

УДК 535(023)

Н.Г. ТОЛМАЧЕВ

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского “ХАИ”, Украина

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАБОЧЕГО ТЕЛА ФОТОННОГО ДВИГАТЕЛЯ

Рассмотрена проблема оценки энергетических характеристик фотона как рабочего тела фотонного двигателя. Задача решена на основе гипотезы би-вещества, объектами которого в электромагнитном взаимодействии выступают фотон (ϕ) и магнитный монополь (m). Для этих микрочастиц получены энергетические эквиваленты, позволившие количественно оценить их основные физические параметры, в том числе и энергетические характеристики фотона. Так, впервые установлено, что фотон обладает массой $m_\phi = 8,2234833 \cdot 10^{-39}$ кг и при плотности вещества $\rho_\phi = 1,3624202 \cdot 10^{-28}$ кг перемещается со скоростью $v_\phi = 2,997916 \cdot 10^8$ м/с, что позволяет наиболее достоверно оценить такие энергетические параметры, как энергия и импульс фотонного двигателя.

Ключевые слова: фотонный двигатель, магнитный монополь, тахионная энергия, би-вещество.

Введение

В фотонном двигателе тяга создается за счет истечения квантов электромагнитного излучения или фотонов [1].

Для летательного аппарата это единственный известный способ достичь сколь-нибудь значительной доли световой скорости при разумных значениях числа Циолковского, характеризующего соотношение масс заправленной и пустой ракеты.

Суть фотонного двигателя состоит в использовании реакции аннигиляции вещества, в результате чего образуются фотоны, количество движения которых создает движущую силу.

Главным преимуществом такого двигателя является максимально возможная в рамках релятивистской механики скорость истечения, равная скорости света в вакууме.

Существенными недостатками двигателя этого типа выступают низкий КПД в цепи преобразования энергии от первичного источника до потока фотонов и малая изученность фотона как рабочего тела этого двигателя.

При оценке возможностей фотона в настоящее время используют соотношения релятивистской механики [2], связывающие энергию, импульс и массу частиц.

Напомним эти соотношения.

Полная энергия фотона как микрочастицы записывается в виде выражения

$$E_\phi = m_\phi c^2. \tag{1}$$

При модели фотона как электромагнитного излучения величина энергии

$$E_{ph} = hv, \tag{2}$$

где m_ϕ – масса фотона; c – скорость света; v – частота колебаний.

Постоянная Планка h , входящая в зависимость (2), может выражаться через длину волны излучения λ :

$$h = m_\phi \lambda^2 v, \tag{3}$$

которая связана со скоростью света следующим соотношением:

$$c = \lambda v. \tag{4}$$

В рамках релятивистской теории установлена взаимосвязь λ и v , входящих в выражение (4) (табл. 1).

Таблица 1
Диапазон электромагнитных излучений фотона

Диапазоны	Длина волны, м	Частота колебаний, с ⁻¹
Реликтовый (макс.)	$\lambda \approx 1 \cdot 10^{-3}$	$\nu \approx 1 \cdot 10^{11}$
Инфракрасный	$\lambda \approx 10^{-4} \dots 7,7 \cdot 10^{-7}$	$\nu \approx 10^{12} \dots 3,9 \cdot 10^{14}$
Световой	$\lambda \approx 7,7 \cdot 10^{-7} \dots 3,8 \cdot 10^{-7}$	$\nu \approx 3,9 \cdot 10^{14} \dots 7,9 \cdot 10^{14}$
Ультрафиолетовый	$\lambda \approx 3,8 \cdot 10^{-7} \dots 10^{-9}$	$\nu \approx 7,9 \cdot 10^{14} \dots 10^{17}$
Рентгеновский	$\lambda \approx 10^{-9} \dots 10^{-12}$	$\nu \approx 10^{17} \dots 10^{20}$
Гамма диапазон	$\lambda \approx 10^{-12} \dots 10^{-18}$	$\nu \approx 10^{20} \dots 10^{24}$

Важной энергетической характеристикой фотона является также величина его количества движения, оцениваемая соотношением

$$Q_\phi = m_\phi c = h/\lambda. \tag{5}$$

Используя зависимости (1) – (4) и данные табл. 1, нетрудно вычислить минимальное и максимальное значения полной энергии фотона (E_{min} ;

