

МОДЕЛЬ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Маленький электровоз бойко бежит по рельсам. Подъезжая к станции, он дает сигнал и останавливается. Потом снова трогается в путь. Мигнет зеленый сигнал светофора, выходит на запасный путь и останавливается, уступая дорогу встречному составу.

Постройка такой дороги, даже игрушечной, — дело не одного дня. Начать можно с одной колеи, пары стрелок и двух-четырех светофоров, а потом постепенно удлинять пути, расширять железнодорожный узел, увеличивать подвижной состав.

В этом номере мы познакомим вас с простейшей автоматикой, расскажем, как сделать электровоз, шпалы, рельсы, электросигнал, светофор, шлагбаум. Уверены, что в дальнейшем вы расширите круг автоматике, сумеете подобрать схему, чтобы ваш электровоз самостоятельно останавливался около станции, чтобы перед красным сигналом светофора действовал автостоп. Ничего не говорим

мы и о постройке станционно-инженерных сооружений. Надеемся, что с макетами вы тоже справитесь сами.

Возможно, у кого-то из вас появятся свои предложения, разработки, редакция будет рада познакомиться с ними читателей.

Строить дорогу советуем группе ребят. В нее могут войти учащиеся и младших и старших классов — столяры, электрики, художники — дело найдется всем. Конструкторы, например, займутся созданием подвижного состава; путейцы — постройкой железнодорожного полотна; строители — возведением станционных построек, депо, тоннелей; связисты — проведением контактной сети, изготовлением светофоров, шлагбаумов.

За основу мы взяли модель железной дороги, построенную кружковцами СЮТ Бабушкинского района Москвы под руководством Семена Ефимовича Кокорева.

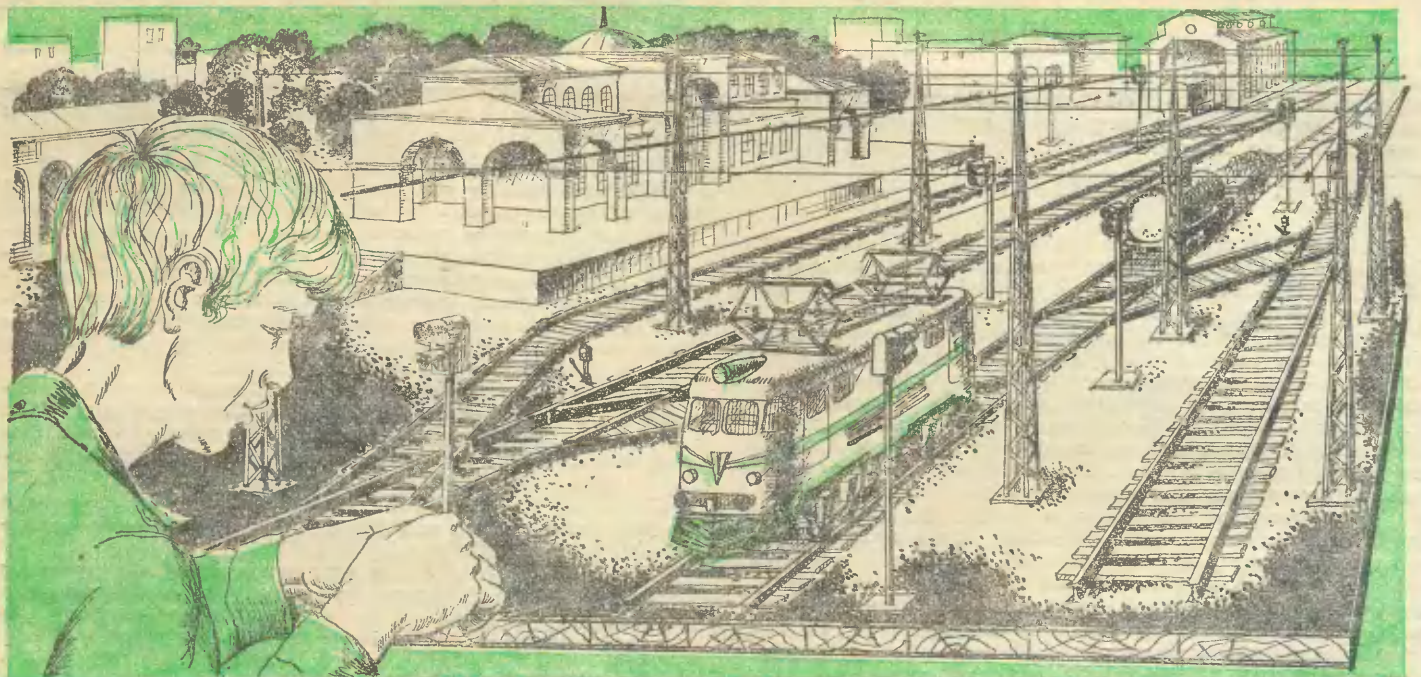
Рисунки этого выпуска приложения выполнены художниками: А. Стасюном, В. Скумпэ, Ю. Чесноковым, А. Матросовым, Н. Кирсановым по эскизам С. Кокорева.



ДЛЯ
УМЕЛЫХ
РУК

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ
„ЮНЫЙ ТЕХНИК“

5 — 1981



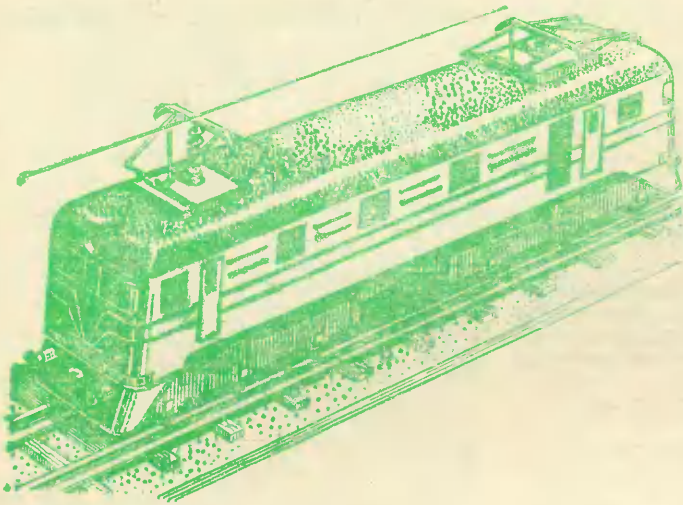
Главный редактор С. В. ЧУМАКОВ
Редактор приложения
М. С. Тимофеева
Художественный редактор
А. М. Назаренко
Технический редактор
Р. Г. Грачева

Адрес редакции: 125015, Москва, Новодмитровская, 5а
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»
Тел. 285-80-94

Рукописи не возвращаются

Сдано в набор 27.03.81. Подп. в печ. 30.04.81. А01365. Формат 60×90¹/₈. Печать высокая. Условн. печ. л. 2. Учетно-изд. л. 2,6. Тираж 788 500 экз. Цена 20 коп. Заказ 482.

Типография ордена Трудового Красного Знамени издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». Адрес типографии и издательства: 103030, Москва, К-30, Суцеская, 21.



Наша модель выполнена в масштабе 1:50 натуральной величины и рассчитана на колею шириной 32 мм.

Начать работу мы советуем с подбора двигателя. Для модели электровоза нужен малогабаритный, но достаточно мощный электродвигатель однофазного тока с напряжением не более 36 В. Он включается в сеть через понижающий трансформатор. Подбирая двигатель, вы должны учитывать размеры модели, чтобы он свободно в ней разместился.

Когда двигатель будет подобран, подумайте о системе передачи. Это может быть редуктор с коническими и цилиндрическими шестернями или колками от струнных музыкальных инструментов — гитары, балалайки и др.

Редуктор, который изображен на нашем схематическом чертеже, собран из червячной и конической зубчатых передач. Более простой вариант показан на рисунке тележки. Здесь нет конической передачи, а червячная непосредственно связана с электромотором резиновой трубкой. Вместо трубки можно применить спиральную пружину или передачу типа карданного вала.

Итак, модель электровоза состоит из электрической и механической частей. Электрическую часть составляют тяговый электродвигатель, реверсивное устройство и схема электроосвещения. К механической части относятся кузов, рамы тележек, колесные пары, редуктор и передаточное устройство. На крыше электровоза устанавливается токосъемник-пантограф.

КУЗОВ

Прежде чем приступить к его изготовлению, заготовьте болванку из бруска дерева любой породы размером 310×61×61 мм. Теперь вам легко будет придать правильную форму кузову и последовательно его обработать.

Потом подберите ровный лист оцинкованного железа, вырежьте прямоугольник размером 362×185 мм. Выпрямите его деревянным молотком и, пользуясь чертежными инструментами, произведите разметку. Двери и боковые окна (их 14) аккуратно вырубите маленьким зубилом на ровной металлической пластине или высверлите на сверлильном станке либо ручной дрелью. Опилите точно по намеченным линиям (рамкам) личным напильником, зажав заготовку между двумя ровными пластинами в тисках. Обработайте их. Потом вырежьте ножницами передние окна и лобовые проемы для прожекторов. Просверлите четыре отверстия $\varnothing 8$ мм для фар и два отверстия $\varnothing 6$ мм для пантографа. Зачистите их и приступайте к формированию кузова на болванке. Передние швы пропаяйте.

Чтобы придать кузову законченный вид, припаяйте к нему спереди пластину как простенок между окнами, планку для номера и проволоку $\varnothing 0,5-0,8$ мм из красной меди вдоль всего кузова. Она не только подчеркнет его форму, но и укрепит его.

На готовом кузове вам предстоит установить прожекторы и буферные фары. Эти детали изготавливаются из белой жести по чертежам, приведенным на странице 4.

Прожектор представляет собой трубку, внутри которой находится электролампочка. Трубка свертывается из полоски жести (30×40 мм) на металлической оправке — круглом

стержне, а потом обкатывается между двумя ровными металлическими пластинами. Чтобы укрепить прожектор на кузове, вам придется изготовить из кусочка жести еще угольник (40×61 мм), припаять сначала к нему трубку, а потом все вместе — к лобовой части кузова.

Буферная фара — это тоже трубка. Она сгибается подобно прожектору на оправке $\varnothing 8$ мм.

Отражателем для фары может быть кусочек оргстекла или целлулоида, вклеенного клеем БФ-2.

Основание кузова вырезается из листового металла. Его хорошо выпрямляют и обрабатывают в соответствии с размерами болванки.

ТЕЛЕЖКА

Модель, как и настоящий электровоз, движется на тележках. Их две. Они абсолютно одинаковы. Каждая состоит из рамы, трех колесных пар и осей. Наиболее сложная часть тележки — ее рама, на которую крепятся путеочистители и другие детали. Все детали рамы изготавливаются из стали толщиной 1,5—2 мм по размерам, указанным на чертежах. Вначале надо выпилить из стали четыре заготовки. Потом одну из них разметить, сложить ее с тремя остальными, скрепить их на время вместе и, зажав в тиски, по пераой, как по шаблону, все обработать.

Окончив обработку, пластины надо разъединить и каждую загнуть с двух сторон на 15 мм, затем просверлить отверстия с одной стороны под резьбу М4, а с другой — М6, нарезать резьбу и зачистить пластины.

Буферные бруски и шкворневые балки также надо заготавливать сразу на обе тележки.

Когда все детали будут готовы, соберите раму. Следите, чтобы все ее части прилегли друг к другу плотно и без перекосов, а шкворневая балка была подвижна.

Буфера модели выточите на токарном станке из любой поделочной стали или бронзы.

Оси тоже лучше выточить на токарном станке, но в крайнем случае их можно собрать из двух частей: трубки с внутренним $\varnothing 4,2$ мм и хорошо выпрямленной проволоки или гвоздя $\varnothing 4$ мм, длиной 50 мм.

Колеса стальные или бронзовые. Они либо вытачиваются на токарном станке, либо отливаются в специальной форме, которую делают на токарном станке из стали, бронзы, алюминия. При отливке форма должна быть сухой и теплой, тогда металл хорошо заполнит ее. Стержень, оставшийся после отливки колеса, опиливают начисто, а с обратной стороны в колесе по центру просверливают отверстие $\varnothing 4$ мм для оси. Понятно, это работа непростая, требует навыков. Поэтому ее надо поручить более опытным ребятам.

Когда все детали будут готовы, соберите тележку и проверьте, свободно ли передвигается она по рельсам, не бьют ли колеса. Оси колесных пар должны располагаться строго перпендикулярно по отношению к боковым пластинам, а колеса плотно касаться головок рельсов.

