ДВИЖЕНИЯ БЕЗ ОПОРЫ: ОТ ИДЕИ ДО ВОПЛОЩЕНИЯ.

Толимяков Александр Александрович
электрик,
ООО, Охранная фирма «РАССОМАХА»,
пенсионер

MOVEMENT WITHOUT SUPPORT: FROM IDEA TO IMPLEMENTATION.

Tolshmyakov Aleksandr Aleksandrovich
electrician,
LLC, Security company "RASOMAHA",
pensioner

Аннотация. Вопрос о возможности движения без опоры, движения за счёт внутренних сил с давних пор волнует человечество. Допустим, что такое движение реализуемо; то, какие перспективы открылись бы перед нами? Это свобода перемещения во всех средах: земля, воздух, вода, включая космос.

Существует много идей в достижении этой цели. Вот одна из них: при ускорении и торможении тела, силы, приложенные к нему, направлены в противоположные стороны, что если бы нам как-то удалось направить эти силы в одну сторону. Решение этой задачи приведет нас к достижению заявленной цели, к движению без опоры.

Abstract. The question of the possibility of movement without support, movement at the expense of internal forces has long been of concern to mankind. Let us assume that such a movement is feasible; what prospects would open up before us? This is the freedom of movement in all environments: earth, air, water, including space.

There are many ideas in achieving this goal. Here is one of them: when a body accelerates and decelerates, the forces applied to it are directed in opposite directions, as if we somehow managed to direct these forces in one direction. The solution of this problem will lead us to achieve the stated goal, to move without support.

Ключевые слова: пушка Гаусса; закон сохранения энергии; теорема о кинетической энергии.

Key words: the Gauss cannon; the law of conservation of energy; the theorem of kinetic energy.

1. Теория движения без опоры, движения за счёт внутренних сил.

Дальше, в развитии этой теории рассмотрим работу пушки Гаусса – линейного электромагнитного ускорителя масс (рис. 1).

Рисунок 1.

Линейный электромагнитный ускоритель масс.

Устройство пушки Гаусса: она состоит из [соленоида](#) (3), внутри которого находится ствол – 2 (как правило, из [диэлектрика](#)). В один из концов ствола вставляется снаряд (1), сделанный из [ферромагнетика](#). Для большего эффекта действия в работе пушки используются [электролитические конденсаторы](#) (4) большой ёмкости и с высоким рабочим [напряжением](#).

Если пушку Гаусса установить на лафет – 5 (рис. 2), то при стрельбе из такого орудия также возникнет **отдача** – снаряд (1) будет двигаться вперед, а орудие (2) откатится назад в направлении V.

Это устройство следовало бы отнести к реактивному движителю, но принцип его действия отличается от принципа, заложенного в теории движения ракеты, где большое значение имеет закон сохранения импульса.

Рисунок 2.

Работа линейного электромагнитного ускорителя масс при ускорении

Принцип действия пушки: При протекании электрического тока в соленоиде возникает электромагнитное поле, которое разгоняет снаряд, втягивая его внутрь соленоида. Электромагнитное поле оказывает одинаковое действие, как на снаряд, так и на орудие. Поэтому эти тела будут двигаться навстречу друг к другу. В этом состоит отличие от ракеты, где её корпус и сгораемое топливо разлетаются в разные стороны. И, это отличие послужит поводом не прибегать в отношении пушки Гаусса к уже сложившейся концепции для реактивного движения и к закону сохранения импульса.

В связи с таким отступлением, установим причину отката пушки (рис.2). Для этого применим основной закон природы: Закон сохранения и превращения энергии. Во всех явлениях, происходящих в природе, энергия не возникает и не исчезает. Она только превращается из одного вида в другой, при этом ее значение сохраняется.

То, в случае (рис.2), переход из электрической энергии в механическую энергию сопровождается работой силы $F_{уск.}$, ускоряющей снаряд (1). Работа силы $F_{уск.}$ равна кинетической энергии снаряда:

$F_{уск.} \times S = K_{сн.}$, где S – путь пройденный снарядом (1), при его ускорении.

Работа силы $F_{уск.}$ происходит на расстоянии S . Вне этого расстояния действие силы $F_{уск.}$ отсутствует. Поэтому выброс массы снаряда m (рис.2) становится следствием работы силы $F_{уск.}$, а не причиной отката пушки Гаусса. Определить причину отката – отдачу можно через закон сохранения механической энергии. Выстрел из пушки Гаусса следует рассматривать, как взаимодействие тел в замкнутой системе. Согласно закону сохранения механической энергии полная энергия таких систем сохраняется, поэтому:

$K_n + K_{сн.} = 0$, где K_n – кинетическая энергия пушки после выстрела;

отсюда: $K_n = K_{сн.}$

То, и $K_n = F_{уск.} \times S$ или $F_{уск.} \times S = \Delta K_n$.

