

Торшин В. В.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ ПРИ КОНСТРУИРОВАНИИ НОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2008/12/59.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по данному вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2008. № 12 (19). С. 181-184. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2008/12/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

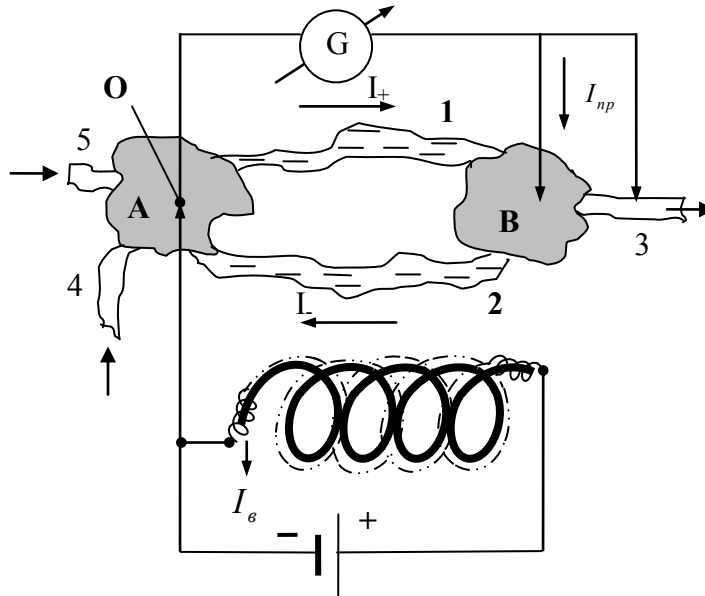


Рис. 6. Измерения и транспортировка лекарственных средств

Список использованной литературы

1. Торшин В. В., Бусыгин Б. П., Пашенко Ф. Ф. Логические методы в электродинамике. - М.: ЦП ВАСИЗДАСТ, 2007. – 352 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ
ПРИ КОНСТРУИРОВАНИИ НОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН

Торшин В. В.

Институт проблем управления РАН им. В. А. Трапезникова

В ранее опубликованных работах [1]-[4] рассматривались основные положения логической электродинамики. Было показано, как с помощью законов алгебры логики, можно получать прямые и обратные зависимости известных законов, эффектов и закономерностей, и тем самым «конструировать» или формировать новые, еще не достаточно изученные, или просто не известные ранее законы эффекты и закономерности.

Рассмотрим, например, закон Ампера, выражающий зависимость силы действующей на проводник, от магнитного и электрического поля, он может быть записан в виде хорошо известной формулы [5]

$$F = i \cdot [\vec{l} \cdot \vec{B}] = i \cdot l \cdot B \cdot \sin(\vec{l} \cdot \vec{B}) \quad (1)$$

где, F - сила i - электрический ток в проводнике, l - длина проводника, B - магнитная индукция.

Использование логической электродинамики позволяет формализовать отдельные закономерности и законы, снизить степень информационной избыточности сведений об объекте исследования и получить так называемый кратчайший путь успешного функционирования, когда ни одну из компонент нельзя изъять. Например, если в законе Ампера (1) изъять или магнитное поле или электрическое поле, или, наконец, сам проводник, то закон выполняться не будет, и любой объект, построенный на этом законе, функционировать не сможет. В функциях алгебры логики такое свойство можно записать в виде конъюнкции элементов объекта, системы, закона или закономерности. Это можно представить в виде следующей логической зависимости:

$$P_l = \bigwedge_{i \in K_p} x_i, \quad (2)$$

где K_p означает множество номеров по данному пути.

Иначе говоря, кратчайший путь успешного функционирования системы, объекта или действия закона (закономерности), описывает один из возможных вариантов выполнения задачи с помощью минимального набора параметров или элементов, абсолютно необходимых для реализации действия данной системы, объекта или закона, когда нельзя исключить ни одну из их составляющих. В качестве примера рассмотрим, как можно сформировать конъюнкцию Z_{ie} и «сконструировать» новый промежуточный обобщенный закон, используя термоэлектрические и электромагнитные законы. Такой закон может быть представлен в виде конъюнкции:

$$Z_{ie} = Z_i \cdot Z_e, \quad (3)$$

где Z_t - обобщенный термоэлектрический закон, Z_e - обобщенный электромагнитный закон (например, закон Ампера).

Принцип действия одного из возможных устройств, которое может быть реализовано на практике с помощью такого промежуточного закона Z_t , поясняет Рис. 1.

