Министерство образования Российской Федерации

Реферат на тему

**«Вечный двигатель. Механический вечный двигатель. Анализ. Принцип работы. Что его тормозит? Как его заставить работать?»**

Выполнил:

Проверил

Омск-2011

**Введение**

Давно известно, что идея вечного двигателя неосуществима, однако она очень интересна и познавательна с точки зрения истории развития науки и технологий. Ведь в поисках вечного двигателя ученые смогли лучше понять основные физические принципы. Более того, изобретатели вечного двигателя являются яркими примерами для изучения некоторых аспектов человеческой психологии: изобретательности, настойчивости, оптимизма и фанатизма.

**Вечный двигатель** (perpetuum mobile, perpetual motion machine) – устройство, основанное на механических, химических, электрических или иных физических процессах. Будучи запущенным единожды, он сможет работать вечно и остановится только при воздействии на него извне.

Вечные двигатели делятся на две большие группы.

Вечные двигатели первого рода не извлекают энергию из окружающей среды (например, тепло), при этом физическое и химическое состояние его частей также остается неизменным. Машины такого рода не могут существовать исходя из первого закона термодинамики.

Вечные двигатели второго рода извлекают тепло из окружающей среды и превращают его в энергию механического движения. Такие устройства не могут существовать исходя из второго закона термодинамики.

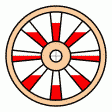
Сегодня мы уже не можем ограничиваться лишь механикой (ведь есть электричество, магнетизм и т.д.), поэтому появились две категории вечных двигателей. Первые из них являются естественными (perpetuum mobile naturae), а вторые физическими, или искусственными (perpetuum mobile physicae).

Планеты миллиардами лет вращаются вокруг Солнца, являясь примером вечного движения. Это было подмечено еще очень давно. Естественно, ученые хотели повторить эту картину Божьего творения в уменьшенном масштабе, за что часто считались еретиками и становились жертвами инквизиции. В то же время, иезуиты придавали вечному двигателю огромное значение и тайно работали над его созданием.

**Механический вечный двигатель.**

Археологические изыскания выявили, что в Древней Греции идея бесконечного движения не вызывала особого интереса. Знания греческих инженеров и ученых о механике были довольно обширны, об этом свидетельствуют некоторые находки (например, механизм Герона). Естественных источников силы, как, например, водяных колес и труда рабов, было достаточно для нужд Греции. Конструкторская изобретательность была, в основном, направлена на создание механических игрушек и храмовых автоматов, создающих иллюзию самостоятельного движения. Было найдено всего несколько текстов 2000-летней давности с упоминанием вечного двигателя.

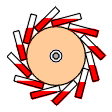
На Востоке же идея вечного двигателя была распространена широко. Первое упоминание о вечном двигателе, сконструированным индийским математиком и астрономом Брахмагупта (Brahmagupta) относится к 624 году н.э. В своем труде «Brahmasphutasiddhanta» он описал вечный двигатель так: «Сконструировать из светлых пород дерева колесо с полыми равномерно распределенными спицами, заполнить спицы до половины ртутью и запечатать, поместить колесо на горизонтальную ось. В части спиц ртуть будет подниматься вверх, а в остальных спускаться, обеспечивая непрерывное движение».



Лалла (Lаlla), другой индийский астроном, в 748 году написал трактат «Sisyadhivrddhida Tantra», описывающий схожий механизм, отличающийся только формой полых спиц.

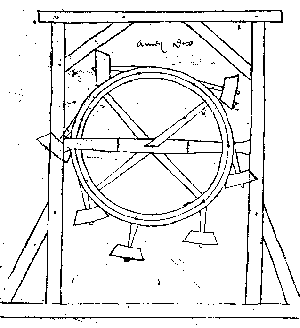


Около 1150 года очередной индийский математик и астроном Баскара (Bhaskara) в труде «Siddhanta Siromani» описал механизм с полыми трубками, расположенными по окружности колеса. Он писал: «Эта машина вращается с большой силой. Потому что ртуть с одной стороны ближе к оси, чем с другой». Очевидно, он думал, что такая конструкция постоянно выводит систему из равновесия, поддерживая вечное движение. Считается, что он так и не испытал свое устройство (как, впрочем, и многие другие изобретатели вечных двигателей).