Действие магнитного поля, выраженное в силе $F_{уск.}$ приводит к одинаковым последствиям снаряд (1) и орудие (2) — к изменению их кинетической энергии.

Таким образом, мы рассмотрели принцип действия пушки Гаусса (рис.2), где выброс массы m остался не у дел.

Чтобы вернуть значимость выброса снаряда, нужно найти ему применение. В качестве такого применения рассмотрим пушку Гаусса, которая будет работать как тормоз или ловушка для снаряда. Возможно и такое. В этом случае, соленоиды – 3 (рис. 3) включаются лишь тогда, когда снаряд (1) проходит их центр O_n . При таком режиме работы действие магнитного поля будет тормозить – «втягивать» этот снаряд обратно, тем самым отнимать от него часть кинетической энергии и передавать её корпусу орудия – 2. Таким образом, снаряд (1) в конце своего пути по стволу этой пушки обретёт нулевую скорость v_0 , а орудие (2) начнёт движение уже в обратном направлении V_1 .

Рисунок 3.

Работа линейного электромагнитного ускорителя масс при торможении снаряда.

Определить силу торможения $F_{\text{тор.}}$ можно, исходя из того, что A – работа силы торможения численно равна изменению кинетической энергии движущего снаряда, скорость которого v на расстоянии S снижается до нуля, отсюда: $A = F_{\text{тор.}} \times S = m \frac{v^2}{2}$, где S – длина тормозного пути снаряда, то:

$$F_{\text{тор.}} = \frac{A}{S} = m \frac{v^2}{2S}, \text{ где } m - \text{масса заторможенного снаряда (1).}$$

В результате работы силы торможения $F_{\text{тор.}}$ кинетическая энергия снаряда (1) **перейдёт** к пушке – тормозу (рис. 3). Отсюда:

$$F_{\text{тор.}} \times S = \Delta K_n.$$

Этот **переход – отдача** продиктован законом сохранения и превращения энергии.

Если соединить пушку – ускоритель (рис.2) и пушку – тормоз (рис.3) в одном устройстве, то, такое объединение будет представлять собой полный цикл в работе сил $F_{\text{уск.}}$ и $F_{\text{тор.}}$: разогнали снаряд от 0 до скорости v и затормозили его от скорости v до 0. Этот цикл можно повторить в последовательной цепи из таких пар, как ускоритель (рис.2) и тормоз (рис.3). Чтобы работа, выполненная в их тандеме, имела смысл, нужно изменить форму ствола ускорителя – пушки Гаусса, свернув его в спираль (рис.4).

Рисунок 4.

Работа спирального ускорителя при ускорении снаряда.

Не смотря на форму, выстрел из такого орудия сохраняет за собой эффект отдачи, т. к. движение по спирали имеет продольную составляющую (l). Для одной спирали этот эффект будет непредсказуем, потому что при разгоне снаряда помимо поступательного движения в направлении V' , эта «труба» начнёт вращаться.

Чтобы исключить такое вращение спиральный ускоритель применяется в паре, которая в своём составе имеет разные по направлению завитки спирали: одна – левая, другая правая (рис. 5). Тела (1) стартуют с верхней площадки (3). При разгоне снарядов эти спирали получают разные вращения, которые замкнутся на общую для них базу. В результате чего платформа (4) будет двигаться только поступательно, в направлении V .

Рисунок 5.

Пример применения спирального ускорителя в качестве движителя.

Рисунок 5а. Ускоряемые тела (1) движутся синхронно (в зеркальном отражении по отношению друг к другу). Эти тела двигаются за счёт действия магнитного поля, представляющего собой силу $-F_{\text{уск.}}$, ускоряющую снаряд. На примере (рис. 2) было установлено, что действие магнитного поля, выраженное в силе $F_{\text{уск}}$ приводит к одинаковым последствиям снаряд (1) и орудие (2) — к изменению их кинетической энергии.

А, так как основой устройства (рис. 5) является пушка Гаусса (рис. 2), то:

$\Delta K_{\text{уст.}} = 2F_{\text{уск.}} \cos \alpha S'$, где $\Delta K_{\text{уст.}}$ — изменение кинетической энергии устройства (рис.5) равно работе, выполненной силой $-F_{\text{уск.}}$ при ускорении двух снарядов (1); S' — проекция пути снаряда на ось вращения; α — угол завитки спирали (2), который определяет угол между направлением действия силы $F_{\text{уск.}}$ и направлением перемещения снаряда, вдоль оси вращения.

