



начинающему

# ПАРОВОЗИК-ТОЛКАЧ

Маленький, изящный, с двумя такими же крошечными вагончиками паровозик выходит из депо и направляется к станции. Вот он дошел до здания вокзала. Неожиданно повернулся на 180° и, толкая перед собой «железнодорожный состав», покатился обратно.

Такую электрифицированную игрушку придумал и собрал Степан Акимович Малий, слесарь-инструментальщик из города Киева. Он представил ее на Всесоюзный конкурс игрушки, о котором мы рассказывали во втором номере приложения за этот год.

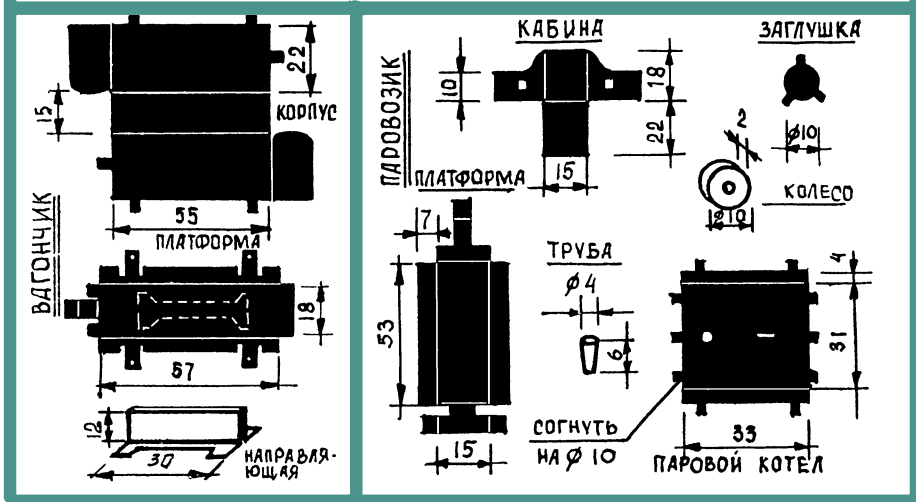
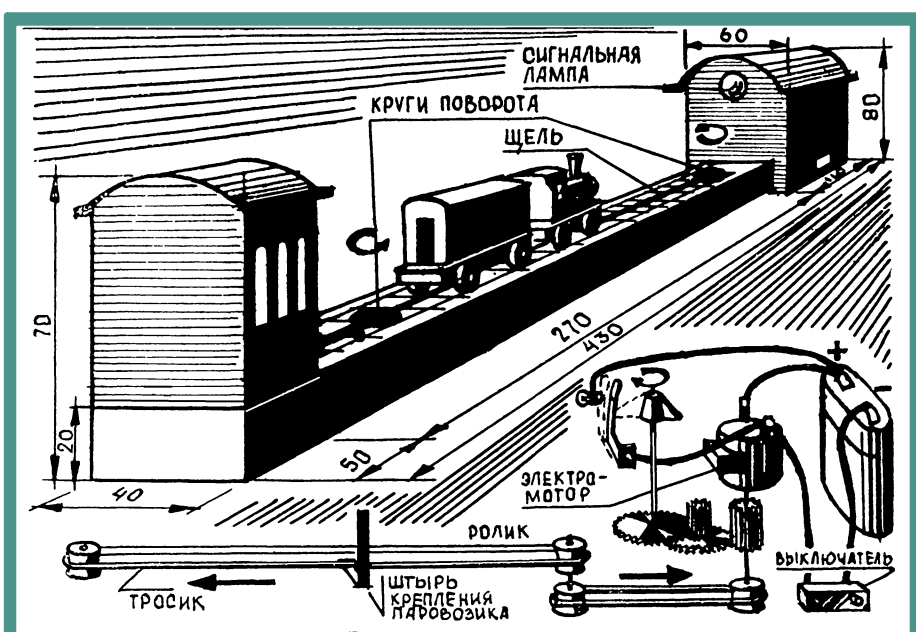
Если вы внимательно разберетесь в рисунках, которые здесь даны, то, наверное, поймете идею игрушки. Паровозик укреплен на ползунке (штыре), а ползунки на тросике. Вы включаете микроэлектродвигатель, и через редуктор движение передается на тросик. Паровозик идет. Доходит до зда-

ния вокзала и поворачивается. Оригинальное сцепление из полосок жести, согнутых буквой Г, позволяет паровозу легко освободиться от вагончика. Движение происходит настолько быстро, что человек, стоящий рядом, не успевает заметить, как же катится состав. Колеса паровозика лишь слегка скользят по «рельсам». Путь модели рисованный.

