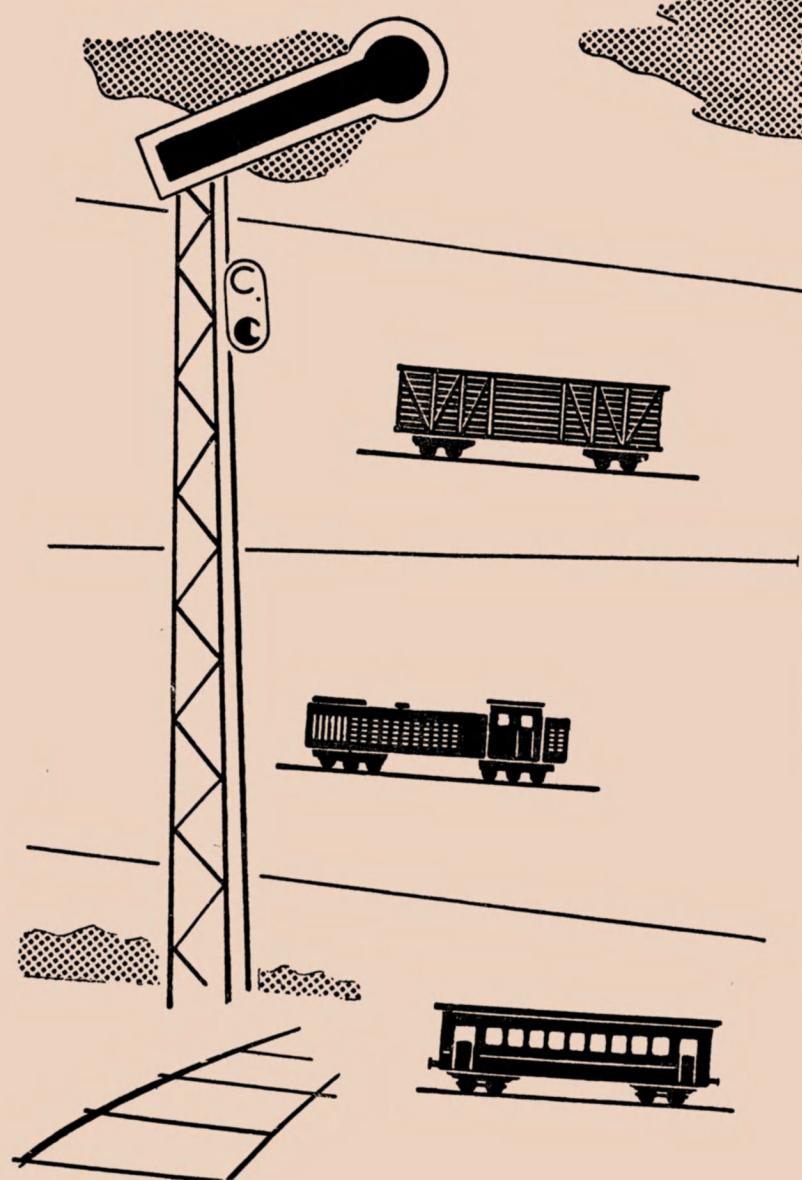


Цена 9 коп.



Для умелых рук

Москва 1961



4
(94)

ЦЕНТРАЛЬНАЯ СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ

по спутникам

КОНТУРНАЯ Модель

A black-and-white illustration of a young boy sitting on the floor, focused on working on a model train set. He is using tools like a screwdriver and pliers. The train is on a track that slopes upwards. The background shows some simple furniture and a window.

ЖЕЛЕЗНОЙ
ДОРОГИ

ИЗДАТЕЛЬСТВО
«ДЕТСКИЙ МИР»
1961

Для второй ступени

КОНТУРНАЯ МОДЕЛЬ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Рябчиков Е. Ф.

Зав. лабораторией ЦСЮТ

Юные техники, в этой брошюре мы предлагаем вам построить модель железной дороги, по которой состав поведет тепловоз. Построить модели тепловоза и вагонов будет нетрудно, так как модели контурные.

Возьмите лист миллиметровой бумаги. Длина стороны каждой клеточки на такой бумаге равна миллиметру. Если вам надо провести линию, скажем, в 30 мм, то на миллиметровке следует отсчитать по прямой тридцать клеток. На рисунках, изображающих детали подвижного состава, все размеры указаны тоже в миллиметрах. Перенесите размеры каждой детали на миллиметровую бумагу, ставя точки в начале и в конце отсчета. Точки соедините по линейке прямыми линиями. Карандаш у вас должен быть обязательно остро заточен, иначе линии выйдут толстые и размеры деталей окажутся неточными. Не забывайте, что все части модели — будет это тепловоз или вагоны — между собой тесно связаны и подойдут друг к другу только в том случае, если вы ничего не напутаете. Когда закончите вычерчивать детали, положите на фанеру толщиной 3 мм копирку, а поверх нее — свой чертеж. Приколите его по углам кнопками, чтобы нечаянно не сдвинуть, и опять-таки по линейке, а не от руки переведите на фанеру каждую линию. Фанера состоит из слоев, которые легко различить, если внимательно присмотреться. Деталь будет жесткой тогда, когда слои проходят вдоль ее. Эту особенность фанеры нужно постоянно иметь в виду, размещая для копирования чертеж.