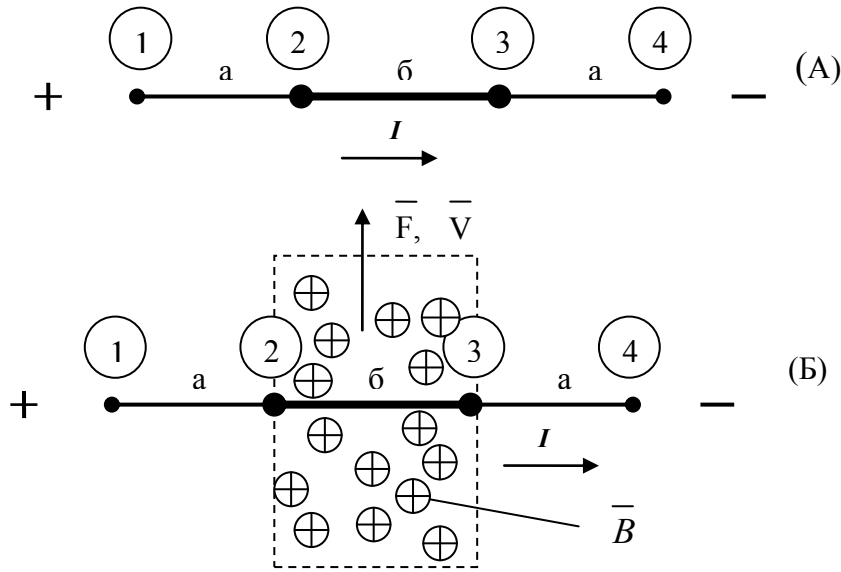


Рис. 1. Проводники из разных материалов в отсутствии (А) и наличии (Б) магнитного поля

Это устройство работает при условии выполнения закона Ампера и термоэлектрического эффекта, т. е. при соблюдении конъюнкции Z_{te} .

На Рис. 1 точки 2 и 3 место соединения разнородных проводников «а» и «б». Пусть зона около точки 2 подвержена, например, нагреву, а зона точки 3 – охлаждению. В соответствии с термоэлектрическим законом Z_t , при соединении разнородных проводников (или полупроводников), когда места их контакта (спаи) поддерживаются при различных температурах, во внешней замкнутой электрической цепи возникает электродвижущая сила E , т. е. если замкнуть концы проводников 1 и 4, во внешней цепи будет протекать ток I .

В отсутствии магнитного поля проводник «б» неподвижен (на Рис. 1. положение А). Согласно одному из электромагнитных законов Z_e , например закону Ампера, при размещении проводника с током в постоянном магнитном поле (на Рис. 1 показано пунктиром) с магнитной индукцией B , возникает механическая сила F (1), направление действия которой определяется правилом левой руки.

В соответствие с этим законом, на Рис. 1 стрелкой обозначены направление действия силы F и скорости движения V проводника «б», когда направление магнитной индукции B перпендикулярно плоскости рисунка, а силовые магнитные линии как бы входят в лист (что на Рис. 1 условно показано значком \oplus , положение Б).

На основе рассмотренного принципа действия можно построить **новый электрический двигатель постоянного тока**. Схематично принцип действия такого двигателя поясняет Рис. 2. На Рисунке 2 места спаев проводников 2 и 3' подвергаются нагреву, а места спаев 3 и 2' охлаждению. При таком расположении проводников во внешней цепи возникает электрический ток I , обозначенный на Рис. 2 стрелками.

Главное отличие от традиционного электрического двигателя или генератора постоянного тока состоит в том, что для создания тока в проводниках (обмотке якоря) используется термоэлектрический эффект, а это означает, что нет необходимости подключения проводников к внешней электрической сети, а можно воспользоваться внешними температурными условиями: нагревом и охлаждением спаев проводника.

Взаимодействие магнитного поля с магнитной индукцией B с током I вызывает механическую силу F . Коллектор a предназначен для соединения проводников с помощью щеток b с внешней цепью, в которой ток I можно регулировать реостатом R . При каждом полуобороте рамки ток в рамке меняет свое направление, и чтобы исключить возникновение механической силы противоположного знака, точно так же как и в традиционном двигателе постоянного тока, в этот момент внешняя цепь разрывается с помощью коллектора. Таким образом, активные проводники 2, 3 и 2', 3' создают вращающий момент M .

