

Магнетрон как разновидность “вечного двигателя”

В.И.Коробейников, Россия

Огромный вклад в мировую науку внес один из авторитетнейших физиков всех времен Нильс Бор. Все прекрасно знают, что поступательно движущийся электрический заряд (электрон) является элементом электрического тока и создает вокруг себя электромагнитное поле. Это электромагнитное поле электрического заряда имеет аналогию с электромагнитным полем проводника с током. В свое время Н.Бора очень интересовал вопрос: «А будет ли магнитное поле у электрического заряда (электрона), если он не поступательно движется, а крутится «на месте» в ту или иную сторону?» Сегодня любой физик сразу ответит, что магнитное поле (магнитный момент) у вращающегося на месте электрического заряда есть и имеет конкретное название - «магнетон Бора» (в данном представлении имеет место и понятие «спиновой момент»). Более того, любому физическому хорошо известно, что эти магнитные поля от поступательного и от вращательного движения электрона имеют разные свойства. Векторы этих магнитных полей всегда направлены ортогонально. И что самое интересное, магнитное поле любого электрического заряда всегда и везде является КОМПЛЕКСНЫМ, то есть состоящим из двух перпендикулярных компонент с разными свойствами, которые соответствуют поступательному и вращательному движению электрического заряда. В современных учебниках об этом не говорится ничего: магнитное поле динамического электрического заряда обычно представлено только одним вектором, соответствующим или поступательному движению заряда, или вращательному спин-магнетону Бора. Во многих случаях магнетон Бора рассматривается, как нечто сугубо теоретическое: неясно, где и как его можно применить в практических устройствах.

Современным физикам будет трудно осознать тот факт, что магнитное поле динамического заряда (электрона) является КОМПЛЕКСНЫМ. Для этого необходимо искоренить некоторые ошибочные положения, на которых держится современ-

ная наука и которыми ученые мужи пользуются, как абсолютной истиной. Такие заблуждения нередко приводят ученых к совершенно абсурдным выводам, компрометируя всю их научную работу. Проявляется это, в частности, в том, что в последнее время в научных СМИ появилось много сообщений о различных РАБОТАЮЩИХ устройствах, от которых получают энергии больше, чем тратят на ее получение. То есть КПД таких устройств оказывается больше 100%! Не трудно понять, что подобные заявления нуждаются в серьезном уточнении. Здесь кроется очень большая «неприятность» для физиков. Все дело в том, что большинство из них явно не понимают, как надо рассчитывать КПД в таких случаях, и определяют его как отношение полезной мощности (работы, энергии) к затраченной, умножая получившуюся дробь на 100%. В результате получаются сотни и тысячи процентов эффективности динамических преобразований энергии. Но такие расчеты ошибочны.

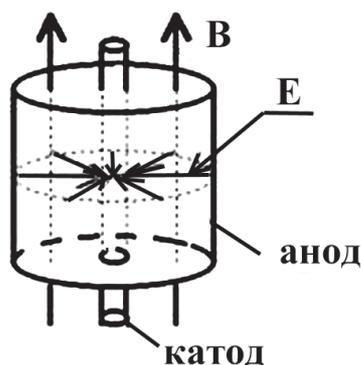


Рис.1

Чтобы понять, в чем же заключается заблуждение ученых, рассмотрим электронное устройство под названием «магнетрон», созданное в 1937 году. Именно оно используется в любых микроволновых СВЧ-печах, пользующихся такой по-

пулярностью в настоящее время. Магнетрон не подчиняется закону Ома - он работает в скрещенных электрическом и магнитном полях, и его анодный ток равен нулю. Рассказать в одной статье обо всех «тонкостях» работы магнетрона невозможно, так как их описание занимает несколько университетских лекций. Поэтому мы лишь кратко обрисуем суть работы этого устройства, показанного на Рис. 1

Магнетрон практически всегда работает на величинах магнитной индукции больше $V_{кр}$, т.е. больше 1 Тесла. Это очень большая величина. Таким, например, может быть значение магнитной индукции в сердечнике трансформатора мощностью не менее 500 Вт. А **величина $V_{кр}$, при которой электроны, покинувшие катод, не могут попасть на анод,** даже у самых маломощных магнетронов практически начинается именно со значения $V=1$ Тесла, Рис.2.