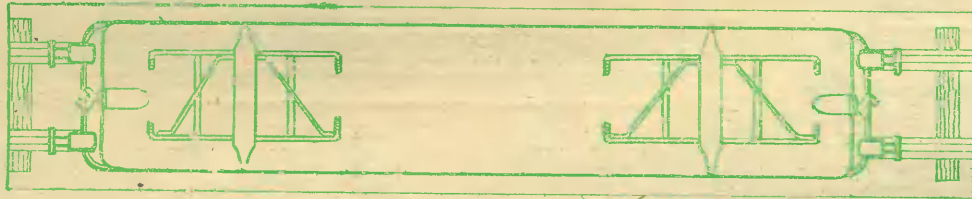
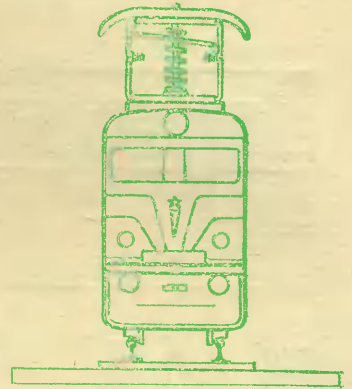
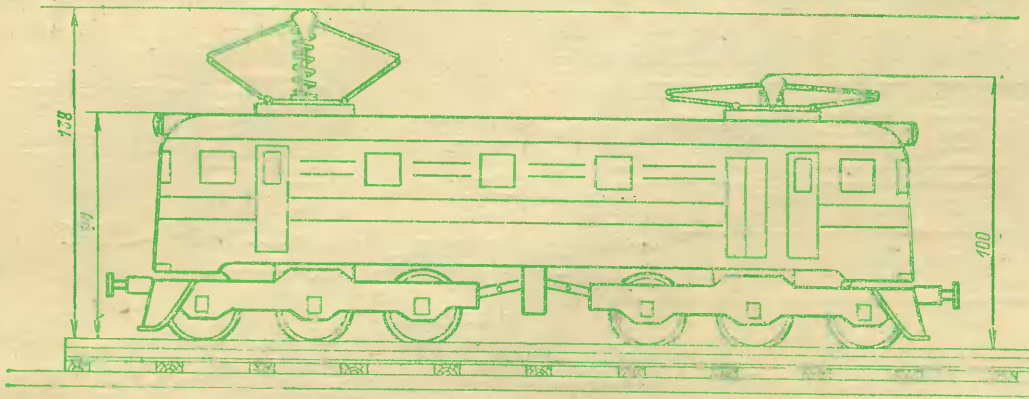
Тележки прикрепляются к основанию кузова модели шкворневым болтом, проходящим сквозь отверстия в шкворневой балке и основании.

Колесные пары одной из двух тележек надо соединить с электродвигателями. Здесь возможны различные решения. Все зависит от двигателя и силовой передачи. Место установки двигателя в кузове определяется опытным путем.

Тележки, о которых мы вам рассказали, могут быть основой для вагонов различных назначений: почтовых, товарных, пассажирских. Макеты самих вагонов сделайте из бумаги или металла. Склеивайте их на болванке.

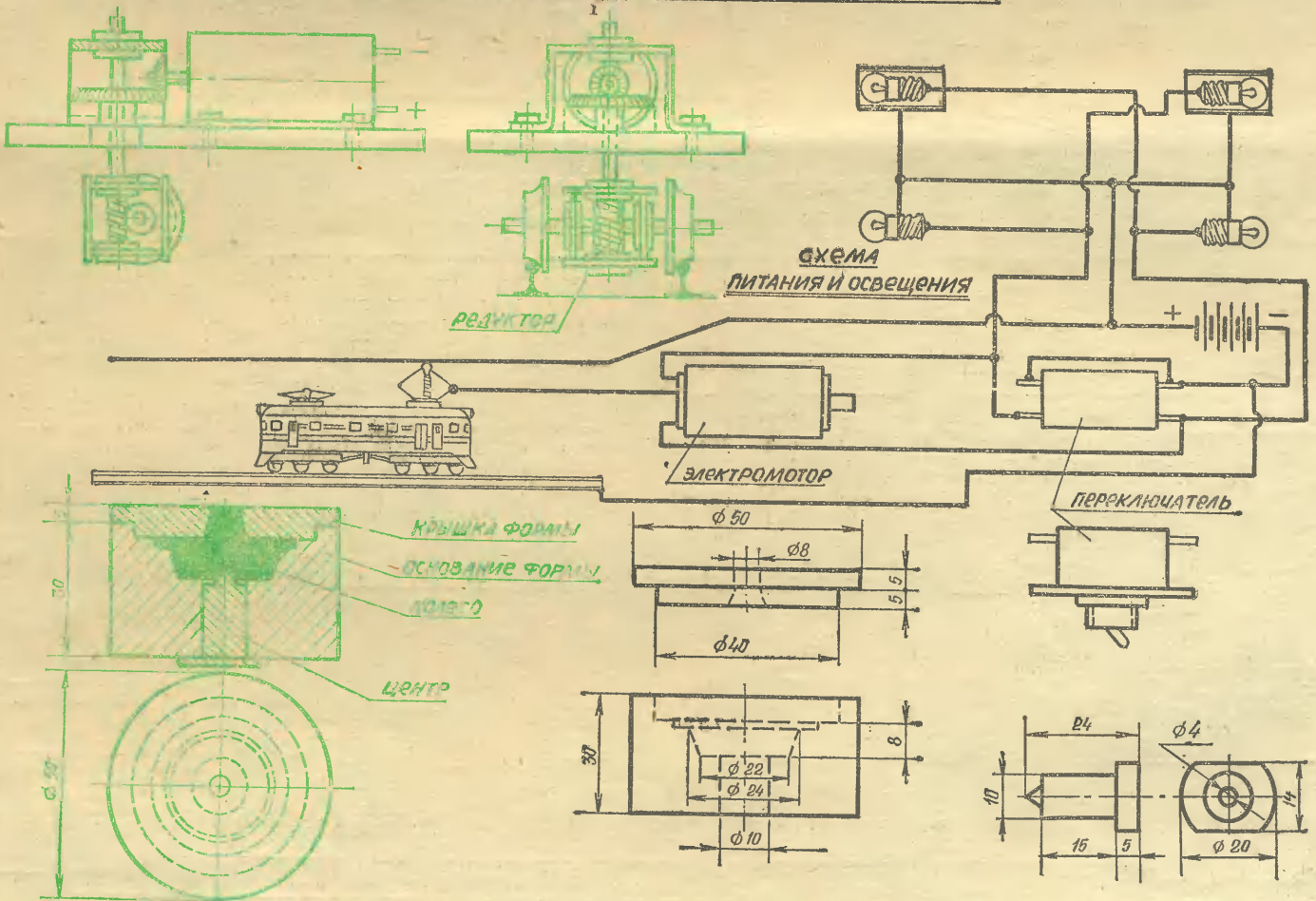
ПАНТОГРАФ

На крыше электровоза устанавливается пантограф — токосъемник. Он имеет вид рамы с дугой. Слегка пружиня, он свободно должен скользить по контактному проводу,