Зависимость изменения эдс E , а, следовательно, и тока I , от времени t термоэлектрического двигателя поясняет Рис. 3. Отрезки АВ, ВС, CD соответствуют одному полупериоду поворота рамки.

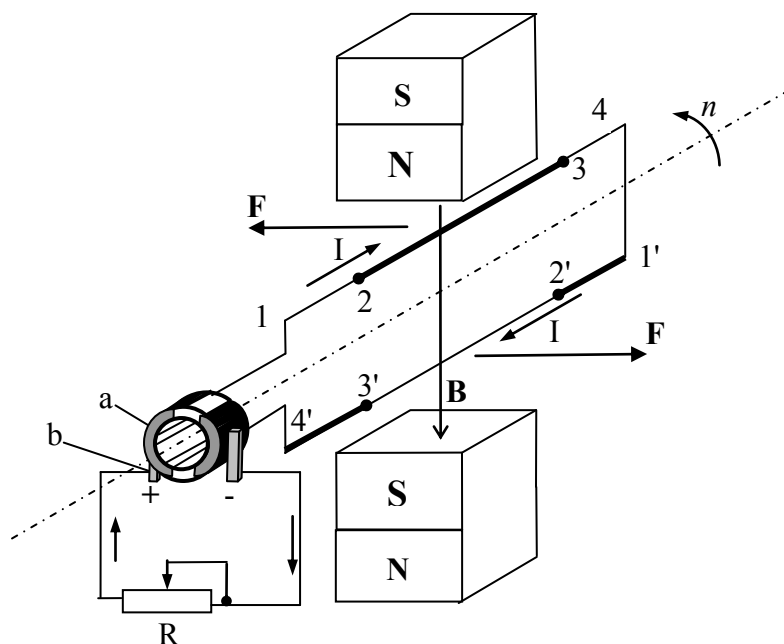


Рис. 2. Принцип действия термоэлектрического двигателя: *a* – коллектор, *b* – щетка

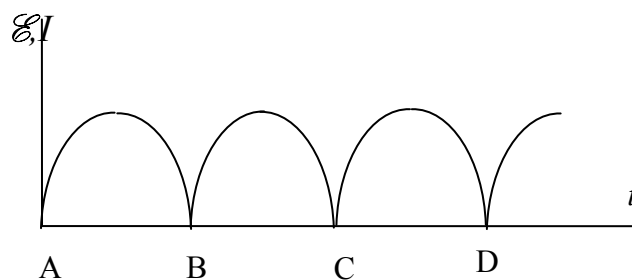


Рис. 3. Зависимость эдс E и тока I термоэлектрического двигателя с одной парой полуколец

Конечно, практическая реализация такого двигателя может оказаться весьма непростой, однако то преимущество, которое имеет данная конструкция, а, именно, *отсутствие необходимости иметь внешний источник питания*, возможно и решит, в ряде случаев, вопрос выбора данного устройства в свою пользу.

Если в качестве *обобщенного закона* Z_e взять закон электромагнитной индукции [5], то на таком же принципе можно создать *термоэлектрический генератор* постоянного тока. Такая установка может не только получать электрическую энергию, но и *вырабатывать тепловую энергию*, причем, как со знаком «+», так и со знаком «-», т.е. отводить или наоборот, давать тепло.

Представленная методика формирования абстрактной функционально - логической модели, обобщенного закона и функции (2) была показана на примере создания термоэлектрической машины. Можно еще привести целый ряд примеров формирования промежуточных обобщенных законов из других физических законов, использующихся для получения электрической энергии. Применение логической электродинамики позволяет оперировать с любыми законами эффектами и закономерностями: объединять, казалось бы, несовместимые, и разъединять, казалось бы, неразделимые, главное состоит в том, чтобы каждый закон в отдельности был ориентирован на получение конечного результата, в нашем случае получение механической или электрической энергии.

Список использованной литературы

1. Торшин В. В. Логическая электродинамика // Альманах современной науки и образования. - Тамбов: Издательство «Грамота», 2008. - № 7: Математика, физика, технические науки и методика их преподавания. – С. 203-208.
2. Торшин В. В. Примеры использования логической электродинамики // Альманах современной науки и образования. - Тамбов: Издательство «Грамота», 2008. - № 7: Математика, физика, технические науки и методика их преподавания. – С. 209-213.