E_{\max}) и соответствующих масс фотона ($m_{\min}; m_{\max}$) при скорости, равной скорости света:

$$E_{\phi\min}=6,6 \cdot 10^{-22}, \text{ Дж}; \quad E_{\phi\max}=19,8 \cdot 10^{-12}, \text{ Дж};$$

$$m_{\phi\min}=0,736 \cdot 10^{-38}, \text{ кг}; \quad m_{\phi\max}=0,736 \cdot 10^{-28}, \text{ кг}.$$

Такие величины энергий проектировщики фотонных двигателей и принимают за исходные при использовании фотона как рабочего тела.

Постановка задачи

Очевидно, что в рамках существующих теорий [2] масса фотона при одинаковой скорости переменна с разницей на десять порядков, на столько же порядков разнятся и его исходные энергии.

Неясной остается природа этого объекта: с чем же он взаимодействует и с какой силой (как участник электромагнитных процессов), т.е. каковы его электрические и магнитные свойства?

Такие принципиальные неясности существенно сдерживают использование фотонов в качестве рабочего тела двигателя.

Наиболее полно энергетические характеристики фотона могут быть получены на основе гипотезы би-вещества [3], в котором фотон рассматривается [4] как частица электромагнитного взаимодействия.

Решение задачи

Гипотеза би-вещества предполагает [3], что оно образовано энергетическим объединением барионных и тахионных квантов.

При этом под барионным квантом подразумевается порция «светящегося» вещества, которой присущи наблюдаемые в настоящее время физические параметры, в том числе и скорости его взаимодействия, равные (или меньшие) скорости света.

Тахионный же квант идентифицирует вещество со скоростями взаимодействия, большими скорости света [3], [5].

В процессе реализации этой гипотезы [4], [6] установлено, что энергия, которой обладает тахионный квант, формирует не только гравитационное, но и электромагнитное взаимодействие этих квантов.

В качестве объектов этого вида взаимодействия рассматриваются фотон (ϕ) и магнитный монополю (m) как частицы барионного и тахионного квантов (рис. 1).

При получении энергетических эквивалентов (табл. 2) доказано [6], что основные электромагнитные константы, такие, как элементарный электрический заряд (e_{ϕ}), электрическая постоянная (ϵ_{ϕ}) и магнитная постоянная (μ_{ϕ}), могут быть выражены через его массу (M_{ϕ}), радиус (R_{ϕ}) и время взаимодействия (τ_{ϕ}):

$$\left\{ \begin{aligned} e_{\phi} &= \frac{M_{\phi}}{R_{\phi} \tau_{\phi}}; \\ \epsilon_{\phi} &= \frac{M_{\phi}}{R_{\phi}}; \\ \mu_{\phi} &= \frac{R_{\phi}^3 \tau_{\phi}^2}{M_{\phi}}. \end{aligned} \right. \quad (6)$$

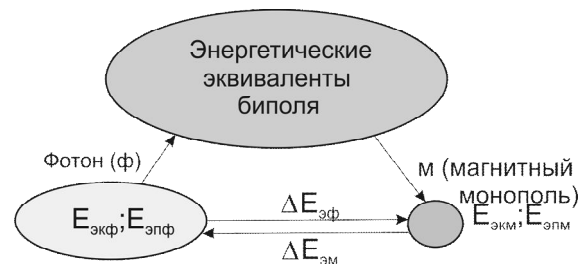


Рис. 1. Схема взаимодействия фотона (ϕ) и магнитного монополя (m): E_{ϕ} и E_{ϕ} – кинетические и потенциальные энергии фотона и магнитного монополя; $\Delta E_{\phi}, \Delta E_{\phi}$ – работы, затрачиваемые фотоном (ϕ) и магнитным монополю (m) в электромагнитном взаимодействии

Таблица 2

Энергетические эквиваленты физических параметров фотона (ϕ) и магнитного монополя (m) [4]