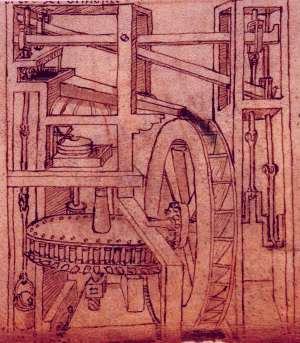
Начиная с 12 века основные принципы конструкции вечного двигателя модифицировались и объединялись, чтобы в конечном итоге стать частью истории технологий. Даже сегодня некоторые изобретатели обращаются к этим «несбалансированным колесам». Описанные конструкции несли в себе не только технический, но и религиозный, и философский смысл, как бы олицетворяя бесконечную смену времен года и реинкарнацию, поэтому многие храмы использовали эти символы. А сами вечные двигатели такой конструкции получили название индийских (в другой трактовке персидских или арабских).

В Средние века около 1235 года архитектор Виллар де Оннекур (Villard de Honnecourt) заинтересовался идеей вечного двигателя и был озадачен неудачами своих современников. Чтобы показать их невежество, он нарисовал простую, но весьма оригинальную машину. Ее непрерывное движение обеспечивалось за счет нечетного количества подвижных увесистых молотков, прикрепленных к ободу колеса.



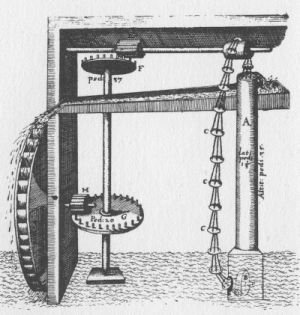
Рассуждения Виллара довольно просты. Он ошибочно полагал, что всегда с одной стороны оси будут находится четыре молотка, а с другой три, создавая постоянный дисбаланс. Он не осознавал, что система в целом будет стремиться к статическому равновесию, когда с каждой стороны будут находиться по три молотка и один внизу. Поучительно, что и сегодня некоторые попадаются в эту ловушку.

В эпоху Возрождения интерес к вечному двигателю был поистине огромен. Например, большое количество чертежей с описанием конструкции вечного двигателя было сделано архитектором Франческо ди Джорджио (Francisco di Georgio). Один из довольно неплохих вариантов мы видим на рисунке. Это гидроприводная мельница с дополнительной помпой.



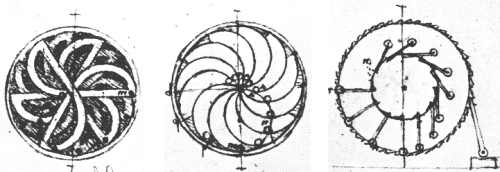
Машина использует непрерывную циркуляцию воды (рециркуляционная мельница). Поскольку извне вода не поступает, то такие механизмы иногда называют aqua morta, то есть «мертвая вода». Падающая вода запускает большое вертикальное колесо, которое посредством зубчатой передачи приводит в движение мельницу. Чтобы поднять воду вверх используются коленчатый вал и два рычага, скрепленных с осью колеса, приводящих в движение две помпы с цилиндрическими поршнями.

Джорджио описал несколько таких конструкций, часть из которых непрактичны, хотя и при воздействии извне могут работать.

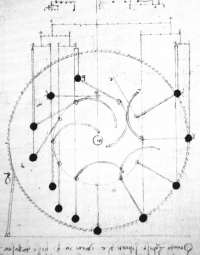


В 1618 году английский физик и мистик Роберт Фладд (Robert Fludd) описал рециркуляционную мельницу, которая поднимает воду с помощью цепного насоса. Правда позже, видно поняв свою ошибку, он отказался от своего вечного двигателя, приписав его итальянским изобретателям.