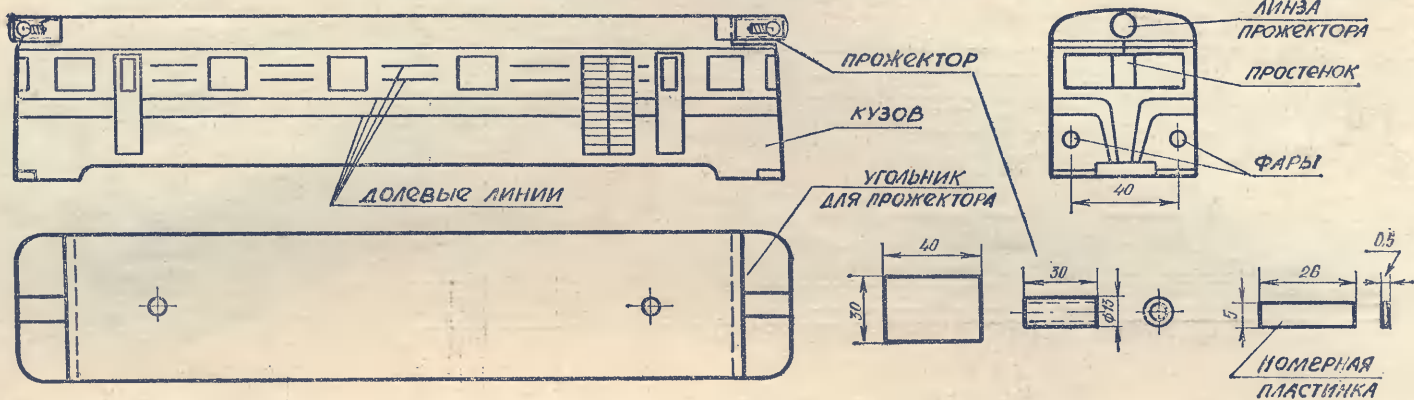


ЭЛЕКТРОВАЗ
ВЛ 23

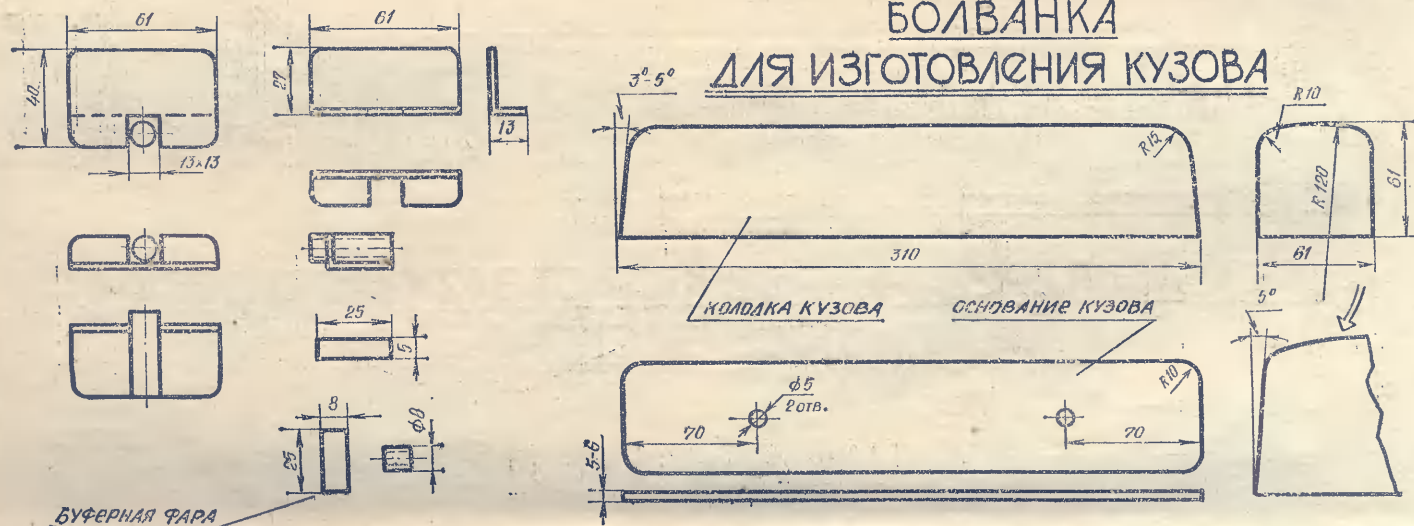
СИСТЕМА ПЕРЕДАЧИ (РЕДУКТОР) ОТ ЭЛЕКТРОМОТОРА НА ВЕДУЩУЮ ОСЬ ЭЛЕКТРОВАЗА



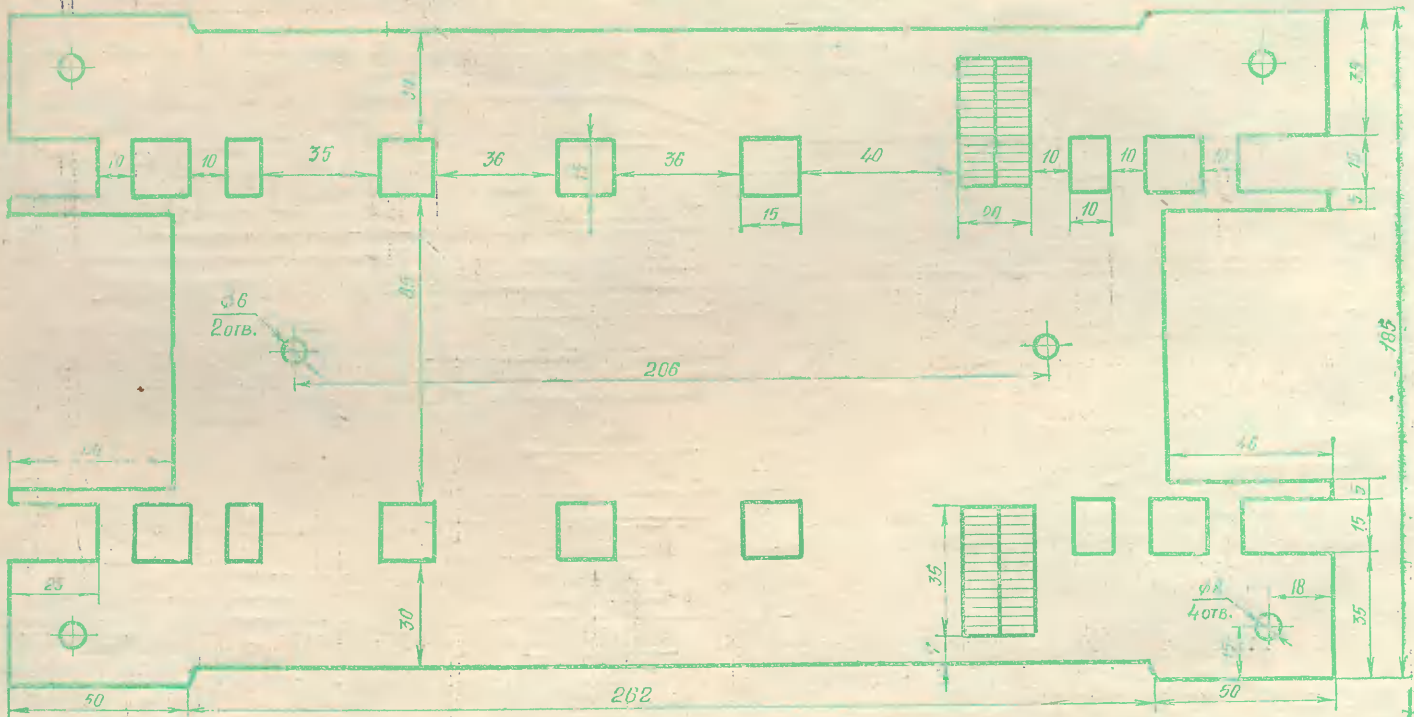
КУЗОВ



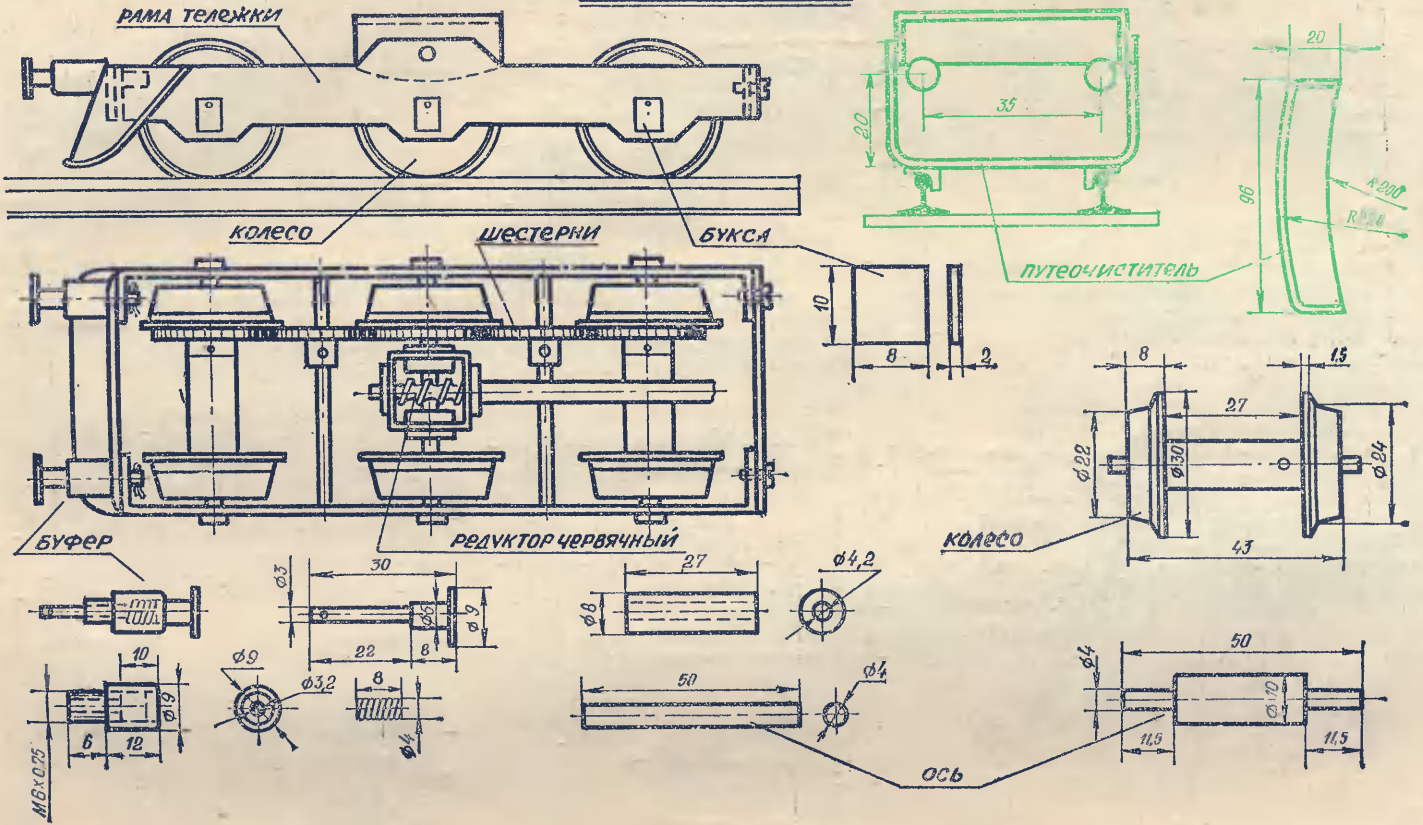
БОЛВАНКА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КУЗОВА



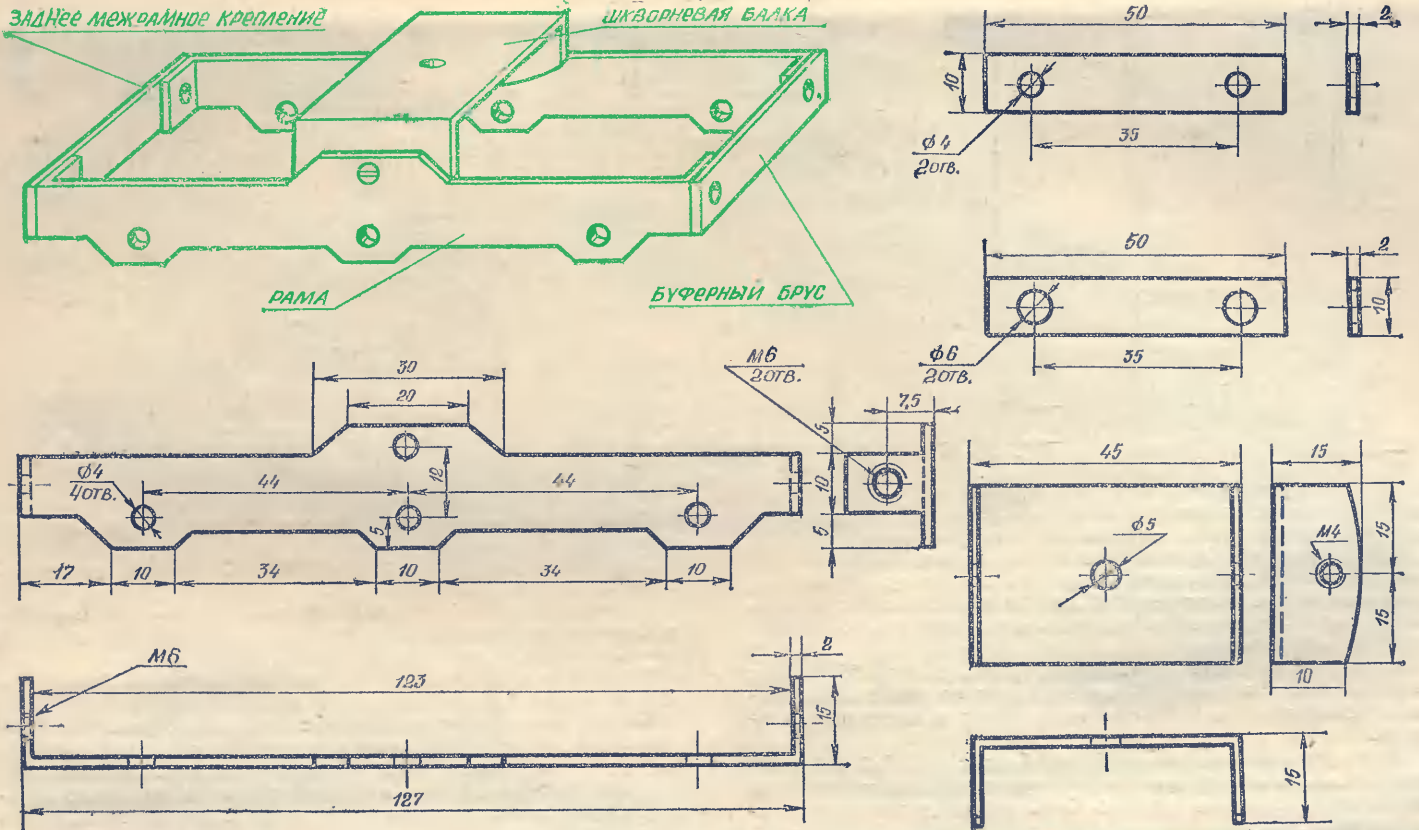
РАЗВОРТКА КУЗОВА



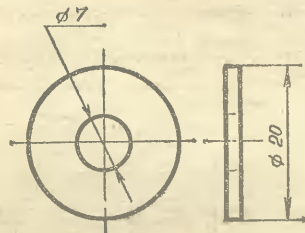
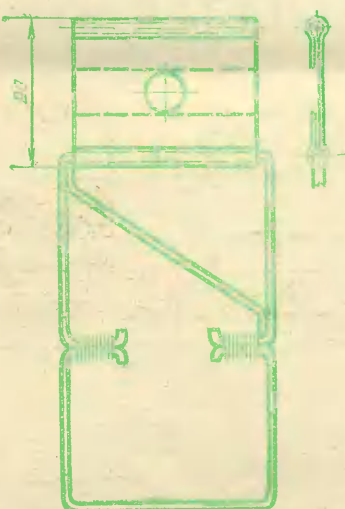
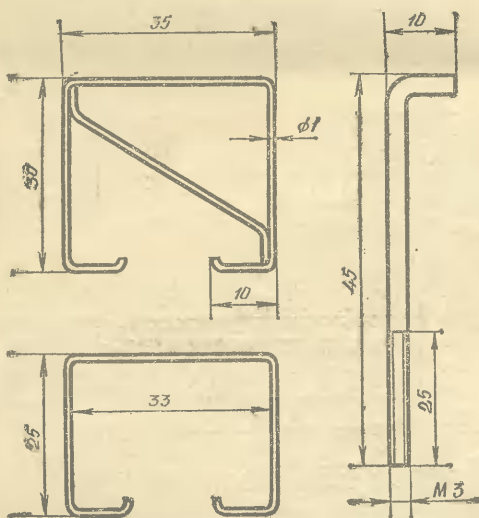
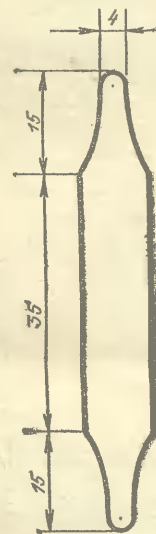
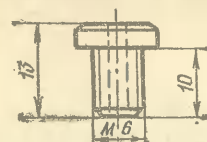
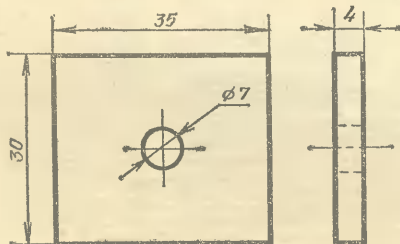
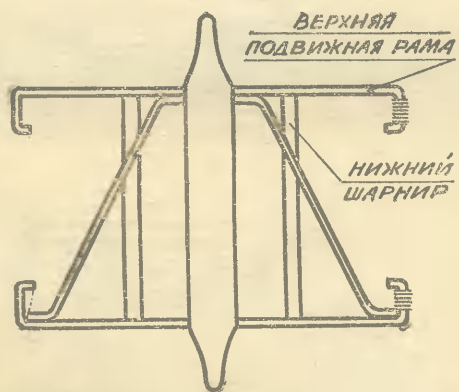
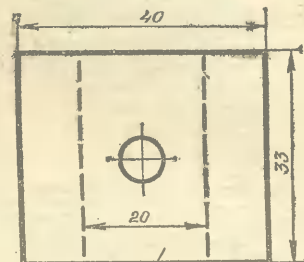
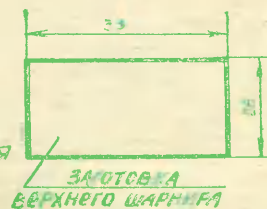
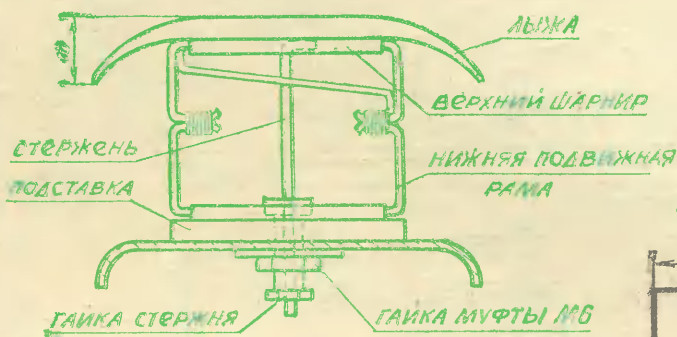
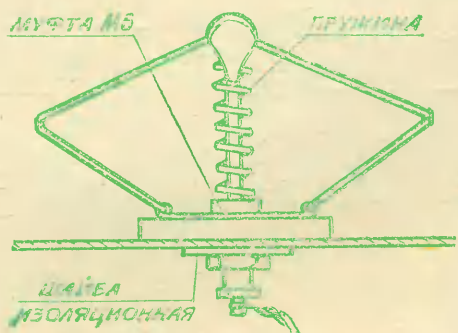
ТЕЛЕЖКА



РАМА тележки



ПАНТОГРАФ



передавая ток к электродвигателю. При небольшом нажатии он должен легко опускаться и подниматься.