3. **Торшин В. В.** Использование логической электродинамики в электрогидравлическом эффекте Юткина // Альманах современной науки и образования. - Тамбов: Издательство «Грамота», 2008. - № 7: Математика, физика, технические науки и методика их преподавания. – С. 197-203.

4. **Торшин В. В., Бусыгин Б. П., Пашенко Ф. Ф.** Логические методы в электродинамике. - М.: ЦП ВАСИЗДАСТ, 2007. - С. 352.

5. **Калашников С. Г.** Электричество. - М.: Наука, 1977. - С. 591.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ОТКРЫТИЯ ЭФФЕКТА ГЕНЕРАЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА В НЕПОДВИЖНОМ ПРОВОДНИКЕ В ПОСТОЯННОМ МАГНИТНОМ ПОЛЕ

Торшин В. В., Бусыгин Б. П.
Институт проблем управления РАН им. В. А. Трапезникова

Основные теоретические положения, позволяющие перейти к описанию возможности создания электрического потенциала в неподвижном проводнике, который помещается в постоянное магнитное поле, заключаются в следующем.

1. Электрический ток – это движение электронов от наибольшей их концентрации к наименьшему скоплению. В атоме электроны движутся по разным орбитам и находятся на разных энергетических уровнях. Чем ближе к ядру атома, тем крепче электрон связан с ядром атома и наоборот. Электроны дальних орбит слабо связаны с ядром и могут покинуть атом. Эти электроны являются свободными.

2. Свободные электроны при определенной температуре находятся в хаотическом состоянии. В любом проводнике, на концах его можно измерить малую переменную ЭДС – эффект Джонсона, ибо нельзя представить себе, чтобы один и тот же электрон в одно и тоже время находился на двух концах проводника. Концентрация свободных электронов в металле велика порядка $10^{28} - 10^{29} \text{ м}^{-3}$. Если к металлу приложить электрическое или магнитное поле, то свободные электроны могут получить направленное движение и вызвать электрический ток.

3. В классической электродинамике используется *макроперемещение*, т. е. видимое перемещение конструктивных элементов машин и механизмов, но не всегда учитывается *микроремещение*, т. е. не видимое невооруженным глазом движение микрочастиц. Поскольку микрочастицы находятся в постоянном движении, то почти все законы макромира можно применить и к микромиру. Например, если на неподвижный, с точки зрения макромира проводник, воздействовать постоянным магнитным полем, то можно заставить электроны в нем двигаться определенным образом.

Прежде всего, нас интересует движение заряженной частицы в постоянном магнитном поле. Если за такую частицу принять электрон, то, как известно, при нахождении его в магнитном поле на электрон будет действовать сила Лоренца, которая численно равна [1]

$$\vec{F}_л = q_e [\vec{v} \cdot \vec{B}], \quad (1)$$

где q_e - заряд электрона, \vec{v} - скорость движения электрона, \vec{B} - магнитная индукция магнитного поля.

Принято считать, что этот *элементарный* заряд обладает отрицательным знаком заряда и численно равен $q_e = 1,601 \cdot 10^{-19} \text{ К}$, а масса электрона равна $m_e = 0,91 \cdot 10^{-27} \text{ г}$ [2]. Точно таким же по величине зарядом обладает и протон в атоме водорода, но противоположного знака.

На Рис. 1 показано направление действия силы Лоренца $-\vec{F}_л$ на электрон, движущийся в постоянном магнитном поле, если учитывать знак силы и знак электрона [3].

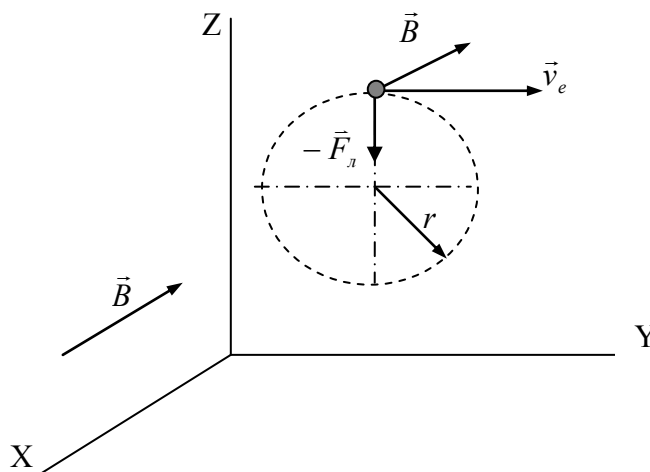


Рис. 1. Направление действия силы Лоренца на электрон