Выпиливайте детали лобзиком, в который вставьте пилочку с мелкими зубьями. Крупные зубья не дают гладкой поверхности распила и, самое главное, повреждают нижний слой фанеры. Пилите точно по линии. Шипы делайте чуть-чуть длиннее. Тогда они плотно войдут в свои гнезда и в местах соединений не будет щелей. Кроме того, шип должен быть несколько шире, чтобы он немного выступал из гнезда. После склеивания срежьте острым ножом лишнюю часть и зачистите наравне с плоскостью другой детали. Зачищайте сначала напильником, потом — шкуркой.

Склейывать детали можно любым kleem, но лучше пользоваться специально приготовленным. Опустите использованную фотопленку минут на десять в горячую воду. За это время с нее успеет сойти весь светочувствительный слой, и останется только целлULOид. Нарежьте его ножницами на мелкие кусочки, насыпьте в пузырек с широким горлышком и залейте ацетоном. ЦеллULOид в ацетоне растворится, и получится слегка густоватая клейкая жидкость. Чтобы ускорить растворение, помешивайте состав палочкой. Такой клей быстро сохнет, не пачкает натеками модель и надежно соединяет склеиваемые части.

КОНТУРНАЯ МОДЕЛЬ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Если попадется искривленная фанера, то подержите ее над электроплиткой. Когда фанера достаточно нагреется, изогните ее в противоположную сторону и дайте в таком положении остыть. Если сразу у вас ничего не получится, повторяйте нагревание до тех пор, пока деталь не станет ровной. Чтобы все части модели плотно прилегали одна к другой и прочнее склеивались, сбейте их временно мелкими гвоздиками. После окончательного высыхания клея гвозди выньте, а образовавшиеся от них дырочки заделайте спичками. Для этого спичку заострите ножом и, вставив в дырочку, забейте, насколько это возможно, а потом срежьте и зашкуруйте.

МОДЕЛЬ ТЕПЛОВОЗА ТЭ

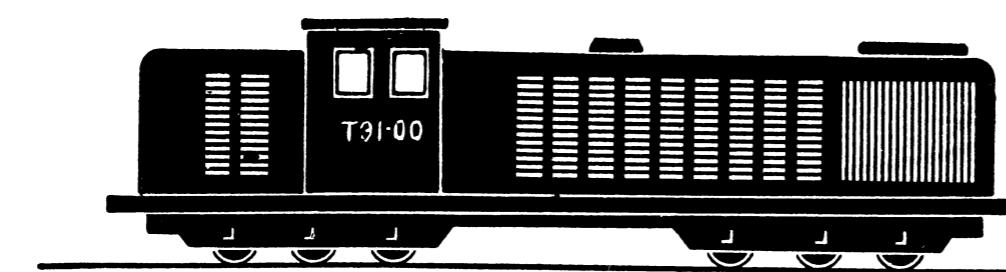
КОРПУС тепловоза состоит из средней стени, имеющей для крепления на раме шипы, двух боковых стенок и кабины. Смазанные kleem боковые стены наложите с двух сторон на среднюю. Все три детали должны точно совпадать между собой. В нескольких местах сбейте эти детали мелкими гвоздями. Когда клей высохнет, гвозди выньте. Напильником сравняйте все неровности и наклейте боковые стены кабины. Верх кабины там, где будет наклеиваться крыша, закруглите.

Крышу вырежьте из плотной бумаги или тонкого картона. Приклейте ее сначала к одной стенке кабины, потом изогните, стараясь не переломить, приклейте и с другой стороны. Дверцы сделайте из того же материала, что и крышу. Количество дверей слева и справа корпуса должно быть одинаковым.

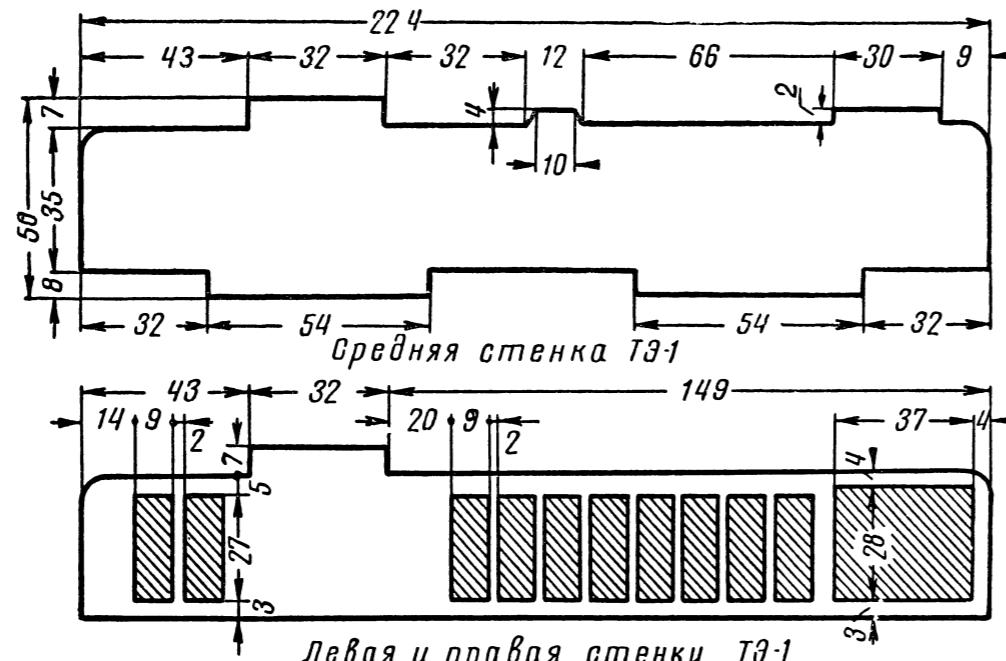
Сложнее изготовить жалюзи — небольшие створки, между которыми проходит воздух, охлаждающий радиаторы. Переведите жалюзи под копирку на бумагу. Острием перочинного ножа прорежьте по линейке створки там, где проведены сплошные линии, а по пунктирным немного отогните створку вверху. При этом пользуйтесь линейкой, положив ее на линию изгиба. Готовые жалюзи надо вырезать и наклеить в передней части корпуса по обе его стороны.

