

Хмельник С.И., Тригер В.А.

Теоретическое обоснование патента

«Устройство для преобразования электромагнитного импульса в механический импульс»

Аннотация

В патенте WO/2019/145942 описано устройство для преобразования электромагнитного импульса в механический импульс, предназначенное для использования в аппарате для полета в воздушной и безвоздушной среде. В статье рассматривается подробное теоретическое обоснование принципа действия этого устройства, а затем – краткие пользовательские характеристики аппарата. Описывается эксперимент, демонстрирующий существование силы тяги в предлагаемом устройстве.

Показывается, что удельная тяга этого устройства в 1000 раз больше удельной тяги реактивного двигателя.

Авторы предлагают сотрудничество для патентования в различных странах и разработки устройств различного назначения.

Оглавление

Часть 1. Теория

1. Введение
2. Конструкция
3. Математическое описание конструкции \ 4
4. Примеры расчета
 - Пример 1. Неподвижное и неподдерживаемое устройство.
 - Пример 2. Противодействие импульсу силы.
 - Пример 3. Полет с ускорением при отсутствии силы сопротивления
 - Пример 4. Полет с ускорением при наличии силы сопротивления
 - Пример 5. Удельный импульс и удельная тяга

Часть 2. Использование

1. Краткое описание патента
2. Принципиальные схемы
3. Особенности аппарата

4. Применение
5. Сравнение с вертолетом
6. Сравнение с космической ракетой
7. Состояние дел
8. Экономичность
9. Расчетные соотношения

Приложения

Приложение 1. Реквизиты патента [1].

Приложение 2. Эксперимент

Приложение 3. Варианты конструкции

Литература

ЧАСТЬ 1. ТЕОРИЯ

1. Введение

Ниже приводится идея и некоторые вопросы реализации патента “Устройство для преобразования электромагнитного импульса в механический импульс” (см. приложение 1) – в дальнейшем - *аппарат*. По существу, такое устройство может двигаться в воздушном и безвоздушном пространстве без использования реактивного двигателя. Тем самым реализуется пресловутый принцип «безопорного движения» и, якобы, нарушается закон сохранения импульса. Однако электромагнитный импульс и механический импульс входят количественно равноправным образом в закон сохранения импульса. Поэтому движение аппарата является безопорным только в рамках третьего закона Ньютона, который является частным случаем закона сохранения импульса. Известны также давние эксперименты [2], в частности, принадлежащие известным ученым, которые демонстрировали нарушение закона сохранения импульса.

Тем не менее, возможность движения под действием электромагнитных сил, как правило, отвергается. Ярким примером этого являются непрекращающиеся споры вокруг «EmDrive» [3], который демонстрирует очень незначительную силу – критики ищут некие пока необнаруженные силы.

Критиков можно понять. Плотность электромагнитного импульса определяется через плотность электромагнитной энергии W и скорость света c как

$$J = W/c. \quad (1)$$

При делении на скорость света нельзя получить приемлемую для техники величину импульса и этот факт убеждает критиков.

Умов в 1874 г. ввел в физику представление о движении энергии, потоке энергии и скорости движения энергии. При этом плотность потока энергии S , плотность энергии W и скорость движения энергии V связаны формулой

$$S = W \cdot V. \tag{2}$$

Это утверждение носит универсальный характер. Скорость движения электромагнитной энергии в электродинамике предполагается равной скорости света: $V = c$. Это утверждение вытеснило из научного обихода случаи, когда скорость движения электромагнитной энергии меньше скорости света. А такие случаи известны. В статическом электромагнитном поле нет электромагнитной волны, но есть поток электромагнитной энергии. В этом случае вообще нет никакой причины связывать скорость движения электромагнитной энергии со скоростью света. Соответствующие примеры приведены в [2]. В [7] доказывается, что

- плотность **электромагнитной массы** статического электромагнитного поля определяется по формуле

$$J = \frac{S^3}{W^2}. \tag{3a}$$

- плотность **электромагнитного импульса** статического электромагнитного поля в теле, движущимся со скоростью v , определяется по формуле

$$J = \frac{S}{v^2} = \frac{W}{v} = \frac{W^2}{S}. \tag{3b}$$

Эти формулы лежат в основе предлагаемого устройства.

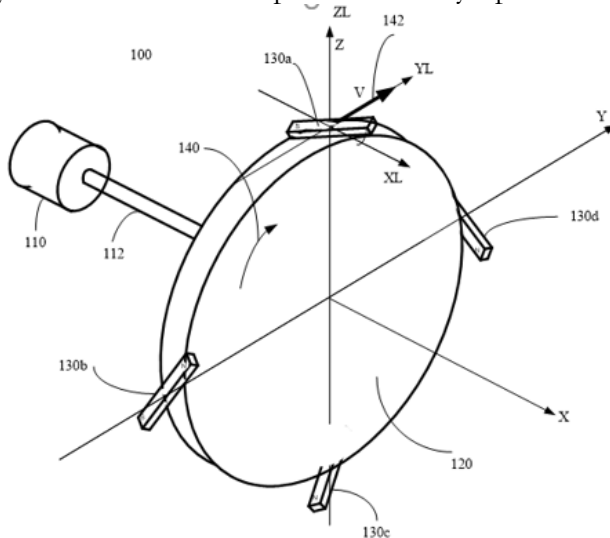


Рис. 1.

2. Конструкция

Конструкция предлагаемого устройства может иметь, например, вид, показанный на рис. 1 (из патента [1]), и содержит источник энергии, двигатель 110, диск 120 и множество постоянных магнитов 130, закрепленных на диске 120. Двигатель вращает диск и при этом магниты движутся с линейной скоростью V 140. Магниты 130 имеют торцы северного N и южного S полюсов. Магниты 130 расположены на диске 120 так, что плоскости их торцов составляют некоторый угол с траекторией движения торца и с плоскостью платформы, в которой лежит эта траектория. На рис. 2 показана развертка диска с магнитами.

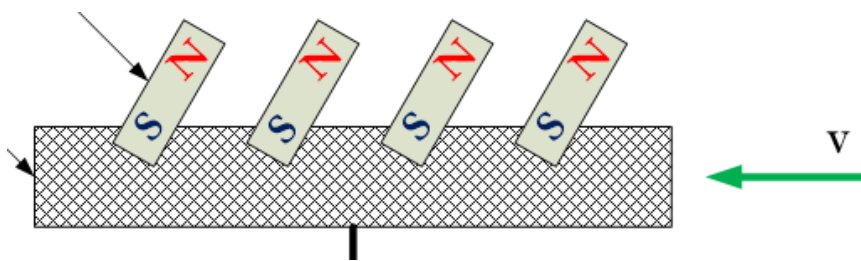


Рис. 2.