Работу над пантографом начинают с лыжи, которая делается из полоски красной меди или латуни длиной 65 мм, шириной 10 мм и толщиной 1 мм. Ее обрабатывают по чертежу, загибают желобом на круглом стержне и зачищают личным напильником.

Для стержня берут проволоку $\varnothing 3$ мм, длиной 55 мм и с одного конца на длину 25 мм нарезают на ней резьбу. Потом стержень загибают и припаивают к верхнему шарниру.

Для муфты можно использовать болт с резьбой М6, длиной 10 мм. В муфту должен входить стержень, поэтому ее внутреннее отверстие должно быть равно диаметру стержня, то есть 3 мм.

Пружину подбирают готовую или навивают из стальной проволоки на гвозде $\varnothing 3$ мм.

Подставку вырезают из текстолита. В центре просверливают отверстие $\varnothing 7$ мм.

У пантографа четыре подвижные рамы — две верхние и столько же нижних. Их изгибают по чертежу из стальной проволоки $\varnothing 1$ мм.

Верхние и нижние шарниры изготавливают из белой жести, сгибая их на проволоке $\varnothing 1$ мм.

Сборку пантографа начинают с подвижных рам. Их соединяют между собой тонкой медной проволокой, наматывая ее виток к витку на шарниры и пропаивая. Верхний шарнир припаивают к лыже, а нижний крепят к подставке муфтой. Один конец стержня припаивают к верхнему шарниру, а второй проходит через муфту.

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ПУТЬ

Основанием нашей дороги служит подрамник, сколоченный из реек и фанеры. Размер его может быть примерно $3000 \times 500 \times 120$ мм или больше. Это зависит от площади помещения. Роль балласта выполняют деревянные бруски, на которые укладывают шпалы. К шпалам крепятся самодельные рельсы.

А чтобы полотно вашей дороги походило на настоящее, смажьте его жидким столярным клеем и присыпьте песком, просеянным сквозь мелкое сито. Когда клей высохнет, излишки песка стряхните. Можно поступить и иначе: покрасить подрамник краской. Разумеется, предварительно его нужно прошпаклевать, зачистить шкуркой...

Шпалы можно изготовить из полосок фанеры или сосновых планок $60 \times 10 \times 4$ мм. Чтобы не возиться с изготовлением каждой шпалы, работу можно упростить. Возьмите лист фанеры, разметьте его по размеру шпал и разрежьте ножовкой с мелкими зубьями, потом зачистите все неровности драчовым напильником и наждачной бумагой и вы-

красьте масляной краской или тушью в черный цвет.

На полотно готовые шпалы укладываются — приклеиваются на расстоянии 20—25 мм друг от друга.

Рельсы. Для их изготовления нужен штамп. Он делается из двух металлических прямоугольных брусков одного сечения.

На фрезерном или строгальном станке произведите обработку этих брусков. На одном профрезеруйте паз размером 7×10 мм и две выемки диаметром 3 и 4 мм, на другом — такие же выемки, но вместо паза выступ. Получится приспособление вроде пуансона и матрицы. В выемке штампуются головки рельса (см. рис. на стр. 9). Для модели, выполненной в масштабе 1:50, используется выемка 3,5 мм, а для модели 1:100 — 2,5 мм.

Расскажем о последовательности операций. Возьмите полоску жести (см. рис. на стр. 8), проведите осевую линию, сложите. Внутрь вложите проволоку $\varnothing 2,5-3$ мм — для головки рельса, обожмите кусачками и теперь заклады-

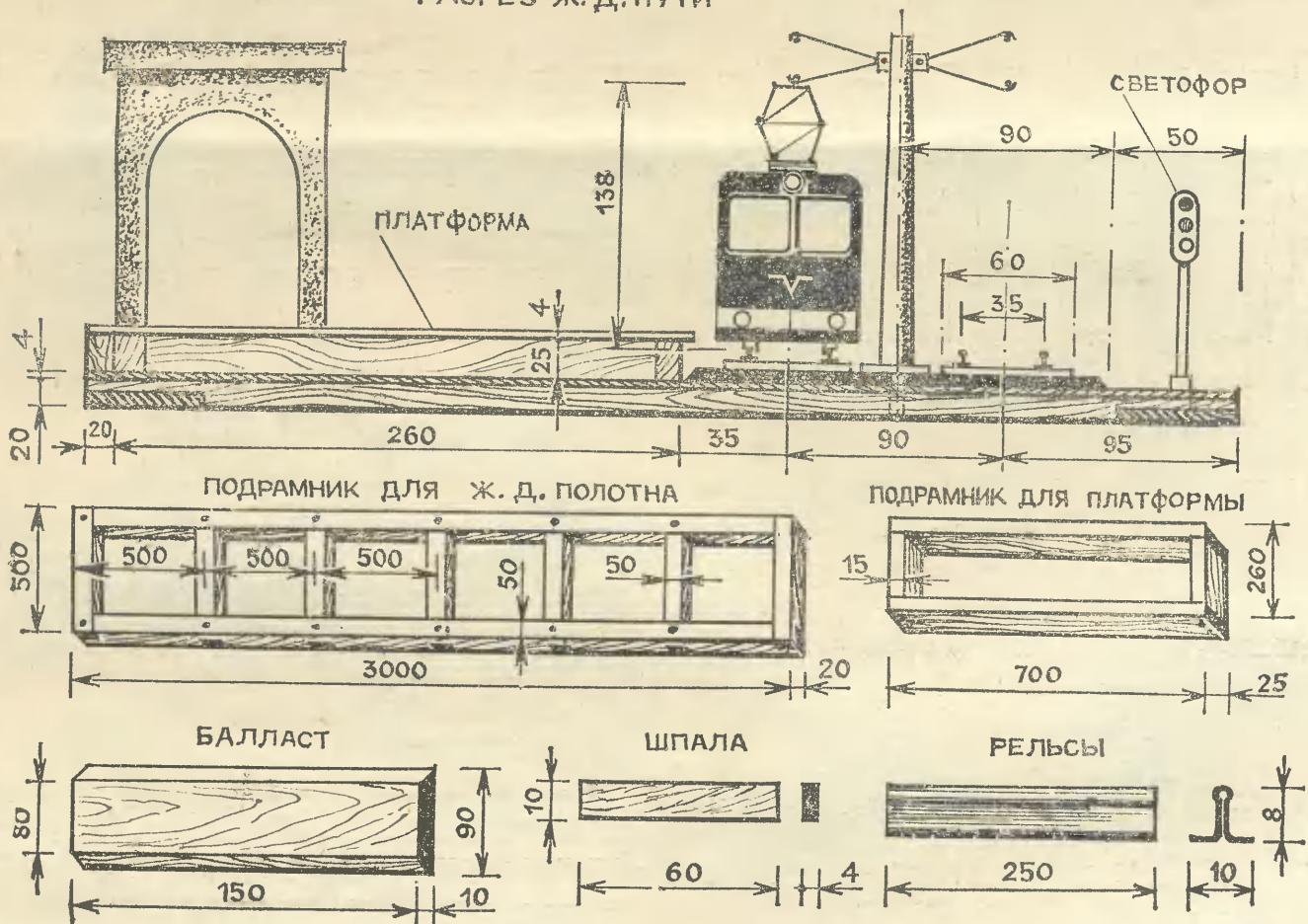
вайте в штамп. Зажмите штамп в тиски, и вы получите ровный по всей длине рельс с хорошей головкой и шейкой.

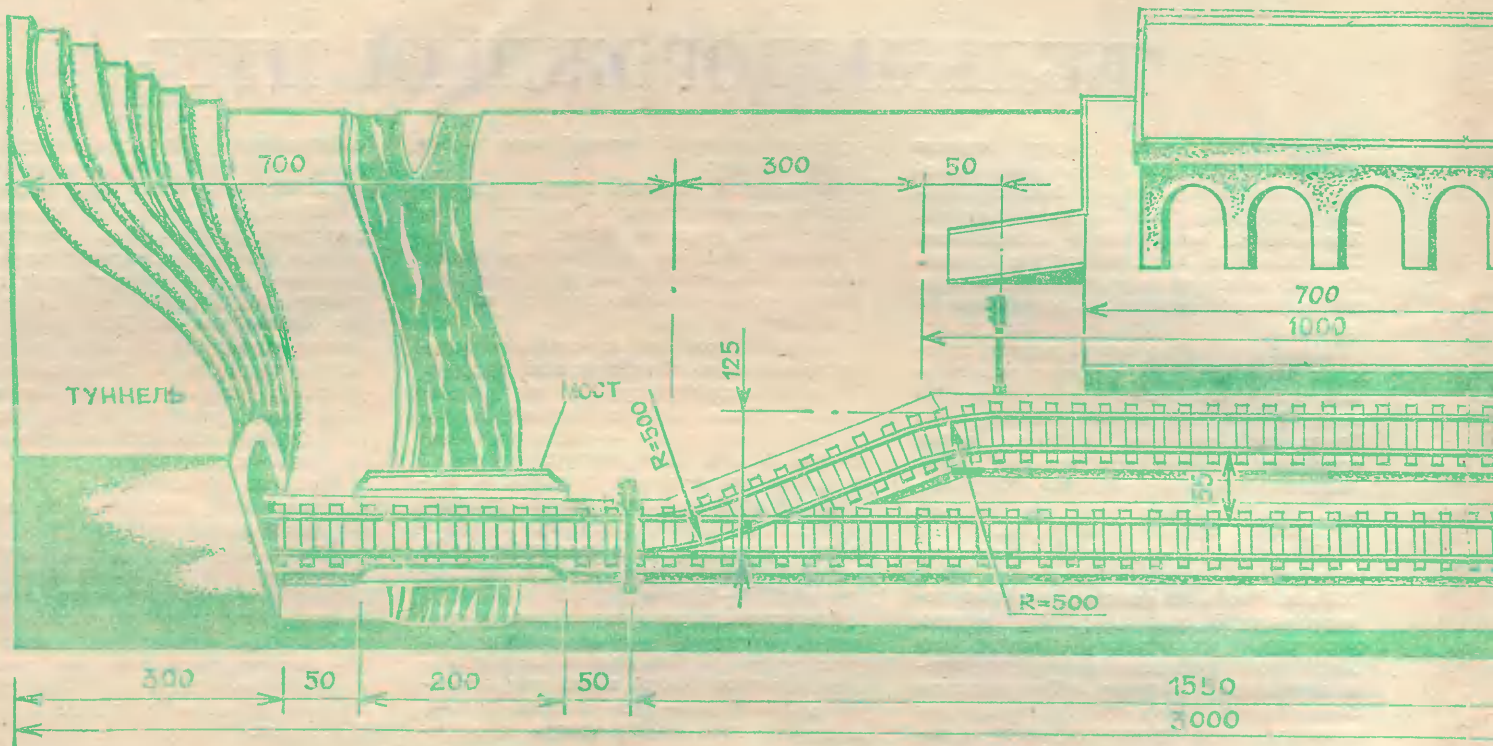
Не вынимая рельс из штампа, развальцуйте его основание отверткой в разные стороны и выровняйте киянкой.

Готовый рельс прикрепите к шпалам гвоздиками. Делайте это аккуратно и как можно точнее. Прежде всего наметьте линию одной нити рельсов по всей длине полотна. Для этого точно на расстоянии 15 мм от края шпал натяните нитку, укрепив ее на двух гвоздиках, временно вбитых в первую и последнюю шпалы. Рельсы укладывайте и прибивайте точно под этой ниткой. При этом они не должны ни задевать ее, ни оттягивать в сторону.

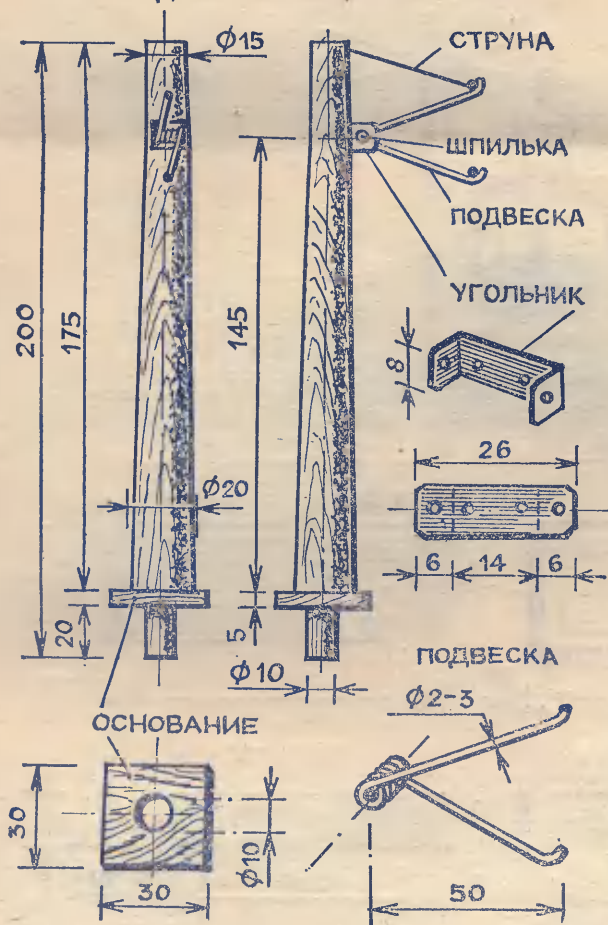
Есть и другой способ. Выстругайте прямоугольный брусок размером $1000 \times 32 \times 10$ мм. Положите его в центре балласта, закрепите гвоздями и по обеим сторонам от него проложите рельсы. Вы увидите, как ровно они уложатся, а расстояние между ними будет точным по всей длине — равно 32 мм между головками.

