

ДВИЖЕНИЕ ЧАСТИЦ В ПОЛЕ ИНДУКЦИОННОЙ КАТУШКИ

к.т.н. Кожевников Ю.А., Егоров Ю.М., (ФГБНУ ВИЭСХ ФАНО Россия)

Николаев В.Г. (ООО «ИнтерФинансКапитал»)

Аннотация

Тема, затронутая в настоящей статье, является продолжением исследований, проводимых авторами по созданию оптимальной технологии сжигания композитных биотоплив. Первые эксперименты показали, необходимо использовать свойства плазмы для ускорения химических процессов горения. Предложена теоретически мотивированная конструкция индукционной катушки, способной увеличивать скорость химических реакций и увеличить КПД устройства целом.

***Ключевые слова:** физические эффекты в плазме, катушка Марко Родина, принципиальная схема устройства, заряженные частицы и контурные токи в магнитном поле, энергетический расчет плазмы.*

Для увеличения КПД котла с плазменной горелкой следует создать эффект резонанса поперечных магнитных волн в плазменном потоке камеры сгорания. Напомним, что такой поток мы получаем путем ультразвукового впрыска жидкостного топлива, с последующим воздействием на него коронными разрядами, которые формируют СВЧ-плазматроны. С учетом того, что проводящее тело плазмы не дает проникнуть внутрь электрическому полю, то ничего другого, кроме как поместить плазменную струю в магнитно-индукционную рубашку, не существует. Получается нечто вроде магнитного гидродинамического генератора (МГД) с обратной связью.

1. ФИЗИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ В ПЛАЗМЕ

1.1. Диамагнетизм.

Под действием внешнего магнитного поля каждый атом диамагнетика приобретает магнитный момент, пропорциональный магнитной индукции и направленный навстречу полю. Деформация электронной оболочки атома этих молекул приводит к смещению электронной плотности в атоме, что сопровождается образованием наведённого электрического дипольного момента [1].

1.2. Волновые процессы в плазме

В плазменном потоке коллективное взаимодействие заряженных частиц осуществляющееся через усредненные магнитные поля, которые создают сами эти

частицы. Благодаря коллективным взаимодействиям частиц, плазма ведет себя как своеобразная упругая среда, в которой легко возбуждаются и распространяются различного рода колебания и волны. Следовательно, наличие внешнего магнитного поля приводит к возможности распространения в плазме волн, когда направление колебания частиц перпендикулярно внешнему магнитному полю. Частоты таких колебаний ниже циклотронной частоты электронов, поэтому скорость распространения таких магнитогидродинамических волн равна скорости магнитного звука. Эти волны называют альфвеновскими в честь шведского астрофизика.

Этот эффект самогенерации магнитного поля при определённом движении проводящей жидкости носит название - магнитогидродинамическое динамо (МГД). Но магнитное поле в любой проводящей среде со временем быстро затухает. Если же размеры системы много меньше длины излучаемой магнитной волны, то есть скорости зарядов много меньше света, а поле рассматривается на расстояниях много больших, чем длина волны, то такую область поля называют волновой зоной [2].

1.3. Поведение нейтральных атомов и молекул

Плазма - термодинамически неравновесная среда, в которой число возбужденных атомов или молекул будет больше, чем невозбужденных. В зависимости от степени возбуждения нейтральные атомы (молекулы) ведут себя во внешнем магнитном поле различным образом. Внутренняя энергия возбужденных атомов (молекул) увеличивается, а невозбужденных — уменьшается. Это объясняется наличием повышенной прецессией орбитального и спинового момента верхних электронов во внешнем магнитном поле (см. выше). Поэтому, более возбужденные молекулы (атомы) стремятся попасть в ту область поля, в которой их энергия минимальна, а невозбужденные, наоборот, перемещаются в область с максимальным магнитным полем.

В плазменном потоке невозможно поглощение квантов электромагнитной энергии, так как в нем нет молекул в невозбужденном состоянии. В тоже время возможно спонтанное испускание квантов электромагнитного излучения при переходе молекул из более возбужденного в менее возбужденное. Как следствие при горении должна наблюдаться увеличенная яркость пламени [3].