РАМА тепловоза состоит из основания с пазами, двух продольных деталей и поперечных связей. Все эти части, соединенные шипами, и корпус, вставленный в пазы основания, образуют жесткую коробку, которая предохраняет всю конструкцию от коробления. Это очень важно для модели, так как иначе колеса не будут одновременно касаться рельсов.

Вертикальные прорези в продольных деталях выполняют роль своеобразных подшипников осей колесных пар, поэтому здесь нужна особая точность. Ширина прорезей и их взаимное расположение должны строго соответствовать чертежу. Чтобы не допустить ошибки и не испортить проделанную уже работу, выпиливайте прорези несколько уже, чем указано, а потом надфилем доведите их до нужных размеров. Высота прорезей 6 мм. Следите за тем, чтобы оси в подшипниках не бились, но и не вращались бы с излишним трением, затрудняющим движение тепловоза. Не менее важно, чтобы расстояние между осями в любом месте было одинаковым. Если оси установлены кое-как, сопротивление дви-



тепловоз



Левая и правая стени ТЭ-1

жению настолько возрастет, что электродвигателю не хватит мощности перемещать тепловоз по рельсам.

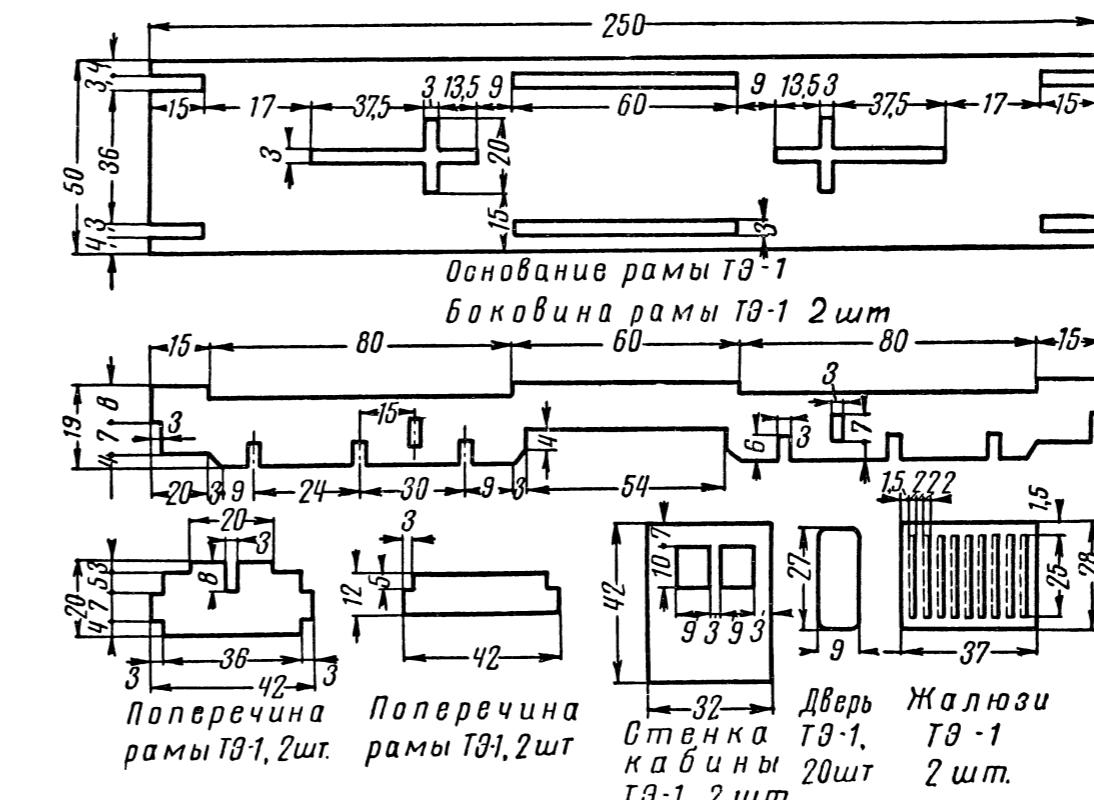
Буксы изготовлены из фанеры. Это прямоугольники, у которых одна сторона равна 5 мм, а другая — 7 мм.

