

СТАТЬИ

УДК 537.6:537.811

КИНЕТИЧЕСКАЯ ПРИРОДА МАГНИТНЫХ ЛИНИЙ**Карякин А.А., Карякин А.В., Карякина И.В.***Георгиевский региональный колледж «Интеграл», Георгиевск, e-mail: kav545@mail.ru*

Рассмотрено предположение о существовании стабильной фундаментальной магнитной частицы, которая является переносчиком магнитных взаимодействий. Кинетические свойства частицы определяют магнитные взаимодействия. Сложное движение частицы включает три основных вида: вращение вокруг собственной оси, поступательное движение и вращательное движение вокруг оси движения. Путь магнитной частицы проходит по винтовой линии с изменяющимся радиусом и шагом. Вращательное движение частицы может быть правосторонним или левосторонним. Исходящие с северного полюса магнитные частицы имеют правостороннее вращение. Исходящие с южного полюса магнита магнитные частицы имеют левостороннее вращение. Объяснены причины изменения движения частицы за счет упругих соударений с другими частицами. Описано формирование магнитных потоков и их энергий. При движении частиц в потоке их кинетическая энергия суммируется и распределяется по поверхности потока. Упорядоченное движение частиц в потоке приводит к тому, что внутри поток пуст. Подобное движение в термодинамике называется закрученным потоком. Отдельный поток формирует магнитную линию. Кинетические потоки отталкиваются от соседних потоков и изменяют направление и радиус вращения. Правило буравчика объясняется правосторонним вращением потока магнитных частиц. Объяснена природа расхождений, уклонений, сцеплений магнитных микропотоков.

Ключевые слова: электромагнитное поле, силовые линии, магнитные частицы, движение частиц, винтовая линия

KINETIC NATURE OF MAGNETIC FLOWS**Karyakin A.A., Karyakin A.V., Karyakina I.V.***College «Integral», Georgievsk, e-mail: kav545@mail.ru*

The assumption of the existence of a stable fundamental magnetic particle, which is a carrier of magnetic interactions, is considered. The kinetic properties of a particle determine magnetic interactions. The complex motion of a particle includes three main types: rotation around its own axis, translational motion and rotational motion around the axis of motion. The path of a magnetic particle runs along a helical line with a varying radius and pitch. The rotational motion of the particle can be right-handed or left-handed. Magnetic particles coming from the north pole have a right-hand rotation. The magnetic particles coming from the south pole of the magnet have a left-hand rotation. The reasons for the change in particle motion due to elastic collisions with other particles are explained. The formation of magnetic fluxes and their energies is described. When particles move in a stream, their kinetic energy is summed up and distributed over the surface of the stream. The ordered movement of particles in the flow leads to the fact that the flow is empty inside. Such a motion in thermodynamics is called a swirling flow. A separate stream forms a magnetic line. Kinetic flows are repelled from neighboring flows and change the direction and radius of rotation. The rule of the gimlet is explained by the right-hand rotation of the flow of magnetic particles. The nature of divergences, deviations, and couplings of magnetic micro-flows is explained.

Keywords: electromagnetic field, power induction lines, magnetic particles, particle motion, helical line

Работа Гильберта «De Magnete» в 1600 г. заложила основы магнетизма как науки. Шаг за шагом великие ученые делали открытия в области электродинамики. В процессе исследования выдвигались различные теории. Только к концу XVIII в. классическая теория электродинамики была завершена. Двадцатый век изменил взгляды на электродинамику благодаря появлению квантовой механики. Было сделано еще больше открытий, тем не менее фундамент природы магнитного поля до конца не объяснен. Как известно, основная задача физики – выявить и объяснить законы природы, которыми определяются физические явления. Магнитные поля присущи микро- и макрообъектам и широко применяются в науке и технике, поэтому сделаем еще одну попытку объяснить физику магнитных взаимодействий. Известно, что магнит-

ных зарядов, аналогичных электрическим, в природе не существует.

Гипотеза

Допустим, что переносчиком магнитных взаимодействий может являться элементарная магнитная частица, двигающаяся по винтовой линии. Кинетические свойства частицы определяют магнитные взаимодействия.

Тема исследования

Проверка возможности представить магнитные взаимодействия через кинетические свойства магнитной частицы и движения в потоке.