Машины Джорджио, несомненно, были известны Леонардо да Винчи, интересовавшимся всеми механизмами, в том числе и движущимися бесконечно. До наших дней дошли часть его чертежей с изображением рециркуляционных мельниц с архимедовыми винтами. Он также описал сложные механизмы с заполненными ртутью полостями. В Немецком музее (Deutsches Museum) в Мюнхене имеется реконструкция его машины. Не смотря на то, что во времена да Винчи закон сохранения еще не был известен, гениальный изобретатель очень близко подошел к его идее. Он писал: «Падающая вода может поднять такое же количество воды… но мы должны учесть и потери силы на трение». Известны и наброски чисто механических вечных двигателей да Винчи, приводимых в движение катящимися шариками.

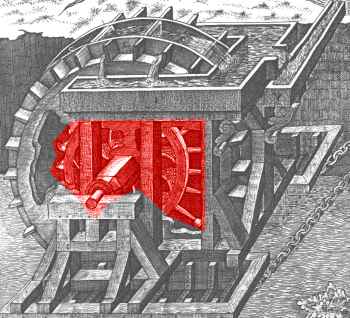


Несмотря на больной интерес да Винчи к самой идее вечного двигателя, он весьма скептически относился к мысли о практическом применении существующих конструкций. В одной из тетрадей великого изобретателя мы видим подтверждения невозможности вечного движения несбалансированного колеса.



Чертеж показывает, что ученый прекрасно понимал раскладку сил и вращающих моментов. Он считал, что попытка реализации вечного двигателя сродни поиску философского камня.

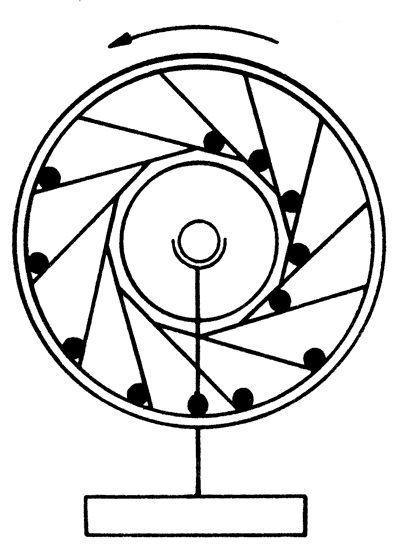
Стоит сказать об инженере Агостино Рамелли (Agostino Ramelli)( 1531-1608), идеи которого актуальны и по сей день. В своем труде «Le diverse et artificiose machine» он описал механизмы, которые использовались уже после смерти их создателя, например, вентилятор. Рамелли был практиком, а потому не увлекся идеей вечного двигателя, поэтому он почти не упоминал о нем в своих трудах.



В конструкции придуманной им мельницы есть устройство, оптимизирующее ее работу. И этим устройством является несбалансированное колесо. Однако ниже написано: «Стоит упомянуть, что внутренняя часть колеса сделана мной лишь по просьбе джентльменов, решивших, что водяной поток не слишком быстрый, и это колесо должно помочь».

Известный механик середины XVII века Эдуард Сомерсет, маркиз Вустерширский, в свои пятьдесят лет решил на удивление всем заняться постройкой перпетуум мобиле доселе невиданных размеров. Честолюбивые намерения этого достопочтенного и преданного короне дворянина нашли полную поддержку у его государя Карла I. Старый лондонский Тауэр стал свидетелем грандиозных приготовлений. Вместе со своими помощниками маркиз соорудил огромное колесо диаметром более 4 метра с размещенными по его периметру 14 грузами весом по 50 фунтов каждый. К сожалению, в сообщениях об этом широко разрекламированном опыте, при котором присутствовал сам король со своим двором, о результатах экспериментов подробно не говорится. Известно лишь, что к этому своему опыту Сомерсет никогда более не возвращался; позднее он занимался строительством парусного экипажа и другими смелыми по тому времени проектами.