Буксы разметьте в таком порядке: проведите на фанере вдоль слоев прямую линию, а в пяти миллиметрах от нее — вторую. Разделите линии на отрезки по 7 мм и точки деления соедините. Выпишите теперь полоску, распишите ее всю поперек, и у вас получатся буксы. Их надо зачистить шкуркой и приклеить там, где сделаны для осей прорези. Поперечные детали связывают части рамы в одно целое. Целлюлоидный kleem начинает сохнуть буквально через 2–3 минуты, и поэтому смазывать надо быстро. Там, где одна часть плохо прилегает к другой, сейчас же вбивайте гвоздик. Поставьте раму на ровный стол или чертежную доску. Положите сверху какой-нибудь доску. Положите груз, например утюг, и под таким прессом дайте раме высохнуть. После этого в пазы основания и двух поперечин вставьте готовый корпус, тоже промазанный kleem. К раме корпус прибейте гвоздиками.

Колесные пары собрать не трудно, но от того, как будут катиться колеса по рельсам, зависит исправное действие модели. Поэтому

работа эта требует аккуратности и большого терпения. Колесной парой называют два колеса, неподвижно соединенных осью. Для осей надо взять ровные и нержавеющие гвозди толщиной 3 мм. Отпишите от гвоздя кусочек 42 мм и надфилем удалите с его краев все заусенцы. Ось не должна упираться в буксы, если ее положить в прорези продольных деталей рамы, и не должна иметь осевого смещения больше, чем на полмиллиметра. От большого смещения оси колесная пара будет соскачивать с рельсов. Для облегчения вращения оси в прорезях на ее торцах надфилем снимите небольшую фаску. Каждое колесо состоит из двух сплошных фанерных дисков. Внешний диск, который катится по рельсу, имеет диаметр 18 мм, а внутренний, удерживающий колесо на рельсе, — 22 мм. Диски разметьте на фанере циркулем. Следите, чтобы ножки циркуля сами не раздвигались и не нарушили размера, на который их установили.

Через центр маленького диска проведите две пересекающиеся под прямым углом линии и в точке их пересечения просверлите отверстие для оси. Если оно окажется смещенным в какую-либо сторону от центра, то надо сделать новое колесо. Оба диска склеиваются между собой. Центры их должны обязательно совпадать.

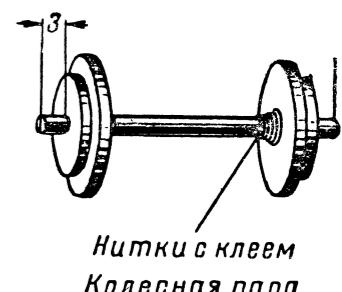


вагон

МОДЕЛЬ ТОВАРНОГО ВАГОНА

КУЗОВ ВАГОНА. Детали вагона вычерчиайте так же, как и детали тепловоза. На чертеже боковых стенок вагона нанесите ряд продольных линий, обозначающих соединение досок, которыми обшивается каркас вагона. На настоящих вагонах обшивка скрепляется вертикальными и наклонными угольниками. На модели они заменяются полосками из картона. Места наклейки этих полосок надо отметить на чертеже, перенеся все размеры с рисунка на миллиметровую бумагу.

Кузов товарного вагона состоит из трех деталей: средней стени с шипами для крепления к раме и двух боковых стенок. Переведите эти детали на фанеру толщиной 3 мм и выпилите лобзиком. Все линии, имитирующие обшивку вагона, процарапайте по линейке шилом приблизительно на одну треть толщины фанеры. Первую бороздку проводите, слегка нажимая на шило, чтобы его острие не сошло с линии. Затем постепенно доведите линию до требуемой глубины. Бороздки хорошо расширить ребром трехгранныго надфilia, тогда они не затекут краской и будут отчетливо выделяться. Приготовленные таким образом боковые стенки склейте со средней, зачистите напильником, шкуркой и в местах, где прохо-



Нитки с kleem
Колесная пара

дят скрепляющие обшивку угольники, наклейте полоски, нарезанные из картона. Полоски нарежьте по линейке острием ножа, но не ножницами. Створки, закрывающие окна, тоже сделайте из такого же картона. Крышу вагона вырежьте из чертежной бумаги. Так как такая бумага плотная, склеивать крышу придется в два приема. Сначала приклейте один край, а когда клей высохнет, смажьте им другую стенку вагона. Загнув и расправив бумагу, положите на нее кусочек фанеры и придайте ей чем-нибудь тяжелым. Клей наносите тонким и равномерным слоем, тогда он не будет выдавливаться из-под бумаги и не приклейт к ней фанеру.

РАМА товарного вагона по устройству ничем не отличается от рамы тепловоза. Она состоит из основания, продольных и поперечных деталей. Основание должно быть совершенно ровным, и все пазы в нем выпиливаются так, чтобы шипы в них входили туго. Если основание покоробится, его следует предварительно выпрямить одним из тех способов, о которых упоминалось выше. Продольные детали имеют, как и у тепловоза, прорези для осей колесных пар с той лишь разницей, что теперь их на каждой детали четыре. Все, что сказано о точности изготовления прорезей раньше, остается в силе и на этот раз.