3. Математическое описание конструкции

Широко известен закон униполярной индукции Фарадея, применимый для постоянного магнита, движущегося со скоростью V :

$$E = V \times B \quad (4)$$

или

$$E = V \times \mu H, \quad (5)$$

где B, E, H, μ - магнитная индукция, электрическая и магнитная напряженности, абсолютная магнитная проницаемость соответственно.

Плотность потока электромагнитной энергии, вытекающего из торца магнита,

$$S = E \times H \quad (6)$$

Рассмотрим приложение этих соотношений к нашей конструкции – см. рис. 3. В цилиндрических координатах r, φ, z рассматриваемые векторы имеют вид $H = [H_r, H_\varphi, H_z]$. При этом получаем:

$$E = E_r, \quad (7)$$

$$V = V_\varphi, \quad (8)$$

Тогда

$$E = E_r = V \cdot \mu \cdot H_z, \tag{10}$$

$$S = S_z = E_r \cdot H_\phi \tag{11}$$

или

$$S = V \cdot \mu \cdot H_z \cdot H_\phi. \tag{12}$$

Эта величина будет наибольшей, если

$$H_z = H_\phi = H/\sqrt{2}, \tag{13}$$

т.е. магнит должен быть наклонен к плоскости под углом $\pi/4$. Тогда

$$S = 0.5V \cdot \mu \cdot H^2 = 0.5VB^2/\mu, \tag{14}$$

или

$$S = 0.5V \cdot \mu \cdot H^2 = 0.5VNB. \tag{15}$$

Аналогично,

$$S_\phi = 0.5VNB. \tag{15a}$$

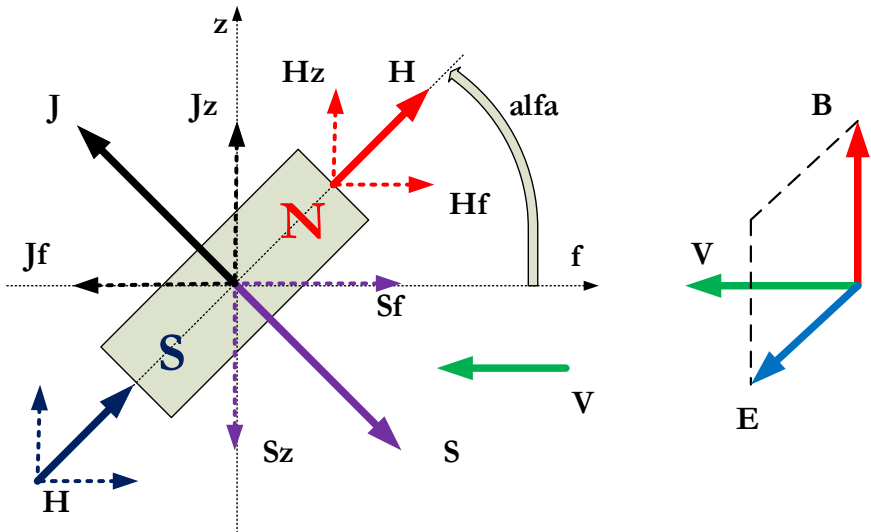


Рис. 3.

На рис. 3а показано объемное изображение магнита и действующие на него векторы. При движении электропроводный магнит становится **магнитом-электретом**. При этом в нем

- плоскость abcd является северным торцом магнита,
- плоскость efgH является южным торцом магнита,
- плоскость abge становится положительным торцом электрета,
- плоскость cdHf становится отрицательным торцом электрета.

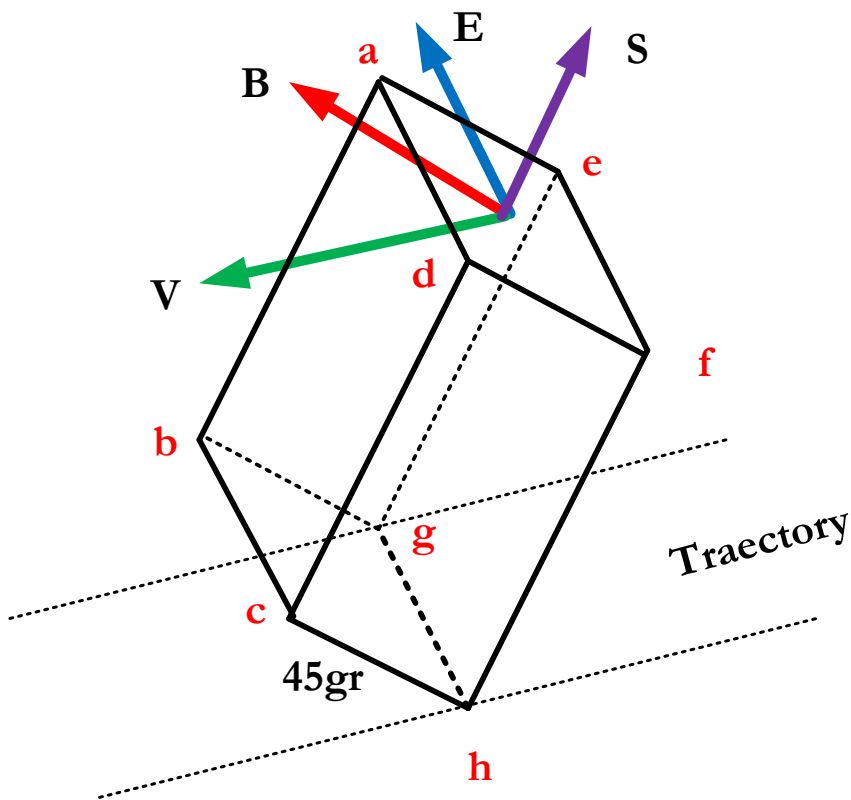


Рис. 3а.

Плотность всего потока энергии

$$S = \sqrt{|\vec{S}_z|^2 + |\vec{S}_\varphi|^2} = \frac{1}{\sqrt{2}} VNB \quad (15b)$$

или

$$S = VW_m \sqrt{2}. \quad (16)$$

где плотность магнитной энергии магнита

$$W_m = 0.5NB. \quad (17)$$

На рис. 3а показано объемное изображение магнита и действующие на него векторы. При движении электропроводный магнит становится **магнитом-электретом**. При этом в нем

- плоскость abcd является северным торцом магнита,
- плоскость efgh является южным торцом магнита,
- плоскость abge становится положительным торцом электрета,
- плоскость cdhf становится отрицательным торцом электрета.

Источником энергии для всего потока с плотностью S является энергия источника энергии для двигателя, а поток с плотностью S является мощностью двигателя.