1.4. Разная скорость поляризованных волн (эффект Фарадея)

Плазма при наложении внешнего магнитного поля ведет себя анизотропно. Когда направление распространения волн параллельно направлению магнитных силовых линий внешнего поля, то электромагнитные волны с правой и левой круговой поляризацией распространяются в среде с разной скоростью. Как результат, результирующая плоско поляризованная волна представляется как суперпозиция двух волн с круговой

поляризацией противоположного направления вращения. Причем плоскость поляризации волны вращается по мере распространения в среде [4].

1.5. Ридберговские электроны

При воздействии энергии разрядов от СВЧ-плазматронов некоторые атомы не теряют электрон, а возбуждаются так, что их радиус орбиты внешнего электрона увеличивается так, что может достигать величины порядка 1 мкм. В результате атомы «сближаются», взаимодействие между ними значительно увеличивается, что вызывает смещение энергии состояний атомов. Такое возможно у атома водорода и водородоподобных атомов (щелочные металлы). Размер ридберговского атома может превышать размер находящегося в основном состоянии того же самого атома почти в 10^6 раз [5].

1.6. Парамагнетики в плазме

Атомы парамагнетиков имеют магнитные моменты, которые разориентированы в отсутствие магнитного поля. Но при воздействии магнитным полем магнитные моменты отдельных атомов выравниваются [6]. Нас прежде всего интересует поведение таких парамагнетиков, как молекулярный кислород (O_2), оксид азота (NO) и др., которые присутствуют в композитном биотопливе.

2. КОНСТРУКЦИЯ КАТУШКИ

Если считать ключевыми элементами в процессе горения свободные электроны, то именно на них следует воздействовать в первую очередь, повышая химический потенциал плазменной области.

Очевидно, что магнитное поле, которое создает такое возмущение должно напоминать магнитное поле электронов в атоме. Тогда из всех правильных геометрических форм орбиталей, которые возможно воспроизвести, следует использовать форму тора, которая характерна для d – орбиталей (см. рис 1).

При сечении поверхности тора плоскостью, которая касается внутреннего отверстия и перпендикулярна плоскости основного сечения тора, получается фигура называемая лемнискатой. Эта плоская фигура получается также, если разрубить гантелеобразную форму d-орбитали плоскостью, в которой лежит ось продольной симметрии этой объемной фигуры (см. рис 2).