Физические параметры	Энергетические эквиваленты
Радиусы взаимодействия, м	$R_{\phi} = \frac{E_{\phi}^{3/4} E_{\phi}^{3/4} \Delta E_{\phi}^{1/2} \Delta E_{\phi}^{1/2}}{E_{\phi}^{3/2} E_{\phi}^{1/2}}$
Взаимодействующие массы, кг	$M_{\phi} = \frac{E_{\phi}^{1/4} E_{\phi}^{3/2} \Delta E_{\phi}^{1/2}}{E_{\phi}^{3/4} E_{\phi}^{1/2} \Delta E_{\phi}^{1/2}}$ $M_{\phi} = \frac{E_{\phi}^{1/4} E_{\phi}^{1/2} E_{\phi}^{1/2} \Delta E_{\phi}^{1/2}}{E_{\phi}^{3/4} \Delta E_{\phi}^{1/2}}$
Времена передачи взаимодействия, с	$\tau_{\phi} = \frac{E_{\phi}^{3/8} E_{\phi}^{7/8} \Delta E_{\phi}^{5/4}}{E_{\phi}^{5/4} E_{\phi}^{3/4} \Delta E_{\phi}^{1/4}}$ $\tau_{\phi} = \frac{E_{\phi}^{7/8} E_{\phi}^{3/8} \Delta E_{\phi}^{1/4} \Delta E_{\phi}^{3/4}}{E_{\phi}^{5/4} E_{\phi}^{3/4}}$
Скорости передачи взаимодействия, м/с	$v_{\phi} = \frac{E_{\phi}^{3/8} E_{\phi}^{1/4} \Delta E_{\phi}^{1/4}}{E_{\phi}^{1/8} E_{\phi}^{1/4} \Delta E_{\phi}^{1/4}}$ $v_{\phi} = \frac{E_{\phi}^{3/8} E_{\phi}^{1/4} \Delta E_{\phi}^{1/4}}{E_{\phi}^{1/8} E_{\phi}^{1/4} \Delta E_{\phi}^{1/4}}$
Силы взаимодействия, Н	$F_{\phi} = F_{\phi} = \frac{E_{\phi}^{3/2} E_{\phi}^{1/2} \Delta E_{\phi}^{1/2}}{E_{\phi}^{3/4} E_{\phi}^{3/4} \Delta E_{\phi}^{1/2}}$

Поскольку значения $\epsilon_{\text{ф}}$, $\epsilon_{\text{оф}}$, $\mu_{\text{оф}}$ для барионного кванта являются хорошо известными величинами [6], то, решая систему (6), получим функциональные выражения для определения массы, радиуса взаимодействия и времени прохождения взаимодействия одной из частиц электромагнитного биполя-фотона:

$$M_{\text{эф}} = \epsilon_{\text{оф}}^{1/6} \mu_{\text{ф}} e_{\text{ф}}^{5/3} = 8,2234833 \cdot 10^{-39}, \text{ кг}; \quad (7)$$

$$R_{\text{эф}} = \frac{\mu_{\text{оф}} e_{\text{ф}}^{1/3}}{\epsilon_{\text{оф}}^{1/6}} = 3,9226578 \cdot 10^{-6}, \text{ м}; \quad (8)$$

$$\tau_{\text{эф}} = \epsilon_{\text{оф}}^{1/3} \mu_{\text{оф}}^{2/3} e_{\text{ф}}^{1/3} = 1,308464 \cdot 10^{-14}, \text{ с}. \quad (9)$$

Наряду с этим параметры $M_{\text{эф}}$, $R_{\text{эф}}$ и $\tau_{\text{эф}}$, согласно табл. 1, можно представить и в виде их энергетических эквивалентов:

– массы фотона

$$M_{\text{эф}} = \frac{E_{\text{эф}}^{1/4} E_{\text{эм}}^{3/2} \Delta E_{\text{эм}}^{1/2}}{E_{\text{эф}}^{3/4} E_{\text{эм}}^{1/2} \Delta E_{\text{эм}}^{1/2}} = 8,2234833 \cdot 10^{-39}, \text{ кг}; \quad (10)$$

– радиуса взаимодействия

$$R_{\text{эф}} = \frac{E_{\text{эф}}^{3/4} E_{\text{эм}}^{3/4} \Delta E_{\text{эф}}^{3/2}}{E_{\text{эф}}^{3/2} E_{\text{эм}}^{1/2} \Delta E_{\text{эм}}^{1/2}} = 3,9226578 \cdot 10^{-6}, \text{ м}; \quad (11)$$