Магнит движется вдоль оси φ со скоростью V и вдоль оси z со скоростью V_{vert} , где V_{vert} - скорость вертикального движения конструкции, **не** равная скорости V . Эти же скорости являются скоростями потоков S_z и S_φ соответственно. Плотность электромагнитного импульса, определяется по формуле (3в). Учитывая (15а, 15), находим **проекции импульса J_z и J_φ равны**

$$J_\varphi = \frac{S_\varphi}{V^2} = \frac{HB}{2V}. \tag{18a}$$

$$J_z = \frac{S_z}{V_{vert}^2} = \frac{HBV}{2V_{vert}^2}. \tag{18в}$$

В соответствии с законом сохранения импульса электромагнитный импульс в сумме с механическим импульсом магнита должен быть равен нулю, поскольку в начале движения последний отсутствовал. Следовательно, тело магнита приобретает механические импульсы

$$M_{m\varphi} = -\frac{HBQ}{2V}. \tag{21a}$$

$$M_{mz} = -\frac{HBVQ}{2V_{vert}^2}. \tag{21в}$$

где Q – объем магнита. Этот импульс множества магнитов является движущим по вертикали импульсом устройства.

Мощности, расходуемые магнитом для движения по окружности и для вертикального движения, равны соответственно:

$$P_{m\varphi} = S_\varphi b = \frac{HBVb}{2}, \tag{22a}$$

$$P_{mz} = S_z b = \frac{HBVb}{2}, \tag{22в}$$

где b – площадь торца магнита. Из (21, 22) находим:

$$P_m = 0.5VHBb, \tag{23}$$

Из (21, 23) находим:

$$M_{m\varphi} = \frac{HBQ}{2V} = \frac{2P_{m\varphi}Q}{2V^2b} = \frac{P_{m\varphi}L}{V^2} \tag{24a}$$

$$M_{mvert} = M_{mz} = \frac{HBVQ}{2V_{vert}^2} = \frac{2P_{mz}Q}{2V_{vert}^2b} = \frac{P_{mz}L}{V_{vert}^2} \tag{24в}$$

где длина магнита

$$L = \frac{Q}{b}. \tag{25}$$

Вес магнита

$$Z_{mag} = Q\rho, \quad (26)$$

где ρ - удельный вес материала магнита. Массу устройства будем определять как

$$r = \frac{gm}{\rho Q} \quad (28)$$

Мощность, расходуемая магнитом для вертикального движения,

$$P_m = F_{vert}V_{vert}, \quad (29)$$

где F_{vert} - сила тяги магнита. Кроме того, имеем:

$$M_{mvert} = m \cdot V_{vert}, \quad (30)$$

Из (21, 24) находим скорость вертикального движения:

$$m \cdot V_{vert} = \frac{P_{mz}L}{V_{vert}^2} = \frac{HBVQ}{2V_{vert}^2} \quad (31)$$

или

$$V_{vert} = \sqrt[3]{\frac{HBVQ}{2m}}. \quad (32)$$

Силу тяги магнита при данной скорости V_{vert} найдем из (29):

$$F_{vert} = P_m/V_{vert}. \quad (33)$$

Из (33, 22) находим:

$$F_{vert} = \frac{HBVb}{2} / \sqrt[3]{\frac{HBVQ}{2m}} = b^3 \sqrt[3]{\frac{(HBV)^2 m}{4Q}}. \quad (34)$$

Учитывая еще (28), находим:

$$F_{vert} = b^3 \sqrt[3]{\frac{(HBV)^2 r \rho}{4g}} \quad (35)$$

Из (35) находим, что

$$F_{vert} = bd, \quad (38)$$

где

$$d = \sqrt[3]{\frac{(HBV)^2 m}{4Q}} = \sqrt[3]{\frac{(HBV)^2 r \rho}{4g}} \quad (39)$$

т.е. d является также **давлением**, а сила тяги F_{vert} является также **силой давления**.

Полученные соотношения вместе с известными внешними силами позволяют рассчитать динамику полета.

Очевидно, вертикаль в данном случае – это направление оси вращения диска. Поэтому все вышесказанное относится к полету в любом направлении.

При известной в каждый момент времени силе тяги из (35) можно найти требуемую линейную скорость движения магнитов:

$$V_{min} = \frac{1}{HB} \sqrt{\frac{4gF_{vert}^3}{rpb^3}} \quad (41)$$

В приложении 2 описывается эксперимент, демонстрирующий существование силы тяги в предлагаемом устройстве.

Вместе с вертикальным потоком энергии (15) существует горизонтальный поток энергии (15а), направленный по окружности. Вместе с потоком (15а) существует сонаправленный электромеханический импульс и (в силу закона сохранения импульса) **механический импульс**, противоположно направленный потоку энергии (15а), т.е. направленный противоположно скорости V . Следовательно, этот импульс является **тормозящим**. Аналогично (33) силу торможения можно найти по формуле

$$F_{brak} = P_m/V. \quad (42)$$

Таким образом, мощность двигателя расходуется на подъем и на торможение при вращении. Из (42) следует, что после разгона силой торможения можно пренебречь.

4. Примеры расчета

Пример 1. Неподвижное и неподдерживаемое устройство.

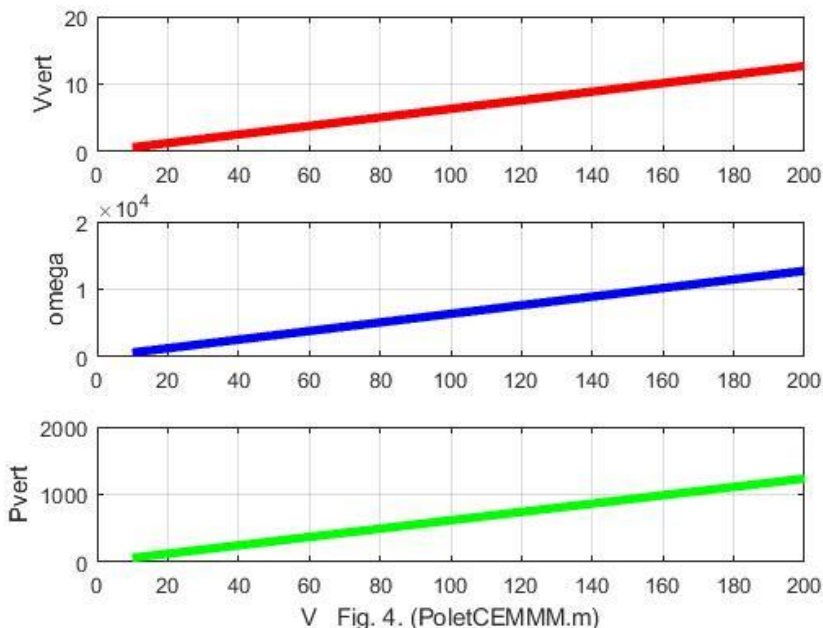
Конструкция имеет в виде диска установлены со множеством магнитов имеет со следующие характеристики (см. PoletCEMMM.m, mode=1):

$$b = 0.015 \text{ m}^2, L = 0.005 \text{ m}, B = 1.35 \text{ T}, H = 50 \text{ A/m}, \\ \rho = 5 \cdot 10^4 \text{ N/m}^3, Z_{mag} = 3.75 \text{ N}.$$

Здесь b – общая площадь всех магнитов. При данной скорости $V = 43 \text{ m/sec}$ по вышеприведенным формулам определены

$$F_{vert0} = 98 \text{ N}, r = 26, V_{vert} = 0.22 \text{ m/sec}, P_{mz} = 22 \text{ Wt}, \\ \omega = 60V/(2\pi R) = 2780 \text{ rps}.$$

На рис. 4 показаны функции $V_{vert}(V_{vert}), P_{vert}(V), \omega(V)$.