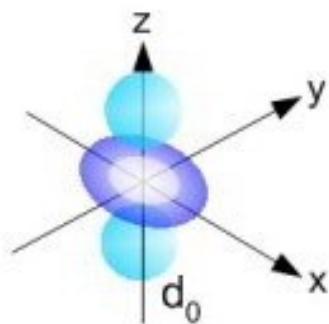


Рис. 1. *d*-орбитали электронов

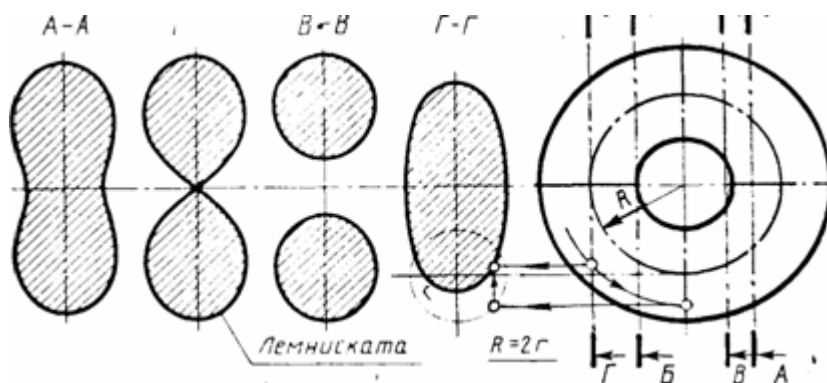


Рис. 1. Сечения тора



Рис. 3. Схема катушки Марко Родина

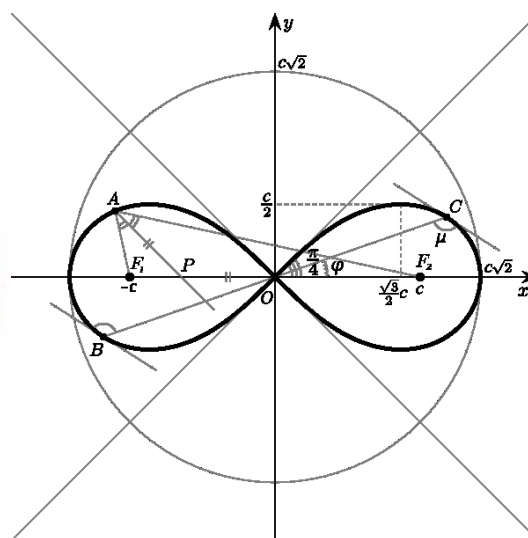


Рис. 4. Контур в виде лемнискаты

Именно такую плоскую фигуру должен образовать каждый контур тороидальной катушки для того, чтобы магнитное поле этого устройства катушки вышло наружу. Такую катушку впервые изучал болгарский исследователь Марко Родин [7]. Принцип конструкции этой катушки основывается на том, что витки проволоки наматываются на тороидальный сердечник восьмерками, образуя контур фигуры, которую математики назвали называемой лемниской (см. рис.3 и 4).

Такую намотку опытные специалисты давно используют для уменьшения индуктивности рассеивания в импульсных вторичных источниках питания, называя это "прогрессивной волновой намоткой", которая позволяет создать однонаправленное магнитное поле. В результате помещенный над катушкой цилиндр Фарадея начинает вращаться.

Катушка Марко Родина успешно действует и при переменном токе. Это объясняется тем, что петли-восьмерки возбуждают собственное магнитное поле, проходящее сквозь центр устройства. По сути, мы получаем классическую катушку.

Вокруг непосредственного центра катушки складывается квадратный виток, образованный средними частями восьмерок. Таким образом, четверть восьмерок расположена по центральной части. Несмотря на то, что ось намотки не снабжена магнитопроводом, проходящий ток образует своеобразный трансформатор. При этом тор выступает в роли короткозамкнутого витка. На переменном токе катушка работает при токе, частота которого не превышает 200 Гц. Поле самой катушки переменное не только во времени, но и в пространстве, чему пока не найдено объяснения. Магнитное поле на разных участках неоднородно.

Предположим, что в катушке, намотанной на торе, где каждый полный виток провода представляет собой линию лемнискаты (которая образуется при сечении любой d_0 -оборота атомов химических элементов), возникает электромагнитный резонанс.

Чтобы понять принцип работы катушки определим плазменный поток как беспроводной ток, обусловленный в основном перемещением ионов со скоростью равной впрыску топливной смеси в плазменную горелку (рис. 5).

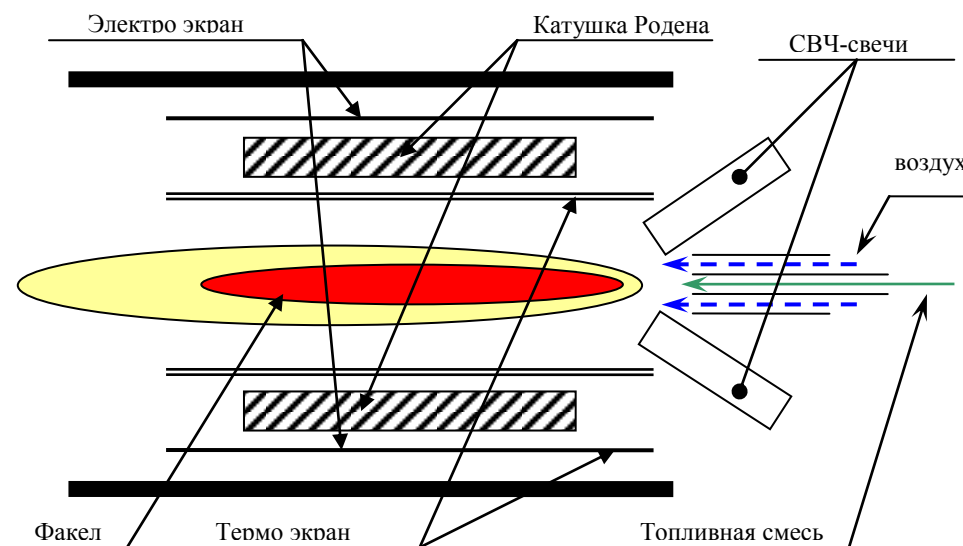


Рис. 5. Принципиальная схема конструкции горелки с катушкой Марко Родина

В связи с тем, что конструкцию тора не получится разместить в топочной камере, разместим скрещенные витки на цилиндрической поверхности как показано на рисунке 6.