Периодически замыкается контакт, и загорается сигнальная лампочка на здании вокзала, внутри которого скрыта батарея питания (от карманного фонаря).

Если вы захотите повторить такую игрушку, то чертежи корпуса паровозика и вагончика перед вами. Модели делаются из жести и раскрашиваются красками.

Рис. А. СТАСЮКА



Индекс 71123

Цена 18 коп.



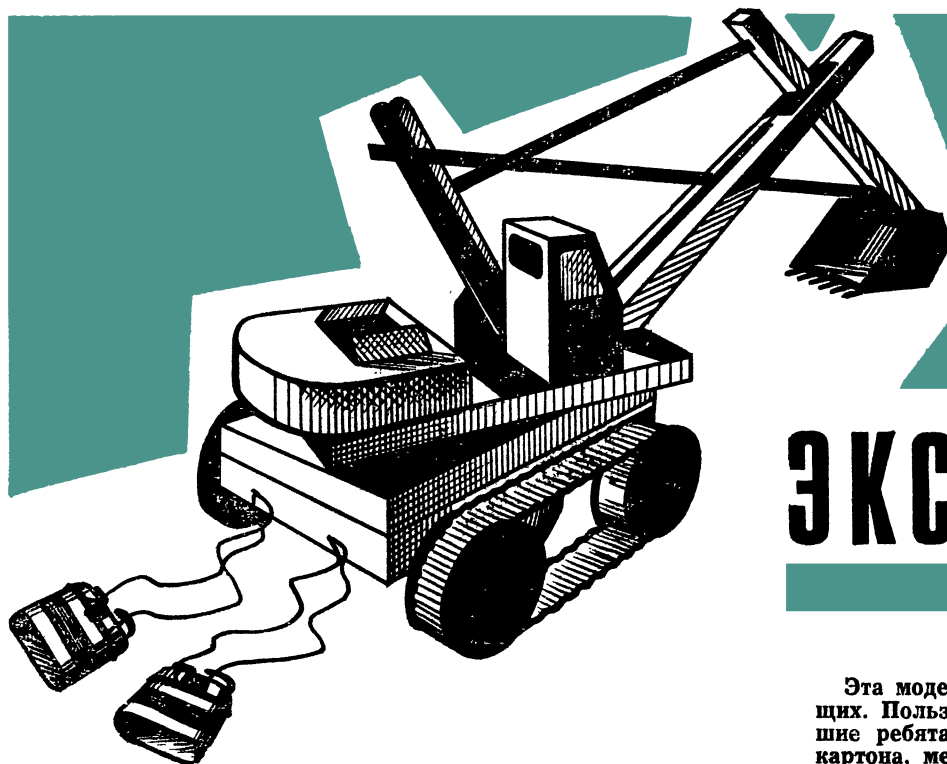
## ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ  
„ЮНЫЙ ТЕХНИК“  
**10** — 1975 —  
СОДЕРЖАНИЕ

<i>Начинающему</i>	
Паровозик-толкач . . . . .	1
Экскаватор . . . . .	2
<i>Наша лаборатория</i>	
Макросъемка без колец . . . . .	6
<i>Испытательный полигон</i>	
Аэродинамическая дымовая труба . . . . .	8
<i>Электроника</i>	
Объективный экзаменатор . . . . .	10
Энциклопедия . . . . .	14
<i>Сделай для школы</i>	
Декоративное деревце . . . . .	15

Главный редактор **С. В. ЧУМАКОВ**  
 Редактор приложения  
**М. С. Тимофеева**  
 Художественный редактор  
**С. М. Пивоваров**  
 Технический редактор  
**Г. Л. Прохорова**  
 Адрес редакции: 103104, Москва,  
 К-104, Спиридоньевский пер., 5.  
 Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая  
 гвардия».  
 Рукописи не возвращаются.  
 Сдано в набор 5/IX 1975 г. Подп. к  
 печ. 13/X 1975 г. Т16274. Формат  
 60×90%. Печ. л. 2(2). Уч.-изд. л. 2,5.  
 Тираж 223 600 экз. Цена 18 коп.  
 Заказ 1629.