Некоторое видоизменение машины Сомерсета представляет собой перпетуум мобиле; откидывающиеся грузы заменены в нем шарами, свободно перекатывающимися в клиновидных камерах, прикрепленных к ступице колеса. Автор проекта исходил из предположения, что шары, подкатившиеся к внешнему краю колеса, будут обладать большим силовым моментом, чем шары, находящиеся в суженной части камер вблизи его оси.



Примерно в то же самое время, в первой половине XVII в., известный астроном и член ордена иезуитов Христофор Шейнер сделал важное открытие — он обнаружил пятна на поверхности Солнца. Однако для нас более интересным представляется его сочинение «Комментарий к основаниям гномоники», изданное в Ингольштадте в 1616 г. В нем автор описывает оригинальную идею еще одного перпетуум мобиле, которому он дал громкое название «шейнеров гномон в центре мира».

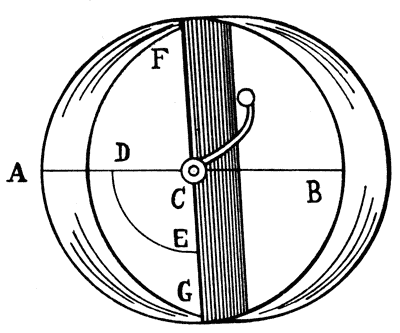


Постоянное движение гномона Шейнер обосновывал следующим образом. Произвольная точка, выбранная в качестве центра мира, одновременно будет являться и центром гравитации. Если раскрутить рычаг с перпендикулярно установленным на одном его конце гномоном так, чтобы свободный конец рычага проходил через этот центр гравитации, вся система придет в непрерывное вращение, потому что сила, притягивающая гномон с рычагом к центру гравитации, будет одинаковой во всех точках траектории.

Идея Шейнера сразу ж вызвала многочисленные возражения современников. Так, собрат Шейнера по ордену иезуитов астроном Джиованни Баптиста Риччиоли утверждал, что гномон моментально упадет в центр гравитации по наикратчайшему пути. Другой математик того времени Марио Беттино не без иронии заявил:

«Да, это будет перпетуум, но не мобиле, а покоя!»

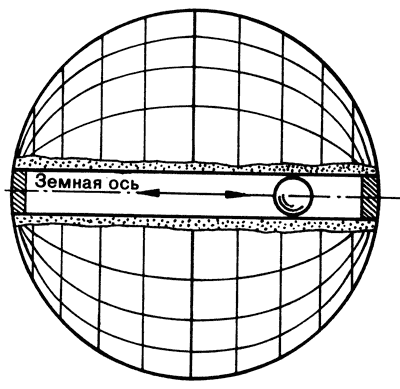
Хотя Галилей и не был приверженцем идеи перпетуум мобиле, один из его учеников — Клеменс Септимус попытался построить вечный двигатель.



У этого устройства вместо обычных грузов в плотно закрытом с концов цилиндрическом барабане вращалась плоская непроницаемая лопатка, разделявшая два вещества различной плотности. Одна половина цилиндра, FAG, наполнялась ртутью или водой, другая, FBG, - маслом или воздухом (т.е. более легким веществом). Работа этого устройства предполагалась следующей. Поскольку на CA действует больший вес ртути, то плечо рычага перейдет в положение DE, а центр тяжести окажется в некоторой точке D, лежащей между A и C. Так как ртуть несжимаема и вместе с тем она не может проникнуть в другую половину цилиндра, то весь барабан начнет вращаться в направлении C. Но вследствие этого движения центр тяжести системы опять переместится в исходное положение, и все повторится сначала. На основе построенной таким образом функциональной схемы Клеменс пришел к выводу, что данный перпетуум мобиле сразу же после его изготовления должен прийти во вращательное движение и оставаться в этом состоянии вечно без какого-либо подвода энергии извне.

