сто. Чем больше, тем лучше. Естественно запасы нужной древесины с такой выдержкой не безграничны и изготовленный из неё инструмент достаточно дорог. Мастера рода Амати решили проблему старения и выдержки нужной древесины по-своему и, как мы знаем - успешно, получая аналог выдержки в несколько сот лет. Но исследованием физических причин и изменений в материалах путём старения следует заняться отдельно, сейчас эта тема не является предметом рассмотрения.

Закончено объяснение поведения любимой игрушки Энрико Ферми, которую он старался наблюдать каждую свободную минуту, но объяснения поведения которой, так и не дал. Для объяснения странностей поведения обычного волчка нужна была всего лишь другая модель устройства Мира, где тела **не притягиваются, а подталкиваются** друг к другу. Настала пора поправить то, что более трехсот лет назад дал людям Исаак Ньютон с констатацией факта, но без объяснения причин, и снять налет необъяснимости с большинства явлений Природы, среди которых Мы живем, а некоторыми даже пользуемся, всё ещё **не понимая** их.