Вновь, соединим спиральный ускоритель масс (2) со своим антиподом тормозом – 3 (рис. 6).

Рисунок 6.

Тандем: спиральный ускоритель (2) + тормоз (3)

На этот раз работа сил $F_{уск.}$ и $F_{тор.}$ в тандеме: спиральный ускоритель (2) + тормоз (3) происходит не в одной плоскости. Отсюда, проекция силы, ускоряющей снаряд (1) на ось вращения $F'_{уск.}$ и сила при его торможении $F_{тор.}$ будут иметь общее направление. То, и **отдача** на их действии также обретёт своё направление V .

Работа сил $F_{уск.}$ и $F_{тор.}$ представляет собой полный цикл – T : разогнали снаряд от 0 до скорости v и затормозили его от скорости v до 0. Этот цикл можно повторить в последовательных цепях (рис. 7а).

Рисунок 7.

Также, эту цепь из шести пар: спиральный ускоритель (2) + тормоз (3) можно замкнуть в кольцо (рис. 7б). Эта схема лежит в основе силового блока движителя без выброса массы (рис. 8).

Рисунок 8.
Принципиальная схема силового блока движителя, без выброса массы.

Здесь пара: спиральный ускоритель (2) + тормоз (3) является основным звеном в цепи, замкнутой в кольцо: I; II. Цепь каждого кольца состоит из шести пар. Спиральные ускорители (2) в каждом кольце должны иметь разное направление завитки спиралей. В одной цепи будут двигаться шесть рабочих тел – снарядов (1), по одному на пару. Тела движутся синхронно, в равных интервалах друг от друга. Синхронность движения рабочих тел (1) обеспечивает компьютер. Цепи I и II, установлены на общей платформе П. При корректной работе устройства, возникающие при этом крутящие моменты, замкнутся на эту платформу. Для этого движение снарядов (1) в цепях I и II имеют разные направления движения (рис. 8, вид А; Б).

Работа силового блока (рис. 8). Спиральный электромагнитный ускоритель масс (2) в паре со своим антиподом тормозом (3) на участке h выполняют работу, которая отразится на устройстве силового блока изменением его кинетической энергии в направлении V .

Силовой блок представляет собой замкнутую систему и его движение происходит за счёт внутренних сил. Что противоречит закону сохранения импульса, который диктует:

«...Векторная сумма импульсов тел, составляющих замкнутую систему, не меняется с течением времени при любых движениях и взаимодействиях этих тел».

«... В отсутствие внешних сил, внутренние силы не влияют на движение центра масс замкнутой системы». В этом законе нет ни слова о работе. Поэтому работу силового блока выразим в формуле:

$$\sum_{i=1}^n A_i = \Delta E_k$$

Описание этого выражения представляет собой теорему о кинетической энергии: **изменение кинетической энергии системы равно работе всех внутренних и внешних сил, действующих на тела системы**. Теорема о кинетической энергии, в отличие от законов сохранения **работает в замкнутой системе**, т. к. она вытекает из второго закона Ньютона, который **работает во всех системах**. Эта теорема допускает систему тел, которая будет изменять свою кинетическую энергию **за счёт внутренних сил**.

Чтобы применить эту теорему для силового блока (рис. 8) будем складывать работу, выполненную тандемом: спиральный ускоритель (2) + тормоз (3), на участке h силами $F_{\text{уск}}$ и $F_{\text{тор.}}$, которые ускоряют и тормозят снаряд (1):

$A_{\text{Танд.}} = F_{\text{уск.}} \cos \alpha \cos \beta h + F_{\text{тор.}} \cos \gamma h$ (рис. 8, вид А), где $A_{\text{Танд.}}$ – работа, выполненная тандемом: спиральный ускоритель (2) + тормоз (3).