РАЗРЕЗ Ж. Д. ПУТИ

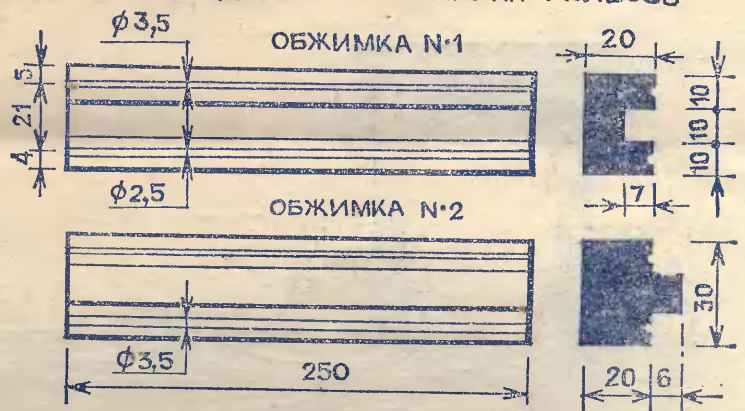




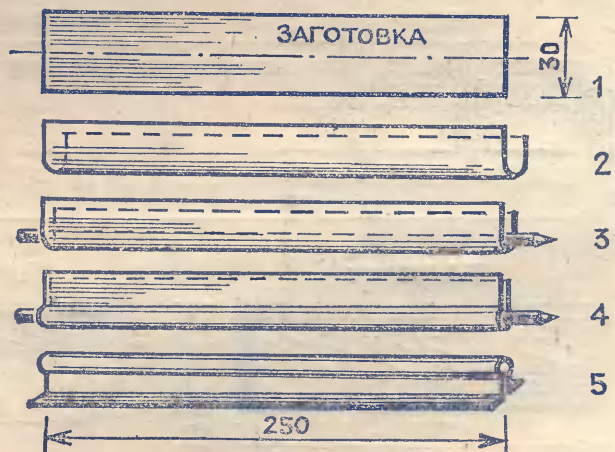
ОПОРЫ ДЛЯ КОНТАКТНОЙ СЕТИ

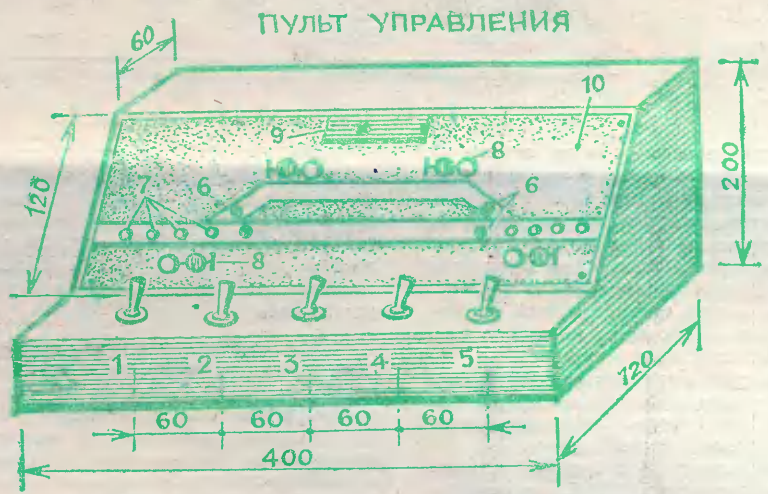
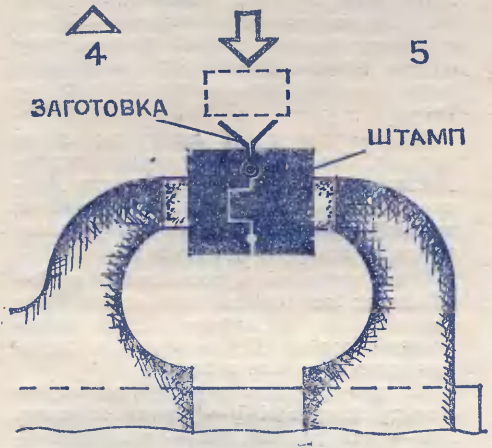
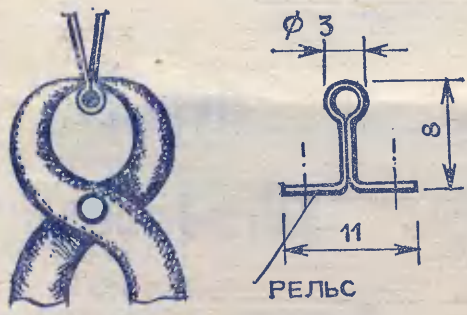
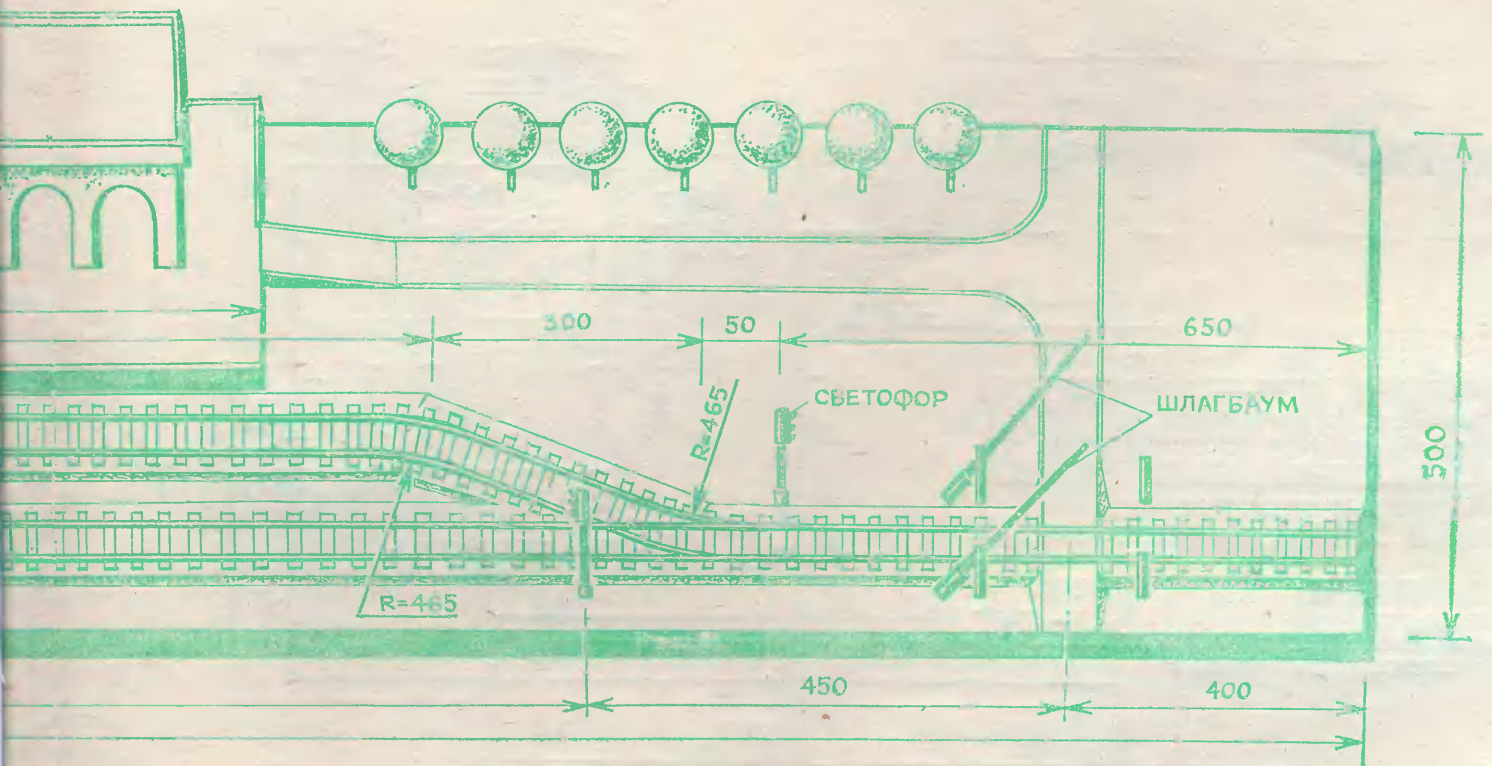


ШТАМП ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ РЕЛЬСОВ

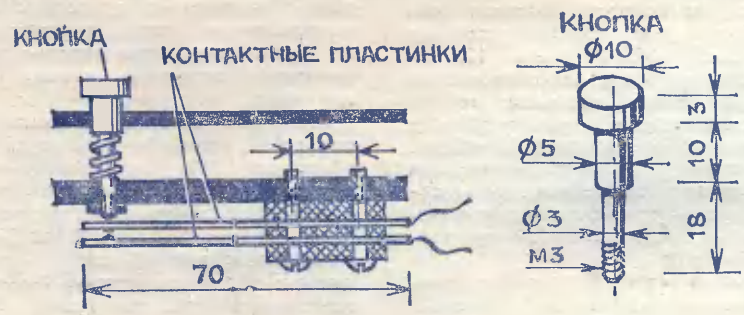


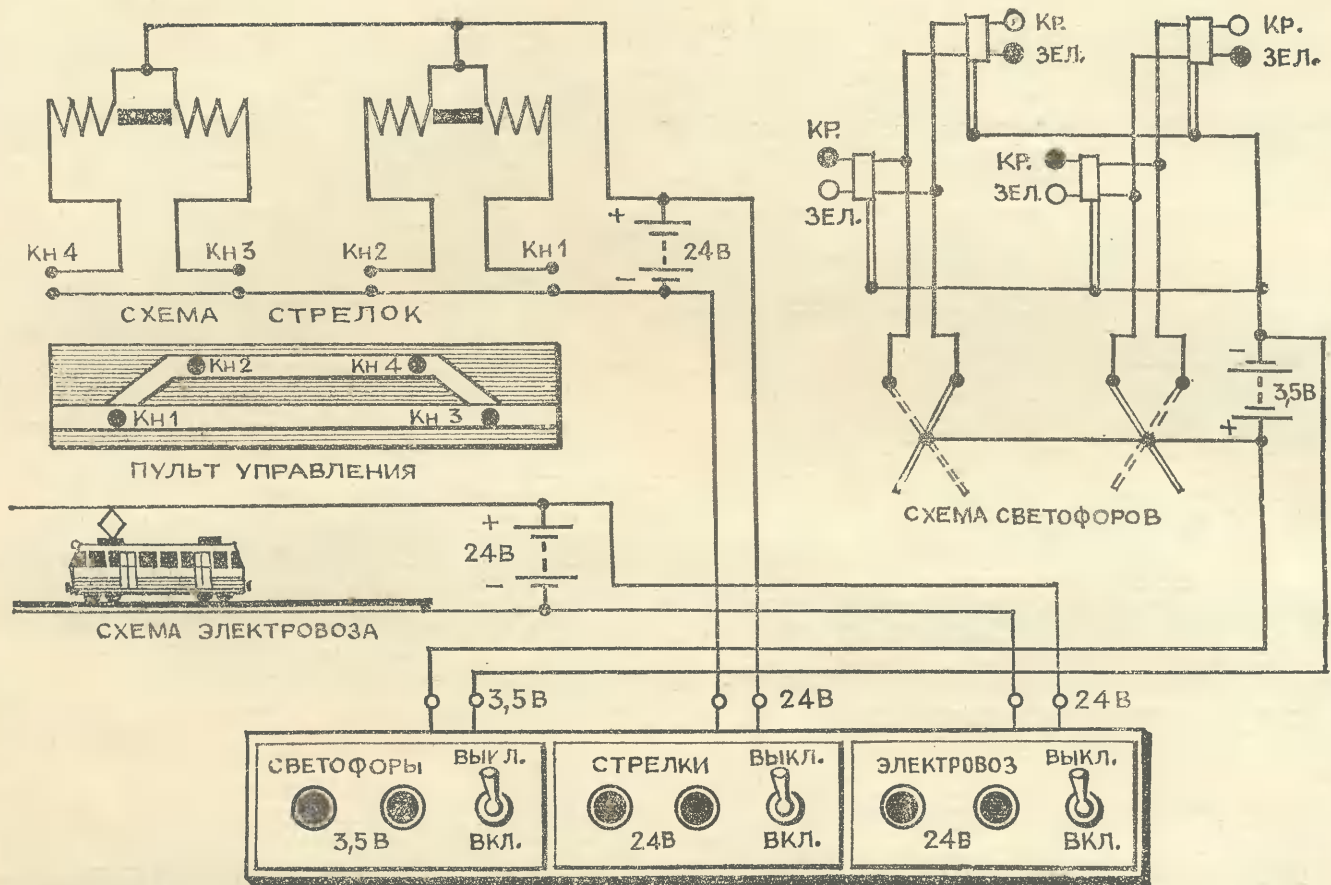
ИЗГОТОВЛЕНИЕ РЕЛЬСОВ





- 1-5 - ВЫКЛЮЧАТЕЛИ
- 6 - КНОПКИ СРЕЛОК
- 7 - КОНТРОЛЬ ПУТИ
- 8 - СВЕТОФОРЫ
- 9 - КОНТАКТНЫЕ ПЛАСТИНКИ
- 10 - ПАНЕЛЬ 120x400x2





ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ

Соединять рельсы между собой на стыках надо стержнями, которые вставляются в головки рельсов. Стыки рельсов должны приходиться на середину шпал.

