

А. Абрамов, П. Хлебников

Самодельные электрические и паровые двигатели

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 621
ББК 34.4
А11

А11 **А. Абрамов**
Самодельные электрические и паровые двигатели / А. Абрамов, П. Хлебников – М.: Книга по Требованию, 2012. – 120 с.

ISBN 978-5-458-23885-4

Руководство по изготовлению самодельных электродвигателей и паровых котлов.

ISBN 978-5-458-23885-4

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2012

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2012

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

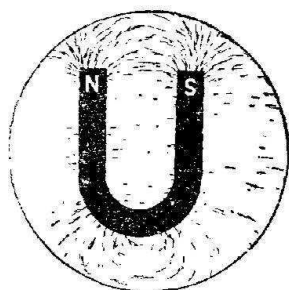


Рис. 2. Магнитное поле подковообразного магнита.

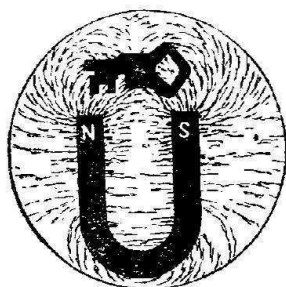


Рис. 3. Магнит притягивает ключик.

сов, а чем дальше, тем менее плотно (рис. 2). Физики назвали пространство вокруг магнита магнитным полем, а линии, по которым располагаются опилки, — силовыми линиями магнитного поля. Это знаменитый английский ученый Майкл Фарадей больше ста лет назад предложил пользоваться опилками, чтобы сделать «видимыми» силовые линии магнитного поля.

С помощью железных опилок вы можете увидеть, что происходит с магнитным полем, когда к полюсам магнита приближается железный предмет. Подложите под бумагу к полюсам магнита небольшой железный ключик, постучите по бумаге — и вы увидите, что опилки быстро перестроятся в новую фигуру. Они сгустятся вокруг ключика, загнутся к нему: магнит притягивает (рис. 3).

А попробуйте положить перед полюсами подковы небольшой намагниченный стержень и постучите по бумаге. Если около северного полюса подковообразного магнита оказался северный полюс стержня, цепочки опилок очень интересно перестроятся. От северного полюса подковообразного магнита линии поля загнутся, обойдут северный полюс стержня и пойдут к его южному полюсу. Они «не хотят» соединяться с северным полюсом стержня. Зато к этому полюсу стержня пойдут почти прямые линии от южного полюса подковы (рис. 4). Разноименные полюсы притягиваются

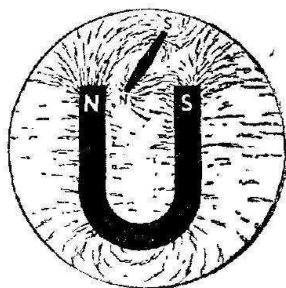


Рис. 4. Магнит стремится повернуть стержень.

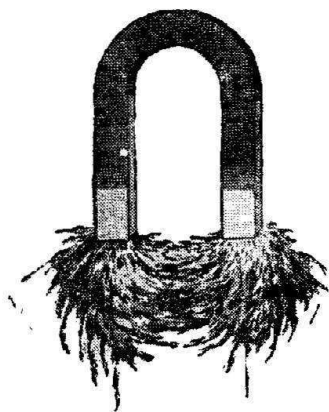


Рис. 5. «Беседка» из опилок.

друг к другу, а одноименные отталкиваются. Не будь трения, стержень повернулся бы.

Но идут ли линии поля вокруг магнита во все стороны? Можете проверить. Укрепите магнит на столе полюсами вверх. Покройте полюсы листком бумаги, насыпьте опилки и постучите по бумаге. Снова опилки образуют цепочки и покажут расположение силовых линий поля. Значит, и вдоль и поперек вокруг магнита идут линии поля, значит, наверняка идут они во все стороны. Это тоже можно проверить. Укрепите магнит над столом на подставке полюсами

вниз. Вырежьте из плотной бумаги маленькую лопаточку, наберите ею немного опилок и поднесите к полюсам магнита. Опилки подскочат и пристанут к магниту. Поднесите еще несколько порций опилок, и на полюсах магнита повиснет «беседка», только «крышей» вниз (рис. 5).