Типография издательства ЦК ВЛКСМ  
 «Молодая гвардия», 103030, Москва,  
 К-30, Сущевская, 21.



# ЭКСКАВАТОР

Эта модель интересна не только для начинающих. Пользуясь теми же чертежами, более старшие ребята могут построить такую модель из картона, металла, пластмасс и сделать ее радиоуправляемой.

Сегодня мы предлагаем вам еще одну модель из бумаги. Она имитирует действия настоящего экскаватора, производя работу «обратной лопатой». Правда, ее рабочий орган — ковш — загребают не настоящую землю, как экскаватор, а всего-навсего гречневую крупу, пшено, песок. Ковш приводится в действие руками с помощью двух рычагов, которые связаны с ковшом тягами.

Ковш умеет набирать «грунт», поднимать его, переносить и высыпать в определенном месте. А сам экскаватор может двигаться вперед и поворачивать направо-налево. Движение происходит за счет микроэлектродвигателей, которые передают вращательное движение через пазик на ведущие колеса ходовой части экскаватора и на гусеницы.

Из каких же основных частей состоит модель? (Договоримся, что некоторые из них мы будем называть условными терминами.) Посмотрите на рисунок 1. Здесь изображен экскаватор с правой стороны в рабочем положении. На нем видны все основные части модели.

Ходовая часть экскаватора собирается из рамы — коробки с крышкой, — ведущих и ведомых колес и гусениц.

В коробке рамы установлены два микроэлектродвигателя типа РДП-2а с двухступенчатым редуктором. Они питаются от батареек карманного фонаря напряжением не ниже 3,5 вольт. На крышке коробки размещается платформа рабочего органа. Она укреплена на оси, которая проходит через центр двух опорных колес: одно из них приклеено к крышке, другое — к платформе. Ось позволя-

ет платформе свободно вращаться в горизонтальной плоскости.

На платформе модели размещены емкость для балласта, кабина экскаваторщика, стойка с рычагами управления, стрелой и хоботом. В узкой части платформы, в специальной выемке, на оси установлена стрела. К верхней части стрелы тоже на оси прикреплен хобот, а к нижней части хобота приклеен ковш.

С чего начинать изготовление ходовой части? Лучше всего начинать с рамы. Склейте из картона коробку размером 180×100×42 мм. Край коробки для большей жесткости отогните внутрь на 7 мм. Но предварительно слегка надрежьте его концом ножиц по линии перегиба (со стороны, противоположной перегибу). Этим приемом пользуйтесь и в дальнейшем на всех сгибах деталей.

Чтобы крышка плотно прилегала к коробке, переверните коробку вверх дном, положите на лист картона и обведите тонко отточенным карандашом по контуру. Размер крышки будет иметь запас на толщину карандаша. Согните заготовку по линии карандаша и обрежьте края крышки до 12 мм. Наклейте на готовую крышку опорное кольцо из картона с центром в середине. Радиус опорного кольца должен быть 47 мм, а ширина 7 мм. По этому опорному кольцу в дальнейшем будет скользить другое кольцо, приклеенное к нижней части рамы платформы (см. рис. 5).

Ко дну готовой рамы приклейте две оси — два круглых карандаша диаметром 7 мм и длиной 170 мм. Расстояние между осями по их центру равно 110 мм. Обратите внимание на точность установки осей, их взаим-