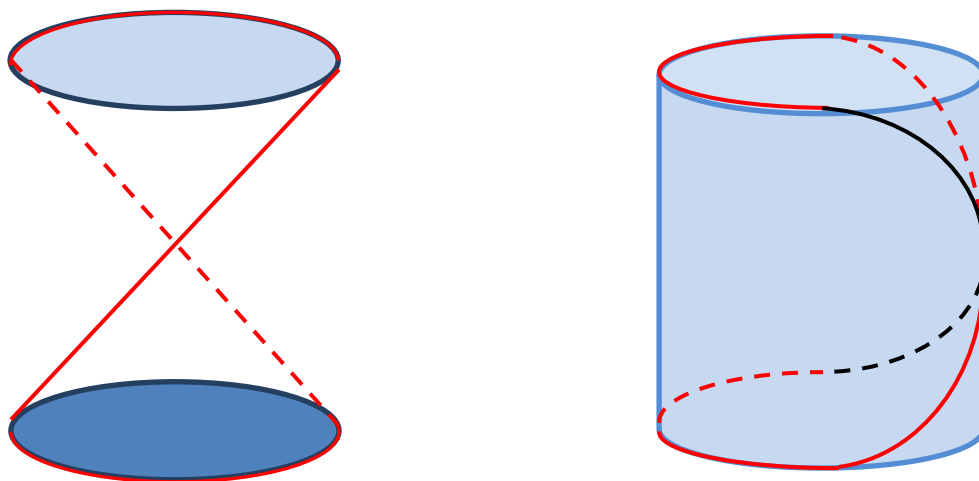


Рис. 6. Схема расположения одного ∞ -образного витка

На деле внутри плазменной горелки мы не можем располагать так провода потому, что провода будут свариваться и короткое произойдет замыкание. Следовательно, возвратную и прямую части витков следует расположить на разных керамических цилиндрах, размеры которых и число проводов мы заимствуем из параметров ДНК живых организмов. Исследования поведения плазмы в космическом пространстве показали, что плазменный поток закручивается в спираль напоминающую спираль ДНК.

Цепи закручены относительно друг друга в правозакрученную спираль так, что спираль делает полный оборот каждые 3,4 нм, т.е. через каждые 10 оснований (на один виток приходится примерно 10 пар нуклеотидов). Ширина двойной спирали составляет 2,2-2,4 нм.

Отсюда соотношение длины катушки к диаметрам керамических цилиндров:

- для первой обмотки – 1,7 : 1,
- для второй обмотки – 1,7 : 1,2.

Число проводников в катушке – 10.

Один виток провода формирует дугу с оборотом вокруг цилиндра на 180°.

Откажемся от обязательного овального охвата цилиндра проводником по ребру катушки (см. рис 7). При большом количестве витков поле от каждого провода будет суммироваться в пространстве с полями от других проводников, а на краю катушки дополнительные силовые линии магнитного поля направленные вдоль распространения плазменного потока могут даже навредить эффекту согласования.

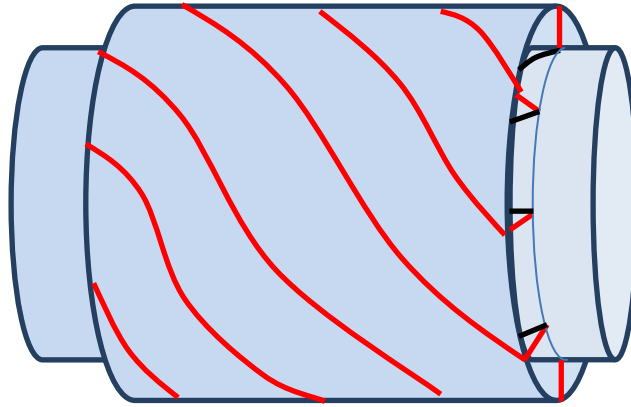


Рис. 7. Конструкция катушки

Уникальность конструкции катушки состоит в том, что векторы нормали к магнитным вихрям для внешней и внутренней обмоток перпендикулярны. По закону Ампера для перпендикулярных проводников, между ними отсутствует взаимодействие. В соответствии с принципом суперпозиции магнитные поля также не взаимодействуют. Но самое главное в том, что обмотки намотаны в разные стороны, поэтому относительно оси симметрии катушки имеем разнонаправленные роторы силовых линий магнитного поля в обмотках.