Цепочки опилок в этой «беседке» расположатся точно так же, как располагались раньше, — вдоль и поперек магнита, только сейчас они идут во все стороны вокруг полюсов.

Для этого опыта нужен сильный магнит.

Пользуясь свойством электромагнита размагничиваться, как только выключается ток, можно получить непрерывное вращение железного стержня около полюсов — сделать электромотор.

Мотор из двух винтов с простым якорем

Возьмите большой железный шуруп, намотайте на него 300 витков изолированной медной проволоки диаметром 0.2—0.25 мм и вверните в деревяшку. Вырежьте из жести от консервной банки десяток полосок, проколите их все посредине и наденьте на вязальную спицу. Чтобы полоски

не расходились веером, оберните концы тоже жестяными полосками. Получится якорь.

Спицу-ось с якорем поставьте около шурупа (рис. 6) так, чтобы якорь проходил над ним как можно ближе. Теперь, если в обмотку пустить ток, винт намагнитится и притянет якорь. В этот момент ток надо выключить, но якорь не остановится: он с разгона проскочит дальше, потому что винт размагнитился и больше не притягивает якоря. Когда якорь будет приближаться к винту другим концом, снова включите ток. Электромагнит опять дернет к себе якорь, но вы опять **выключите** ток, якорь снова проскочит над винтом и будет вращаться все время, пока вы будете включать и выключать ток.

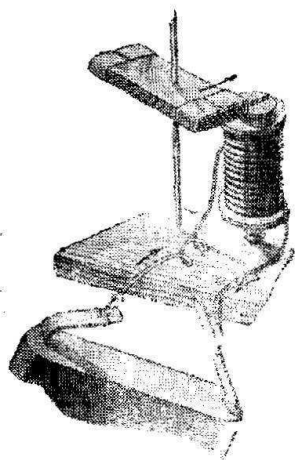


Рис. 6. Первый опыт вращения якоря.

Конечно, включать ток руками неудобно. Да и какой это мотор, если нужно все время около него стоять и прикасаться к нему проволокой! Надо так придумать, чтобы ток сам прерывался, когда это нужно. И держать ось пальцами не годится. Нужно устроить рамку в виде буквы П, в которой стояла бы ось.

Так можно соорудить мотор. Но лучше сделать его по-сильнее: добавить еще один винт с обмоткой. Тогда при включении тока винты-электромагниты будут тянуть якорь сразу за оба конца. При этом лучше поставить не два отдельных винта, а соединить их внизу жестяными полосками, чтобы получился подковообразный электромагнит.

Наш мотор (рис. 7) можно быстро сделать.

Из толстой фанеры или дощечки толщиной 0,5 см выпилите основание мотора — кружок диаметром 8 см.

Подберите два шурупа длиной по 4 см с плоскими головками.

Шурупы лучше взять толстые, диаметром примерно 4—6 мм. Если достанете длиннее, придется только удлинить стойки рамки, в которой держится ось. Палочки-стойки должны быть на 1,5 см выше концов винтов,

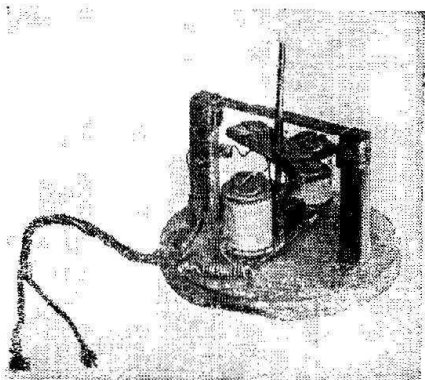


Рис. 7. Фото. Простейший электромотор.

ввернутых в дощечку. Их нужно хорошо укрепить. Выдолбите в основании два отверстия, промажьте внутри клеем и заклейте палочки (рис. 8).

Из жести вырежьте полоску длиной 9 см и шириной поменьше сантиметра (7—8 мм). Это будет переключатель для оси, или, как ее называют, «подшипник». Загните полоску одинаково с обоих концов. Она должна плотно входить между палочками.