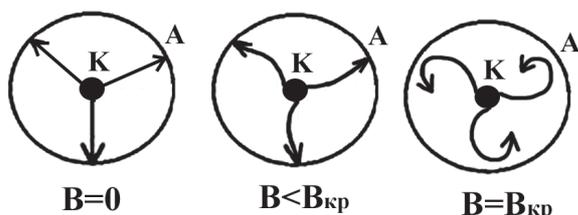


Рис.2

Следовательно, при таких условиях анодная электрическая цепь фактически оказывается разомкнутой. Только «считанные единицы» электронов смогут попасть на анод, «отбившись» от громаднейшего потока и оторвавшись от ротора. Возникший при этом анодный ток в самом крайнем случае не превышает величины в несколько микроампер, Рис.3.

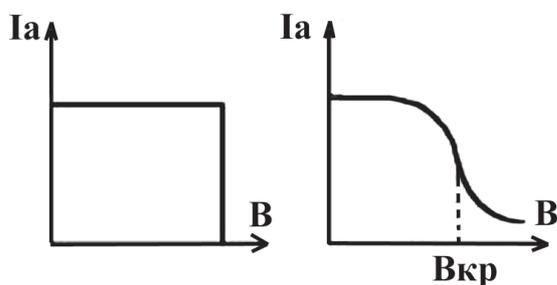


Рис.3

Разумеется, в такой ситуации ни о каком законе Ома не может быть и речи.

В популярных микроволновых СВЧ-электропечах магнетрон вставляется внутрь электромагнита (соленоида) с сердечником. Для создания нужного магнитного поля соленоид потребляет от электросети мощность более 1 кВт. Еще раз вспомним, что к такой величине магнитной индукции (1 Тесла) приближается трансформатор мощностью не менее 500 Вт. Таким образом, для создания магнитного поля в магнетроне электромагнит потребляет от сети более 1 кВт, а магнетрон на нагрев пищи в микроволновой печи выдает примерно 1 кВт. Вот такие вот хорошо всем известные и понятные вещи происходят на практике и в быту, когда мы включаем микроволновую СВЧ-печь.

Вот теперь самое главное. На некоторых факультетах электротехнических университетов проводятся лабораторные работы по исследованию характеристик магнетрона. Практически эти задания направлены на фундаментальное «промывание мозгов» у студентов в правильном понимании работы магнетрона и «правильному» вычислению КПД, чтобы он никогда не стал больше 100%. Следует также обратить внимание, что в этой установке используются постоянные магниты, а не электромагниты-соленоиды. Автору данной статьи такую установку продемонстрировали в начале 70-х годов прошлого века, когда сам он был еще студентом. В те времена лучшие постоянные магниты (ферритовые), которые могли иметь остаточную магнитную индукцию не менее 1 Тесла, занимали объем в 1 кубический метр. Легко себе представить, что та лабораторная университетская магнетронная установка, предназначенная «для промывания мозгов», занимала объем в пределах типового письменного стола. Но даже с такими примитивными постоянными магнитами было ясно, что внешняя энергия (источник тока) для создания сильного магнитного поля в магнетроне не требовалась. Далее, к установке подключался анодный источник (им могла быть, например, гальваническая батарея), создающий напряжение около 1000 Вольт. Поскольку анодный ток магнетрона равен нулю, потребляемая им мощность от анодного источника, равная произведению тока на напряжение ($P=IU$), также равнялась нулю. Отключена батарея или подключена – никакой разницы в работе магнетрона не наблюдается. В качестве нагрузки, в которую направлялась выходная мощность магнетрона, использовалась нихромовая спираль, которая разогревалась

докрасна. Приборы показывали в нагретой спирали выходную, или полезную мощность, равную 300 Ватт! То есть в этой лабораторной работе выходная мощность равна 300 Ватт, а входная равна 0. Для определения КПД выходная мощность делилась на входную, но в результате получался полный абсурд. Не спасала даже низкая мощность, потребляемая на накал катода, поскольку катод можно было сделать безнакальным (как в электронных лампах с холодным катодом). При этом любой справочник или сопровождающие инструкции к микроволновой СВЧ-печи указывают, что КПД магнетрона достигает 80%. Это вполне реальная величина, и вычисляется она по формуле $KПД = P_{\text{полезная}} / (P_{\text{полезная}} + P_{\text{затраченная}})$