Когда сделаете один участок пути, испытайте на нем локомотив и приступайте к постройке следующего участка.

Участки между собой скрепляйте металлическими крючками или петлями, прикрепленными к подрамнику.

Итак, вы построили железнодорожное полотно, уложили шпалы, рельсы. Теперь надо установить опорные мачты и натянуть контактный провод.

Опорные мачты. Из бруска длиной 200 мм и сечением 21 × 21 мм выстругайте опору. За основание возьмите фанерку (30 × 30 мм). Просверлите в центре отверстие Ø 10 мм, зачистите шкуркой и подгоните под него нижнюю часть мачты.

Подвеску, на которой крепится контактный провод, вы можете сделать из любой проволоки Ø 2—3 мм. Не забудьте навить пружину, как показано на рисунке, для этого возьмите гвоздь Ø 2 мм, зажмите его в тиски и обейте вокруг него спираль высотой 10—12 мм. Подвеска готова. К опорной мачте она крепится через кронштейн и, кроме того, для большей прочности подтягивается струной — обычной ниткой или тонкой проволокой.

Изоляторами могут быть пластмассовые бусинки или маленькие пуговицы.

Контактный провод проходит вдоль всего железнодорожного полотна. Поддержкой для него служат опорные мачты, о которых мы только что вам рассказали, и опорный провод. Он укрепляется над контактным проводом и соединяется с ним проволочными растяжками.

Чтобы макет можно было переносить, подвесные провода в нескольких местах имеют разрыв и соединены разъемами — двумя металлическими пластинами: к одной припаивается контактный провод, к другой — опорный. Пластины снабжены замком — на одной сделаны вырезы, на другую напаяны заклепки. Благодаря этому пластины легко и быстро разъединяются.

Готовую железную дорогу вы можете «озеленить». Материалом для «травы» служат сухие древесные опилки, выкрашенные гуашью в зеленый цвет. Их просеивают через сито на планшет, смазанный столярным клеем, олифой или масляным лаком.

«Деревья» изготавливают из резиновой губки, поролона или жгута медной проволоки. Жгут складывают пополам и скручивают на расстояние «ствола», а для «веток» проволоку разведируют. Чтобы «деревцо» «зазеленело», его обмакивают в жидкий клей, дают ему стечь и обсыпают «крону» мелко нарезанной крашеной папиросной бумагой.

Для железнодорожного макета с одной колеей пульт управления не нужен. Но если вы задумали построить дорогу с двумя или несколькими путями, установить стрелки, светофор, шлагбаум, тогда без центрального пульта не обойтись.

Как устроен такой пульт, видно из рисунка. Это обычный ящик, на передней панели которого рисуется план действующего макета. Внизу располагаются тумблеры для включения электровоза, светофоров, перевода стрелок.

Пульт управления размещают в 2—4 метрах от макета. Он может быть укреплен на стене или поставлен на отдельной стойке. С макетом он соединен многожильным кабелем.

На рисунке (см. стр. 9) вы видите пять тумблеров: 1-й — для светофоров, 2-й — для стрелок, 3-й — для электровоза, 4-й — для освещения станции и 5-й — для контрольных лампочек, сигнализирующих о подходе электровоза к станции.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА

Модель питается от сети переменного тока через понижающий трансформатор. Напряжение на выходе трансформатора зависит от того, какой электродвигатель установлен на модели электропоезда. Обычно для питания малогабаритных электродвигателей требуется ток напряжением от 5 до 36 В. Желательно, чтобы трансформатор имел выводы, позволяющие снимать напряжение на 3—4 В выше и ниже основного, на которое рассчитан двигатель. Это даст возможность увеличивать или уменьшать скорость движения модели.

Ток низкого напряжения подается на рельсы и на контактный провод (см. электрическую схему на стр. 3, 10).

Схема соединения лампочек прожекторов и фар зависит от того, на какое напряжение они рассчитаны и какое напряжение подается на модель. В зависимости от этого соединение может быть параллельным или последовательным.

Весь монтаж ведется изолированным проводом с тщательной пайкой в местах соединений.

Примечание. В данной макете можно использовать как постоянный, так и переменный ток. Источником питания постоянного тока могут быть плоские батареи на 3,5 В, щелочные аккумуляторы на 1,5 В, автомобильные аккумуляторы на 12 В. Для получения переменного тока используются понижающие трансформаторы.

Если вам нужно получить постоянный ток от понижающего трансформатора, то вы можете применить выпрямительный мостик из четырех диодов.

Техника безопасности. Когда модель находится в действии, необходимо соблюдать правила техники безопасности: не касаться руками ни рельсов, ни контактного провода.

СТРЕЛКИ

Для перевода поезда с одной колеи на другую на железной дороге применяются стрелки. Они бывают с ручным и электромеханическим переводом.

В нашем макете используется электромеханическая стрелка.

В схемах автоматики нашей модели используются электромагниты, главный их элемент — соленоидная катушка с железным сердечником. Когда по проводникам соленоид течет ток, в катушке образуется магнитное поле, железный сердечник с силой втягивается и передвигает перо стрелки. Соленоидные катушки находятся под напряжением всего доли секунды, при переключении они сами себя выключают, поэтому есть полная гарантия, что катушки никогда не сгорают.

Конструкция стрелки выполнена так, что ее перья сами собой отходить не могут. Их четко фиксирует специальный поворотный крючок — «водитель» 6.

Прежде чем браться за работу, внимательно разберитесь в чертежах. Подберите соответствующий материал. При сборке особое внимание обратите на работу соленоидов — сердечник должен без напряжения, свободно перемещаться внутри катушек. Для этого надо правильно подобрать и отрегулировать пружину.

Автоматический механизм прост. Установка стрелки на полотне хорошо видна на рисунке. Размещается механизм под железнодорожным полотном, а перо стрелки — на полотне. Перо стрелки — это металлическая пластинка (200×24 мм) с двумя припаянными отрезками рельсов. Оно крепится в одной точке, на шарнире.

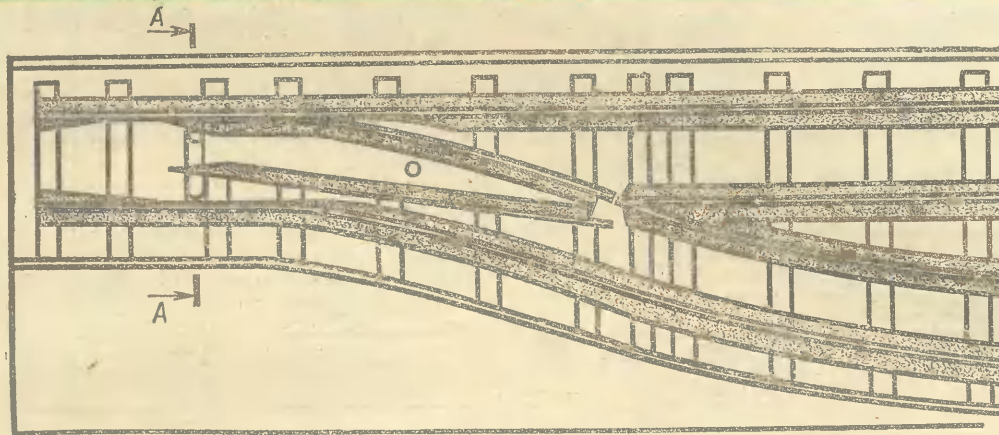
Между собой они связаны «водителем», который проходит через сердеч-

ник электромагнита. В зависимости от того, в какую сторону нам надо переключить стрелку, мы нажимаем соответствующую кнопку пульта. Срабатывает электромагнит, и «водитель» перемещает вправо-влево перо стрелки.

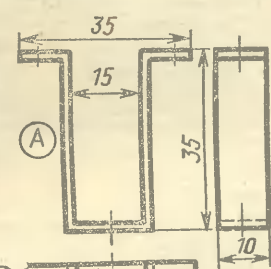
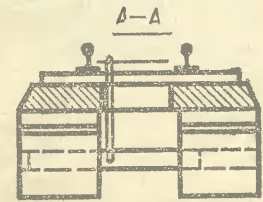
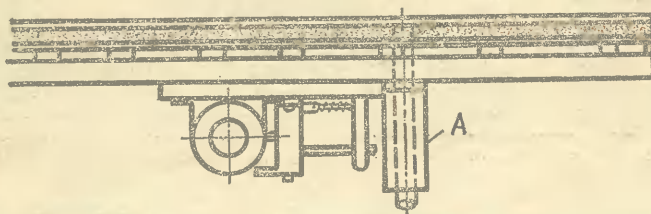
Одновременно с переключением обмоток и переводом стрелок происходит переключение контактов светофора. За этим следит специальный стержень 11. При изменении положения сердечника электромагнита он своим концом замыкает то один, то другой контакт красных и зеленых светофоров.

Если вы захотите, чтобы ваш электропоезд останавливался перед красным светофором, воспользуйтесь схемой, которая добавлена в электромонтажную (внизу).

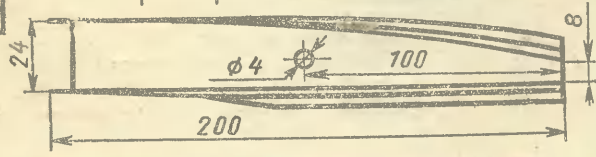
Имейте в виду, что тележки подвижного состава должны легко и свободно вписываться в кривые стрелок, поэтому эти кривые должны иметь большой радиус (см. рис. на стр. 8, 9).

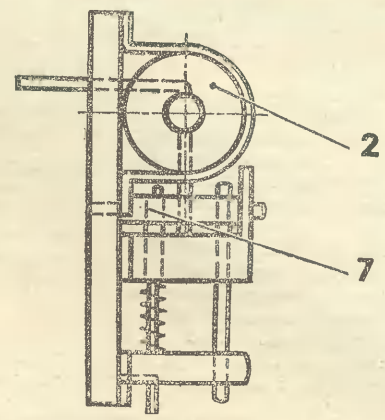
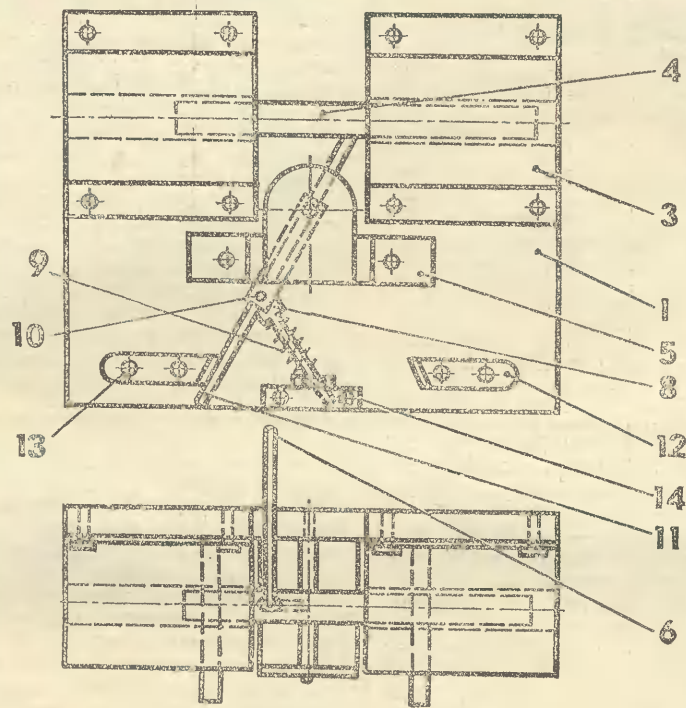