– времени прохождения взаимодействия

$$\tau_{\text{эф}} = \frac{E_{\text{эф}}^{3/8} E_{\text{эм}}^{7/8} \Delta E_{\text{эф}}^{5/4}}{E_{\text{эф}}^{5/4} E_{\text{эм}}^{3/4} \Delta E_{\text{эм}}^{1/4}} = 1,308464 \cdot 10^{-14}, \text{ с}. \quad (12)$$

Решение системы уравнений (7) – (12) дает возможность получить энергетические эквиваленты и численные значения:

– скорости взаимодействия фотона

$$v_{\text{эф}} = \frac{R_{\text{ф}}}{\tau_{\text{эф}}} = \frac{E_{\text{эф}}^{3/8} E_{\text{эм}}^{1/4} \Delta E_{\text{эф}}^{1/4}}{E_{\text{эф}}^{1/8} E_{\text{эм}}^{1/4} \Delta E_{\text{эм}}^{1/4}} = 2,9979246 \cdot 10^8, \text{ м/с}; \quad (13)$$

– элементарного электрического заряда

$$e_{\text{эф}} = \frac{M_{\text{эф}}}{R_{\text{эф}} \tau_{\text{ф}}} = \frac{E_{\text{эф}}^{17/4} E_{\text{эм}}^{3/4} \Delta E_{\text{эм}}^{5/4}}{E_{\text{эф}}^{15/8} E_{\text{эм}}^{11/8} \Delta E_{\text{эф}}^{13/4}} =$$

$$= 1,6021892 \cdot 10^{-19}, \text{ Кл}; \quad (14)$$

– электрической постоянной

$$\epsilon_{\text{оф}} = \frac{M_{\text{эф}}}{R_{\text{эф}}} = \frac{E_{\text{эф}}^9 E_{\text{эм}}^2 \Delta E_{\text{эм}}^3}{E_{\text{эф}}^{9/2} E_{\text{эм}}^{7/2} \Delta E_{\text{эф}}^8} = 8,8541878 \cdot 10^{-12}, \text{ Ф/м}; \quad (15)$$

– магнитной постоянной

$$\mu_{\text{оф}} = \frac{R_{\text{эф}}^3 \tau_{\text{эф}}^2}{M_{\text{эф}}} = \frac{E_{\text{эф}}^{15/4} E_{\text{эм}}^{15/4} \Delta E_{\text{эм}}^{15/2}}{E_{\text{эф}}^{17/2} E_{\text{эм}}^{5/2} \Delta E_{\text{эм}}^{5/2}} = 1,2566371 \cdot 10^{-6}, \text{ Гн/м}. \quad (16)$$

Если к выражениям (13) – (16) добавить условия сохранения энергий в каждом объекте

$$\Delta E_{\text{эф}} = E_{\text{эф}} - E_{\text{эфф}} \quad (17)$$

$$\Delta E_{\text{эм}} = E_{\text{эм}} - E_{\text{эпм}} \quad (18)$$

и решить систему уравнений (13) – (18) относительно неизвестных энергий, то получим

$$E_{\text{эф}} = E_{\text{эфф}} = 7,39093 \cdot 10^{-22}, \text{ Дж},$$

$$E_{\text{эм}} = E_{\text{эпм}} = 9,9999998 \cdot 10^{-1}, \text{ Дж}, \quad (19)$$

$$\Delta E_{\text{эф}} = 3,2258002 \cdot 10^{-44}, \text{ Дж},$$

$$\Delta E_{\text{эм}} = 1,0856858 \cdot 10^{-88}, \text{ Дж}.$$

Найденные таким образом значения энергий позволяют с помощью эквивалентов, приведенных в табл. 2, оценить параметры обоих объектов в условиях их электромагнитного взаимодействия.

Численные значения некоторых физических величин электромагнитного биполя, образованного фотоном как переносчиком электрического взаимодействия в барионном кванте, и магнитного монополя как переносчика электромагнитного взаимодействия в тахионном кванте представлены в табл. 3.

Очевидно, что электромагнитный биполь образован двумя микрочастицами – фотоном и магнитным монополем с одинаковыми массами ($M_{\text{эф}} = M_{\text{эм}} = 8,2234833 \cdot 10^{-39}$ кг), а во всем остальном коренным образом отличающимися друг от друга.

