

## ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИНАХ.

*Прежде чем изложить мое видение процессов, происходящих в электрических машинах, считаю необходимым сделать следующие замечания. Я не рассматриваю, публично не высказываю своего мнения и не вступаю в дискуссии по теоретическим вопросам, связанным с теми или иными явлениями в области электротехники до тех пор, пока сам, лично, своими руками не проверил эти явления. После многих лет экспериментальной работы и общения с «единомышленниками» у меня сформировалось стойкое убеждение, что «...категоричность суждения – первый признак ограниченности...». Особо отмечаю, что все, сказанное ниже – исключительно мое личное мнение, мои личные выводы из проведенных экспериментов. Я не претендую на истину в последней инстанции, не собираюсь рассматривать верность существующей научной парадигмы, и уж точно не буду никому и ничего доказывать. Моя задача – показать тем, кто хочет и способен видеть в привычных вещах их внутреннюю сущность, что ...природа не терпит сложности. Любая сложность – от лукавого....*

Изложение вопроса я начну, пожалуй, с синхронного электрического генератора переменного тока, с возбуждением от постоянных магнитов, как наиболее наглядного и простого для понимания принципа работы.

Для упрощения рассмотрения сделаем следующее допущение – потери на вращение возбудителя равны нулю, т.е считаем, что на вращение возбудителя генератора энергия не тратится и противодействия вращению нет.

Что происходит в таком случае? Магнитное поле (МП) возбудителя пересекает витки статорной обмотки (обмоток) и наводит в этой обмотке некоторую ЭДС. Прошу особо отметить этот момент – энергия на вращение не тратится, а на выходе генератора уже имеется основа электрической энергии – ЭДС. Таким образом, генератор полностью выполняет свою задачу – создает «прародительницу» всех дальнейших поколений – напряжения, тока, мощности, у которых, в свою очередь, есть собственные наследники. Не будет ЭДС – не будет в дальнейшем ничего, никаких «наследников». Необходимым и достаточным условием возникновения ЭДС является пересечение статорной обмотки вращающимся (в данном случае) магнитным полем и на этот процесс энергия не тратится.

При подключении нагрузки на выход генератора процесс создания ЭДС никоим образом не изменяется, при условии сохранения скорости вращения МП. Как генерировалась ЭДС, так и продолжает генерироваться. Но одновременно возникает еще один процесс, протекающий параллельно генерации, обусловленный возникновением тока нагрузки, проходящего по статорной обмотке. Так, как статорная обмотка представляет собою классический электромагнит, то и ведет она себя соответственно – магнитит. В соответствие с правилами всех рук и ног, МП статора всегда направлено против МП возбудителя, что вызывает возникновение силы, направленной против вращения возбудителя, т.е. силы, тормозящей возбудитель. Если не принять меры по поддержанию скорости вращения возбудителя на постоянном уровне, то будет наблюдаться снижение скорости вращения, что вызовет, в свою очередь, снижение генерируемой ЭДС и, как следствие, начнут страдать «наследники» – выходное напряжение, ток и мощность.

Для поддержания скорости вращения возбудителя на необходимом уровне и требуется внешняя механическая сила. Иными словами, вся подводимая к генератору механическая мощность тратится частично на механические потери вращения, но львиная доля идет на «тупой» разрыв магнитного притяжения между полюсами статора и полюсами возбудителя с целью сохранения неизменной скорости вращения возбудителя. Никакого превращения механической энергии в электрическую в классическом электромашинном генераторе нет и быть не может. Осознание сего крамольного факта позволяет иначе взглянуть на вопрос производства электрической энергии.

Кто виноват - мы нашли. Второй извечный вопрос – что делать? Да сущие пустяки.... Сконструировать электрическую катушку, обладающую двумя качествами:

1. При пересечении витков катушки перемещающимся МП она должна генерировать ЭДС.
2. При протекании по катушке электрического тока она не должна превращаться в электромагнит.

Будет такая катушка – будет генератор, работающий, как ему и положено - почти без потребления механической энергии. Забегая несколько вперед, могу сообщить, что мне удалось сконструировать несколько вариантов таких катушек. Я опишу работу одного из первых вариантов, как самого простого для понимания принципа и практического повторения любым желающим. Кроме того, этот вариант не тре-

бует кардинального пересмотра знаний, вложенных в головы низшей и высшей школой. Остальные, исследованные мною варианты, требуют «вывернуть мозги наизнанку» и их описание выходит далеко за рамки данной статьи.