Вырежьте из жести еще две полоски шириной 1 см и длиной 4—5 см. Вставьте подшипник на место и оберните заготовленными полосками концы палочек. На рисунке 8 показано, как это нужно сделать. Там видно, что концы полоски подшипника загибаются кверху и не дают разматываться тем полоскам, которые прикрепляют его к палочкам. При таком устройстве подшипник можно снимать, а это очень важно.

Для оси подберите вязальную спицу или жесткую проволоку. Можете взять обрезок велосипедной спицы, но вязальная удобнее: у нее острый конец. Точно в центре подшипника пробейте гвоздем или шилом отверстие, в которое будет вставляться ось. Отверстие должно быть таким, чтобы ось в нем вращалась легко, но не болталась.

Во всяком моторе есть две части: одна неподвижная, ее называют статор, другая вращающаяся — ротор. В нашем моторе статор — это дощечка с палочками, подшипником и электромагнитом, а ротор — ось с полосками и прерывателем тока.

Полоски ротора вырежьте из жести. Их должно быть десять штук. Длина полоски — 4,5 см, ширина — 1,5 см. В центре каждой полоски пробейте отверстие по толщине оси. Когда пробьете, с одной стороны выйдет гладко, а с другой стороны, у краев отверстия, получатся зазубри-

ны — заусенцы. Их надо убрать. Положите полоску на кусок железа заусенцами кверху и расплющите их молотком. Полоска станет гладкой, но отверстие уменьшится. Тогда снова пробейте его гвоздиком и опять расплющите. Повторите это несколько раз. Заусенцев не будет, отверстие станет таким, что полоска туго наденется на ось. Соберите их все на оси и потуже оберните концы ниткой, проволокой или узенькими полосками жести.

Можете брать за самую трудную часть мотора — электромагнит.

Прежде всего наметьте на дощечке-основании места винтов. Головки винтов должны быть как раз под концами полосок ротора (рис. 9). Когда наметили места винтов, нарежьте из жести десять полосок шириной 1,5 см и длиной 5 см. В этих полосках нужно сделать вырезы по концам так, чтобы в них туго проходили винты. Глубину вырезов подсчитайте сами. Посмотрите на рисунок 9, как лежат эти полоски, и тогда все будет понятно.

Отметьте на винтах, сколько остается места для обмотки, выверните винты и оклейте их одним-двумя слоями бумаги. Оклеивать нужно только там, где будет обмотка.

Если винты нужной вам длины оказались тонкими, придется до оклейки бумагой обмотать их жестяными лентами до толщины 6—8 мм.

Вырежьте из картона

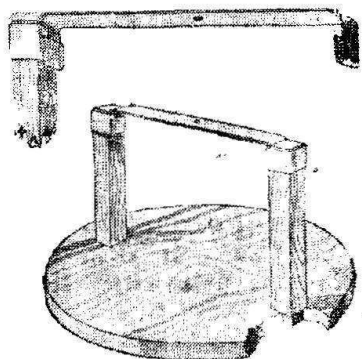


Рис. 8. Изготовление подшипника.

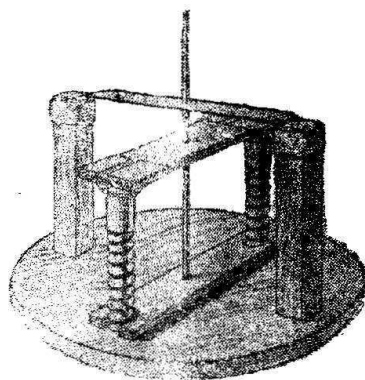


Рис. 9. Так должны стоять шурупы под якорем. Здесь же видна форма соединительных полосок.

четыре кружка диаметром по 1,5 см, прорежьте в них отверстия, наденьте на винты и приклейте. Получатся катушки, на которые удобно наматывать проволоку.

Проволока для электротехнических приборов бывает разных диаметров, из разных материалов, но чаще всего изготавливается из меди. Она имеет такие обозначения: ПБО, ПБД, ПШО, ПШД, ПЭ, ПЭБО и другие. Эти обозначения легко расшифровать. Буква П всегда значит — проволока; буква Б указывает, что проволока изолирована (обмотана) бумажной ниткой, а буква Ш — шелковой ниткой. Если стоит буква О, значит один ряд ниток в изоляции, а если буква Д — два ряда ниток, один на другом. Буква Э обозначает, что проволока покрыта эмалью — эмалирована. Марка ПБД — это проволока, изолированная бумажными нитками в два ряда. Такая комбинация, как ПЭБО, обозначает: проволока эмалированная, сверху изолированная бумажной ниткой в один ряд. Так легко разобрать любое обозначение.