Таблица 3

Энергетические характеристики фотона (ф) и магнитного монополя (м) в условиях электромагнитного взаимодействия при T=273, 15 К [6]

Физические параметры	Единицы измерения	Численные значения параметров:	
		фотона	магнитного монополя
Взаимодействующие массы	кг	$M_{\text{эф}} = 8,2234833 \cdot 10^{-39}$	$M_{\text{эм}} = 8,2234833 \cdot 10^{-39}$
Плотности вещества	кг/м ³	$\rho_{\text{эф}} = 1,3624292 \cdot 10^{-28}$	$\rho_{\text{эм}} = 3,5735782 \cdot 10^{11}$
Скорости передачи взаимодействия	м/с	$v_{\text{эф}} = 2,997916 \cdot 10^8$	$v_{\text{эм}} = 1,102735 \cdot 10^{19}$
Количества электричества	Кл	$Q_{\text{ф}} = 1,602212 \cdot 10^{-19}$	$Q_{\text{м}} = 5,2027244 \cdot 10^{80}$
Электрические напряжения	В	$U_{\text{ф}} = 4,6130012 \cdot 10^{-3}$	$U_{\text{м}} = 1,9220254 \cdot 10^{-81}$
Электрические сопротивления	Ом	$R_{\text{эф}} = 376,72474$	$R_{\text{эм}} = 4,4228968 \cdot 10^{-231}$
Электрические емкости	Ф	$C_{\text{ф}} = 3,4732819 \cdot 10^{-17}$	$C_{\text{м}} = 2,70688895 \cdot 10^{161}$
Электрические постоянные	Ф/м	$\epsilon_{\text{оф}} = 8,8543896 \cdot 10^{-12}$	$\epsilon_{\text{от}} = 2,0503342 \cdot 10^{211}$
Напряженности магнитных полей	А/м	$H_{\text{ф}} = 3,1215772$	$H_{\text{м}} = 3,2916179 \cdot 10^{199}$
Магнитные постоянные	Гн/м	$\mu_{\text{оф}} = 1,2566062 \cdot 10^{-6}$	$\mu_{\text{ом}} = 4,0108165 \cdot 10^{-250}$

Фотон, как известно, – элементарная частица, переносящая электромагнитное взаимодействие.

Скорость передачи взаимодействия фотоном, полученная на основе энергетических эквивалентов и приведенная в табл. 3, почти полностью совпадает со справочными значениями скорости света.

При сравнительно большом радиусе взаимодействия ($R_{\phi} = 3,9226578 \cdot 10^{-6}$ м) фотон обладает весьма низкой плотностью ($\rho_{\phi} = 1,3624232 \cdot 10^{-28}$ кг/м³).

Количественная оценка других параметров фотона, приведенная в табл. 3, позволяет его идентифицировать в качестве носителя электрического начала в электромагнитном биполе, тогда как носителем магнитных свойств в биполе, очевидно, является магнитный монополю, параметры которого приведены в 4-й колонке табл. 3.

Из физических параметров частицы, характеризующих магнитные свойства биполя, прежде всего обращает на себя внимание скорость распространения взаимодействия ($v_{\phi} = 1,102735 \cdot 10^{19}$ м/с), превышающая скорость фотона почти на 11 порядков.

Плотность этой частицы предельно высока, а радиус взаимодействия ($R_{\phi} = 3205043 \cdot 10^{-50}$) весьма мал, что и делает эту частицу не наблюдаемой ни современными приборами, ни глазами живых организмов.

Следует отметить, что приведенные в табл. 3 численные значения параметров фотона и магнитного монополя получены на основе величин их энергий (12), найденных для нормальных термодинамических условий, т.е. при $P_{\phi} = 101325$ Па и $T_{\phi} = 273,15$ К.

Однако в природе существует немало локальных и планетарных пространств с иными значениями P_{ϕ} и T_{ϕ} . Для таких условий в работе [7] предложено оценивать взаимодействующие энергии в изохорическом ($V_{\phi} = \text{const}$) процессе.