Здесь $P_{\text{полезная}} + P_{\text{затраченная}}$ - это ПОЛНАЯ мощность. Под затраченной мощностью в данном случае понимается мощность, необходимая для создания УСЛОВИЙ, при которых возможен отбор большой мощности (энергии) у какого-либо тела (Материи-Природы-Вселенной). Хотим мы того или нет, но батарея всегда расходует энергию внутри себя (при химической реакции внутри гальванической батареи) для поддержания высокого напряжения на своих клеммах. Также и постоянный магнит создает вокруг себя сильное магнитное поле своей ВНУТРЕННЕЙ работой (мощностью, энергией). Так создаются УСЛОВИЯ для отбора большой мощности у электронов электронно-плазменного ротора магнетрона. При этом ничто не мешает часть выходной мощности магнетрона преобразовывать в высокое напряжение для анода и получить, так сказать, «вечный двигатель». В нем можно будет использовать постоянные магниты из материала Nd-35B, широко рекламируемые в Интернете. Это самые сильные магниты на сегодняшний день, но цена этих постоянных магнитов довольно высока, поскольку в их состав входит целый ряд редкоземельных элементов, собранных в определенную пространственную молекулярную структуру. Зато созданный с их помощью магнетронный «вечный двигатель» можно скомпоновать в объем портфеля-«дипломата». На практике выходная мощность магнетронов начинается с 1 кВт, а значит, даже самый маломощный «вечный двигатель» объемом с «дипломат» уже представляет огромный практический интерес. Если в магнетронах микроволновых СВЧ-печах делать такую обратную связь для получения высокого напряжения в режиме холостого хода и использовать постоянный магнит, то квартирный счетчик электроэнергии будет вообще неподвижен, когда СВЧ-печь в квартире работает. Однако ни одна промышленная фирма до сих пор не додумалась выпускать микроволновые СВЧ-печи с такой об-

ратной связью и постоянным магнитом у магнетрона. Современные мощные магнетроны могут выдавать мощность на выходе до 100 кВт, а это подходящая величина для подразделений крупных промышленных объектов.

Из всего изложенного выше должно быть понятно, куда и как подставлять в этом случае мощность преобразователя напряжения в цепи обратной связи для высокого анодного напряжения. Никаких сотен процентов КПД не получится, мы только приблизимся к 100%, но не перешагнем через это значение. Сегодня миллионы и даже миллиарды людей не понимают, что показывает счетчик электроэнергии при работе микроволновой СВЧ-печи. Он показывает энергию, необходимую для создания УСЛОВИЙ, при которых возможен отбор очень большой энергии из электронно-плазменного ротора магнетрона. Вот только электромагнит (соленоид) для создания этих условий потребляет больше 1 кВт, а постоянный магнит не потребляет ничего. Именно большая извлекаемая мощность, по сравнению с мощностью потребляемой, позволяет сильно нагревать продукты в СВЧ-печах за считанные секунды. В других печах такой же потребляемой мощности на это уходят в лучшем случае минуты. К сожалению, все особенности работы магнетрона почти 20 лет были спрятаны под грифом «секретно». Эти «плоды засекречивания» мы и пожинаем сейчас, когда даже в расчетах авторитетных ученых мужей появляются значения КПД более 100%.

В любом «вечном двигателе» движение взаимодействующих тел является только НЕРАВНОМЕРНЫМ, НЕПРЯМОЛИНЕЙНЫМ и ПЕРИОДИЧЕСКИМ. Наиболее ярким примером этого являются устройства на принципе генератора Серла (механического магнетрона) – его магнитные ролики катятся именно так. Это в полной мере относится и к движущимся в магнетроне электронам, у которых отбирается энергия. Там они тоже двигаются неравномерно, непрямолинейно и периодически - по циклоидам. Движущийся электрон, как электрический ток, создает вокруг себя магнитное поле, аналогичное полю магнитных роликов генератора Серла.

В свете этого хотелось бы еще рассмотреть принцип действия самого загадочного двигателя на электромагнитных полях. Поскольку в учебниках вектор магнитной индукции электрического заряда (электрона) является одиночным, а не двойным-КОМПЛЕКСНЫМ, то осознать принцип его действия будет затруднительно. Принципу работы этого двигателя необходимо посвящать отдельную публикацию.