Каркасы обмоток имеют разные диаметры: $R_c = R_{внеш} - R_{вн}$. Соответственно в центре плазменного потока будет наблюдаться снижение напряженности магнитного поля в диаметре $d_c = 2R_c$.

Если построить дополнительное количество силовых линий напряженности магнитного поля, то можно увидеть, что рядом расположенные проводники также вносят свой вклад в усиление магнитного поля (см. рис 8).

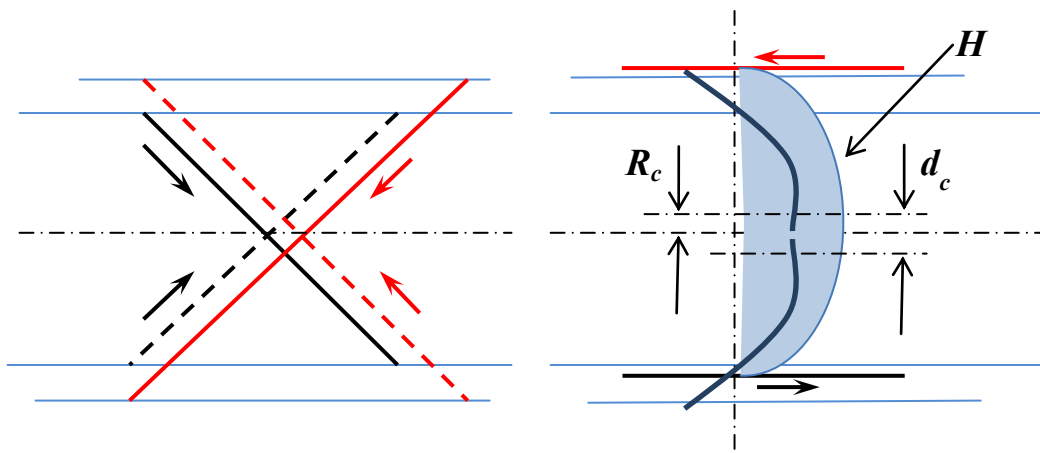


Рис. 8. Направление токов в обмотках, суммирование напряженностей магнитных полей внешней и внутренней обмоток.

3. ФИЗИКА ПРОЦЕССА

Сильное взаимодействие плазменного потока с внешним магнитным полем, связано с его высокой электрической проводимостью. Причем во внешнем магнитном поле плазма ведет себя как диамагнитная среда, а удельная электрическая проводимость не зависит от плотности плазмы и увеличивается с ростом температуры как $T^{3/2}$.

3.1. Движение заряженной частицы в магнитном поле

Пусть заряженная частица двигалась со скоростью \vec{v} до попадания в магнитное поле, тогда ее кинетическая энергия была равна:

$$W = \frac{mv^2}{2} \quad (1)$$

где:

m — масса частицы,

v — скорость поступательного движения частицы.

При попадании в магнитное поле на частицу действует сила Лоренца:

$$F = q(\vec{v} \times \vec{B}), \quad (2)$$

которая закручивает частицу по окружности или по спирали.

Важной особенностью силы Лоренца является то, что она всегда перпендикулярна вектору скорости заряженной частицы и поэтому не совершает над ней работы. Следовательно, в постоянном магнитном поле кинетическая энергия движущейся заряженной частицы всегда постоянна. В общем случае, кинетическая энергия заряженной частицы при попадании в магнитное поле складывается из энергии поступательного и вращательного движения:

$$W = \frac{mv^2}{2} = \frac{m\vec{v}_{\parallel B}^2}{2} + \frac{m\vec{v}_{\perp B}^2}{2} = \frac{m\vec{v}_{\parallel B}^2}{2} + \frac{J\omega^2}{2} \quad (3)$$

где:

$\vec{v} = \vec{v}_{\parallel B} + \vec{v}_{\perp B} = \vec{v}_{\parallel B} + \vec{\omega} \times \vec{r}$ - суммарная скорость частицы,

$\vec{v}_{\parallel B} = \frac{\vec{v} \cdot \vec{B}}{|\vec{B}|}$ - проекция вектора первоначальной скорости частицы \vec{v} на вектор