Слагаемые в этом выражении равны, т. к. силы $F_{\text{уск.}}$ и $F_{\text{тор.}}$ представляют собой одну и ту же силу F – силу действия электромагнитного поля на снаряд (1). Работа этой силы на одном и том же отрезке h будет иметь одинаковый результат, отсюда:

$$F_{\text{уск.}} \cos \alpha \cos \beta h = F_{\text{тор.}} \cos \gamma h$$

Снова перепишем выражение:

$$A_{\text{Танд.}} = 2F_{\text{уск.}} \cos \alpha \cos \beta h \text{ или } 2F_{\text{тор.}} \cos \gamma h$$

Для вывода окончательной формулы за основу возьмём последнее выражение:

$A_{\text{Танд.}} = 2F_{\text{тор.}} \cos \gamma h$, т. к. здесь отрезок h , очевиден, он равен $S \cos \gamma$, где S – длина тормозного пути задаётся параметрами тормоза (3), который имеет один и тот же прототип с спиральным ускорителем (2) – пушку Гаусса. Заменяем силу торможения $F_{\text{тор.}}$ на F – силу действия электромагнитного поля на снаряд (1), получим:

$$A_{\text{Танд.}} = 2F_{\text{тор.}} \cos \gamma S \cos \gamma = \boxed{2F S \cos^2 \gamma}, \text{ где } F \text{ – сила действия электромагнитного поля на снаряд.}$$

Определим работу, выполненную силовым блоком (рис. 8) при ускорении и торможении всех рабочих тел – снарядов (1):

$$A_{\text{С.Бл.}} = n 2F S \cos^2 \gamma, \text{ где } n \text{ – число рабочих тел снарядов (3), участвующих в работе устройства.}$$

То, работа силового блока, выраженная в теореме о кинетической энергии примет следующий вид:

$\boxed{A_{\text{С.Бл.}} = \Delta E_k}$ или $n 2F S \cos^2 \gamma = \Delta E_k$, где ΔE_k – *изменение кинетической энергии системы* – силового блока (рис. 8).

Работа устройства на этом не заканчивается. Работа, выполненная за единицу времени равна мощности, обозначим её через N , то:

$N = A_{\text{С.Бл.}} / \Delta t = \Delta E_k / \Delta t$, где $\Delta t = \frac{2S}{v_{\text{ср.}}} = \frac{4S}{v}$; $v_{\text{ср.}}$ – средняя скорость движения снаряда (1) в цепях, замкнутых в кольца: I и II; S – длина пути снаряда, при ускорении и торможении задаётся параметрами устройств 2 и 3, которые имеют один и тот же прототип: линейный электромагнитный ускоритель масс (рис. 1).

Отсюда:

$$N = \frac{n 2F \times S \cos^2 \gamma v}{4S} = \frac{nvF \cos^2 \gamma}{2} = \Delta E_k / \Delta t$$

Исходя из того, что работа внутренних сил в силовом блоке происходит в размере отрезка h (рис. 8), то подъёмная сила этого устройства отразится в том же отрезке и будет равна:

$$F_{\text{под.}} = \frac{\Delta E_k / \Delta t}{h} = \frac{nvF \cos^2 \gamma}{2h}$$

Таким образом, мы через теорему о кинетической энергии доказали возможность движения замкнутой системы за счёт внутренних сил.

К закону сохранения энергии наука пришла через работу сил. Мы повторили этот путь. Движитель, без выброса массы, где будет применяться силовой блок (рис. 8) не следует относить к перпетуум-мобиле, т. к. для его работы требуется электроэнергия. Если учесть, что электромеханические устройства имеют высокий КПД, то приблизительный расход электроэнергии можно определить по работе силы F – силы действия

электромагнитного поля на рабочие тела, отсюда: $W_{эл.} \approx \frac{nvF}{2}$. В таком представлении работа силового блока (рис. 8) не будет противоречить основному закону сохранения энергии: *Во всех явлениях, происходящих в природе, энергия не возникает и не исчезает. Она только превращается из одного вида в другой, при этом ее значение сохраняется.* Всё происходит в рамках этого закона.

2. Двигатель без выброса массы.

Для двигателя без выброса с целью уменьшения габаритов к силовому блоку применяется следующая схема (рис. 9).

Рисунок 9. Силовой блок.

Здесь кольца I и II находятся друг под другом, и крепятся к общей платформе П, которая находится между ними. А, в остальном всё остаётся по-прежнему.

Силовой блок (3) входит в состав электромагнитного двигателя: (рис. 10). Электроэнергию в этом проекте можно получить по классической схеме: двигатель внутреннего сгорания (1) – генератор электрического тока (2). А, для варианта, космический корабль: в качестве источника электрической энергии можно применить мини атомный реактор типа ВВЭР. Установка с топливом и системой охлаждения имеет массу в 20 тонн и рассчитана на 10 лет работы на номинальной мощности в 70 мегаватт без дозаправки. Впечатляют действительно миниатюрные размеры – реактор имеет всего 2.5 метра в высоту и 1.5 метра в ширину! Такая энергетическая установка могла бы «вписаться» в предлагаемый проект.

Рисунок 10. Движитель, без выброса массы.

