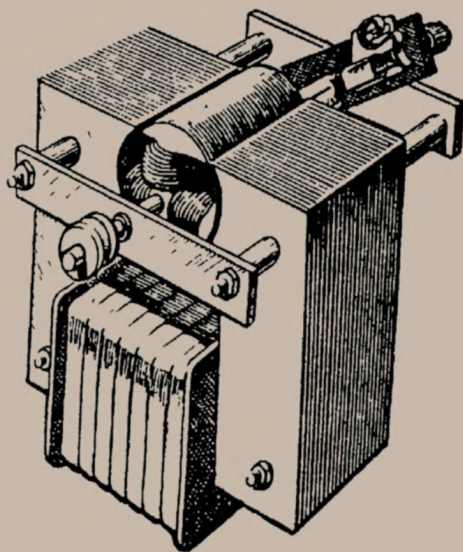


Приложение
к журналу
ЮТ ЕХНИК

ЦЕНТРАЛЬНАЯ СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ

по ступеням



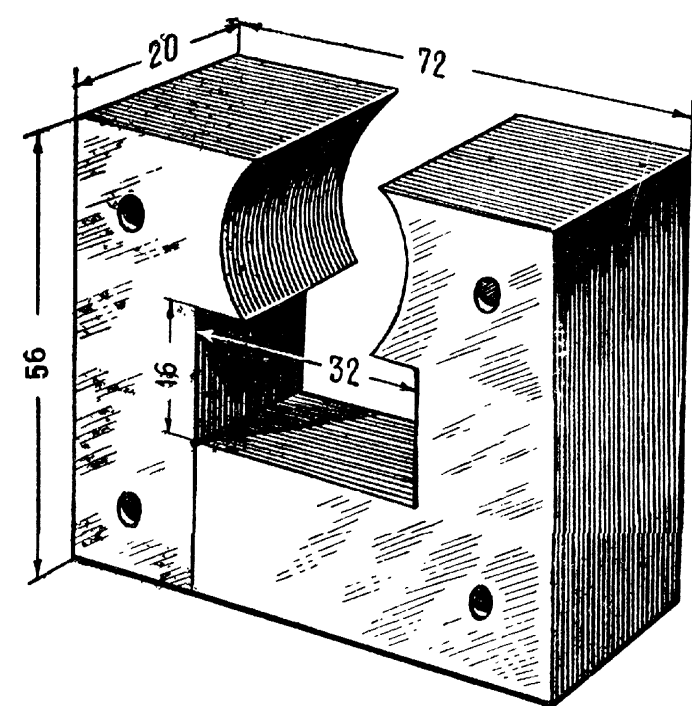
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ

для моделей

17
(83)

Министерство культуры РСФСР

СТАТОР изготовляют из старого трансформатора, сердечник которого набран из п- или г-образной формы железа и в собранном виде представляет собою замкнутую прямоугольную рамку с окном. Размеры сердечника трансформатора не должны быть меньше указанных на рис. 2, иначе не поместится нужное количество витков обмотки возбуждения. Чтобы не разбирать сердечника, негодную обмотку вместе с каркасом катушки распилывают вдоль ножовкой и совсем удаляют. Полюса статора размечают на длинной стороне сердечника. В центре этой стороны проводят линии, пересекающиеся под прямым углом. Затем в точку пересечения линий ставят керн и лёгким ударом молотка делают в