напряженности магнитного поля \vec{B} ,

$J = mR^2$ - момент инерции частицы,

$\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p} = \vec{r} \times m\vec{v}_{\perp B}$ - момент импульса (угловой момент) частицы, или по модулю:

$$|\vec{L}| = J\omega = m\omega R^2 = m|\vec{v}_{\perp B}|R,$$

$\vec{p} = m\vec{v}$ — импульс частицы,

$\vec{v}_{\perp B} = \vec{\omega} \times \vec{r}$ - формула Эйлера или по модулю:

$$|\vec{v}_{\perp B}| = \omega R,$$

R – радиус условного контура,

\vec{r} – радиус-вектор место положения частицы.

Сила Лоренца уравнивается центробежной силой вращательного движения части:

$$F_L + F_C = q(\vec{v} \times \vec{B}) - m[\omega \times [\omega \times \vec{r}]] = 0 \quad (5)$$

или

$$qv_{\perp B}B = m\omega^2 R = m \frac{v_{\perp B}^2}{R}, \quad (6)$$

Откуда можно получить значение радиуса окружности вращательного движения частицы:

$$R = \frac{mv_{\perp B}}{qB} \quad (7)$$

Линейную скорость можно выразить через период T и частоту ν вращения:

$$v_{\perp B} = \frac{2\pi R}{T} = 2\pi R \nu \quad (8)$$

Из уравнений (7) в (8) получим:

$$T = \frac{2\pi m}{qB}, \quad (9)$$

$$\nu = \frac{qB}{2\pi m} \quad (10)$$

Из уравнений (9) и (10) следует, что период T и частота ν вращения заряженной частицы в магнитном поле не зависят от скорости и радиуса ее траектории.

3.2. Контурный электронный ток в магнитном поле

Магнитный (дипольный) момент — основная величина, характеризующая магнитные свойства вещества, т.к. источником элементарного магнитного поля является электрический ток от движения заряженной частицы по замкнутому контуру (замкнутый контурный ток).

Допустим, что в магнитное поле попадает атом, у которого верхний электрон условно движется по круговой траектории со скоростью \vec{v} , образуя контурный ток. Момент импульса такого контура или орбитальный угловой момент электрона равен:

$$\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p}_e = \vec{r} \times m_e \vec{v} \quad (11)$$

Магнитный момент такого контурного тока или орбитальный момент электрона:

$$\vec{\mu}_L = \frac{2\pi \cdot \mu_B}{h} g_l \vec{L} = \frac{e}{2m_e} g_l \vec{L} = \frac{e}{2} \vec{r} \times \vec{v} = \frac{1}{2} \vec{r} \times e\vec{v}, \quad (12)$$

где:

$$\mu_B = \frac{e \cdot h}{4\pi \cdot m_e} \quad (13)$$

– единица элементарного магнитного момента (магнетон Бора),

$h = 6,626\,069\,57(29) \cdot 10^{-34}$ Дж·с – постоянная Планка,

$e = 1,602176565(35) \cdot 10^{-19}$ Кл – заряд электрона,

m_e – масса электрона,

\vec{j}_e – плотность электронного тока,

\vec{H}_e – напряженность магнитного поля электронной орбитали,

\vec{L} – орбитальный угловой момент электрона,

$g_l = 1$ – гидромагнитное отношение для орбитального момента электрона.

Спиновый момент равен:

$$\vec{\mu}_S = \frac{2\pi \cdot \mu_B}{h} g_s \vec{S} = \frac{e}{m_e} \vec{S} \quad (14)$$

где:

\vec{S} – спиновой угловой момент электрона,

$\frac{e}{m_e} = 1,759 \cdot 10^{11}$ Кл / кг - отношение заряда электрона к его массе,

$g_s \approx 2$ – гидромагнитное отношение для спинового момента электрона.