Пример 2. Противодействие импульсу силы.

Пусть в условиях примера 1 на движущуюся конструкцию начала действовать дополнительная сила 150 N (см. PoletCEMMM.m, mode=2). Найдем новую силу тяги

$$F_{vert2} = F_{vert} + 150 = 148\text{ N}.$$

По (41) найдем новую линейную скорость движения магнитов $V = 108\text{ m/sec}$. Найдем новую вертикальную скорость по (32): $V_{vert} = 0.3 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$. Найдем еще требуемую для этого мощность по (29): $P_m = 75\text{ Wt}$

Пример 3. Полет с ускорением при отсутствии силы сопротивления

Рассмотрим полет при отсутствии силы сопротивления (например, в условиях невесомости). Поскольку диск вращается, он потребляет энергию (22, 29) и создает вращающий момент (30). С другой стороны

$$F_{vert} = am, \tag{61}$$

где a – ускорение, создаваемое этой силой. Из (61, 29, 30) находим

$$P_{mz} = F_{vert} V_{vert} = amM_{mvert}/m = aM_{mvert} \tag{62}$$

или

$$a = \frac{P_{mz}}{M_{mvert}}. \quad (63)$$

Из (63, 24b) находим

$$a = \frac{v_{vert}^2}{L}, \quad (64)$$

Следовательно,

$$\frac{dv_{vert}}{dt} = a \quad (65)$$

и скорость изменения момента

$$\frac{dM_{mvert}}{dt} = m \frac{dv_{vert}}{dt} = ma = \frac{mv_{vert}^2}{L}. \quad (66)$$

Учитывая еще (32), находим:

$$\frac{dM_{mvert}}{dt} = \frac{m}{L} \sqrt{\left(\frac{QH BV}{2m}\right)^2} = \frac{1}{L} \sqrt{m(0.5QH BV)^2} \quad (67)$$

или с учетом (22b) окончательно находим,

$$\frac{dM_{mvert}}{dt} = \frac{m}{L} \sqrt{\left(\frac{QH BV}{2m}\right)^2} = \frac{1}{L} \sqrt{m(0.5QH BV)^2} \quad (67)$$

При изменении направления вращения диска ускорение меняет знак. Таким образом, скорость изменения момента (68) может разгонять или тормозить устройство.

Из (61, 66) следует, что

$$F = ma = \frac{dM_{mvert}}{dt}. \quad (69)$$

Пример 4. Полет с ускорением при наличии силы сопротивления

Рассмотрим полет с ускорением при наличии силы сопротивления F_T . В этом случае формула (61) принимает вид:

$$P_m = (F - F_T)V_{vert} = amV_{vert}. \quad (71)$$

где F_{vert} – по-прежнему, сила, которую создает вращающийся диск в направлении оси вращения. Все формулы примера 3 сохраняются и в этом случае, за исключением формулы (69), которая здесь принимает вид:

$$F_{vert} = F_T + ma = F_T + \frac{M_{mvert}}{dt}. \quad (72)$$

Пример 5. Удельный импульс и удельная тяга

Найдем энергию, которую нужно затратить для того, чтобы сообщить устройству определенный импульс. Из (68) находим:

$$M_{mvert} = \int_0^T \frac{M_{mvert}}{dt} dt = \int_0^T \left(\sqrt[3]{\frac{m}{L} P_m^2} \right) dt, \quad (73)$$

где T – длительность набора импульса.

Предположим, что мощность P_{mz} для увеличения импульса остается постоянной на всем периоде T увеличения момента. Тогда из (73) найдем:

$$M_{mvert} = T \sqrt[3]{\frac{m}{L} P_m^2}. \quad (74)$$

Энергия, затраченная для получения импульса,

$$W_m = TP_m. \quad (75)$$

Из (74, 75) находим:

$$M_{mvert} = \sqrt[3]{\frac{m}{L} TW_m^2}. \quad (76)$$

Рассмотрим удельный импульс нашего устройства, полностью аналогичный удельному импульсу реактивного двигателя и равный отношению импульса к расходу топлива:

$$I_m = \frac{M_{mvert}}{W_m/D}, \quad (77)$$

где D – удельный расход топлива для двигателя, вращающего диск с магнитами.

Из (75-77) находим:

$$I_m = D \sqrt[3]{\frac{m T}{L W_m}} = D \sqrt[3]{\frac{m}{L P_m}}. \quad (78)$$

Отсюда следует, что удельный импульс увеличивается при увеличении массы устройства и уменьшении мощности двигателя.

Расчет по этой формуле (см. ниже пример 1) показывает, что **удельный импульс предлагаемого устройства существенно превышает удельный импульс реактивного двигателя**

Рассмотрим удельную тягу нашего устройства, полностью аналогичную удельной тяге реактивного двигателя и равную отношению тяги к расходу топлива:

$$\Psi_m = \frac{F_{vert}/g}{W_m/D}. \quad (80)$$

Запишем (80) более строго:

$$\Psi_m = F_{vert} \cdot dt / (g P_m \cdot dt / D) \quad (81)$$

или, с учетом (69),

$$\Psi_m = \frac{dM_{mvert}}{dt} \cdot dt / (gP_m \cdot dt / D) \quad (82)$$

или, с учетом (69),

$$\Psi_m = D \frac{dM_{mvert}}{dt} / (gP_m). \quad (83)$$

Учитывая (68), получаем

$$\Psi_m = D \sqrt[3]{\frac{m}{L} P_m^2} / (gP_m) = \frac{D}{g} \sqrt[3]{\frac{m}{P_m L}}. \quad (84)$$

С учетом (78) получаем

$$\Psi_m = \frac{I_m}{g}. \quad (85)$$

Видно, что удельная тяга предлагаемого устройства существенно превышает удельную тягу реактивного двигателя.

Пример 1.