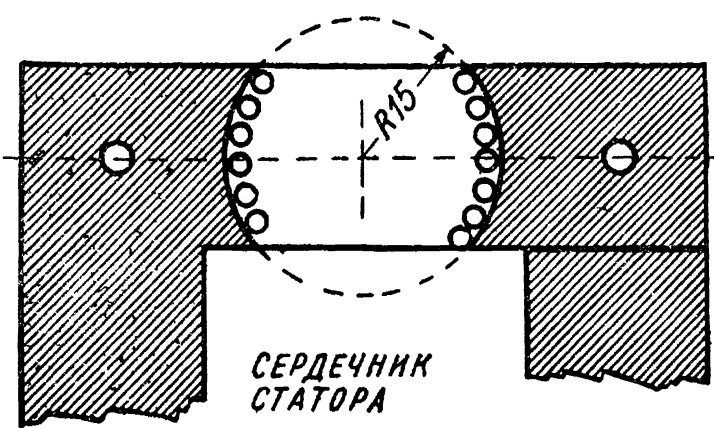


ГОТОВЫЙ СЕРДЕЧНИК СТАТОРА

Рис. 2. Статор

сердечнике небольшое углубление. Раздвинув ножки циркуля на 15 мм, ставят его в углубление и проводят окружность. Такую же окружность размечают и с противоположной стороны статора. При этом разметить её нужно очень точно, чтобы центры обеих окружностей не были смещены относительно друг друга. Теперь остаётся прочертить чертилкой или остриём шила ещё две линии, соединяющие точки, где окружности обрываются у краёв статора. Эти линии понадобятся при окончательной обработке полюсов.

Чтобы легче было выпилить место для якоря, внутри окружности сверлят ряд сквозных отверстий (рис. 3). Края этих отверстий нигде не должны пересекать разметку. Сверление производить лучше в школьной мастерской



СЕРДЕЧНИК СТАТОРА

Рис. 3. Разметка полюсов

на станке или электрической дрелью. Это и быстро и удобно. В крайнем случае можно сверлить и ручной дрелью, следя за тем, чтобы дрель всё время находилась строго в вертикальном положении. Перемычки, образовавшиеся между просверлёнными отверстиями, перепиливают ножовкой или лобиком, в который вставляется пилочка по металлу. После этого статор зажимают в тиски и полукруглым напильником, сначала драчёвым, а потом личным опиливают все оставшиеся неровности на поверхности полюсов.

КАТУШКА СТАТОРА. Если провод прямо наматывать на железо статора, можно повредить изоляцию и выйдет из строя вся обмотка. Поэтому провод надо оберегать от повреждений и наматывать только на катушку.

Каркас катушки изготовляют следующим образом. Спинку статора обматывают несколькими слоями писчей бумаги, чтобы толщина слоя приблизительно была около 1 мм. Затем по краям обёртки надевают по две щёчки. Их вырезают из тонкого, но обязательно плотного картона (рис. 4 см. на третьей странице обложки). Каждая щёчка состоит из п-образной части и прямоугольной вставки. Щёчки оклеивают так, чтобы у одной вставка находилась сверху, а у другой внизу. Собранный каркас катушки покрывают несколько раз эмалитом или БФ-2 и оставляют до полного высыхания.

ОБМОТКА ВОЗБУЖДЕНИЯ служит для создания магнитного поля статора. Если в обмотке изменить направление тока, то вместе с этим будет изменяться и направление вращения якоря. Двигатель, у которого якорь может вращаться вправо и влево, носит название реверсивного, а изменение вращения якоря называется реверсированием. Наш двигатель тоже реверсивный. Его обмотка состоит из двух секций, одинаковых по количеству витков. Попеременное включение первой или второй секции позволяет менять направление тока в обмотке возбуждения и, следовательно, заставлять якорь вращаться то в одну, то в другую сторону. Для намотки каждой секции нужно 20 м провода диаметром 0,6 мм в эмалированной изоляции.

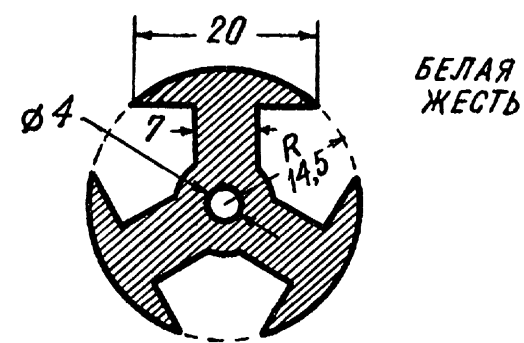
Шилом прокалывают в щёчке дырочку, продевают в неё конец провода и начинают обмотку, стараясь плотнее и без зазоров укладывать виток к витку. Когда все двадцать метров провода будут намотаны, прокалывают в той же щёчке ещё дырочку и через неё выводят наружу второй конец обмотки. Это будет первая секция.