Против ошибочных взглядов Клеменса Септимуса выступил его друг итальянский физик Альфонсо Борелли. В опубликованном в 1670 г трактате «О естественном движении и подвешенных грузах» он подробно описывает машину Клеменса, категорически отрицая возможность ее работы с циклическим движением шаров по замкнутому пути.

В следующем примере, заимствованном из того же источника, движущим элементом перпетуум мобиле вновь является сила тяжести.

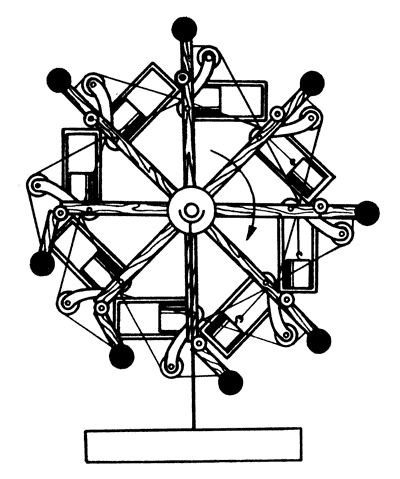


Правда, при первом взгляде вам не может не показаться, что этот вечный двигатель несколько великоват: ведь главная его часть — это вся наша Земля с просверленным насквозь от полюса к полюсу прямым каналом, герметически закрытым с обоих концов. По представлению изобретателя, массивный шар, изготовленный из достаточно плотного материала, должен колебаться от одного конца канала к другому сколь угодно долго.

В заключение этого краткого обзора наиболее часто встречающихся типов механических вечных двигателей приведем еще два интересных примера. Принцип действия первой из этих машин схема 34 по внешнему виду необычайно прост разница в весе между более длинной частью ремня, проходящей между промежуточными роликами, и его прямой, вертикальной частью, обеспечивает неравенство сил, служащее причиной постоянного движения всей системы. Подобный тип перпетуум мобиле был, по-видимому, прежде необычайно популярен, поскольку он часто встречается в литературе во многих вариантах: с ремнями, цепями и т.п.

Многочисленные попытки создания вечного двигателя, приводимого в действие силой тяжести различных масс в виде откидных рычагов, неуравновешенных шаров и т.п., с самого начала исходили из неверного предположения о том, что для приведения такой машины в непрерывное движение достаточно сместить центр тяжести ее вращающейся части (колеса, рычагов и т.д.) из положения равновесия, т.е. сдвинуть его с оси вращения. Это ошибочное понимание закона тяготения, по всей видимости, имело своими главными причинами несколько консервативный взгляд на статику тел, а также почти полное отсутствие опыта практического применения новых законов динамики, установленных Галилеем.

Член английского Королевского общества механик и астроном Джеймс Фергюсон в качестве протеста против всё умножавшихся проектов новых вечных двигателей, в бессмысленности которых он нисколько не сомневался, построил модель перпетуум мобиле, показанную на рисунке.



По внешнему виду эта модель мало чем отличалась от описанных выше устройств. Правда, в дополнение к откидывающимся грузам на концах звездообразно расположенных рычагов Фергюсон использовал еще набор грузов, передвигавшихся в особых каретках в направлении касательной к окружности вращения и перпендикулярно соответствующему рычагу. Одновременно перемещение грузов с помощью совокупности специальных блоков и тросов связывалось с движением откидывающихся рычажков; при этом каждый рычажок соединялся тросом с тем грузом, который отстоял от него по окружности на 90° в направлении движения часовой стрелки. С помощью подобной взаимной комбинации исходных элементов Фергюсон намеренно хотел усилить действие исследуемой машины, чтобы, если все попытки привести ее в движение окажутся безуспешными, наглядно показать, что идея перпетуум мобиле целиком принадлежит царству фантазии. Весьма вероятно, что модель Фергюсона была не единственным выступлением против самой сущности идеи вечного двигателя, поскольку с критикой разных типов этих машин мы встречаемся и в целом ряде других сочинений того времени.