Например, если наш двигатель является бензиновым двигателем, то $D=4262400$ J/kg. Пусть еще $\frac{m}{P_m} = 0.5$, $L = 0.005$ m. Тогда по (78, 85) находим: $I_m \approx 5 \cdot 10^6$, $\Psi_m \approx 5 \cdot 10^5$.

В табл. 1 приведены значения удельного импульса и удельной тяги для известных ракетных двигателей [5] и для предлагаемого аппарата. Видно, что удельный импульс и удельная тяга предлагаемого аппарата существенно превышает соответствующие величины для известных реактивных двигателей. Это позволяет утверждать, что предлагаемый аппарат является экономичным двигателем для космического корабля

Таблица 1

Двигатель	Удельный импульс (м\сек)	Удельная тяга (сек)
Газотурбинный	30 000	3000
Жидкостный	5000	500
Твердотопливный	3000	300
Электрический ракетный	50 000	5000
Ионный	30 000	3000
Плазменный	300 000	30 000
Гипотетическая фотонная ракета	300 000 000	30 000 000
Аппарат	5 000 000	500 000

ЧАСТЬ 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

1. Введение

Устройство по патенту WO/2019/145942 предназначено для использования в качестве движителя для аппарата, перемещающегося в воздушной и безвоздушной среде. Основное достоинство такого аппарата – **высокая экономичность**. Схематично этот аппарат показан на рис. 5.

Основной компонент аппарата - **вращающийся диск (Rotating Disk)**, на окружности которого установлено множество стержневых магнитов. Диск приводится в движение **двигателем (Motor)** - на схеме не показан. Магниты расположены под углом относительно оси вращения диска. Когда диск вращается, создается механический импульс, перпендикулярный плоскости вращающегося диска (что показано в части 1). Этот импульс действует на диск и заставляет его двигаться вдоль оси вращения диска.

Поворотный механизм (Swivel Mechanism) необходим для изменения направления полета.

Источник питания (Power source) необходим для двигателя, который вращает привод.

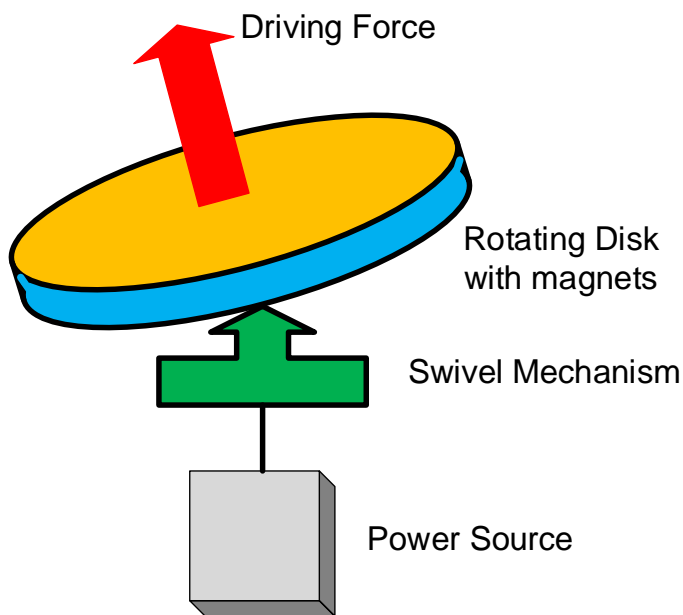


Рис. 5.

2. Принципиальные схемы

Первая схема описана выше и приведена на рис. 5. Недостатком этой схемы является применение поворотного механизма, снижающего надежность аппарата.

Другая схема – «летающий треугольник» - см. рис. 6. Он представляет собой треугольную платформу с тремя дисками, установленными по углам платформы. Система управления позволяет создавать различные скорости вращения дисков с целью регулирования высоты и направления движения дисков (без изменения угла наклона оси диска к плоскости платформы).

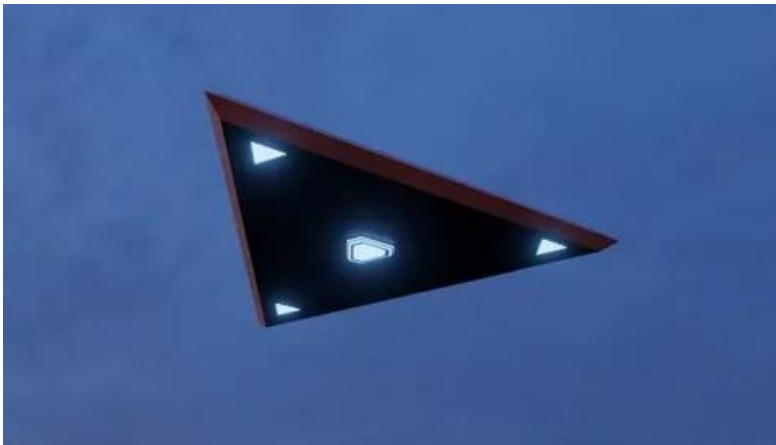


Рис. 6.

Вместо одного диска может использоваться множество соосных дисков.

В проекте предлагаются различные варианты расположения магнитов на диске.

3. Особенности аппарата

1. простота конструкции
2. надежность
3. бесшумность
4. способность двигаться на низкой скорости и зависать
5. способность двигаться **в безвоздушном пространстве**

4. Применение

1. вместо вертолетов

2. вместо строительных кранов
- 3. для возвращаемых спутников**
- 4. для космических полетов**

5. Сравнение с вертолетом

1. отсутствие пропеллера и каких-либо наружных движущихся элементов; как следствие,
2. механическая надежность,
3. простота ремонта,
4. бесшумность,
5. надежность в бою.

6. Сравнение с космической ракетой

1. возможность полета в космос с низкой скоростью и, как следствие,
2. возможность подъема и приземления с низкой скоростью
3. низкий расход топлива,
4. нет перегрузки для экипажа,
5. отсутствие дорогой теплозащиты,

7. Состояние дел

Разработаны

- оптимальная форма магнита,
- различные схемы расположения магнитов на диске,
- схема расположения дисков в аппарате,
- оптимальная скорость вращения диска,
- способ сохранения намагниченности магнита,
- методика расчета механического импульса, создаваемого конструкцией в целом,
- методика расчета потребляемой мощности в зависимости от скорости полета,
- методика расчета траектории и расхода топлива для конструкции в целом
- методика оптимального регулирования скорости и мощности.