Вторую секцию наматывают таким же проводом и совершенно так же, с той лишь разницей, что дырочки теперь прокалывают уже в другой щёчке. Когда будет уложена на катушку и эта секция, закрывают всю обмотку сверху изоляционной лентой, которая предохранит провод от всяких случайных повреждений.

ЯКОРЬ, ВАЛ, КОЛЛЕКТОР. Двигатель оснащён трёхполюсным якорем, который не имеет мёртвой точки, то есть не занимает между полюсами статора такого положения, когда при запуске двигателя якорь нужно подталкивать. Трёхполюсный якорь есть в электроконструкторе и демонстрационном электродвигателе. Он имеет диаметр 29 мм и ширину 16 мм. Нужно только заменить обмотку полюсов, намотав новую обмотку проводом

0,3 мм в эмалированной изоляции. Намотка всех трёх полюсов производится в одном направлении и как можно плотнее, виток к витку, чтобы разместить весь провод. На каждый сердечник якоря укладывают 6 м провода и сверху закрывают одним слоем изоляционной ленты. С выведенных концов счищают эмаль. Начало и конец соседних обмоток соединяют вместе и припаивают к ближайшим коллекторным пластинам. Если готового якоря нет, можно изготовить его по шаблонам (рис. 5). На белой жести размечают шаблон, просверливают отверстие там, где должна проходить ось, и вырезают ножницами. Все заусенцы и неровности удаляют надфилем или напильником с мелкой насечкой.

Кусок жести, из которой предполагается изготовить пластины якоря, предварительно следует отжечь на огне и после остывания нарезать на квадраты 35×35 мм. Углы каждого квадрата соединяют прямыми линиями и там, где линии пересекаются, делают, как у шаблона, отверстия. Теперь надо подобрать к этим отверстиям небольшой болтик. Наложив шаблон на квадрат, свинчивают их, чтобы не было сдвига, и по шаблону размечают пластину якоря. Изготавливают пластины точно так же, как перед этим изготовляли шаблон. Количество пластин зависит от толщины жести. Ширина собранного на валу якоря должна быть 16 мм. Для вала двигателя подыскивают прямой стальной пруток диаметром 4 мм, но, в крайнем случае, можно использовать и длинный гвоздь. Барабан коллектора (рис. 6) туго свертывают из полоски бумаги, смазанной клеем БФ-2, а пластины коллектора из тонкой



БЕЛАЯ ЖЕСТЬ

Рис. 5. Шаблон для якоря

латуни (их должно быть три) тем же клеем приклеивают к барабану. Зазор между пластинами надо стараться сделать как можно меньше, чтобы не было искрения при работе двигателя.