Буксы товарного вагона ничем не отличаются от тех, которые вы уже делали. Наклейте их на прорези и начинайте собирать раму. Сущность ее надо под прессом, тогда, высушив, она не изогнется. Пока клей будет сохнуть, заготовьте детали колесных пар — малые и большие диски и оси. Диаметры дисков, толщина и длина осей такие же, как на тепловозе. Проверив, правильно ли установлены колеса на осях, вложите каждую колесную пару в соответствующие прорези и наклейте полоски картон, чтобы оси не выскакивали. Кузов вагона вставьте шипами в гнезда основания, смазав его kleem, и прибейте двумя-тремя гвоздями. Кузов должен стоять под прямым углом к плоскости основания рамы. Если окажется, что он наклонен, постарайтесь выпрямить его, не повредив раму. Правильно собранный вагон должен касаться ровной площадки одновременно всеми колесами и от слабого толчка легко катиться.

Принцип устройства вагона настолько прост, что при желании можно построить вагоны другого типа: ледник, вагон-цистерну, пассажирский и открытый товарный вагон (полувагон). Для всех этих вагонов, кроме пассажирского, можно использовать размеры рамы только что описанного товарного вагона, а кузова или цистерну вычертите сами. Если самостоятельно такая работа будет вам не под силу, обратитесь к своим старшим товарищам, они вам всегда помогут.

СЦЕПКА. Для изготовления сцепного устройства вагонов и тепловоза достаньте железную проволоку толщиной 0,5 мм. Для этой цели подойдут канцелярские скрепки, которые надо разогнуть и выпрямить. Примоючи маленьких круглогубцев согните из проволоки петельку с «хвостиком». Если нет круглогубцев, петельку можно свернуть на гвозде. Просверлите или проколите шило дырочки в поперечных деталях рамы, проеньте в них хвостики петелек и с обратной стороны поперечин разогните один конец хвостика направо, другой — налево. Такие петельки поставьте на каждом вагоне и тепловозе. Чтобы соединить вагоны, сделайте из той же проволоки скобочки и, вставив их в петельки, согните. Скобочки старайтесь делать как можно короче, чтобы вагоны стояли ближе друг к другу, тогда вагоны не будут соскакивать с рельсов.

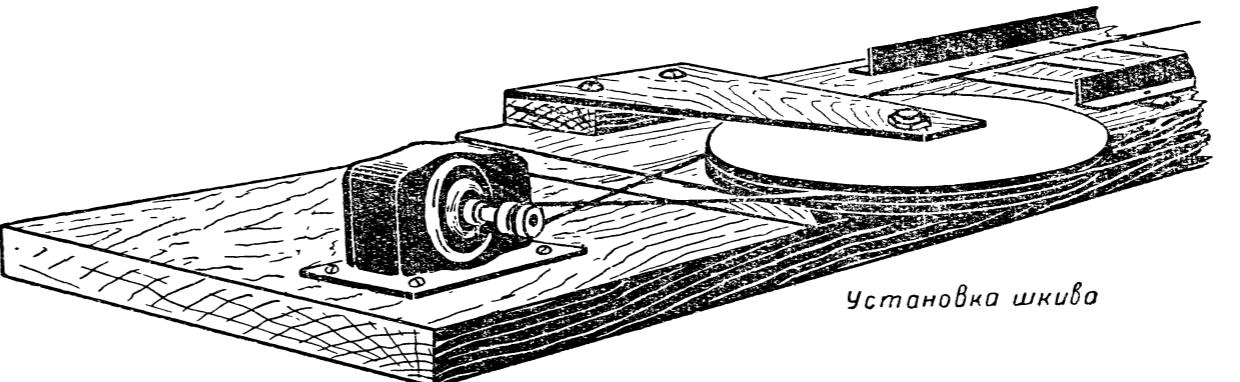
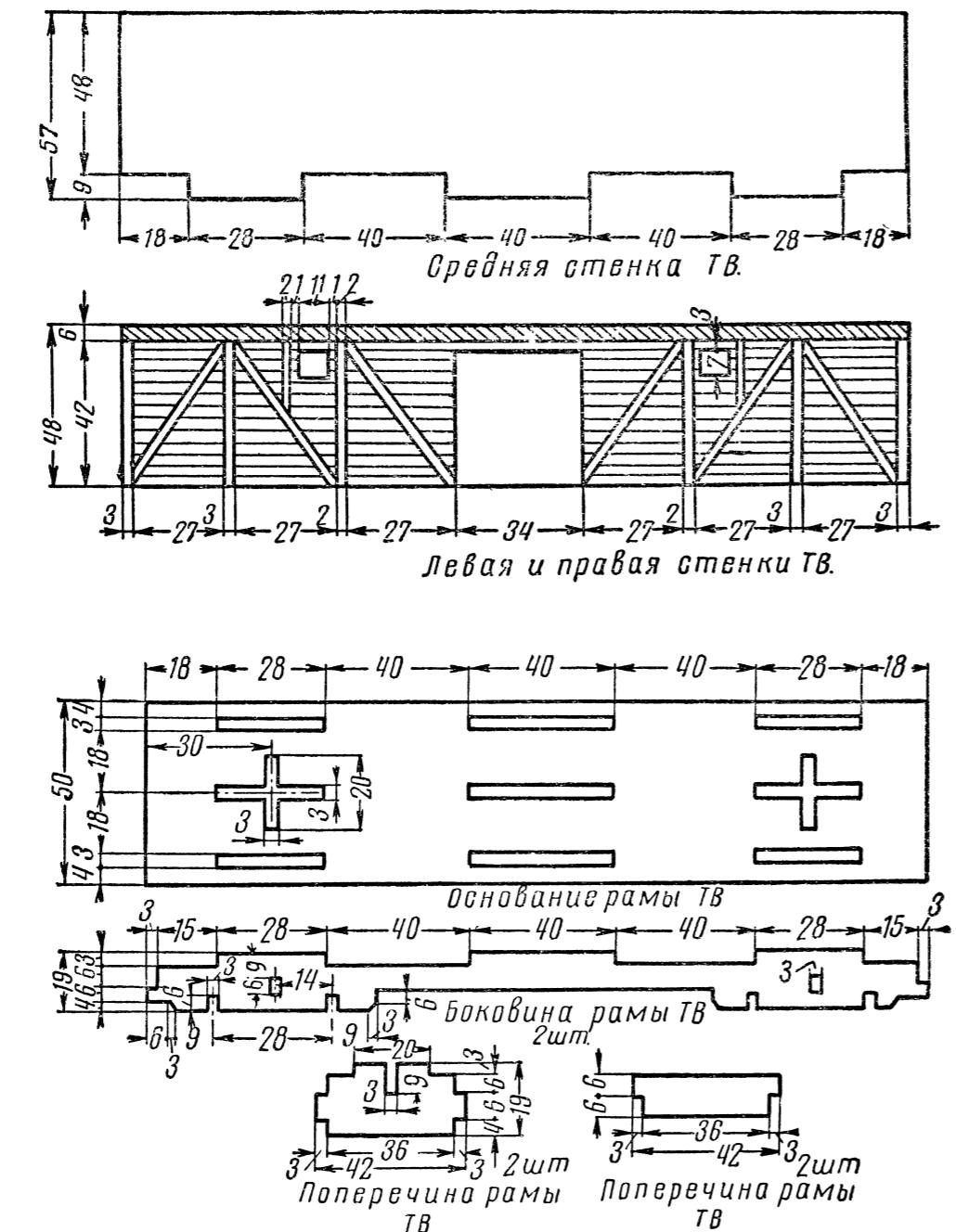
РЕЛЬСОВЫЙ ПУТЬ может быть проложен на полу, на длинном столе или укреплен на стенах. Основанием рельсового пути служит полотно. Для него возьмите гладко выструганную сосновую доску толщиной 20—25 мм и шириной 100 мм. На той стороне доски, где будут лежать рельсы, с обеих краев снимите 10-миллиметровую кромку на всю длину доски. Нет нужды брать доску длинной. Полотно любой протяженности лучше состоять из отдельных частей по 500—600 мм. Такое разборное полотно удобно принести в школу, на выставку, а дома убирать, чтобы оно не мешало.