Основные свойства магнитной частицы

Новая элементарная частица может иметь параметры, свойственные элементар-

ным частицам: массу, спин, спиральность и т.п. Частица должна относиться к стабильным элементарным частицам как электрон, электронное и мюонное нейтрино, протон, фотон. Магнитная частица также должна подчиняться принципу тождественности одинаковых частиц, и её свойства должны быть полностью одинаковы во Вселенной. Взаимодействия магнитных частиц не запрещены законами сохранения энергии, импульса, момента количества движения.

Электромагнитные взаимодействия любых элементарных частиц, в том числе фундаментальных фермионов, происходят с помощью магнитных частиц. Размер магнитной частицы представляется много меньше размера протона, электрона, фотона. Подразумевается, что магнитная частица фундаментальна и является составляющей любого магнитного поля, в том числе собственных магнитных полей и магнитных моментов элементарных частиц.

Допустим, что движение частицы происходит по винтовой линии [1]. Направление винта может быть правым либо левым, относительно направления движения V (рис. 1). Именно направление винта будет определять основное свойство магнитной частицы. Допустим, что с северного полюса постоянного магнита отделяются частицы с правым направлением винта (МЧ^С). Соответственно, с южного полюса магнита отделяются частицы с левым направлением винта (МЧ^Ю). Магнитная частица существует одна в своем роде, но её проявления в движении двойственны и противоположны, как северный и южный полюс магнита.

Движение магнитной частицы

Магнитной частице присущи три основных вида движения: движение вокруг собственной оси со скоростью W_2 , поступательное движение со скоростью V

и вращательное движение с угловой скоростью W_1 вокруг второй оси. Вращательное движение имеет период, т.е. промежуток времени, через который движение частицы повторяется (время одного поворота). Соответственно имеется частота вращения, показывающая число оборотов в единицу времени. Угловая скорость W характеризует быстроту поворота радиуса-вектора движущейся по окружности частицы [2].

Линейная скорость частицы будет меньше скорости света, тем не менее она достаточно высока и способствует прохождению значительного пути по окружности винта. Перемещение, проходимое частицей, зависит от шага винта и будет небольшим. Путь и перемещения – разные физические величины [3].

Вынужденное движение частицы по окружности можно принять условно равномерным, т.е. на небольшом участке времени линейная скорость и нормальное ускорение постоянны.

$$a_n = \frac{V^2}{r} = w^2 r,$$

где a_n – нормальное ускорение.

Во времени значения угловой скорости, радиуса описываемой окружности изменяются, соответственно, изменяется и нормальное ускорение. Общее ускорение частицы определяется как

$$a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2 + a_p^2},$$

где a_t – тангенциальное (касательное) ускорение, a_p – ускорение поступательное.

Изменения ускорений происходят из-за взаимодействия магнитной частицы с другими магнитными частицами, каждая из которых имеет определенный момент импульса mv . Момент импульса – одна из важнейших характеристик движения.

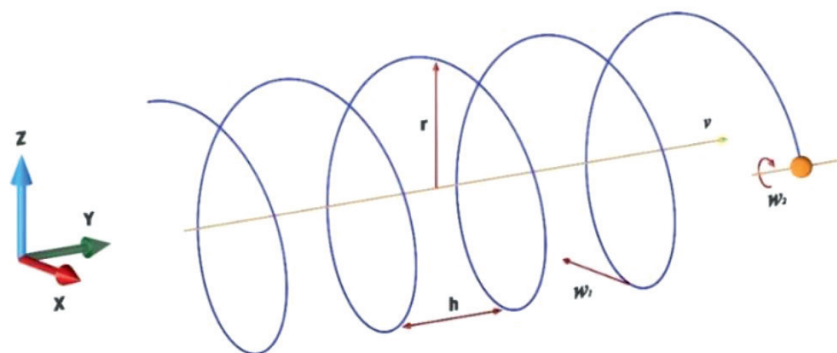


Рис. 1. Движения магнитной частицы в пространстве

Взаимодействия частиц

Без взаимодействий частицы с другими частицами её движение было бы простым и прямолинейным до соударения с другими частицами. Что же вынуждает МЧ^С и МЧ^Ю двигаться по сложной винтовой траектории?

Предположим, что магнитных частиц, обладающих моментом импульса, т.е. движущихся в окружающем нас пространстве, достаточно много. Значительно больше того количества нейтрино, которые, как недавно обнаружилось, имеют спиральность, зарядовый радиус и, соответственно, должны иметь электромагнитное взаимодействие, и которое следует обнаружить.