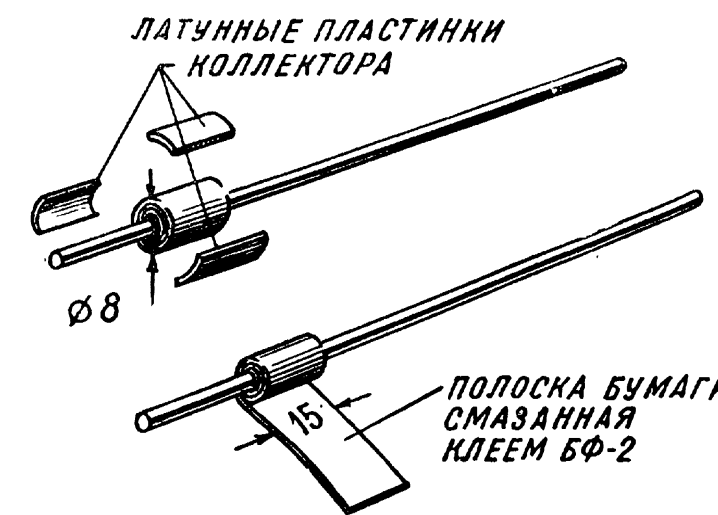


Рис. 6. Изготовление коллектора

ПЛАНКИ-ПОДШИПНИКИ. Вал якоря вращается в подшипниках, представляющих собой планки из миллиметрового железа или латуни. Длину планок можно определить самому, исходя из расстояния между центрами отверстий в статоре. Укрепляют планки на двух шпильках, которые вставляют вместо коротких болтов, стягивающих трансформаторное железо. Со стороны коллектора между планкой и статором на шпильку надевают трубку длиной 23 мм, а с обратной стороны вместо трубок прокладывают по несколько шайб. Отрегулировав положение якоря в вырезе статора, шпильки затягивают гайками.

ПОВОРОТНЫЕ ЩЁТКИ. Пластины щёткодержателей изготовляют из изоляционного материала (текстолит, гетинакс). Размеры пластины 20×60 мм, толщина — 2 мм. Чтобы пластину можно было поворачивать на валу двигателя, её надевают на втулку. Втулкой может служить телефонное или штепсельное гнездо. Поэтому в одной из планок-подшипников отверстие подгоняется не по валу, а по диаметру втулки. Закрепляется втулка гайкой. После регулировки щётки гайки припаивают, чтобы предотвратить самооткручивание.

Щёткодержатели делают из белой жести или тонкой листовой латуни. На заготовку переносят размеры с рис. 7, вырезают заготовки по контуру и сгибают по пунктирным линиям. Получившиеся для щёток коробочки следует пропаять, чтобы они не разгибались. В эти коробочки будут вставлены медно-графитные щётки. Их можно взять от настоящего электродвигателя, опилив щётки напильником до нужных размеров. При этом надо сохранить часть, покрытую медным слоем. К этому слою надо припаять тонкий многожильный проводок. Чтобы щётки прижимались к коллектору, устанавливают нажимные пластинчатые пружины. Один конец пружины изгибают, как указано на рисунке, а другой зажимают в прорези припаённого к щёткодержателю штырька — обрезка штепсельной вилки. Щёткодержатели укрепляют на поворотной пластине винтами, под гайки которых подводят провода от щёток.

ЩИТОК размером 40×60 мм выпиливают из того же материала, что и поворотную пластину щёткодержателя. Устанавливают щиток на боковой части статора. Для этого в щитке с одной стороны просверливают отверстие под болт, стягивающий трансформаторное железо, а на другой стороне выпиливают полукруглую выточку. При установке щитка на место она совпадает с трубкой, надетой на шпильку. Подключение к щитку производится с помощью трёх винтов. Винты диаметром 3—4 мм размещают в ряд и закрепляют гайками. Под вторые гайки будут подключены провода от батарейного источника питания двигателя или от понижающего трансформатора.

СБОРКА Поместив в вырезе статора якорь и надев на шпильки шайбы и трубки, устанавливают планки-подшипники. Найдя такое положение якоря когда зазор между его полюсами и полюсами статора будет везде одинаков примерно 0,5 мм, затягивают натугу гайки на шпильках. Теперь можно вставить щётки, а провода от них подвести к винтам удерживающим щёткодержатели. Конец обмотки одной секции и начало другой соединяют с одной из щёток. Вторую щётку соединяют со средним винтом на щитке. Этот винт будет нулевой точкой. К крайним винтам щитка подводят свободные концы обмоток секций.