Для обмотки электромагнитов все равно, какой сорт проволоки взять, лишь бы она была изолированной и не толще чем 0,3 мм; можно взять 0,2 мм или 0,25 мм. Диаметр проволоки считается без изоляции.

На каждый винт нужно намотать по 250—300 витков проволоки, аккуратно, виток к витку. Конец обмотки завяжите ниткой, иначе проволока распустится.

Обмотанные винты можно ввернуть в основание, но сначала нужно еще сделать маленькое приспособление, для того чтобы ось правильно вращалась.

Вырежьте из жести полосу шириной 1,5 см и длиной 4 см. Изогните ее в «скамеечку» и привяжите полосками жести или проволокой к пластинкам электромагнита (рис. 10). В центре «скамеечки» сделайте отверстие по диаметру оси и поставьте все части на места.

Вверните винты и отрегулируйте положение полосок ротора на оси. Они должны проходить на расстоянии 1—2 мм от головок винтов.

Чем меньше будет расстояние между полосками ротора и головками винтов, тем силь-

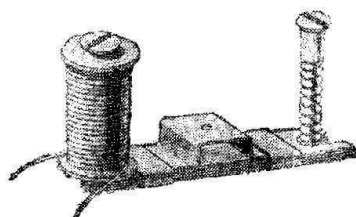


Рис. 10. «Скамеечка» привязывается двумя полосками жести.

нее будет тянуть электромагнит, тем лучше, значит, будет работать мотор. Но очень близко подводить ротор тоже нельзя: в момент включения тока электромагнит так сильно притягивает полоски, что они изгибаются и задевают за головки винтов.

Когда после нескольких опытов подберете наилучшее расстояние между полосками и электромагнитом, закрепите якорь на оси. Очистьте от изоляции кусок звонковой проволоки и намотайте на ось над полосками. Наматывайте столько, чтобы ось можно было немного приподнять.

Остается только изготовить прерыватель тока. Как его сделать, видно на рисунке 11. Это просто проволоочная рамка, прикрученная к оси.

Собственно прерыватель состоит из двух частей: рамки на оси и пружинки, укрепленной в стойке подшипника.

Поставьте ротор на место и в одной из стоек, как раз напротив рамки прерывателя, просверлите шилом отверстие. Шило лучше брать не круглое, а граненое — оно очень хорошо сверлит. Сверните из проволоки пружинку, вставьте в отверстие стойки и закрепите спичкой. Понятно, что рамка и пружинка изготавливаются из проволоки без изоляции.

Тот конец пружинки, который входит внутрь ротора, нужно изогнуть таким образом, чтобы он касался рамки только тогда, когда нужно включить ток. Поставьте полоски ротора точно между винтами (рис. 12, слева). В этом положении пружинка должна прикасаться к рамке. Когда полоски находятся как раз над винтами, рамка проходит, не касаясь пружинки (рис. 12, справа). Постарайтесь изогнуть пружинку очень точно — от этого зависит, хорошо или плохо будет работать мотор.

Когда все хорошо отрегулируете, можете начать испытания. Сначала попробуйте, как работает мотор с одним включенным винтом, а потом добавьте второй — сразу трудно правильно присоединить оба.

Нам нужно получить соединение обмотки винта с рамкой прерывателя, но к нему или к оси присоединить про-

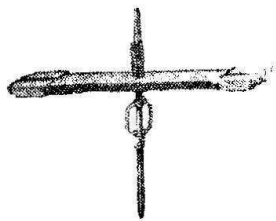


Рис. 11. Под якорем прикручивается проволоочная рамка прерывателя.