Устройство электромагнитного движителя: (рис. 10). Здесь четыре силовых блока (3), закреплённые на общей платформе (П). Таким образом, повышается устойчивость этой платформы от опрокидывания при её движении. В Земных условиях действия устройств – 3 в основном будут направлены против силы притяжения. Чтобы управлять этим движителем следует представить себе, что силовые блоки – 3 расположены по сторонам частей света. В случае движения на Восток (рис. 10а) следует на время выключить или уменьшить действие соответствующего этому направлению устройства (3). Движитель повернётся на угол α , относительно линии горизонта, и будет двигаться на Восток. Так следует поступать в любом из направлений.

Проведём расчёт такого движителя (рис. 10).

Для примера возьмём: m – масса рабочего тела: 0,001 кг;

число рабочих тел: $n = 48$ шт.;

скорость рабочего тела после ускорения: $v = 500$ м/сек;

S – длина тормозного пути: 1 м;

$$\cos \gamma = 0,326; h = 0,326 \text{ м}$$

Для расчёта движителя (рис. 8) применим формулы:

$$N_{\text{дв.}} = \frac{nvF \times \cos^2 \gamma}{2} \text{ и } F_{\text{под.}} = \frac{nvF \times \cos^2 \gamma}{2h}, \text{ где } F = \frac{mv^2}{2S}.$$

Найдём силу F :

$$F = \frac{mv^2}{2S} = \frac{0,001 \times 500 \times 500}{2 \times 1} = 125 \text{ н.}$$

Определим мощность движителя $N_{\text{дв.}}$:

$$N_{\text{дв.}} = \frac{nvF \times \cos^2 \gamma}{2} = \frac{48 \times 500 \times 125 \times 0,326 \times 0,326}{2} = 159,415 \text{ Квт.}$$

Определим подъёмную силу движителя $F_{\text{под.}}$:

$$F_{\text{под.}} = \frac{nvF \times \cos^2 \gamma}{2h} = \frac{159415}{0,652} = 244,501 \text{ Кн.}$$

Такая сила в состоянии оторвать от Земли устройство весом 200 Тн.

Уменьшим этот вес до 100 Тн, ...и, если подъёмная сила больше Веса движителя; и будь он «космическим кораблём», то устремится вверх. Двигаясь с ускорением, хотя бы в 2 м/сек^2 примерно через час или чуть больше этот корабль достигнет 1-й космической скорости и «встанет» на орбиту Земли. Если «не останавливаться» и продолжать ускоряться, то преодолев силу притяжения, ускорение движителя примет значение: 25 м/сек^2 , что больше g . Следует привести это ускорение в соответствие Земному притяжению, и отправиться в нужном нам направлении. В этой концепции выход в космос произойдёт с меньшими нагрузками. Дополнительная нагрузка в $2 - 3\text{ м/сек}^2$ и её кратковременный скачок в $2,5\text{ г}$ посильны каждому. Движение с ускорением a , равным $9,8\text{ м/сек}^2$ избавит космонавтов от невесомости. Такое состояние остаётся только «для развлечений», т. к. для жизни оно не годится. Отсюда, каждый из нас сможет принять участие в освоении Солнечной системы; было бы желание.

3. Схема проведения космических путешествий.

Космические путешествия к цели следует проводить по следующей схеме (рис. 9). Делим расстояние S до выбранного объекта на две равных части. Первую половину пути мы будем двигаться с ускорением: $a = 9,8\text{ м/сек}^2$, а вторую с тем же торможением: $-a = 9,8\text{ м/сек}^2$. В середине пути (в точке C) следует прервать работу движителя и развернуть его силовые блоки на 180 градусов. Затем вновь включить движитель, действие которого будет направлено против движения. С этого момента начнётся торможение, которое продлится до самого конца путешествия. При достижении цели, скорость движения должна снизиться до той, с которой начали, отправляясь в этот путь. Дальше «дело техники», и мы на Луне.

Рисунок 11. Схема проведения космического путешествия.

Точку (C), середину пути определим по времени, которое можно вычислить по формуле: $t = \sqrt{\frac{2s}{a}}$,

отсюда: $tc = \sqrt{\frac{2s/2}{a}} = \sqrt{\frac{s}{a}}$, где tc – время движения, с ускорением до точки (C); S – расстояние в метрах от A до B .