Для проведения исследований по данной тематике был изготовлен вот такой «возбудитель». Сразу оговорюсь - данная конструкция далеко не оптимальна, что на рассмотрении принципа работы особого влияния не оказывает.



Напряжение питания двигателя – 0...24В, ток ХХ (с диском и 8 магнитами) – 0...(0.8...0.9) А. Число оборотов – 0...100 об/с (0...6000 об/мин), что позволяет, при 8 магнитах с чередующейся полярностью, получить частоту смены направления магнитного поля 0...400 Гц.

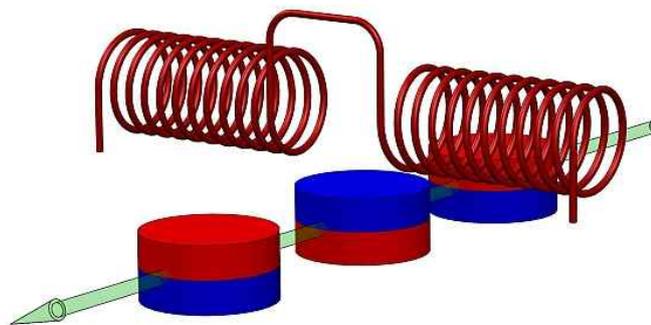
Из своей практической деятельности по изучению электромагнитной индукции, да и магнетизма в целом, я составил для себя несколько правил, которыми руководствуюсь при постановке экспериментов. Правила эти мои, для личного пользования. Тем не менее, после многих сотен проведенных экспериментов, я не только не обнаружил фактов, опровергающих эти правила, но и полностью убедился в их верности, по крайней мере, для практического применения. Для дальнейшего изложения практической реализации генератора без противодействия вращению возбудителя необходимо перечислить некоторые из них:

1. Никогда, ни при каких условиях МП не взаимодействуют между собой, не складываются и не вычитаются. Они попросту «не видят» друг друга. В одной и той же точке пространства может находиться бесконечное множество не связанных между собой и не взаимодействующих друг с другом МП.
2. Невозможно изменить пространственную конфигурацию МП без воздействия на источник этого поля. Невозможно искривить, сконцентрировать, сжать или растянуть МП, а тем более, направить по какому либо магнитопроводу,
3. МП принципиально не экранируется и не взаимодействует ни с какими веществами.

Эти правила не обсуждаются и мною не комментируются.

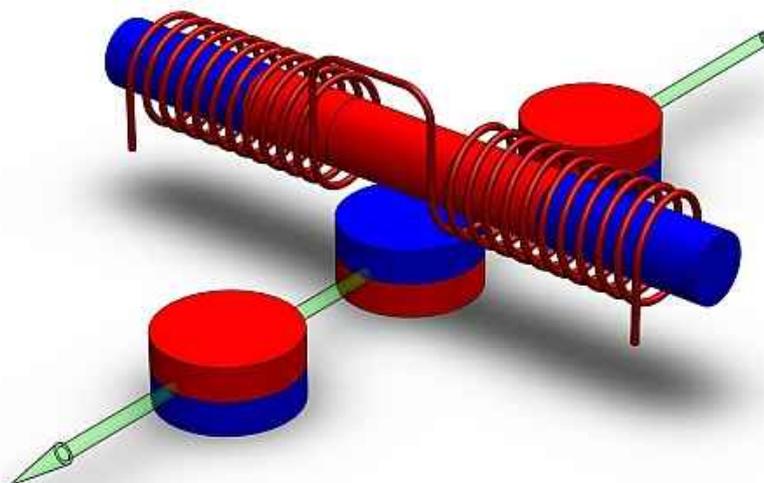


Ну а теперь начнем с начала. Мотаем вот такую катушку. Строго симметрично относительно центра катушки. Прошу обратить внимание, что одна половина катушки намотана навстречу другой половине, т.е. имеем одну из разновидностей бифилярной катушки.