8. Экономичность

Показателями эффективности реактивного двигателя являются удельный импульс и удельная тяга. Предлагаемая теория позволят

рассчитать эти показатели для нашего двигателя. В сущности – это показатели двигателя внутреннего сгорания, используемого для вращения диска. При расчете показателей используется удельный расход бензина, равный 4262400J/kg . В табл. 1 (см. в части 1) приведены значения этих показателей для известных ракетных двигателей и для предлагаемого аппарата. Видно, что удельный импульс и удельная тяга предлагаемого аппарата существенно превышает соответствующие величины для известных реактивных двигателей. Это позволяет утверждать, что предлагаемый аппарат является экономичным двигателем для космического корабля.

9. Расчетные соотношения

Конструктивными параметрами являются:

- радиус диска R ,
- индукция на торце магнита B ,
- коэрцитивная напряженность H ,
- количество магнитов k ,
- площадь торца магнита b ,
- длина магнита L ,
- удельный расход топлива для двигателя, вращающего диск, D
- плотность материала магнита ρ .

Важно отметить, что эффективность аппарата существенно зависит от длины магнита и возрастает с уменьшением длины. Поэтому целесообразно применять тонкие плоские магниты. В настоящее время существуют и улучшаются пленочные магниты, которые чрезвычайно эффективны в данном применении.

Расчетными параметрами являются:

- масса аппарата m
- скорость вращения диска n ,
- мощность двигателя P_m ,
- скорость движения аппарата (линейная скорость аппарата вдоль оси вращения диска) V_{vert} ,
- скорость движения магнитов (линейная скорость на окружности диска) V ,
- сила тяги F_{vert} ,
- удельная тяга Ψ_m ,
- импульс M_{mvert} ,

- удельный импульс I_m .

Следует следить за тем, чтобы скорость движения магнитов V была больше определенного минимума.

В части 1 найдены следующие основные соотношения между перечисленными величинами:

$$Q = Lb, \quad (1)$$

$$P_m = F_{vert}V_{vert}, \quad (2)$$

$$M_{mvert} = m \cdot V_{vert}, \quad (4)$$

$$P_{mz} = 0.5VHBb, \quad (3)$$

$$V_{vert} = \sqrt[3]{\frac{HBVQ}{2m}}, \quad (5)$$

$$F_{vert} = b \sqrt[3]{\frac{(HBV)^2 r \rho}{4g}}, \quad (6)$$

$$V = \frac{1}{HB} \sqrt[3]{\frac{4gF_{vert}^3}{r \rho b^3}}. \quad (7)$$

$$I_m = D \sqrt[3]{\frac{m}{LP_m}}, \quad (8)$$

$$\Psi_m = \frac{I_m}{g}. \quad (9)$$

Полученные соотношения вместе с известными внешними силами позволяют рассчитать динамику полета.

Вертикаль в данном случае – это направление оси вращения диска. Поэтому все вышесказанное относится к полету в любом направлении.

Приложение 1. Реквизиты патента [1].

DEVICE FOR CONVERTING ELECTROMAGNETIC MOMENTUM TO MECHANICAL MOMENTUM

WO/2019/145942

PCT/IL2019/050084

International Filing Date:

22/01/2019

Applicant

KHMELNIK, Solomon; IL

Inventor

KHMELNIK, Solomon; IL

Agent

ROSENTHAL, Ytzhak; IL

Priority Data

62/621,054; 24.01.2018; US

Приложение 2. Эксперимент

Эксперимент состоял в следующем. На алюминиевом диске определенным образом (в соответствии с патентом) устанавливались постоянные магниты. Диск надевался на ось двигателя постоянного тока, а диск с двигателем устанавливался на тележку с колесами так, чтобы ось двигателя была параллельна платформе тележки – см. рис. 7.

Опыт 1. Тележка устанавливается колесами на горизонтальный пол. При вращении диска вся конструкция **едет в направлении оси диска** – см. видео [6] до конца.



Рис. 7.

Опыт 2. Тележка устанавливается на весы так, что ось двигателя становится вертикальной. Весы устанавливаются «в ноль». При вращении диска вес конструкции изменяется, что свидетельствует о возникновении силы тяги вдоль оси диска. Этот опыт выполняется в следующих вариантах.

Опыт 2а. Измерение силы тяги при вращении диска с магнитами по часовой или против часовой стрелки.

Опыт 2в. Измерение силы тяги при вращении диска без магнитов по часовой или против часовой стрелки.



Рис. 8.

Результаты измерений приведены в табл. 2. Видно, что

- существует сила тяги вращающихся магнитов, независимая от аэродинамической тяги,
- сила тяги вращающихся магнитов и потребляемая для этого мощность зависят от положения магнитов относительно направления скорости вращения.

Таблица 2.

Параметр	Направление вращения	
	→.	←.
Потребляемая мощность с магнитами (Вт)	275	272
Потребляемая мощность без магнитов (Вт)	269	261
Мощность, потребляемая вращающимися магнитами (Вт)	6	11
Сила тяги с магнитами (Г)	430	450
Сила тяги без магнитов (Г)	270	315
Сила тяги магнитов (Г)	160	135

Приложение 3. Варианты конструкции

Из вышеизложенного следует, что множество магнитов, расположенных на платформе, движущегося с некоторой скоростью, создают суммарный механический импульс, направленный

перпендикулярно вектору скорости. Рассмотрим некоторые варианты.

Два варианта расположения магнитов показаны на fig. 9, где слева показан вариант по fig. 2 в основном тексте, а справа – другой вариант. Видно, что они эквивалентны по направлению механического импульса.

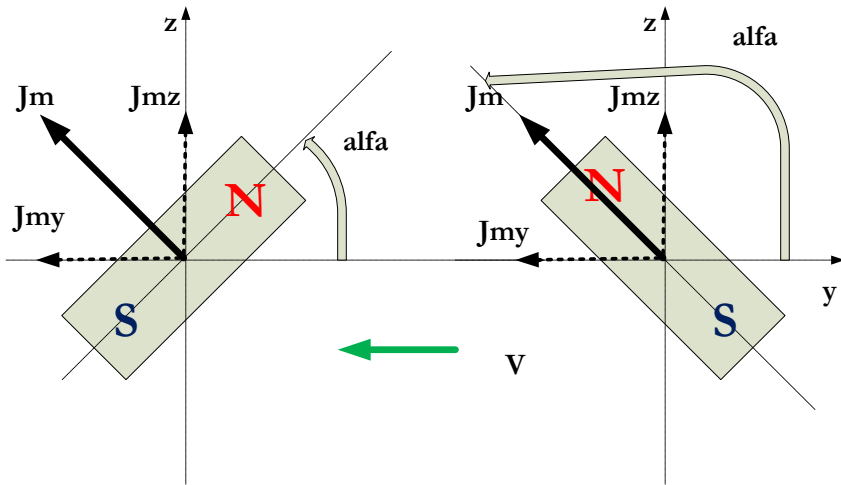


Fig. 9.