Тоже время нужно на торможение, т. к. отрицательное ускорение $-(-a)$ будет тем же, и равное $9,8\text{ м/сек}^2$, а участки пути CB и AC равны, отсюда, время всего путешествия составит:

$$t_{\text{пут.}} = 2 \sqrt{\frac{s}{a}}, \text{ где } t_{\text{пут.}} - \text{время всего путешествия.}$$

Таким образом продолжительность космического путешествия до Луны составит:

$$t_{\text{пут.}} = 2 \sqrt{\frac{s}{a}} = 2 \sqrt{\frac{4000000000}{9,8}} \approx 2 \sqrt{40816327} \approx 12778 \text{ сек.} \approx \underline{3,55 \text{ часа.}}$$

По схеме (рис. 9) расстояние до Марса 60 мл. километров можно преодолеть за 1,8 суток; до Юпитера – 6,5 суток; до Сатурна – 8,3 суток; до Плутона: от 15 до 20 суток. И, наконец, чтобы пересечь по этой схеме нашу Солнечную систему, диаметр которой 12 млрд. км. нам понадобится 25,4 суток. Расстояние в 12 млрд. км. с ускорением $9,8\text{ м/сек}^2$ можно преодолеть за 18 суток. Космические путешествия желательно проводить вне плоскости вращения планет, что возможно, для движителя, без выброса массы, при его способности к маневру. В этом пространстве вероятность столкновения космического корабля с метеоритами – кометами меньше.

Теоретически, часть энергии для торможения можно взять из космоса. Как известно солнце обладает мощным магнитным полем, которое распространяется в пределах нашей планетарной системы. А при пересечении магнитных линий рамкой из проводника возникает электрический ток. При наличии такой наружной «рамки» у движителя, даже при малой плотности магнитного поля, но при его скоростях от 500 км/сек. и выше, это вполне допустимо. Остаётся только развернуть и подключить эту «рамку» в электрические цепи движителя. Наличие такой «рамки» – контура также необходимо для защиты от жёсткого электромагнитного излучения.

Таким образом, будет осуществляться новая эпоха в колонизации планет нашей солнечной системы и в этом нам помогут движители, без выброса массы.

4. Проверочное решение в подтверждении теории: движение без опоры.

Есть другой подход к решению проблемы: движение без опоры. Он состоит в следующем.

Проведем мысленный эксперимент, с возможными допущениями для подобного опыта: представим вращение материальной точки (1), относительно центра 0 (рис. 12).

Рисунок 12.

Мысленный эксперимент с направляющей спиралью.

Движение тела происходит по замкнутой траектории. Это движение может продолжаться вечно, т. к. не требует затрат энергии. В этом заключается закон сохранения механической энергии.

Чтобы нарушить эту «идиллию» нужна причина. Так вот, вдруг на пути тела – 1 возникает труба: направляющая спираль (2). Что тогда произойдёт? Да, просто направляющая (2) «набегая» на плоскость (A), подобно гайке в резьбовой паре начнёт движение в направлении – $V_{сп.}$. Таков результат мысленного эксперимента, который нужно как-то обосновать.

Рассмотрим движение тела по спирали (рис. 13).

Рисунок 13.
Движение тела по спирали.

В точках 1, 2, 3, 4 показаны направления скорости движения этого тела: $v1 \div 4$, а так как ось вращения перпендикулярна к направлению движения, то получается так, что в каждый момент времени изменяется направление этой оси (0 1, 0 2, 0 3, 0 4). Поместим вектор момента импульса N_{Ne} вдоль линий 01, 02, 03, 04, что соответствует направлению *нормали*, которая определяет направление векторов: $N1, N2, N3, N4$. Отсюда, движение тела по спирали предстаёт перед нами, как изменение момента импульса, которое заключается в том, что каждый раз меняется направление векторов: $N1, N2, N3, N4$. Перенесём вектора N_{Ne} в одну точку $O_{ц}$ (рис. 13а), ведь «...момент импульса всегда определяется относительно, какого – либо условно выбранного «центра». Получим изменение момента импульса в виде окружности ΔL , длина которой равна $2\pi N_{Ne} \sin \alpha$, где вектор N_{Ne} , «... равный по величине абсолютному значению момента импульса: mvR ...» – величина заданная, которая определяется траекторией движения тела.

«Физика для всех» Л. Д. Ландау и А. И. Китайгородский.

К такому рассмотрению движения тела по спирали подводит следующий опыт.

... Была предпринята попытка изготовить спиральный электромагнитный ускоритель масс Гаусса. В качестве разгонного элемента предполагалось использовать соленоид, который наматывался на катушку такой формы (рис. 14 а), представляющую собой сектор 1/8 окружности радиуса R .

Рисунок 14. Форма катушки соленоида.