Допускаем, что магнитная частица является упругим телом, соответственно, столкновение магнитных частиц будет упругим ударом, аналогично столкновению бильярдных шаров.

Закон сохранения импульсов для абсолютно упругих ударов известен.

$$m_1 V_1 + m_2 V_2 = m_1 U_1 + m_2 U_2,$$

где V_1, V_2 – скорости до удара, а U_1, U_2 – скорости после удара.

В результате удара частицы обмениваются скоростями. Полный импульс всех частиц останется постоянным, поскольку увеличение импульса одной частицы под воздействием другой частицы в точности компенсируется уменьшением импульса этой второй частицы из-за противодействия первой. Когда частицы действуют как физические частицы, их импульс mV , т.е. закон сохранения импульса справедлив и в квантовой механике.

$$m_1 V_1 + m_2 V_2 + m_3 V_3 + \dots = \text{const.}$$

В области, где нет магнитов, движение магнитных частиц будет неупорядоченным, по сложным траекториям.

Магниты

Предположим, что с магнитных полюсов любого магнитного объекта отделяются частицы, вращающиеся по винтовой линии. Таким образом, магнит представляется источником упорядоченного движения магнитных частиц, обладающих высокой кинетической энергией и вращающихся по винтовым траекториям. В результате в кипящем супе энергетических магнитных частиц при множестве упругих соударений и с соблюдением закона сохранения импульса формируются отдельные вихревые струи, называемые магнитными микропотоками (ММ-поток). Приставка микро- подразумевает, что у отдельного

магнита магнитный поток состоит из множества микропотоков (струй).

Линии магнитной индукции

Обычно для наглядного представления магнитного поля вводятся магнитные линии или линии магнитной индукции. Линии магнитной индукции – геометрическое место точек, касательные к которым совпадают с направлением магнитной индукции в соответствующих точках [4]. Известно, что вектор индукции является силовой характеристикой магнитного поля. Направление вектора индукции магнитного поля определяется по правилу «буравчика», т.е. имеет правовинтовую систему. Линии магнитной индукции берут начало на полюсах магнита.

В данном исследовании природа силовых линий объясняется упорядоченным движением множества магнитных частиц. Частицы, у которых совпадает ось вращения, формирует единый микромагнитный поток (ММ-поток) (рис. 2).

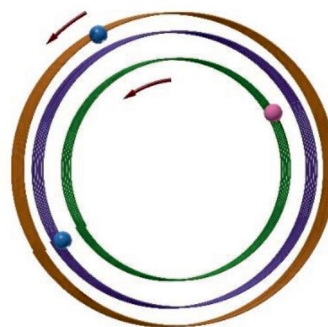


Рис. 2. Движение плотного микромагнитного потока в разрезе

При движении в микромагнитном потоке вращательное движение всех частиц направлено в одну сторону. Общее движение ММ-потока похоже на поступательно-вращательное движение идеальной жидкости, изучаемое в термодинамике. При поступательно-вращательном течении жидкость одновременно с движением вдоль оси цилиндрической трубы вращается вокруг оси трубы. Такое движение в термодинамике называется закрученным потоком [5] и встречается на практике в различного рода центробежных устройствах – проточных центрифугах, центробежных холодильниках и т.п. Линии тока жидкости имеют форму вихревых линий. Из термодинамики известно, что имеются две области движения: в кольцевом зазоре и на оси трубы. Причем в полости оси жидкости нет. Образуется

своеобразный «вихрь». Аналогичным образом формируется ММ-поток, в котором большинство частиц находятся на крайней окружности, а не в центральных областях оси вращения. По сути, ММ-поток внутри пустой. Магнитные частицы на внешнем слое вихря образуют своеобразную поверхность из множества частиц. Такое упорядочивание происходит в результате множественного соударения магнитных частиц и наиболее оптимально для перемещения в пространстве большого количества частиц. Большинство частиц ММ-потока двигаются с одинаковыми линейными скоростями, на одинаковом расстоянии r от оси вращения и имеют одинаковый импульс. В упорядоченном потоке они располагаются достаточно близко друг к другу и их упругие соударения происходят под небольшим углом.