Общий магнитный момент электрона, который является суммой орбитального и спинового угловых моментов равен:

$$\vec{\mu} = \vec{\mu}_L + \vec{\mu}_S = \frac{1}{2} \vec{r} \times e\vec{v} + \frac{e}{m_e} \vec{S} \quad (15)$$

Энергия взаимодействия внешнего магнитного поля с магнитным моментом электрона равна:

$$W = \vec{\mu} \cdot \vec{B} = \left(\frac{1}{2} \vec{r} \times e\vec{v} + \frac{e}{m_e} \vec{S} \right) \cdot \vec{B} \quad (16)$$

Или

$$W = \frac{eR}{2} \vec{v}_{\perp B} \times \vec{B} \quad (17)$$

Из последнего выражения видно, что внешнее магнитное поле взаимодействует только с магнитным орбитальным моментом электрона, т.к. спиновый момент не является скоростью частицы, и на него не действует теорема Лоренца, т.е. $\vec{S} \cdot \vec{B} = 0$.

Практически невозможно измерить размер электрона, поэтому о работе сил гравитации в электронно-атомном взаимодействии следует забыть. Также следует забыть и о классической механике, согласно которой центробежная сила одного массивного тела препятствует падению на другое. Электрон в атоме не существует в виде объекта с точечной массой.

Следовательно, единственной силой, которая препятствует падению электрона на ядро, является сила Лоренца, обусловленная его магнитным полем. Поэтому при растягивании электронной орбитали, у электрона есть единственный способ сохранить орбитальную целостность атома – это поменять спин. Как известно спин влияет на знак волновой функции распределения, определяющей вероятность нахождения электрона в той или иной точке пространства вокруг атомного ядра. А по сути, спин задает направление изменения волновой функции, которое следует интерпретировать как направление движения электрона на орбитали.

При таком превращении меняется вектор действия силы Лоренца. Она разворачивается к центру орбитали, т.е. к ядру. Но ее значение велико, поэтому защитной реакцией электрона является сбросить избыток энергии за счет перехода на более низкие незаполненные энергетические уровни. Но если все они заняты, то остается только сменить форму орбитали и магнитный момент, т.е. изменить орбитальное квантовое число и магнитное квантовое число. В свою очередь смена формы орбитали приводит к ее прецессии опять под действием силы Лоренца только от внешнего магнитного поля до полного разворота орбитали так, чтобы направление вектора магнитного углового момента электрона совпадал с направлением вектора внешнего магнитного поля. Такой процесс может повторяться значительное время.

Следовательно, имеем постоянное снятие спиновых запретов на различные химические реакции в определенные промежутки времени. Поэтому и происходит ускорение химических реакций, а иногда протекают такие химические реакции, которые ранее не были возможны из-за запрета по спину. Отсюда и название эффекта – спиновый катализ.

Реальные результаты, подтверждающие этот эффект количественно, можно получить только экспериментальным путем.

4. МЕТОДИКА ЭНЕРГИТИЧЕСКОГО РАСЧЕТА УСТРОЙСТВА

Ток в плазменной камере можно также определить как:

$$\vec{I} = q_{\Sigma} n \vec{v} S = \vec{j} S = \sigma \vec{E} S \quad (18)$$

где:

q_{Σ} - суммарный заряд в плазменном потоке,

$n = \frac{N}{V} = \frac{N}{lS}$ - концентрация заряженных частиц одного вида в плазменной камере,

$V = lS$ - объем плазменной камеры,

S - площадь сечения плазменной камеры,

l - длина плазменной камеры,

$N = n l S$ - количество заряженных частиц в объеме плазменной камеры V ,

v - скорость плазменного потока,

\vec{B} - индукция магнитного поля.

$\vec{j} = q_{\Sigma} n \vec{v} = \sigma \vec{E}$ - плотность тока,

\vec{E} - условная напряженность электрического поля,

σ - электропроводность плазменного потока.

Мощность выделения тепла в единице объема (закон Джоуля - Ленца):

$$\frac{Q}{V} = \theta = \vec{j} \cdot \vec{E} = q_{\Sigma} n \vec{v} \cdot \vec{E} \quad (19)$$

Определим выделение тепла в плазменной камере через электрическое сопротивление плазмы:

$$Q = R I^2 = \frac{I^2 l}{\sigma S} \quad (20)$$

где:

$R = \frac{l}{\sigma S}$ - сопротивление среды в плазменной камере.