Полотно можно сделать похожим на настоящую паркетную доску. Для этого покройте его жидким столярным kleem и густо посыпьте песком, просеянным сквозь мелкое сито. Песок, не приставший к kleю, стряхните. На полотно положите шпалы — полоски фанеры или сосновые бруски размером 60×10 мм и толщиной 3—5 мм. Шпалы покрасьте в черный цвет нитроэмалью или пропитайте черной тушью. Перед укладкой шпал на полотно, вбейте по концам доски два гвоздя и натяните между ними нитку. Размечать и выверять равные промежутки между шпалами слишком долго. Проще выпилить фанерный шаблон — полоску шириной которой соответствует тому расстоянию, на каком намечается уложить по всему полотну шпалы. При克莱ив первую шпалу, положите рядом шаблон, а вплотную к нему кладите вторую. Переставьте затем шаблон и при克莱ивайте третью и так далее, пока не уложите на полотне все шпалы строго по прямой нитке.

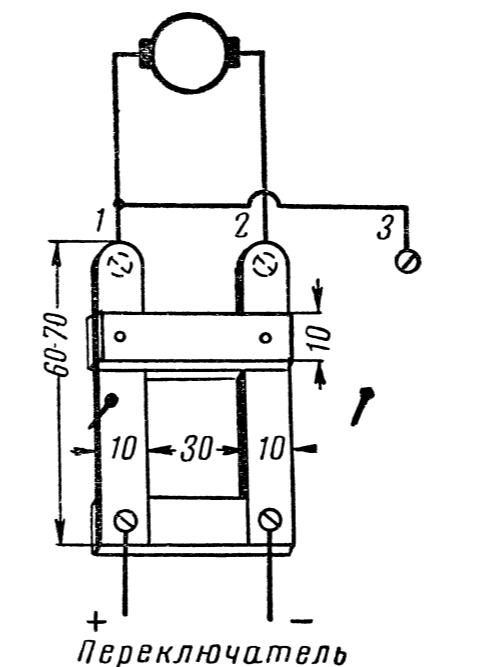
Рельсами на нашей дороге служат уголки из белой жести 5×5 мм. Такие уголки продают в магазинах юного техника. Вначале установите по всей длине полотна одни рельсы.