ММ-поток, исходящий из северного полюса магнита, соответствует отдельной линии магнитной индукции и имеет правостороннее вращение всех частиц. Количество вихревых потоков энергетических магнитных частиц, исходящих с северного полюса магнита, и определяет количество магнитных линий. Любой ММ-поток с северного полюса имеет правостороннее вращение. Таким образом объясняется физика магнитных линий и правила «буравчика».

Общий магнитный поток

Классический постулат гласит, что магнитный поток Φ характеризует число линий магнитной индукции, проходящей через данную поверхность.

$$\Delta\Phi = B_n \Delta S = B \Delta S \cos\alpha.$$

В данном варианте общий магнитный поток характеризует число микромагнитных потоков, проходящих через данную поверхность. Каждый ММ-поток переносит магнитные частицы, количество которых зависит от мощности источника.

Энергия микромагнитных потоков

ММ-поток обладает механической энергией, т.е. физической величиной, которая является функцией скорости и взаимного расположения тел. Кинетическая энергия ММ-потока равна алгебраической сумме кинетических энергий всех магнитных частиц, которые участвуют в потоке:

$$E_k = \frac{m_1V_1^2}{2} + \frac{m_2V_2^2}{2} + \dots + \frac{m_iV_i^2}{2}.$$

ММ-поток, начинаясь на полюсе магнита, имеет максимальную энергию, но при удалении энергия уменьшается из-за соударений с соседними потоками

и изменения направления потока (отклонения), и магнитной проницаемости среды. Работа потока является мерой изменения кинетической энергии ММ-потока:

$$\Delta A = \Delta E_k.$$

Определенно ММ-поток суммирует энергию входящих в него частиц, и эта энергия распределена по поверхности потока. Таким образом, вихревой поток наиболее эффективная энергетическая структура среди неупорядоченных магнитных частиц.

Упорядочивание микромагнитных потоков

Отдельный микропоток при отсутствии внешних воздействий, то есть отсутствии центростремительной силы к оси вращения, обязательно распадется. В роли центростремительной силы выступают соседние параллельные потоки и сжатые области частиц между ММ-потоками (вытесненные свободные частицы).

Если кинетическая энергия вращения одного ММ-потока будет больше энергии соседнего потока, то направление поступательного движения потока отклонится в сторону слабого, вытесняя его в сторону. Если кинетическая энергия вращения одного потока будет больше всех соседних потоков, то радиус ММ-потока увеличится, распиная соседние потоки. Параллельные потоки всегда стремятся расширяться, поэтому на полюсах магнита и наблюдаются расходящиеся силовые линии. Центральные линии остаются прямолинейными, они равномерно сжаты со всех сторон. Боковые линии магнита изменяют свое направление на противоположное за счет их постоянного бокового расталкивания. И причина разбега во множественном упругом встречном столкновении частиц из соседних ММ-потоков (рис. 3).

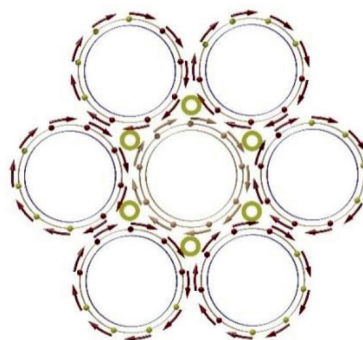


Рис. 3. Упорядочивание микромагнитных потоков

Во время одного оборота частица совершает не менее шести встречных соударений

с частицами из соседних окружающих потоков. Кроме того, частицы ММ-потоков совершают соударения с частицами в межпотоковом «желтом» пространстве.

Межпотоковое пространство

В межпотоковом пространстве находятся частицы, которые вытеснены из ММ-потоков. Свободные частицы сдавливаются ММ-потоком и приобретают вращение, противоположное вращению ММ-потока. Вынужденное движение свободных магнитных частиц упорядочивается в меньший магнитный поток, обладающий собственной кинетической энергией вращения. Если частица из ММ-потока попадает в область межпотоков, то на неё действует боковое соударение из межпотокового пространства, отклоняющее её в сторону оси вращения. Угол отклонения будет меньше, чем угол от встречных столкновений с соседним ММ-потоком. Количество столкновений частицы за время одного оборота достаточно велико, и поэтому круговое движение частицы ММ-потока приобретает форму круга (аппроксимация функции соударений до кругового движения).

Северный и южный полюс

Удаляясь от источника (от полюсов) магнита, ММ-потоки совершают работу на расталкивание и преодоление сопротивления среды. Крайние ММ-потоки постепенно меняют свое направление и разворачиваются в противоположную сторону (рис. 4).