Отметим, что, пожалуй, никто из изобретателей вечного двигателя не задавался более легкой задачей, чем Фергюсон: ведь для своего эксперимента он мог выбрать любую машину своих противников, будучи заранее уверенным, что его попытка доказать невозможность вечного двигателя непременно окажется успешной.

**Невозможность создания вечного двигателя**

Попытаемся рассказать о законах природы, исключающих возможность создания перпетуум-мобиле.

Постройте машину, которая совершала бы работу большую, чем сообщенная ей энергия, и вы решите проблему вечного движения.

Чтобы вечный двигатель мог работать, он должен сам себя обеспечивать энергией. Иначе говоря, он должен вырабатывать ее в достаточном количестве, не имея ни какого внешнего источника. Представьте, что нужно рассчитать баланс энергии, затрачиваемой на совершение того или иного вида работы, будь то движение океанского лайнера, или забивание гвоздей, или полет со сверхзвуковой скоростью. В любом случае количество затраченной энергии всегда должно быть равно количеству энергии произведенной или выделившейся в результате совершения работы. Энергия, которую мы не совсем точно называем потерянной, на самом деле не изчезает. Просто она переходит в иную форму, при этом исключается возможность ее дальнейшего превращения в механическую или электрическую энергию. Так получается оттого, что в результате трения происходит нагревание и часть энергии выделяется в виде тепла. И это вообще говоря справедливо для потерь любого вида энергии , ибо они в конечном счете всегда превращаются в тепло.

Эту же мысль можно выразить и иными словами: во всех случаях общая конечная сумма энергии равна ее общей начальной сумме. Энергия не возникает и не исчезает, но переходит в другую форму, иногда малополезную или совсем бесполезную. Например, тепло, выделяемое в двигателе внутреннего сгорания, - ненужный и, тем не менее, неизбежный продукт превращения энергии. Его можно использовать, скажем, для обогрева салона автомобиля, но сделаем мы это или не сделаем - все равно часть работы, совершаемой двигателем, будет тратиться на тепловые потери.

Все, о чем говорилось выше, и представляет собой суть важнейшего закона природы - закона сохранения энергии, или первого начала термодинамики.

Мы уже говорили, что вечный двигатель должен совершать полезную работу, не имея никаких внешних источников энергии. Проще сказать, в нем не должно сжигаться топливо и к нему не должны прикладываться механические усилия. Существует ряд свидетельств, что именно поиски такой нереализуемой машины заложили фундамент механики как науки. Великие ученные прошлого приняли как аксиому невозможность создания перпетуум-мобиле и тем помогли пробиться росткам новой науки.

Порой легко доказать негодность того или иного проекта вечного двигателя и тем самым показать, что данный конкретный способ его реализации не приведет к желаемому результату. Но это вовсе не означает, что автоматически исключается возможность построения перпетуум-мобиле другими средствами. Поэтому, до тех пор, пока не был четко сформулирован закон сохранения энергиги, невозможность создания механического вечного двигателя, установленная многовековым опытом, вовсе не означала невозможность создания, скажем двигателя химического. Конечно, бесплодность поисков вечного движения признавалась еще до того, как этот закон стал достоянием науки. Однако это мнение основывалось не на некоторых общих положениях, а на анализе принципа действия отдельных "машин вечного движения". Тщательное рассмотрение очередного проекта всегда обнаруживало какие-нибудь теоретические ошибки, из-за которых двигатель не мог работать, а претензии изобретателя оказывались несостоятельными.

В разработку общепринятого ныне критерия неосуществимости вечного движения, провозглашающего невозможность создания энергии из ничего, внесли свой вклад философы, математики, инженеры. Закон сохранения энергии стал неизбежным препятствием для изобретателей перпетуум-мобиле. И все попытки преодолеть это препятствие кончались крахом.