Опять натяните над шпалами между двумя гвоздями нитку на 15 мм от края шпал. Положите на шпалы рельс и разметьте, где проконопачить в рельсе дырочки для гвоздей. Проконопачивается рельс точно под ниткой, при этом он не должен ее задевать и оттягивать в сторону. Вплотную с первым уголком прибивайте другой тоже точно под ниткой и так вставляйте остальные. Второй ряд проще укладывать на шаблону. Выпишите из фанеры полосу длиной 450—500 мм и шириной 31 мм, приложите ее к прибитым рельсам и прибивайте второй ряд, приставляя уголки вплотную к шаблону. Стыки соседних уголков должны непременно приходиться на середину шпал, а то может получиться так, что концы будущего подиума либо опущены,

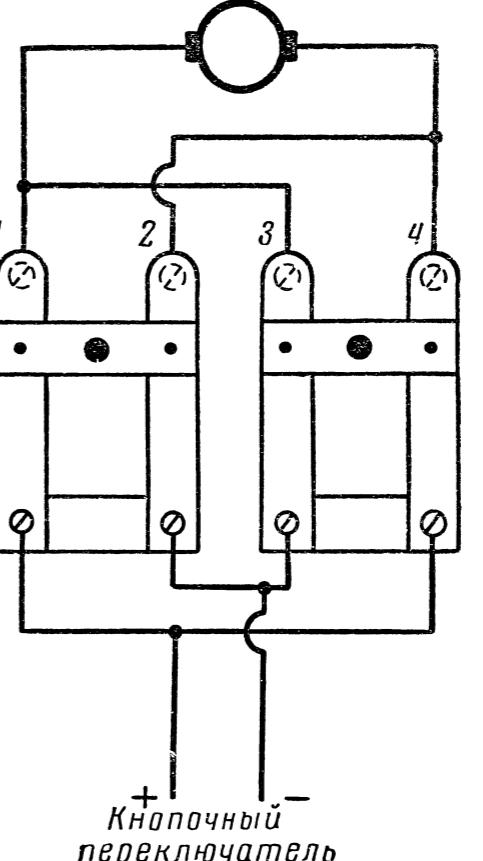
ДВИГАТЕЛЬ И ТРАСМИССИЯ. Наш теплозавод невелик, и на нем невозможно поместить даже микродвигатель, выпускаемый заводом



становка шкива



Переключатель



Кнопочный переключатель

но. В результате шкив будет вращаться, а нитка не сможет передвигаться вдоль железнодорожного полотна. Надо увеличить трение нитки. Если она охватывала только половину окружности шкива, то сделайте так, чтобы нитка дважды огибала ведущий шкив. Подобрав натяжение и вращая шкив рукой, убедитесь, что нитка больше не проскальзывает. А если натереть нитку кусочком канифоли, передача будет действовать еще надежней.

выше говорилось, что ведущий шкив двойной. Это понадобилось для того, чтобы соединить его с двигателем, источником тока для которого служат батарейки от карманного фонаря. Для их подключения на корпусе электродвигателя имеются изолированные контакты — язычки. Соедините гибкими проводами эти контакты с контактами батареек.

дами сначала одну батарейку с этими язычками. Вал двигателя быстро начнет вращаться. Обратите внимание, в каком направлении происходит вращение, и поменяйте провода местами. Тот, который соединяли с правым язычком, соедините с левым, а левый проводок подведите к правому язычку. При таком включении батарейки вал двигателя будет вращаться в обратную сторону. Таким способом, изменяя направление тока, проходящего через обмотку в двигателе, можно заставлять ведущий шкив совершать обороты то по часовой, то против часовой стрелки, а следовательно, нитка, протянутая между рельсами, будет двигаться либо вперед, либо назад. А так как с ниткой непосредственно связан железнодорожный состав, то и он при переключении двигателя сможет маневрировать. Двигатель снабжен для крепления площадкой с четырьмя дырочками. Вставив в эти дырочки короткие шурупы, приверните двигатель к доске, на которой будет проложен рельсовый путь. При этом вал двигателя должен находиться

ся на уровне ручейка нижнего шкива. Для этого доску придется подрезать уступом, чтобы была в этом месте потоньше. На валу двигателя насажен небольшой точечный шкив. Ягите вокруг этого шкива и нижнего ведущего шкива на кронштейне суревую нитку, первую канифолью и перевернутую так, чтобы петля образовала восьмерку. Суревую нитку не следует слишком натягивать, но она должна быть слабой. Нужное натяжение выбирается практически. Подключите еще к двигателю батарейку, и оба шкива начнут вращаться, маленький быстрей, а большой в девять-девятнадцать медленней, причем вращаясь они будут в разные стороны.

Соедините тепловоз с катушечной ниткой. Для этого из миллиметровой стальной проволоки согните плоскогубцами крючок в виде буквы П. Одна ножка этого крючка должна быть длиннее, другая короче. Снизу в основание рамы проколите шилом дырочку в том месте, где к основанию прилегают стенки кузова тепловоза. В дырочку вставьте длинную ножку крючка и плоскогубцами воткните ее глубже в фанеру, чтобы крючок не цеплялся за шпалы и не мешал движению тепловоза. Прорежите катушечную нитку несколько раз ножом длиной ножки и поставьте тепловоз на бельсы. Соедините батарейки между собой последовательно, т. е. положительный полюс (однотканая пластинка) с отрицательным (длинная пластинка). Оставшиеся свободными концы согните, подложите в изгибы изолированные концы проводов и прижмите плоскогубцами к пластинкам. Поставьте на место