Катушка изготавливается из двух одинаковых половинок, так заложено в технологии её изготовления. Это решение отражено плоскостью разреза p . Из таких катушек (рис. 14 а) можно сложить окружность (рис. 14 б). В этом случае, плоскости ($p1, \dots p8$) составят общую плоскость, в которой будет вращаться рабочее тело (C). Для полноты происходящего на рисунке 14 б, снабдим плоскость вращения тела (C) вектором момента импульса N . Этот вектор находится в центре окружности, которая определяет траекторию движения рабочего тела.

Для того чтобы изготовить спираль нужно повернуть катушки, составляющие окружность (рис. 14 б) на один и тот же угол, с последующей фиксацией: путём склеивания их меж собой. Тем самым мы внесли это действие (поворот катушек) в форму спирали, которое будет изменять траекторию движения рабочего тела (C) (рис. 15).

Рисунок 15.
Направляющая спираль.

Здесь плоскости «разреза» катушек ($p1, \dots p8$) расположились таким образом. При этом радиус R , образующий форму катушки остался прежним. Снабдим эти плоскости векторами момента импульса: $N1, N2 \dots N8$; на что имеем право. Получим наглядное представление о том, как будет изменяться направление вектора момента импульса тела (C), при его движении по спирали.

Вот только, что нам до этого представления? Оно ни как не объясняет результат мысленного эксперимента. Да, к тому же это представление противоречит закону сохранения векторной величины:

«... Ведь импульс и момент импульса – это векторные величины, а закон сохранения векторной величины означает, что неизменной остаётся не только числовое значение величины, но и её направление, иначе говоря, неизменными остаются три составляющих вектора по трём взаимно перпендикулярным направлениям в пространстве. Энергия – скалярная величина, импульс векторная, момент импульса – также векторная».

«Физика для всех» Л. Д. Ландау и А. И. Китайгородский.

Как-то нужно разрешить возникшее противоречие, и так, чтобы это решение отвечало результату мысленного эксперимента (рис. 12). Действия центробежной и центростремительной силы всегда происходят в одной плоскости, т. к. силы действия и противодействия направлены в противоположные стороны и находятся на одной линии. Поэтому, плоскость вращения тела A не развалится и будет сохранять своё направление вращения. Что послужит направляющей спирали (2) исполнять роль, подобную гайке в резьбовой паре; и спираль начнёт движение в направлении – $V_{сп}$. Всё, что происходит на рисунке 12, соответствует III закону Ньютона и закону сохранения направления вектора.

Вернёмся к опыту изготовления спирали.

Взаимодействие тел в системе (рис. 14б) происходит посредством центробежной и центростремительной силы, действие которых следует рассматривать в плоскости вращения. В отношении энергии этого взаимодействия закон сохранения направления вектора будет выполняться.

Механическая энергия бывает двух видов: *потенциальная* или *энергия положения*, и *кинетическая*, или *энергия движения*.

Центробежная сила является консервативной силой, и она зависит от расстояния вращающегося тела до центра (до оси) его вращения. Отсюда, энергию взаимодействия тел в системе (рис. 14б) следует отнести к *потенциальной энергии* или к *энергии положения*. Потенциальная энергия – Π , в системе (рис. 14б) представлена в площади окружности радиуса R .

Затем мы изменили эту систему, повернув катушки, составляющие окружность (рис. 14 б) на один и тот же угол. Тем самым внесли это действие (поворот катушек) в форму спирали, которое изменит траекторию движения рабочего тела (рис. 13; 15). В форме катушек, составляющих спираль, радиус R сохраняется. Но, во время движения тела по спирали расстояние от его до оси вращения равно R' (рис. 13). И, в этом случае действие центробежной и центростремительной силы также следует рассматривать в плоскости вращения, поэтому, *потенциальная энергия взаимодействующих тел в системе – спираль будет представлена в площади окружности радиуса R'* .

«... Закон сохранения механической энергии утверждает, что если тело или система подвергается действию только консервативных сил, то полная механическая энергия этого тела или системы остаётся постоянной».

То, в отношении изменения системы (рис. 14б) в спираль этот закон примет следующий вид:

$\Pi = \Pi' + K$, где Π' – *потенциальная энергия*, представленная в площади окружности радиуса R' (рис. 13б); K – *кинетическая энергия*, ожидаемый результат мысленного эксперимента.

«... В физике механическая энергия описывает сумму потенциальной и кинетической энергий, имеющихся в компонентах механической системы».

Механическая система (рис. 14б) после её изменения в систему – спираль обрела компоненту: *кинетическую энергию*.