Подставляя значение тока из формулы (18) в выражение (20) получим зависимость, совпадающую с выражением (19):

$$Q = \sigma \vec{E}^2 S l = \sigma \vec{E}^2 V = q_{\Sigma} n \vec{E} \cdot \vec{v} V \quad (21)$$

Следовательно, определена зависимость расчета выделения тепла при сгорании композитного топлива в плазменной камере. Остается только ввести напряженность внешнего магнитного поля как $\vec{E} = Z \vec{H}$:

$$Q = (q_{\Sigma} n Z \vec{H}) V \cdot \vec{v} \quad (22)$$

$$Z = \sqrt{\frac{\mu\mu_0}{\varepsilon\varepsilon_0}} - \text{волновое сопротивление плазмы,}$$

\vec{H} - напряженность магнитного поля,

$K = (q_\Sigma n Z \vec{H})$ - коэффициент, который будет определен опытным путем.

Зная объем плазменной камеры и скорость подачи композитного топлива в нее, можно определить, как влияет магнитная катушка на тепловыделение, а в конечном итоге на КПД устройства.

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Используем конструкцию катушки, в которой поток заряженных частиц плазмы индуцирует сразу два магнитных поля, плоскости магнитных вихрей которых расположены перпендикулярно. Причем, в связи с тем, что такие магнитные поля создаются заряженными частицами с различными знаками, имеем некий дуализм магнитных полей как с правозакрученным ротором, так и магнитные поля с левозакрученным ротором. В связи с различной массой заряженных частиц, которые совершают колебательные движения, имеем целый набор перпендикулярных магнитных волн с различными частотами.

Такой роторный дуализм и целый набор спектра магнитных полей по нашему предположению должен активно подавлять блокирующий спиновый эффект при развитии химических реакций горения. Причем в окислительные и восстановительные реакции будут вовлечены даже те молекулы, которые по своей природе не должны в них участвовать.

Возможно, что провод катушки следует не делать замкнутым, а дать возможность энергии выходить через конденсатор, пластины которого сделать так, чтобы он разряжался на поток топливной жидкости, провоцируя создание новых ионов и свободных электронов. По сути, согласно эффекту Гюйгенса, эта контурная система сама настроится на частоту последовательного накопления энергии в катушке и разряда через пробой на обкладках конденсатора в таком контуре. Если такой резонанс возможен, то система сможет поддерживать свою работу без внешнего воздействия или с минимальной подкачкой.

Как результат высокий КПД, т.к. часть энергии получаемой при сжигании биотопливной смеси можно использовать для энергопитания узлов всей установки (топливный и воздушный насосы, генераторы для ультразвуковой форсунки и СВЧ-плазматронов, установки для подготовки водонаполненных биотопливных смесей).

Причем, вариант с применением СВЧ-плазматронов (генераторов плазмы) для поджига потока топливной смеси при запуске процесса образования плазмы является идеальным решением в случае неоднородных биотопливных суспензий и взвесей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арцимович Л.А. Элементарная физика плазмы. – М.: Атомиздат, 1966.
2. Биттенкорт Ж.А. Основы физики плазмы. – М.: Физматлит, 2009.
3. В. Е. Голлант, А. П. Жилинский, С. А. Сахаров. Основы физики плазмы. - М.: Атомиздат, 1977 - 384 с.
4. Роуз Д., Кларк М. Физика плазмы и управляемые термоядерные реакции. – М.: Госатомиздат, 1963.
5. Трубников Б.А. Введение в теорию плазмы. – М.: Московский инженерно-физический институт, 1969.
6. Франк-Каменецкий Д.А. Плазма – четвертое состояние вещества. – М.: Госатомиздат, 1968.
7. КАТУШКА Марко Родина - <http://pz1blog.blogspot.ru/>

UDC 533: 621,044: 62-63 / 64

MOTION PARTICLES IN THE FIELD OF THE INDUCTION COIL

Ph.D. Kozhevnikov Yu, Egorov Yu (FGBNU VIESH Fano Russia)

Nikolaev V (LLC "Inter Finance Capital")

Abstract

Topic covered in this article is a continuation of research conducted by the authors to create an optimum combustion technology composite biofuels. First experiments showed properties should be used to accelerate the plasma chemical processes of combustion. Proposed theoretically motivated design of the induction coil, the ability to increase the rate of chemical reactions and to increase the efficiency of the device overall.

Keywords: physical effects in a plasma, coil Mark Rodin, schematic diagram of the device, charged particles and contour currents in magnetic field, energy calculation of plasma.