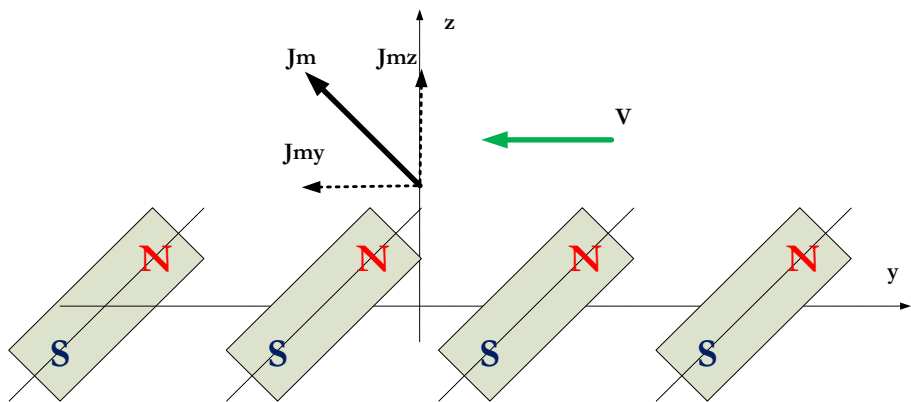


Fig. 10.

На fig. 10 показано устройство, в котором все магниты наклонены к оси oy под одним и тем же углом (аналогично fig. 2 и fig. 9 слева).

На fig. 11 показано устройство, в котором соседние магниты наклонены навстречу друг другу так, что соседними являются одноименные полюса (аналогично fig. 9).

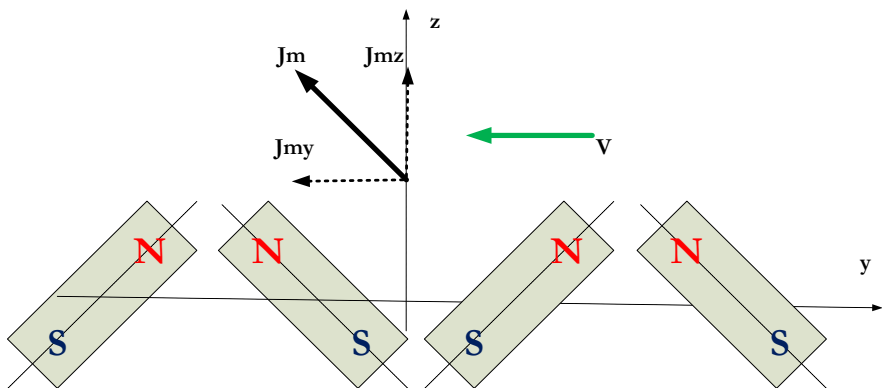


Fig. 11.

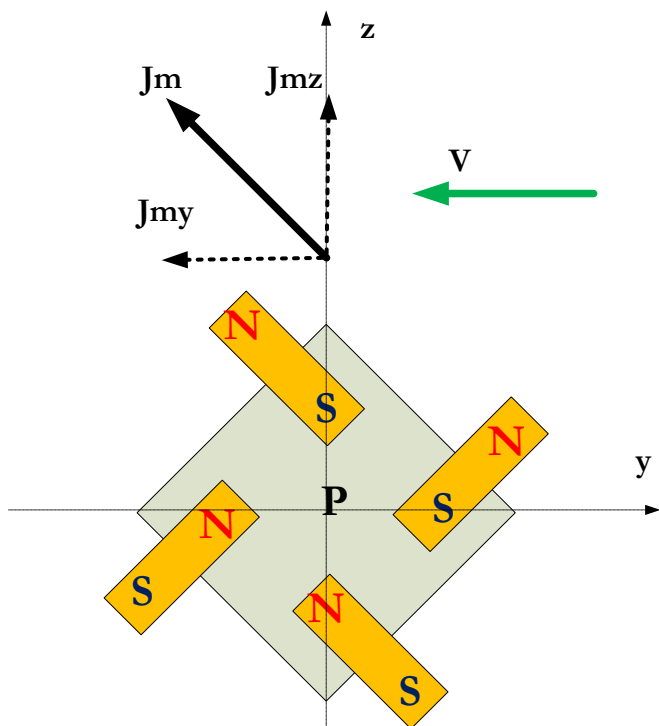


Fig. 12.

На fig. 12 показана платформа P, на которой магниты расположены веерообразно. Платформа P поступательно перемещающаяся по оси OY со скоростью V. При этом у магнитов, расположенных над осью OY, северные полюса расположены выше

южных, а у магнитов, расположенных под осью OY , северные полюса расположены ниже южных.

Выше не рассматривалась форма траектории движения платформы - на fig. 10, 11, 12 предполагалось лишь, что она совпадает с осью OY . Однако эта траектория может быть любой - важно только, чтобы каждый магнит находился в плоскости XOZ , перпендикулярной оси OY . Для конструкции, показанной на fig. 12, вся платформа P должна находиться в этой плоскости XOZ .

На fig. 13 показано устройство, в котором магниты расположены по окружности на вращающейся платформе и наклонены к окружности под одним и тем же углом. Показан вектор скорости V . Важно подчеркнуть, что каждый магнит наклонен в плоскости XOZ , перпендикулярной к этому рисунку. Таким образом, такая конструкция образуется из конструкции, показанной на fig. 10, когда прямолинейная платформа (ось OY) превращается в кольцо, перпендикулярное плоскости fig. 10. Поэтому fig. 10 можно рассматривать, как развертку fig. 13.

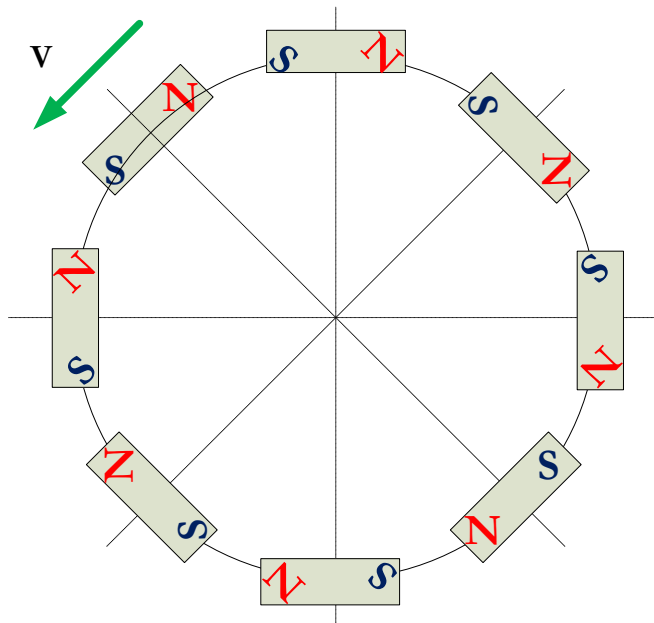


Fig. 13.