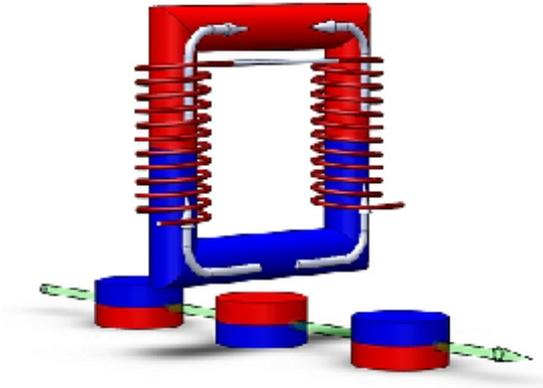
При размещении данной катушки в симметричное переменное магнитное поле ЭДС полуобмоток взаимовычитаются и результирующая ЭДС стремится к нулю. Степень приближения к нулю зависит от степени симметричности полукатушек и магнитного поля. Ну и не надо забывать, что магнитное поле движется почти вдоль проводника, к тому же ЭДС верхней половины витка противоположна ЭДС нижней половины. Таким образом, суммарная ЭДС, индуцированная непосредственно магнитным полем возбуждателя в идеальном случае равна нулю.

Ну а что произойдет, если в катушку вставить ферромагнитный сердечник? У каждого читателя найдется свой ответ. Как и в книгах различных авторов.