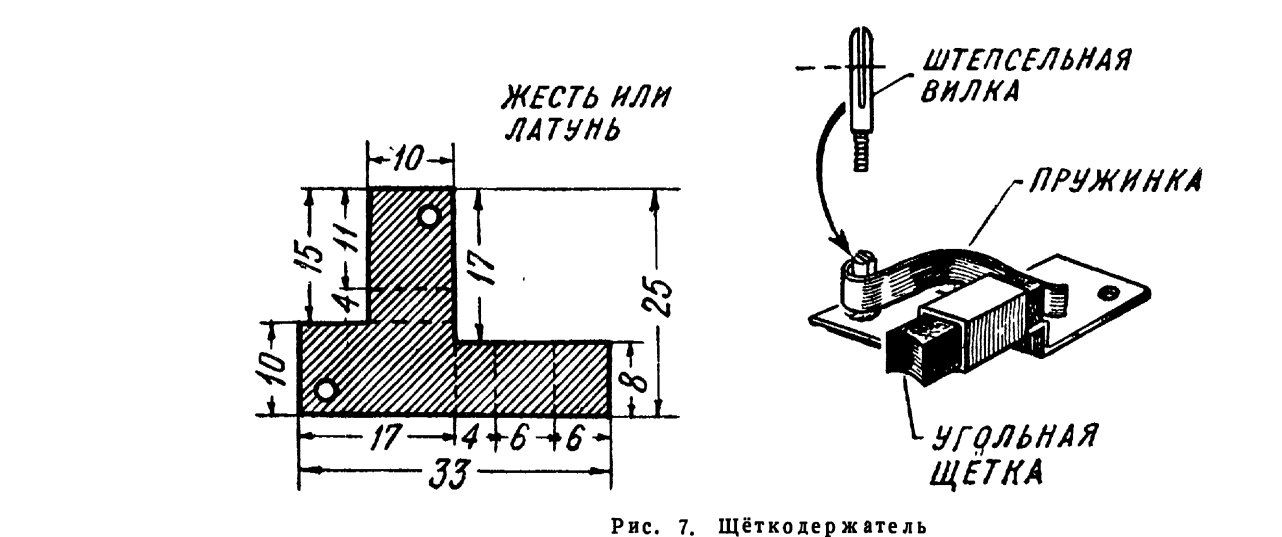


Рис. 7. Щёткодержатель

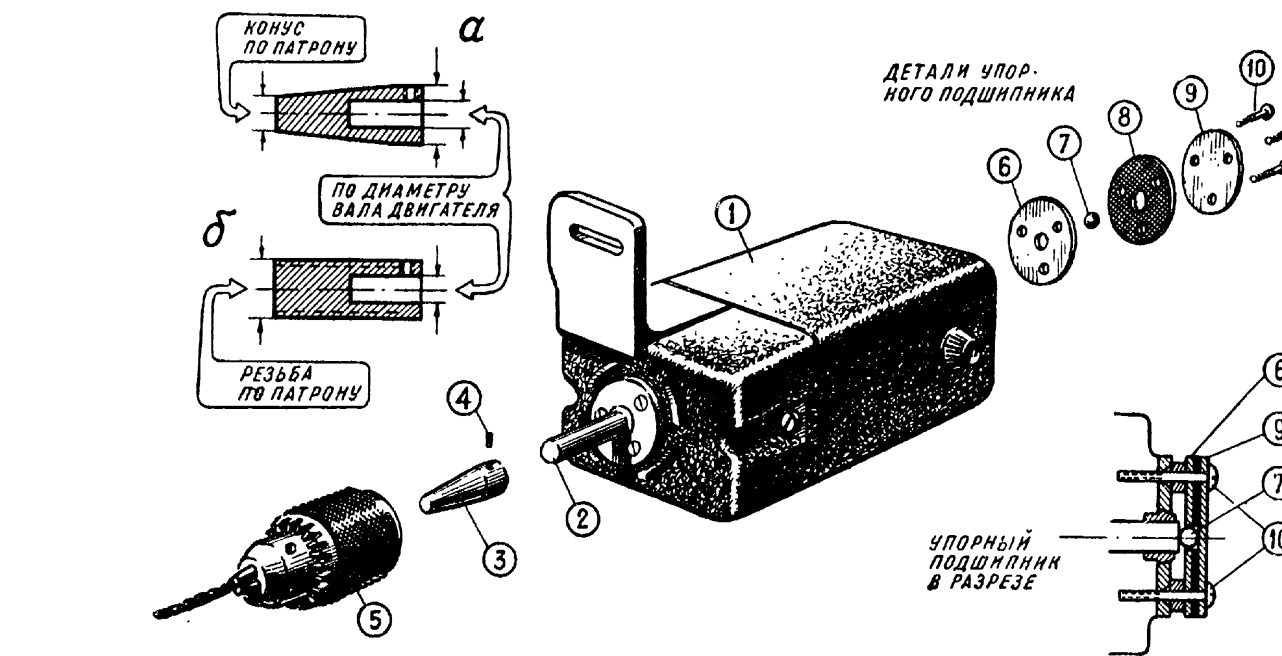


Рис. 8. Самодельная электродрель:
1 — Швейный привод; 2 — вал якоря; 3 — конус; 4 — штифт; 5 — сверлильный патрон; 6 — диск; 7 — Шарик; 8 — фетровая прокладка; 9 — диск; 10 — винты

ИСПЫТАНИЕ, РЕГУЛИРОВКА. Для нормальной работы двигателя на полной мощности достаточно 16—18 в. Подключив источник питания к среднему винту на щитке и к одному из крайних и плавно поворачивая планку с щёткодержателями, находят положение щёток, при котором двигатель будет развивать самое большое число оборотов. Определить это легко на слух. Если щётки сильно искрят, надо проверить, не ослаблены ли пружины и нет ли заусенцев на пластинах коллектора.

Если же якорь с трудом трогается с места, то это происходит потому, что щётки сильно сжаты пружинами и их нужно чуть отогнуть. Когда щётки будут отрегулированы, присоединяют провод от источника питания к другому крайнему винту.

Якорь должен легко тронуться с места, но вращаться он теперь будет в обратную сторону.

САМОДЕЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОДРЕЛЬ (рис. 8)

Самый подходящий двигатель для электродрели — швейный привод. Он снабжён реостатом, который позволяет регулировать обороты якоря, включать и выключать двигатель. Педаль реостата нажимают ногой, что делает работу такой электродрели более удобной.