ложении переключателя, при котором пластины находятся между головками шурупов и не касаются их, цепь окажется разомкнутой и двигатель будет выключен. Чтобы ограничить передвижение переключателя влево и вправо, вбейте в доску два гвоздя. Тогда не нужно будет смотреть, попали пластины на головки шурупов или нет. Надо будет просто сдвинуть переключатель до упора, и цепь замкнется. Еще интересней построить переключатель кнопочной конструкции. Он имеет то преимущество, что управление моделью производится нажатием кнопок. Стоит только кнопку отпустить, как двигатель автоматически отключается от источника питания. В этом переключателе пластины из жести замените пружинящей латунью. Пластины должны быть четыре. Они соединяются попарно фанерными детальками тех же размеров и совершенно так же, как соединялись пластины из жести. К верхней фанерке каждой пары приклейте кусочек круглой палочки, отпиленной от ученической ручки. Это будут кнопки. Положите под пластины фанерки и укрепите их на доске, как делали раньше. Наметьте карандашом, куда надо поставить шурупы, их будут касаться пластины при замыкании. Теперь, сдвинув пластины немного в сторону, вверните в доску шурупы и под шляпки заправьте провода: к первому шурупу идет провод от двигателя и от третьего шурупа, к четвертому — от второго и от двигателя. Сами пластины соедините так: первую с четвертой, а вторую с третьей. От каждой из этих пар проводится, в свою очередь, провод к батареям. Поставьте сдвинутые пла-

губцами. Подключите провода к язычкам на корпусе двигателя, и тепловоз, увлекаемый ниткой, покатится по рельсам. Поменяйте провода местами, и тепловоз также изменит направление своего движения. Прицепите к тепловозу вагон и испытайте, как будет ходить маленький состав. Микродвигатель чрезесчур слаб, и ему не по силам двигать несколько вагонов. Если вы хотите, чтобы поезд состоял из большего числа вагонов, установите более мощный двигатель.

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ. Переключать провода так, как вы это делали до сих пор, очень неудобно. Гораздо лучше для этой цели смастерить самому переключатель. Вырежьте из белой жести две полоски длиной по 60—70 мм и шириной 10 мм. Из фанеры выпилите три прямоугольника размером 50×10 мм и приготовьте пять шурупов с полукруглыми головками. Шурупы подберите не толстые. В каждой пластинке просверлите отверстия — маленькое для гвоздя (немного дальше середины) и большое для крепления к доске (на конце). Положив пластинку между двумя фанерами, сбейте их вместе, чтобы пластинка отстояла от пластинки на 30 мм. Выступившие наружу концы гвоздей загните. Проверьте, чтобы пластинки могли легко двигаться между фанерами. Третью фанерку подложите под переключатель и приверните к доске шурупами недалеко от двигателя. Три шурупа разместите на расстоянии 40 мм друг от друга, чтобы два находились под пластинами, а последний был справа. Под шляпки первого и второго шурупа подведите провода от двигателя, третий шуруп соедините проводом с первым. Те шурупы, которыми переключатель прикреплен к доске, должны соединяться проводами от батареек. Если переключатель находится в крайнем левом положении, ток от батареек попадет в обмотку двигателя и вызовет вращение якоря. При крайнем правом положении, когда пластины переключателя замыкаются со вторым и третьим шурупами, ток в обмотке изменит направление и якорь уже будет вращаться в обратную сторону. При положении переключателя, при котором пластины

стини в нормальное положение, слегка изогнув их кверху, и попробуйте проверить действие нового переключателя. Нажмите кнопку и не отпускайте. Тепловоз начнет двигаться. Отпустите кнопку, и тепловоз сейчас же остановится. То же произойдет, если нажать и отпустить другую кнопку, с той лишь разницей, что тепловоз будет двигаться в обратную сторону.

Остается найти место для батареек. Их лучше всего разместить под доской. Вь режьте из белой жести полоску шириной 30—40 мм и согните ее скобой. Длина скобы должна равняться ширине батареек. У скобы отогните края и прибейте ее к доске снизу. Получится гнездо, куда удобно вставлять батарейки и вынимать, когда потребуется ставить новые.

Работа над моделью не заканчивается постройкой подвижного состава, рельсового пути и механизма, приводящего модель в действие. Неплохо на пути следования тепловоза поставить железнодорожный мост, здание вокзала, складские помещения, устроить переезд или переходный мост через полотно, «рассадить» вдоль дороги снегозащитную полосу из деревьев и кустарника. Фермы моста вычертите на миллиметровке, определив их размеры в соответствии с размерами подвижного состава. Переведите чертеж на фанеру, выпилите и склейте.

Так же можно собрать здание вокзала или изготовить только один его фасад. Постепенно совершенствуя и усложняя свою модель, подумайте, как установить сигнализацию, чтобы состав останавливался, когда загорится красный свет светофора, опускался и поднимался шлагбаум на переезде при прохождении через него поезда.

Под общей редакцией А. Е. Стакурского
Ответственный редактор Л. Я. Архарова
Художественный редактор А. С. Куприянов
Технический редактор Е. В. Соколова

Л.90639 Подписано к печати 2/II — 1961 г. Бумага 70 × 108¹/₁₆ Печ. л. 1
Уч.-изд. л. 1,37 Тираж 100 000 экз. Изд. № 536 Зак. 043

Московская типография № 4 Управления полиграфической промышленности
Мосгорсовнархоза. Москва, ул. Баумана, Гарднеровский пер., д. 1а.