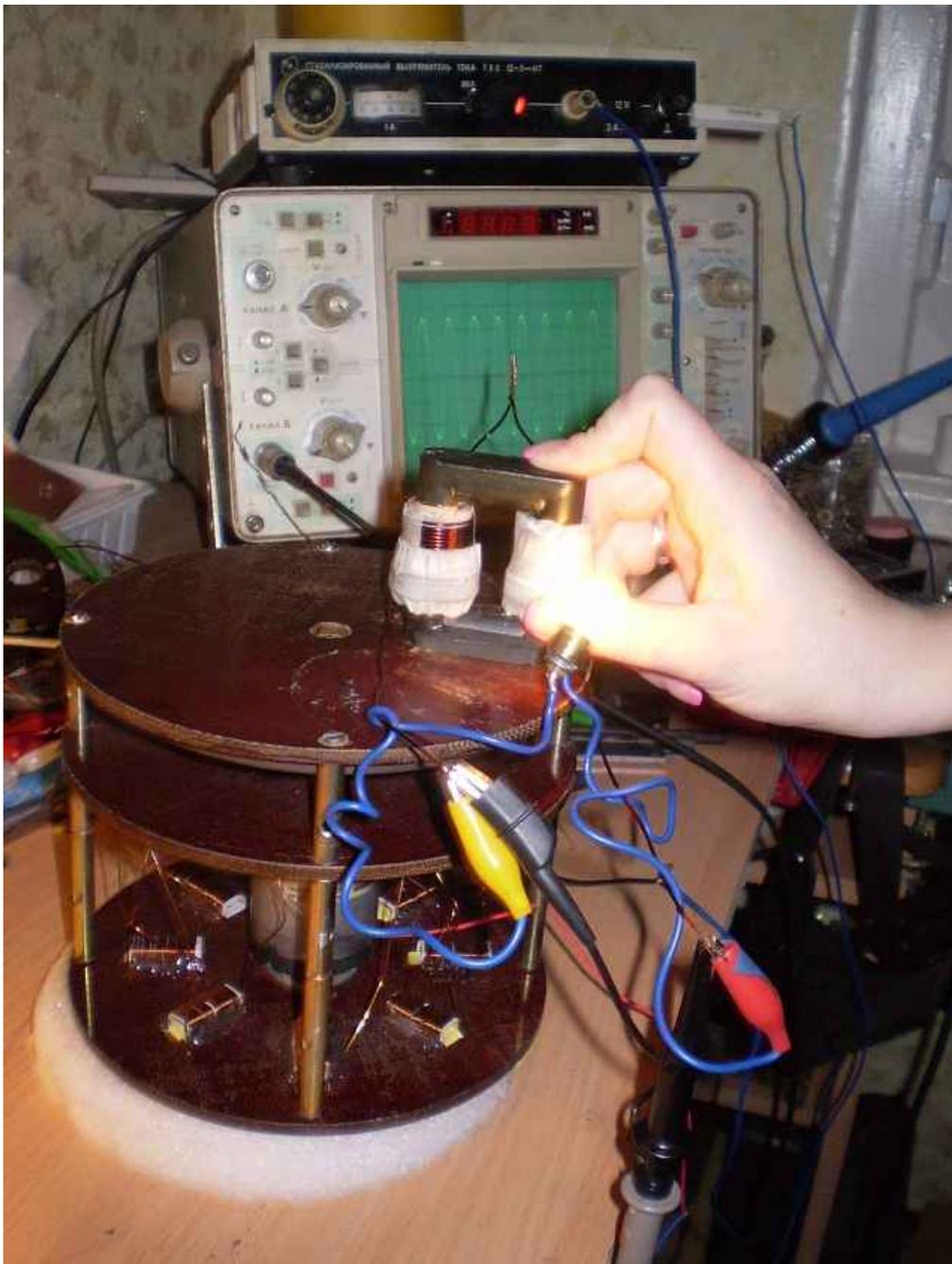


Я же расскажу, что произойдет не на практике. С точки зрения катушки ничего не произошло с прямой индукцией. Как МП симметрично пересекало катушку (см. правило 2), так и пересекает, как была  $\text{ЭДС} = 0$ , так и останется. Но параллельно возникает процесс вторичной магнитной индукции. МП постоянного магнита, проходящего в данный момент под сердечником, индуцирует в последнем вторичное МП с конфигурацией, совершенно не совпадающей с конфигурацией «родительского» МП. На изображении видно, как будет намагничен сердечник. Конечно, на практике поле будет немного иначе выглядеть, но в общем случае МП сердечника будет именно таким. Сердечник, в средней своей части, имеет намагниченность, противоположную намагниченности магнита, находящегося в данный момент под сердечником. Соответственно концы сердечника имеют противоположную полярность. Образуется своеобразный «трифилярный» магнит. Не трудно представить, что произойдет с полярностью такого магнита при смене полюсов возбуждателя. МП сердечника будет менять свое направление от центра к концам и обратно в такт со сменой полюсов возбуждателя. Если воспользоваться правилами все тех же рук и ног, мы увидим, что ЭДС, наведенные в полуобмотках, складываются. Подключив нагрузку и воспользовавшись измерительными приборами не трудно обнаружить достаточно приличное напряжение и довольно «сурьезный» ток. Кстати, о токе. Как не трудно заметить, для тока нагрузки, протекающего по внешней цепи, катушка представляет собой бифилярную катушку с сильной взаимной индукцией между половинками обмотки со всеми вытекающими последствиями. Для электрических машин.

Один из путей значительного повышения эффективности генератора – изменение конфигурации магнитной системы. Например, так:



Ну и конечно же, его величество - РЕЗУЛЬТАТ:



На фото – демонстрация описанного принципа. Напряжение питания двигателя – 20В. Ток потребления без нагрузки – 0,91А. Зазор между магнитопроводом и поверхностью магнитов – 12мм. Частота перемагничивания сердечника – 320Гц. При подключении нагрузки (лампа накаливания 4В X 1А) ток потребления двигателя возрос до 0,93А. При тщательном симметрировании катушек и точной установке магнитопровода изменения тока потребления двигателя не зафиксировано. Вообще-то данный экземпляр катушки дает ток до 12А при напряжении 4В. Но и это далеко...о не предел.

Ну вот, в общих чертах, все. Конечно, тема раскрыта не полностью, совсем даже не полностью. Но для тех, кто понимает о чем речь – представленной информации более, чем достаточно. По указанному принципу вполне реально построить генераторы с выходной мощностью до 2...3кВт. При использовании другого типа намотки – принципиальных ограничений по мощности нет.

Подобная ситуация сложилась и с другой частью электрических машин – двигателями. В следующий раз я так же, на пальцах, покажу и практически докажу, что в электрических двигателях почти 100% подводимой электрической энергии тратится на что угодно, только не на вращение ротора.

С уважением ко всем думающим и ищущим  
Зацаринин Сергей Борисович.  
[stimel@mail.ru](mailto:stimel@mail.ru) 3 апреля 2009 г.