СТРЕЛКА С МЕХАНИЧЕСКИМ ПЕРЕВОДОМ



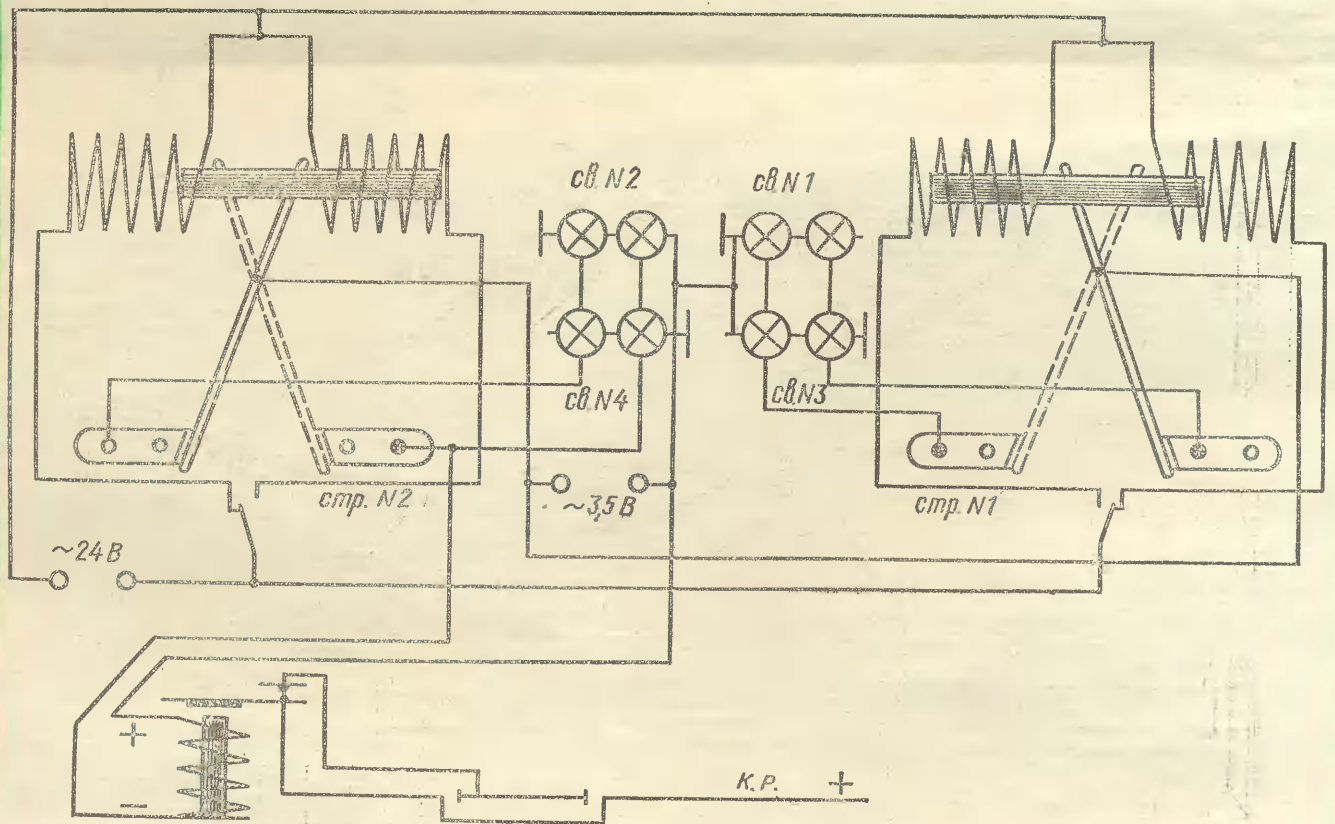
перо стрелки

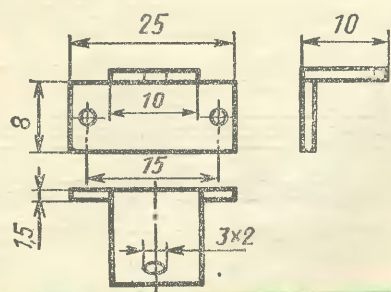
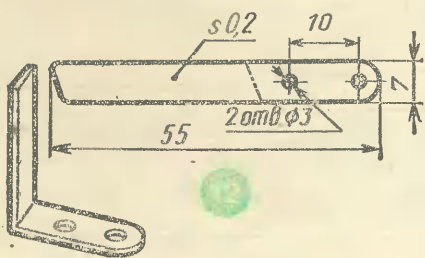
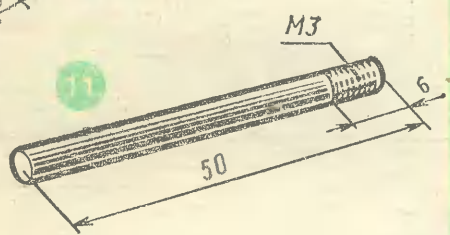
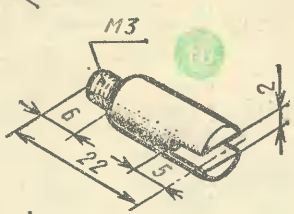
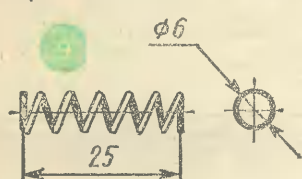
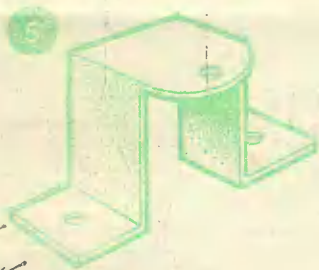
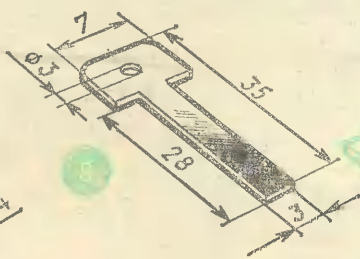
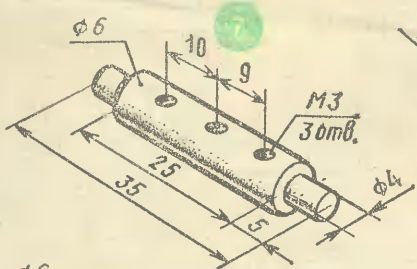
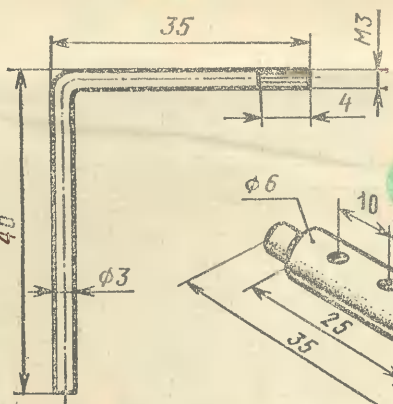
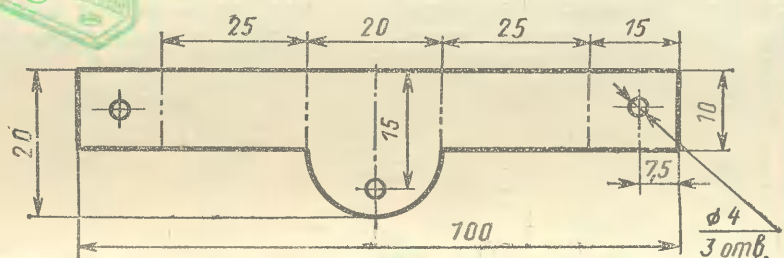
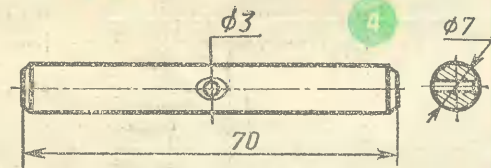
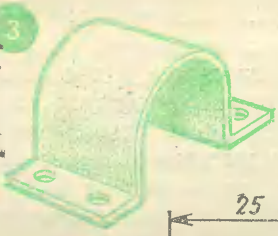
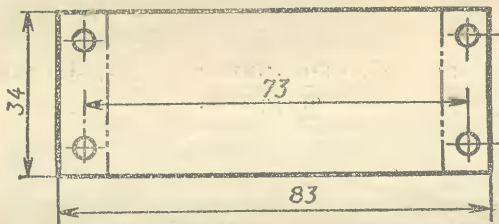
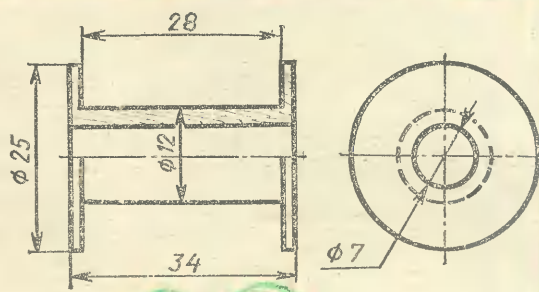
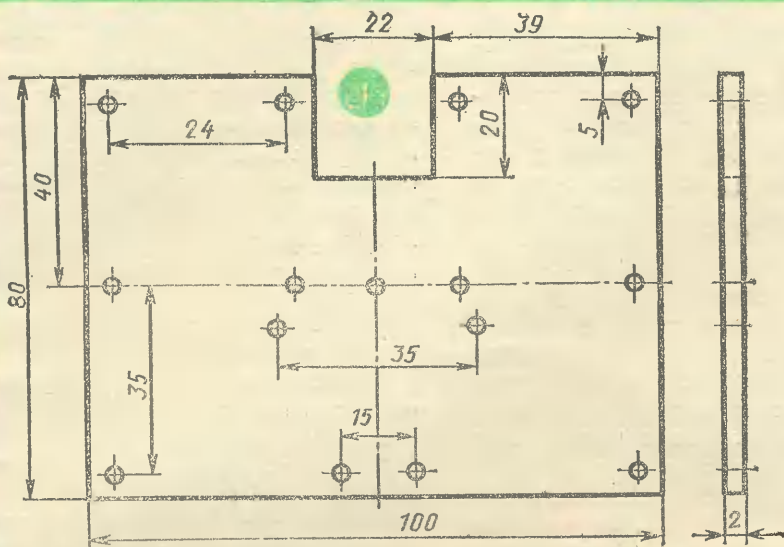




МЕХАНИЗМ ДЛЯ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ
СТРЕЛОК

ЭЛЕКТРОМОНТАЖНАЯ СХЕМА СВЕТОФОРОВ
И СТРЕЛОК







ШЛАГБАУМ

Несколько десятилетий назад шлагбаумами управляли дежурные вручную. Сейчас на дорогах действуют в основном автоматические устройства. Наш шлаг-

баум тоже автоматический. В нем, как и в механизме перевода стрелок, главную роль играет соленоидная катушка, расположенная под полотном дороги. А наверху, на участке перед шлагбаумом и после него, в двух местах, на расстоянии 150—200 мм часть рельса разрезается. К этому изолированному участку рельса подводится один конец соленоидной катушки. А второй подсоединяется к клеммам воздушной контактной сети. Когда модель электровоза подъезжает к переезду, его колеса замыкают цепь питания соленоида. Он втягивает сердечник, коромысло перемещается, и рычаг поворачивает планку шлагбаума. Переезд закрывается, а на светофоре, стоящем рядом, вспыхивает красный сигнал. Посмотрите на рисунок, и вы увидите, что в крайних положениях коромысла через соответствующий контакт подается питание на красную

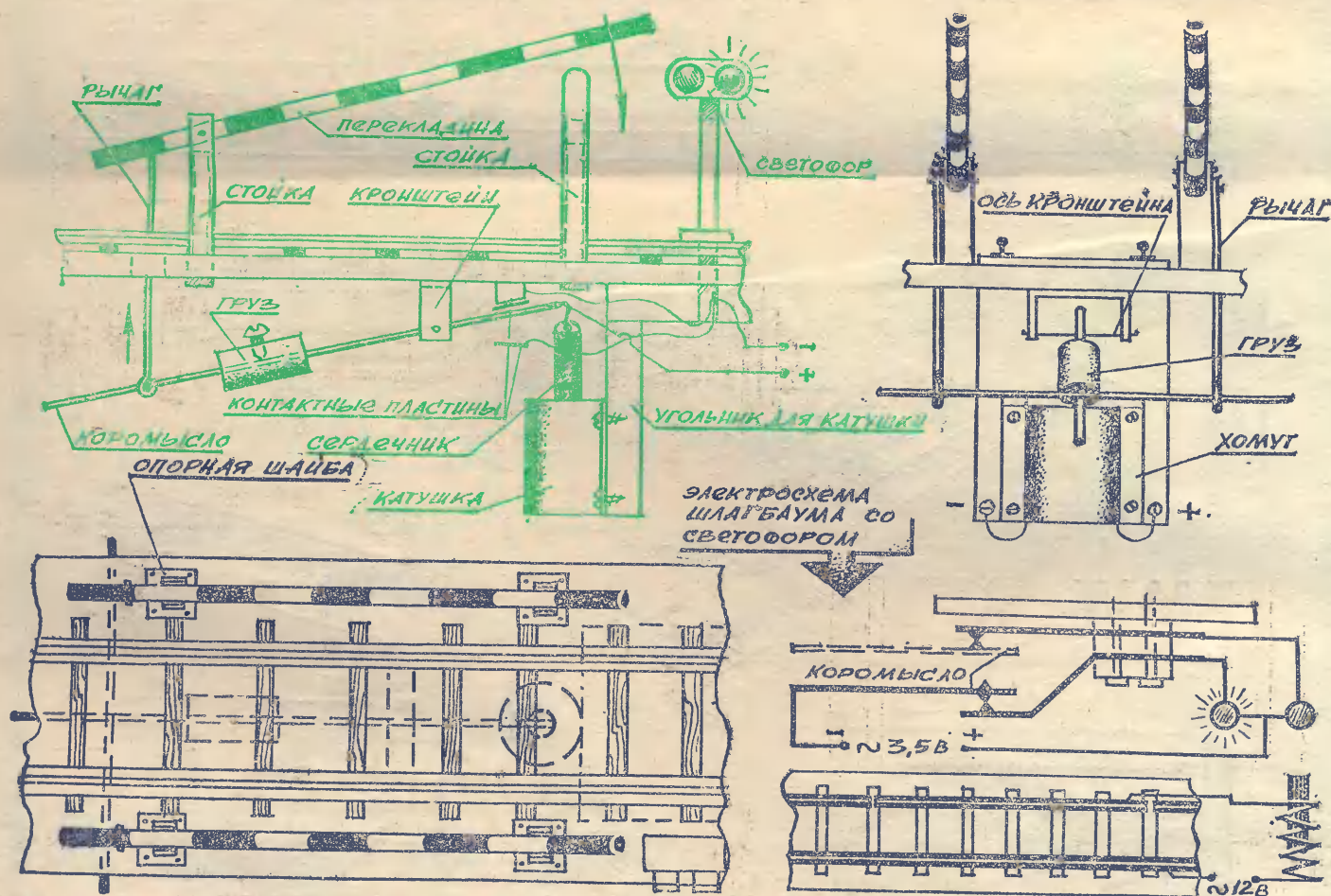
или зеленую лампочку светофора.