Сам двигатель не требует никаких переделок и включается в осветительную сеть 127 или 220 в, в зависимости от того, какое напряжение указано на корпусе двигателя. Но швейный привод не рассчитан на осевое давление, которое при сверлении будет смещать якорь и может привести к поломке щёток.

Поэтому сверлилку надо снабдить упорным подшипником.

Из стальной пластины толщиной 2 мм заготавливают два квадрата со сторонами 40 мм. Из середины этих квадратов проводят циркулем окружности диаметром 32 мм. Зажимая заготовки в тиски, обрабатывают их напильником с крупной насечкой так, чтобы получились диски. Затем на тыльной стороне двигателя отвёртывают винты, крепящие фланец. Его нужно положить поочередно на каждый диск и как по шаблону очертить остриём шила места, где должны проходить винты. Найдя центры отметок, просверливают трёхмиллиметровым сверлом отверстия в обоих дисках. А в одном из них — и посередине, для упорного шарика. Такой шарик можно вынуть из обычного радиального подшипника. Диаметр шарика не должен превышать 3 мм. Поставив фланец на своё место, кладут на него оба диска с шариком между ними и стягивают всё это винтами, которые должны быть теперь несколько длиннее тех, что стояли на двигателе раньше. Винты надо затягивать равномерно, следя, чтобы верхний диск не был перекошен. По величине зазора между дисками подбирают к каждому винту прокладку — гаечку или несколько шайбочек. Вынув винты, ставят прокладку и шарик, смазанный маслом. Чтобы удержалась смазка, между дисками надо проложить фетровую прокладку. Теперь можно собрать упорный подшипник.