Применительно к взаимодействию в электромагнитном биполе значения энергий его объектов представлены в зависимости от температуры фотона T_{ϕ} , что позволяет исследовать влияние температуры в изохорическом процессе на изменение энергетических характеристик частиц электромагнитного биполя (рис. 2).

Необходимо подчеркнуть, что на рис. 2 обозначения масс и скоростей соответственно равны: $M_{\phi} = m_{\phi}$, $M_{\phi} = m_{\phi}$, $v_{\phi} = v_{\phi}$ и $v_{\phi} = v_{\phi}$.

Как следует из приведенных данных, в электро-

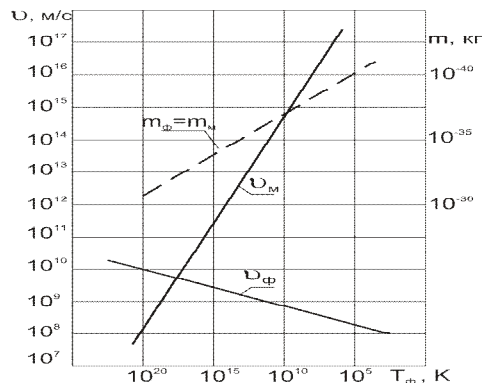


Рис. 2. Масс-скоростные характеристики фотона (φ) и магнитного монополя (m) при изменении температуры T_{ϕ}

магнитном биполе массы объектов равны друг другу и возрастают с понижением температуры. Однако скорости изменяются по-разному. Если скорость взаимодействия фотона с понижением температуры до $T_{\phi} = 273,15$ К приближается к скорости света, то v_m существенно возрастает, и при нормальной температуре на 11 порядков превышает скорость света.

Исходя из таких обстоятельств, существенно будет отличаться и количество движения этих объектов, определяемое следующими соотношениями:

$$Q_{\phi} = m_{\phi} v_{\phi}; \tag{20}$$

$$Q_m = m_m v_m. \tag{21}$$

Численные значения этих обобщенных энергетических параметров в нормальных термодинамических условиях приведены в табл. 4.

Приведенные в табл. 4 данные следует рассматривать как сравнительные возможности рабочих тел двигателей, обеспечивающих околосветовые скорости полета.

Очевидно, что по параметру количества движения магнитный монополю существенно превосходит фотон вследствие большой скорости взаимодействия. Следует лишь иметь в виду, что такое преимущество наблюдается при нормальных термодинамических условиях, т.е. при $T_{\phi} = 273,15$ К.

По мере же повышения температуры разница в скоростях и количествах движения сокращается и при $T_{\phi} = 10^{17}$ К количество движения фотона и магнитного монополя становятся равными.

Выводы

1. В работе решена задача комплексной оценки энергетических характеристик фотона как рабочего тела фотонного двигателя.

Таблица 4

Энергетические параметры фотона и магнитного монополя как рабочих тел

Энергетические параметры	Фотона	Магнитного монополя
Массы частиц m_{ϕ}, m_m , кг	$8,22348 \cdot 10^{-39}$	$8,22348 \cdot 10^{-39}$
Скорости взаимодействий v_{ϕ}, v_m , м/с	$2,997916 \cdot 10^8$	$1,102735 \cdot 10^{19}$
Количество движения $Q = mv$, кг·м/с	$2,4653265 \cdot 10^{-30}$	$9,0683491 \cdot 10^{-20}$

2. Решение задачи осуществлено на основе гипотезы би-вещества, в котором фотон и магнитный монополю рассматриваются как носители электромагнитного взаимодействия его барионного и тахионного квантов.

3. На основе предложенных энергетических моделей установлено, что фотон имеет фиксированную массу, величина которой при нормальных термодинамических условиях составляет $m_{\phi}=8,2234833 \cdot 10^{-39}$ кг со скоростью взаимодействия $v_{\phi}=2,997916 \cdot 10^8$ м/с.

4. Получили численную оценку и другие энергетические параметры фотона, такие, как магнитные постоянные, электрические емкости, количества электричества и т.п., количественно характеризующие фотон как одно из рабочих тел фотонного двигателя.