Изготовление деталей. Катушку выточите на токарном станке из дерева любой твердой породы и заполните проводом ПЭЛ 0,3—0,4 мм. Намотку изолируйте изоляционной лентой, а концы на длине 150—200 мм оставьте свободными.

Сердечником служит металлический пруток длиной 40 мм и $\varnothing 7$ мм. С одного конца запилите его напильником и просверлите отверстие для тяги. Сердечник должен входить в катушку свободно.

Стойку для перекладины сделайте из жести. По намеченным линиям разрежьте разметку ножницами, зачистите все неровности, согните на болванке, пропаяйте продольный шов и зачистите его напильником.

Перекладины выстругайте из реек квадратного сечения (6×6 мм) длиной по 150 мм.



Кронштейн для коромысла сделайте из металлической пластины размером $90 \times 15 \times 2$ мм.

Коромысло изготовьте из проволоки $\varnothing 3-4$ мм. Его длина 150 мм, а длина оси кронштейна — 60 мм. Детали между собой скрепите тонкой медной проволокой и хорошо пропаяйте.

У светофора шлагбаума три провода: один припаян к трубке светофора и идет к источнику питания на клемму понижающего трансформатора, два других, которые идут от электролампочек к коромыслу, припаиваются к двум латунным контактам — тонким пластинам размером $70 \times 5 \times 0,2$ мм. Одна из них — для

красного сигнала, другая — для зеленого.

У шлагбаума два потребителя электроэнергии: соленоидная катушка, которая рассчитана на 8—12 В, и светофор с двумя электролампочками для карманного фонаря на 3,5 В. Катушка и светофор включаются в общую схему макета параллельно.

ЗВУКОВОЙ СИГНАЛ

Он устанавливается не на самом электровозе, а скрыт под полотном, где вся автоматика, но тем не менее он хорошо имитирует настоящий сигнал.

А собирается такой сигнал из электромагнита переменного тока и металлической мембраны,

сверлится отверстие для сердечника электромагнита. Мембрана вырезается из жести, сгибается по чертежу и крепится к основанию. Зазор между мембраной и головкой магнита подбирается экспериментально.

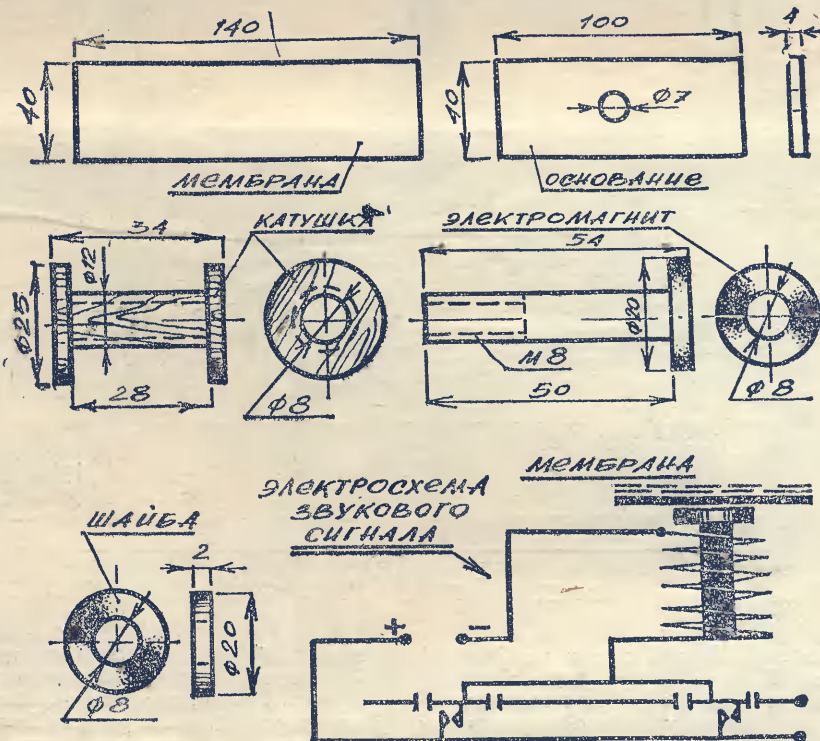
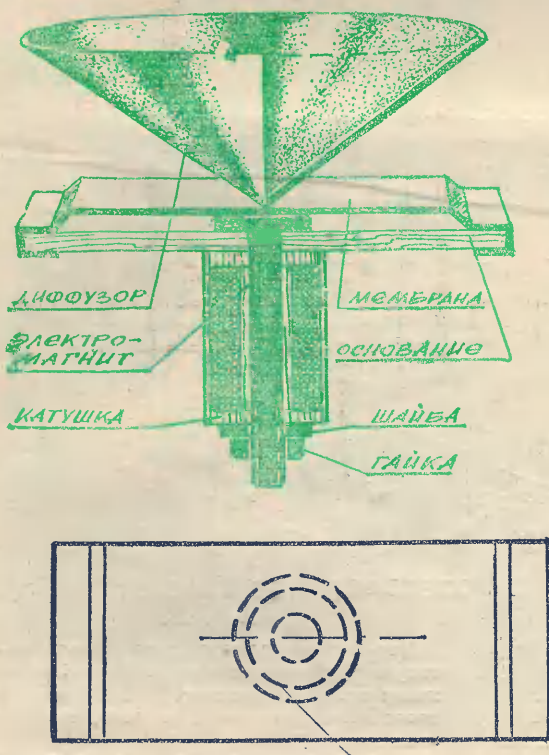
Чем лучше вы отрегулируете этот зазор, тем чище получите звук сигнала. Хороший эффект дает регулировка с помощью деревянных подкладок — обычных маленьких спичек. Резкость исчезает, звук становится более мелодичным.

Катушку можно склеить из кар-

сверху изолируется изоляционной лентой.

Звуковой сигнал работает от переменного тока с напряжением от 8 до 12 В. Один конец катушки подключается к клеммам понижающего трансформатора, а второй припаивается к изолированному участку рельса.

Когда электровоз выходит на участок, где к обесточенному рельсу припаян один конец катушки, он своими колесами замыкает цепь питания электромагнита. Электромагнит начинает коле-



на которую можно установить диффузор.

В фанерном основании, как видно из рисунка, по центру

тона или выточить на токарном станке из твердой породы дерева. На нее наматывается провод ПЭЛ-0,3—0,4 мм до заполнения и

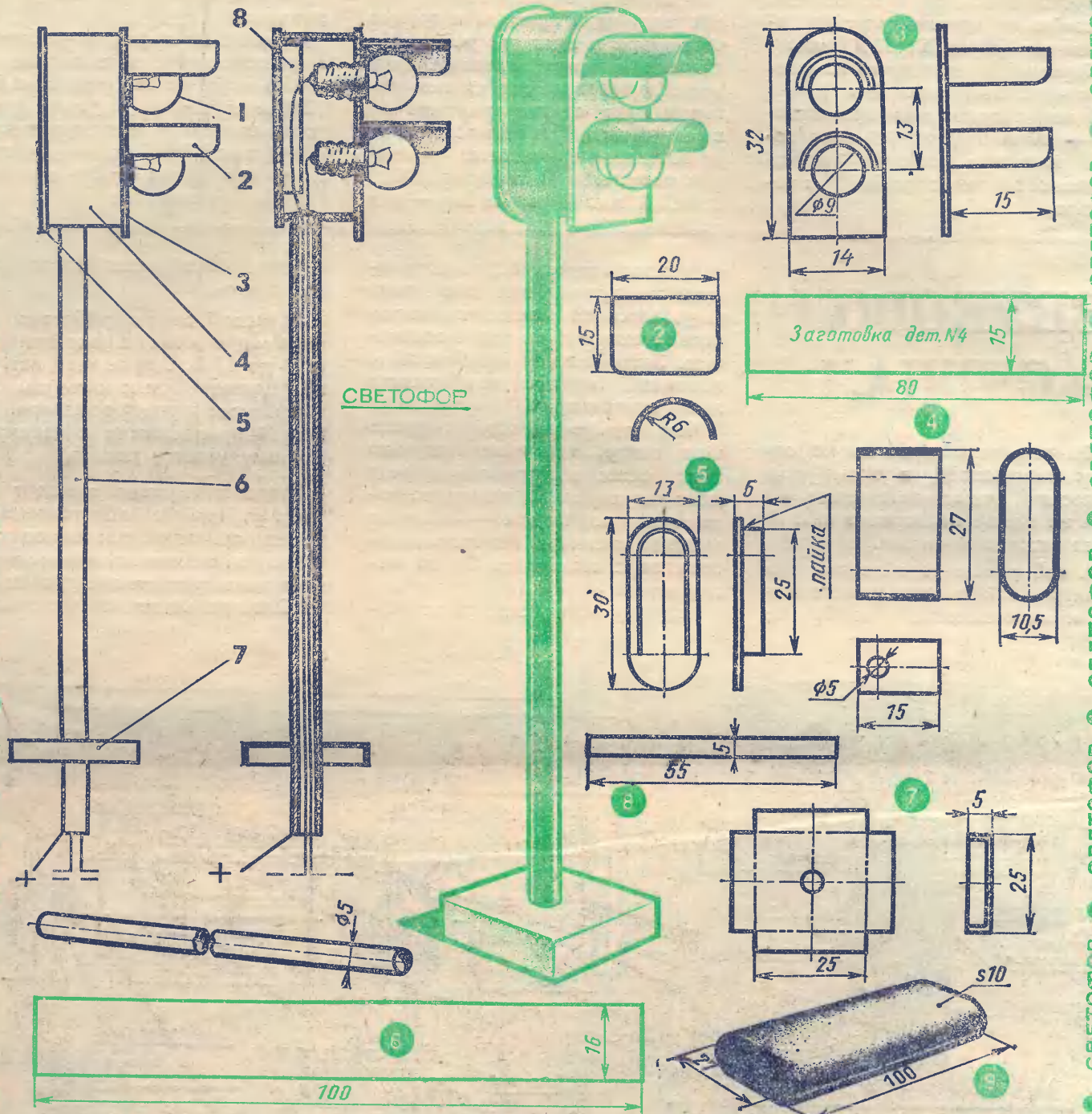
баться (50 колебаний в секунду) и приводит в движение мембрану. Она издает звук, похожий на сигнал электровоза.

СВЕТОФОРЫ

● СВЕТОФОР ● СВЕТОФОР ● СВЕТОФОР ● СВЕТОФОР ●

● СВЕТОФОР ● СВЕТОФОР ● СВЕТОФОР ● СВЕТОФОР ● СВЕТОФОР ● СВЕТОФОР ● СВЕТОФОР ● СВЕТОФОР ●

● СВЕТОФОР ● СВЕТОФОР ● СВЕТОФОР ● СВЕТОФОР ● СВЕТОФОР ● СВЕТОФОР ● СВЕТОФОР ● СВЕТОФОР ●



СВЕТОФОР

● СВЕТОФОР ● СВЕТОФОР ● СВЕТОФОР ● СВЕТОФОР ● СВЕТОФОР ● СВЕТОФОР ● СВЕТОФОР ●

В нашей модели, как и на большой железной дороге, светофоры переключаются автоматически. Они связаны, как уже говорилось, с работой стрелок или шлагбаумов. Одновременно с электро-механическим переводом стрелок происходит переключение контактов светофора (см. схему на стр. 12).

Подробно останавливаться на устройстве светофора, очевидно, нет смысла. Хочется лишь заметить, что лучше делать корпус светофора из жести — она хорошо гнется и паяется.

И еще совет. Начните с передней

крышки фонаря как наиболее трудоемкой части работы. Возьмите лист жести и в тех местах, где должны быть лампочки, сделайте отверстия. Сначала по разметке накерните эти места, потом просверлите сверлом отверстия $\varnothing 8,5$ мм и распилите круглым напильником.

Корпус изготовьте по чертежу. Делайте его на специальной деревянной оправке. Она пригодится вам для пайки всех деталей светофора.

Козырьки припаяйте к передней стенке корпуса.

Для стойки светофора подберите готовую трубочку или сделайте ее из полоски жести размером 16×100 мм по способу, о котором уже говорилось в этом выпуске.

Основание светофора можно также выполнить из жести или из деревянной планки.

Когда все детали будут готовы, соберите и смонтируйте светофор. Выводы электролампочек припаяйте к контактам. После сборки и монтажа электрических соединений обязательно проверьте работу устройства.