А, по итогу мысленного эксперимента на рисунке 12 направляющая спираль (2) обретёт кинетическую энергию в направлении $V_{сп}$. Такой результат возможен, если рассматривать движение тела по спирали (рис. 12; 13) в паре с такой же спиралью, но с противоположной завивкой, которые вместе взятые, имеют общую платформу. Это условие необходимо для того, чтобы задать направляющей спирали (2) фиксируемое (поступательное) движение, в направлении $V_{сп}$.

Исходя из основного закона сохранения энергии результат мысленного эксперимента (рис.12) можно выразить следующим образом:

$A_{сп} = \Delta K_{сп}$, где $A_{сп}$ – *задел в работе*, который заложен при изготовлении спиральной направляющей, благодаря повороту катушек (рис. 15).

Равенство: $A_{сп} = \Delta K_{сп}$ лежит в основе формулы теоремы о кинетической энергии: *изменение кинетической энергии системы равно работе всех внутренних и внешних сил, действующих на тела системы*.

Теорема о кинетической энергии даёт обоснование мысленному эксперименту, *результат которого изменение кинетической энергии направляющей спирали ($\Delta K_{сп}$) в направлении $V_{сп}$ (рис. 12). Эта теорема допускает движение замкнутых систем за счёт внутренних сил*.

Таким образом, мы нашли решение, которое находится в рамках закона сохранения направления вектора и закона сохранения энергии.

Что касается вектора момента импульса N' (рис. 13 б), он также сохраняет своё направление, но, изменится по величине в соответствии с потенциальной энергией Π' , представленной в площади окружности радиуса R' .

Переведём мысленный эксперимент (рис. 12) в следующий образ (рис. 16 а).

Рисунок 16.

Схема, основной элемент которой спиральный ускоритель.

Здесь отмечено, как изменится скорость тела при прохождении его через спираль. Ведь скорость тела v , как составляющая вектора момента импульса также изменит свою величину на v' .

Отсюда: $v' = v \cos \alpha$, где α – угол завитки спирали.

Обновлённый образ вставим в уже знакомую цепь, которая отличается тем, что в ней нет тормоза (рис. 16). Здесь только один элемент: спиральный ускоритель – I, который, если применить нано технологии, можно довести до совершенства. В этой схеме будем разгонять ионизированный газ. Чтобы такая схема работала, достаточно поддерживать её в тонусе. Ускорители – I должны работать только на поддержание импульса ионизированных частиц на участках h_i , который должен быть постоянным и заданного значения. В таком случае энергия будет затрачиваться только для восстановления импульса частиц, после прохождении их по спирали. Работа ускорителей в схеме (рис. 16) приведёт к изменению кинетической энергии того устройства, где она будет применяться.

$$A_{\text{Сх.}} = \Delta K_{\text{Сх.}}$$

Возьмём обновлённый образ (рис. 16 а) за основу, то, изменение кинетической энергии устройства, представленного схемой (рис. 16) в направлении V , будет равно:

$$\Delta K_{\text{Сх.}} = \sum \Delta K_{\text{сп.}} \cos \beta, \text{ где } \beta - \text{угол между направлениями } V \text{ и } V_{\text{сп.}}$$

Работу схемы следует рассматривать в цепях замкнутых в кольца (рис. 17). Здесь силовые блоки I и II собраны из несколько колец. Эти блоки имеют разные направления движений заряженных частиц и закреплены на общей платформе П. В другом варианте (рис. 17 а), эти блоки I и II также собраны на общей базе Б и сложены «в сэндвич». Таким образом, мы блокируем крутящие моменты, которые возникают при работе этих схем.

Рисунок 17.
Силовые блоки ионного движителя.

Силовые блоки в варианте (рис. 17 а) следует применять в схеме квадрокоптера (рис. 18, вид А).

Рисунок 18.
Платформа ионного движителя.

Здесь четыре силовых блока (1), закреплённые на общей платформе (П). Таким образом, повышается устойчивость этой платформы от опрокидывания при её движении. Блоки (1) к платформе имеют шаровые соединения, что создаёт условие для лучшего маневра. Такие платформы могут стать основой транспорта будущего. Здесь только один элемент: спиральный ускоритель – 1, который можно довести до совершенства. Затем, как ячейку в современном мониторе внести этот элемент в схемы силовых блоков. Вид этого транспорта можно назвать: «электролёт».

Список литературы:

1. Физика. 7 класс - А.В. Перышкин.
2. Физика. 9 класс - Кикоин И.К., Кикоин А.К.
3. Физика для всех, книга 1 - Л. Д. Ландау и А. И. Китайгородский.