5. Гипотеза би-вещества позволила рассматривать и магнитный монополю с его масс-скоростными характеристиками ($m_m=8,2234833 \cdot 10^{-39}$ кг и $v_m=1,102735 \cdot 10^{19}$ м/с) в качестве рабочего тела двигателя, поскольку эта микрочастица обладает количеством движения гораздо большим, чем фотон ($Q_m=9,0683491 \cdot 10^{-20}$ кг·м/с, $Q_{\phi}=2,4653265 \cdot 10^{-30}$ кг·м/с).

6. Полученные значения энергетических характеристик фотона и магнитного монополя могут служить исходными данными при разработке двигателей с околосветовыми скоростями полета.

Литература

1. Корлиес У.Р. Реактивные двигатели для космических полетов / У.Р. Корлиес. – М.: Изд-во ин. лит., 1962. – 447 с.
2. Канарев Ф.М. Начала физхимии микромира / Ф.М. Канарев. – Краснодар.: Изд-во КГУ, 2004. – 197 с.
3. Баращенко В.С. Тахионы. Частицы, движущиеся со скоростями больше скорости света / В.С. Баращенко // УФН. – 1974. – Т. 114. – С. 218-244.
4. Толмачев Н.Г. Гипотеза би-вещества как источника тахионной энергии / Н.Г. Толмачев // Авиационно-космическая техника и технология. – 2008. – № 5(52). – С. 77-84.
5. Терлецкий Я.П. Принцип причинности и второе начало термодинамики / Я.П. Терлецкий // ДАН СССР. – 1960. – Т. 133. – С. 329-332.
6. Толмачев Н.Г. Определение параметров фотона и магнитного монополя в их электромагнитном взаимодействии / Н.Г. Толмачев // Авиационно-космическая техника и технология. – 2008. – № 3 (50). – С. 79-84.
7. Толмачев Н.Г. Влияние термодинамических условий на изменение свойств би-вещества / Н.Г. Толмачев, А.А. Потапенко // Авиационно-космическая техника и технология. – 2008. – № 9 (56). – С. 31-34.

Поступила в редакцию 28.11.2008

Рецензент: д-р техн. наук, проф., проф. кафедры проектирования самолетов и вертолетов В.И. Рябков, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков.

ЕНЕРГЕТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОБОЧОГО ТІЛА ФОТОННОГО ДВИГУНА

М.Г. Толмачов

Розглянуто проблему оцінки енергетичних характеристик фотона як робочого тіла фотонного двигуна. Завдання вирішене на основі гіпотези бі-речовини, об'єктами якої в електромагнітній взаємодії виступають фотон (ϕ) і магнітний монополю (m). Для цих микрочастинок отримані енергетичні еквіваленти, що дозволили кількісно оцінити їх основні фізичні параметри, у тому числі й енергетичні характеристики фотона. Так, уперше встановлено, що фотон має масу $m_{\phi}=8,2234833 \cdot 10^{-39}$ кг і при густині речовини $\rho_{\phi}=1,3624202 \cdot 10^{-28}$ кг переміщується зі швидкістю $v_{\phi}=2,997916 \cdot 10^8$ м/с, що дозволяє найбільше вірогідно оцінити такі енергетичні параметри, як енергія й імпульс фотонного двигуна.

Ключові слова: фотонний двигун, магнітний монополю, тахіонна енергія, бі-речовина.

ENERGY PROPERTIES OF WORKING SUBSTANCE OF PHOTON ENGINE

N.G. Tolmachev

The problem of estimation of photon energy properties as working substance of a photon engine is surveyed. The problem is solved on the basis of bi-substance hypothesis, which objects are photon (ϕ) and magnetic monopole (m) in electromagnetic interaction. The energy equivalents which have allowed quantitative estimation of their basic physical properties, including photon energy properties are obtained for these microparticles. So, it is established for the first time, that photon has mass $m_{\phi}=8,2234833 \cdot 10^{-39}$ kg and at density of substance $\rho_{\phi}=1,3624202 \cdot 10^{-28}$ kg/m³ moves with speed $v_{\phi}=2,997916 \cdot 10^8$ m/s, that allows to estimate reliably such energy parameters, as energy and impulse of the photon engine.

Key words: photon engine, magnetic monopole, tachyon energy, bi-substance.

Толмачев Николай Григорьевич – канд. техн. наук, ст. науч. сотр., Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков, Украина.