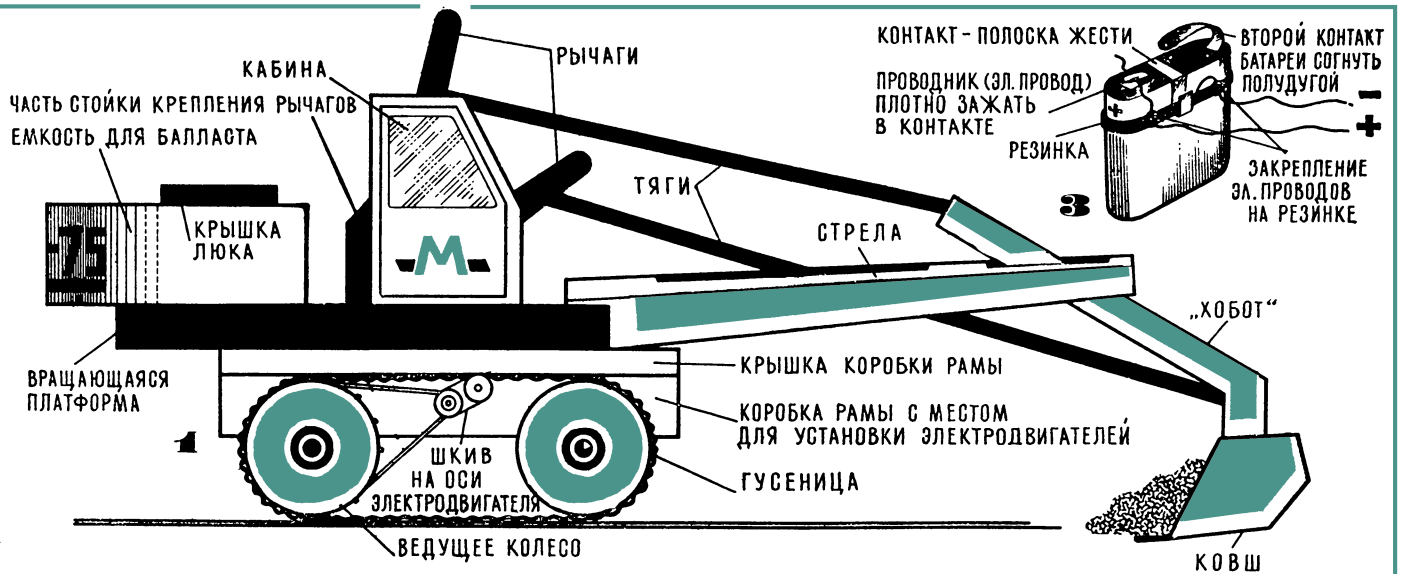
ную параллельность. Иначе во время движения с колес будут сползать гусеницы.

Затем сделайте колеса. На рисунке 2 показаны детали ведущего колеса и колесо в сборе. Оно вырезается из плотной бумаги и состоит из шины шириной 25 мм, длиной 200 мм и двух дисков Ø60 и 62 мм.