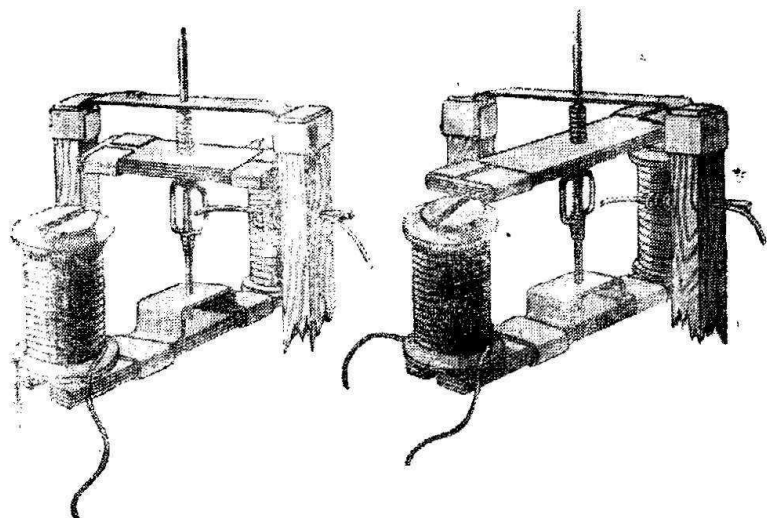


Рис. 12. Слева — пружинка касается рамки, справа — отошла от нее.

волоку нельзя: ведь они вращаются. Можно сделать иначе. Если ось стоит на полосках электромагнита статора и касается «скамеечки», достаточно присоединить к ним провод, и ток попадет в рамку. Очистьте от изоляции один конец обмотки винта и плотно вставьте в щель между полосками электромагнита.

Другой конец обмотки, тоже без изоляции, присоедините к какой-нибудь пластинке батарейки карманного фонарика. К тому концу пружинки прерывателя, который выходит снаружи стойки, прикрутите кусок проволоки и присоедините ее другим концом ко второй пластинке батарейки (рис. 13).

Поверните рукой ось, и ротор должен сразу быстро завертеться. Если он не идет, внимательно проверьте, все ли правильно сделано: верно ли стоит рамка на оси, нет ли где-нибудь обрыва проволоки. Мотор обязательно должен работать.

Когда наладите и подрегулируете пружинку, можете включить обмотку второго винта. Тот провод, который шел от обмотки первого винта к полоскам электромагнита у «скамеечки», отсоедините и прикрутите к одному из кон-

Вместо батарейки можете пускать мотор от сети городского тока — он будет лучше работать. Но, конечно, прямо в сеть включать нельзя: проволока раскалится, на ней обуглится изоляция, затем проволока совсем расплавится, могут перегореть предохранители в квартире, будет много неприятностей. Нужно понизить напряжение. Есть специальные трансформаторы для звонков. Они так и называются «звонковые». Эти трансформаторы понижают напряжение городской сети со 120 вольт до 3, 5 и 8 вольт.

С обеих сторон этих трансформаторов выпущены винты. Там, где два винта, нужно присоединить шнур с вилкой на конце. Вилка включается в штепсель, и тогда с другой стороны, где выступают три винта, можно присоединять мотор.

На рисунке 15 показано, как включать трансформатор, между какими винтами у него 3, 5 и 8 вольт и как мотор присоединяется на 8 вольт. Там, где выступают три винта, напряжение так невелико, что до винтов трансформатора и других оголенных мест можно спокойно дотрагиваться: ток не «ударит». Конечно, к винтам, к которым подведено напряжение в 120 вольт, дотрагиваться ни в коем случае нельзя.

Не найдете звонкового трансформатора, можете взять те, которые ставят к выпрямителям радиоприемников для накала нитей ламп, или сделать себе специальный, по описанию в этой книге. Он будет работать еще лучше.

Наш первый мотор получился слабеньким. Это потому, что ток по обмоткам электромагнита протекает не все время: четверть оборота ротор включен, четверть оборота выключен, потом опять четверть оборота, чтобы включить, четверть оборота, чтобы выключить. Он работает только двумя толчками в течение одного оборота. От этого недостаток трудно избавиться.

Мотор из двух винтов с обмоткой на якоре

При постройке мотора можно использовать замечательное свойство магнитов притягиваться разноименными полюсами и отталкиваться — одноименными. Попробуйте свести одноименными полюсами два подковообразных магнита, наложите на них листок бумаги и с помощью