Крепление сверлильного патрона на валу двигателя зависит от конструкции патрона. Если она насаживается на конус, то такой ко-

ЛИТЕРАТУРА

О САМОДЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯХ

АБРАМОВ А. и ХЛЕБНИКОВ П. Самодельные электрические и паровые двигатели. Детгиз, 1953.

БОГАТКОВ В., ГАЛЬПЕРШТЕЙН Л., ХЛЕБНИКОВ П. Электричество движет модели. Детгиз, 1958.

ВИНОГРАДОВ Н. В. Как самому рассчитать и сделать электродвигатель. Госэнергоиздат, 1958.

КЛЕМЕНТЬЕВ С. Д. Миниатюрный электродвигатель. Изд-во ДОСААФ, 1951.

КЛЕМЕНТЬЕВ С. Д. Самодельные электродвигатели малой мощности. Учпедгиз, 1956.

КЛЕМЕНТЬЕВ С. Д. Самодельный электродвигатель. Изд-во ДОСААРМ, 1950.

Своими руками. Сборник. Трудрезервиздат, 1957, стр. 69—83.

СТРЕЛКОВ П. Г. Юному электротехнику. Детгиз, 1955, стр. 154—183.

Техническое творчество. Сборник. Изд-во «Молодая гвардия», 1955, стр. 183—188.

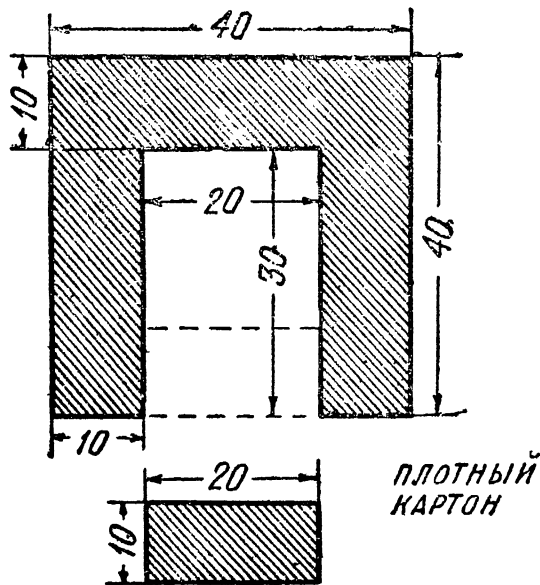


Рис. 4. Щёчка катушки

Редактор издательства О. Н. Новосельцева

Художественный редактор А. С. Куприянов

Технический редактор О. С. Лебедев

Л122205

Подписано к печати 19/VIII—60 г.

Бумага 70×108/16

Печ. л. 1.

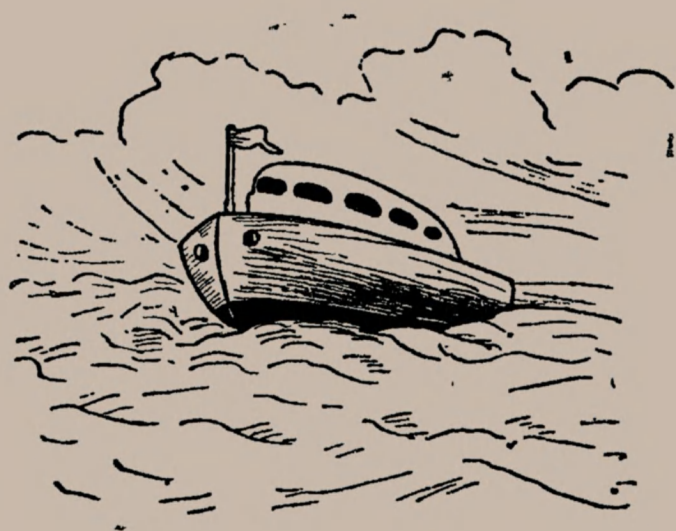
Усл. печ. л. 1,37.

Тираж 100 000

Изд. № 731

1 завод 15.000 зак. 439
2 завод 85.000 зак. 0343

Цена 85 коп.



Для умелых рук

Москва ✻ 1960