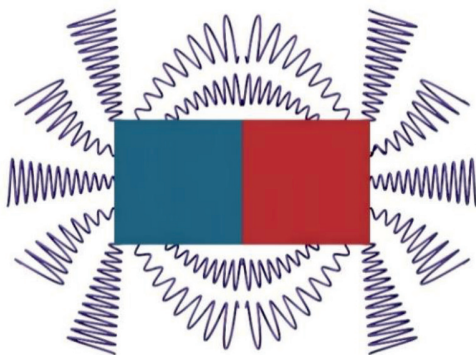


Рис. 4. Магнитные потоки на полюсах магнита

Ослабленные потоки $M\dot{C}^0$ и $M\dot{C}^C$ встречаются в межполюсном пространстве. Круговые вращения встречающихся ММ-потоков будут одинаково направлены. Встречные потоки могут незначительно отличаться по радиусу вращения r . И тот ММ-поток, у которого меньше радиус r , проникает в ММ-поток с боль-

шим радиусом. Как упоминалось ранее, ММ-поток внутри пустой, все двигающиеся частицы сосредоточены на поверхности потока. Встречные ММ-потоки сцепляются, при этом общее направление частиц по окружности совпадает, только поступательное движение будет противоположно. $M\dot{C}^0$ продолжают двигаться к северному полюсу, а $M\dot{C}^C$ двигаются к южному полюсу. Эшелоны движения частиц находятся на соседних радиусах.

Следовательно, ММ-поток будет содержать в себе $M\dot{C}^0$ и $M\dot{C}^C$, вращающихся в одном направлении, но двигающихся в противоположном поступательном движении.

Движение частиц по круговым орбитам является релятивистским. Однако относительно друг друга соударения частиц между внешним и встроенным ММ-потоком происходят на небольшой скорости и под небольшим углом, зависящим от шага винта. Если в пространстве присутствует единственный магнитный источник, то большинство его ММ-потоков замыкается в межполюсном пространстве. При наличии расположенных рядом других магнитов ММ-потоки будут пересоединяться с внешними ММ-потоками, у которых направление вращения совпадает. Встречные ММ-потоки с противоположным вращением сцепляться не будут. В этом случае соударение магнитных частиц будет под большим углом и на большой встречной скорости и в результате приведёт к изменению направления частиц потока и ослаблению потока. На границе встречных конфликтующих потоков образуется область с высокой плотностью неупорядоченных частиц, от которой потоки будут отклоняться.

Заключение

В исследовании рассматривается существование новой фундаментальной элементарной частицы и основные виды её движения. Когда частицы действуют как физические частицы, их импульс mV , т.е. закон сохранения импульса справедлив и в квантовой механике.

Сложность обнаружения магнитных частиц в том, что они сами являются составляющими элементарных частиц (лептонов, кварков, гипотетических преонов), существование которых в процессе экспериментальных подтверждений. Предположение новой магнитной частицы, как и наличие массы у нейтрино, выходит за рамки Стандартной модели и ведет к её расширению.

Подтверждением существования магнитных частиц может являться наличие магнитных моментов у элементарных частиц и изменение направления их движения в стационарном магнитном поле. В иссле-

довании описаны свойства магнитных полей, проявляющиеся через взаимодействия множества потоков $M^{\text{Ч}^{\text{Ю}}}$ и $M^{\text{Ч}^{\text{С}}}$. Притягивание и отталкивание магнитных полюсов также представляется через кинетические соударения частиц.

Гипотеза истинна.

Список литературы

1. Жирных Б.Г., Серегин В.И., Шарикян Ю.Э. Начертательная геометрия: учебник. М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. 168 с.

2. Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: учебник для образовательных учреждений нач. и сред. проф. образования. М.: Издательский центр «Академия», 2011. 448 с.

3. Хорошавина С.Г. Экспресс-курс физики для школьников, абитуриентов, студентов. Ростов н/Д.: Феникс, 2011. 479 с.

4. Дельцов В.П., Дельцов В.В. Физика: дойти до самой сути! Настольная книга для углубленного изучения физики в средней школе. Электромагнетизм: учебное пособие. М.: Изд. ЛЕНАНД, 2017. 240 с.

5. Букалович Б.П., Новиков И.И. Термодинамика. Учебное пособие для вузов. М.: «Машиностроение», 1972. 672 с.