Аналогично, на fig. 14 показано устройство, в котором магниты расположены также по окружности на вращающейся платформе и

наклонены навстречу друг другу. Но здесь fig. 11 можно рассматривать развертку fig. 14.

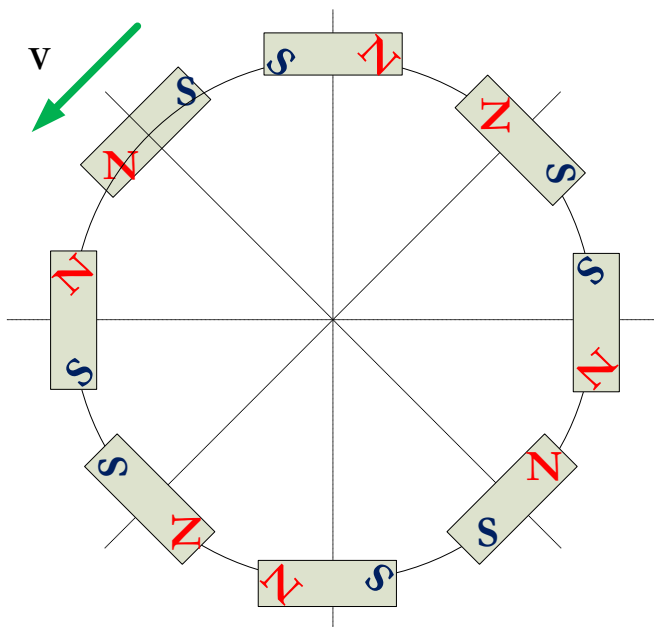


Fig. 14.

На fig. 15 показано устройство, в котором используется несколько платформ 1 вида, представленных на fig. 12. Эти платформы 1 надеты на спицы 2 с общим вращающимся ободом 3. При этом на каждой такой платформе 1 магниты 4 расположены под углом к плоскости вращения обода так, что у магнитов, расположенных над плоскостью вращения, северные полюса расположены выше южных, а у магнитов, расположенных под плоскостью вращения, северные полюса расположены ниже южных.

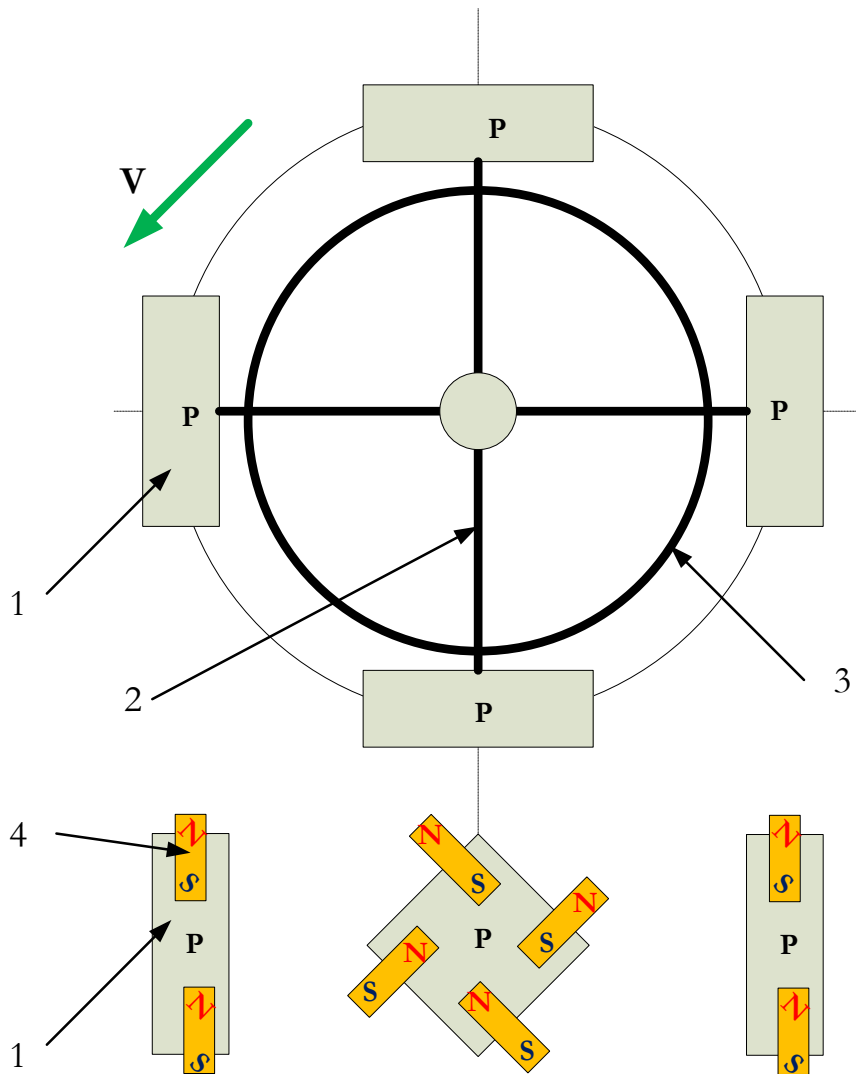


Fig. 15.

Литература

1. S.I. Khmelnik. Device for converting electromagnetic momentum to mechanical momentum, <https://patentscope.wipo.int/search/ru/detail.jsf?docId=WO2019145942>
2. С.И. Хмельник. Непротиворечивое решение уравнений Максвелла, <http://doi.org/10.5281/zenodo.2657362>

- 3а. R. Sawyer. Superconducting microwave radiation thruster, PCT/GB2016/050974, 2016,
<https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=WO2016162676>
- 3б. NASA Team Claims ‘Impossible’ Space Engine Works—Get the Facts,
<http://news.nationalgeographic.com/2016/11/nasa-impossible-emdrive-physics-peer-review-space-science/>
- 3с. China Claims Its Made the Impossible EmDrive Possible,
<https://futurism.com/china-claims-its-made-the-impossible-emdrive-possible/>
- 4а. А. Эйхенвальд. Электричество, М.Л. 1933, п. 282,
<http://lib.izdatelstwo.com/Papers2/Eyhenvald.djvu>
- 4б. А. Eichenwald. Electricity, M.L. 1933, paragraph 282,
<http://lib.izdatelstwo.com/Papers2/Eyhenvald.djvu>
5. https://ru.wikipedia.org/wiki/Удельный_импульс
6. Video ЛТР.mp4,
<https://drive.google.com/file/d/1nbmadk32JnFpvkdm8tcVfRf6yayFql4R/view?usp=sharing>
7. С.И. Хмельник. Поток энергии и импульс статического электромагнитного поля. Данный выпуск.