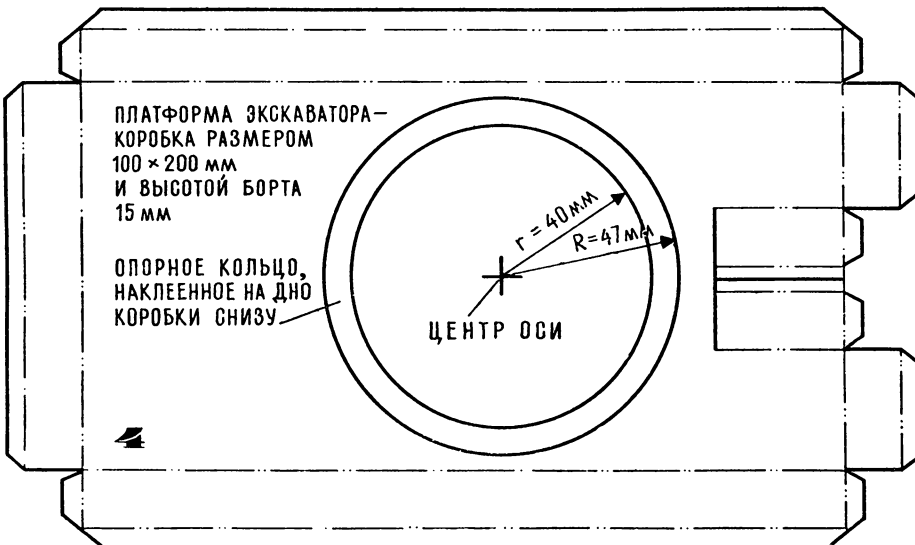
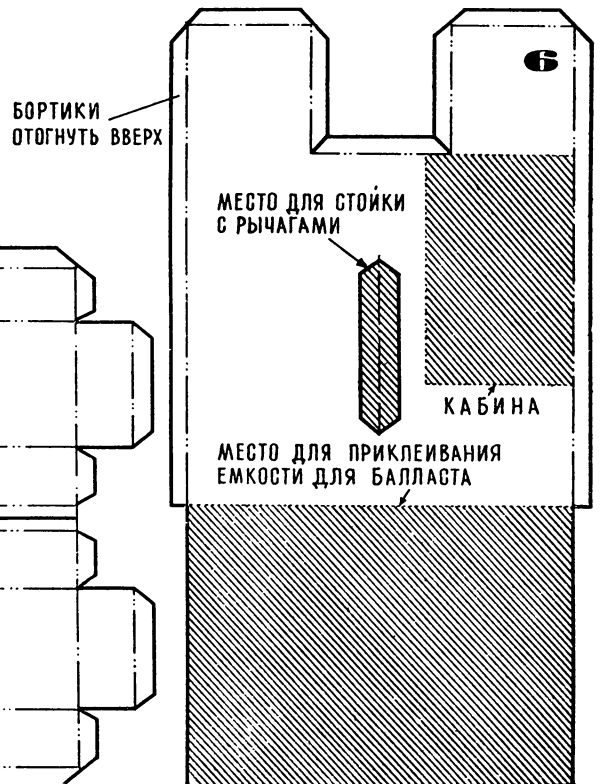
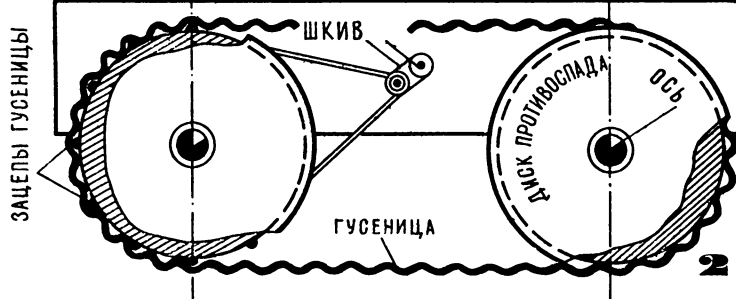
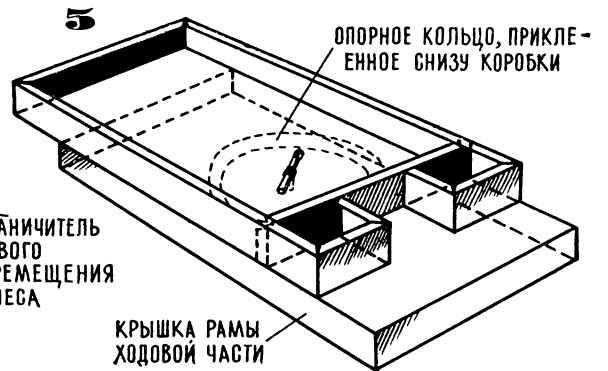
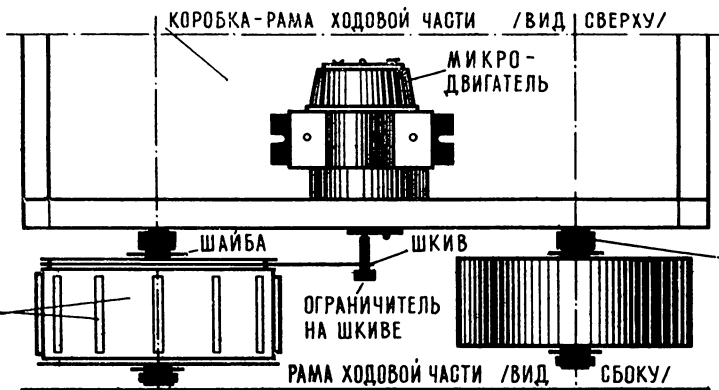
Шина сначала приклеивается к диску меньшего диаметра, а затем на нее наклеивается второй диск. На нем оставляется бортик 2 мм высоты, который не дает соскальзывать гусенице во время движения экскаватора. Со стороны меньшего диска на колесо наклеивается диск шкива ведущего колеса из картона толщиной 2 мм и Ø58 мм. А на него диск противоспада Ø60 мм — из плотной бумаги. Таким образом, на ведущем колесе создается шкив. Центры всех дисков должны точно совпадать. Чтобы достичь этой точности, первый диск насадите на булавку, она должна пройти через его центр, а затем, последовательно смазывая клеем остальные диски, наколите их центрами на эту же булавку. Склеив диски, просверлите в их общем центре остро отточенным карандашом отверстие под ось.

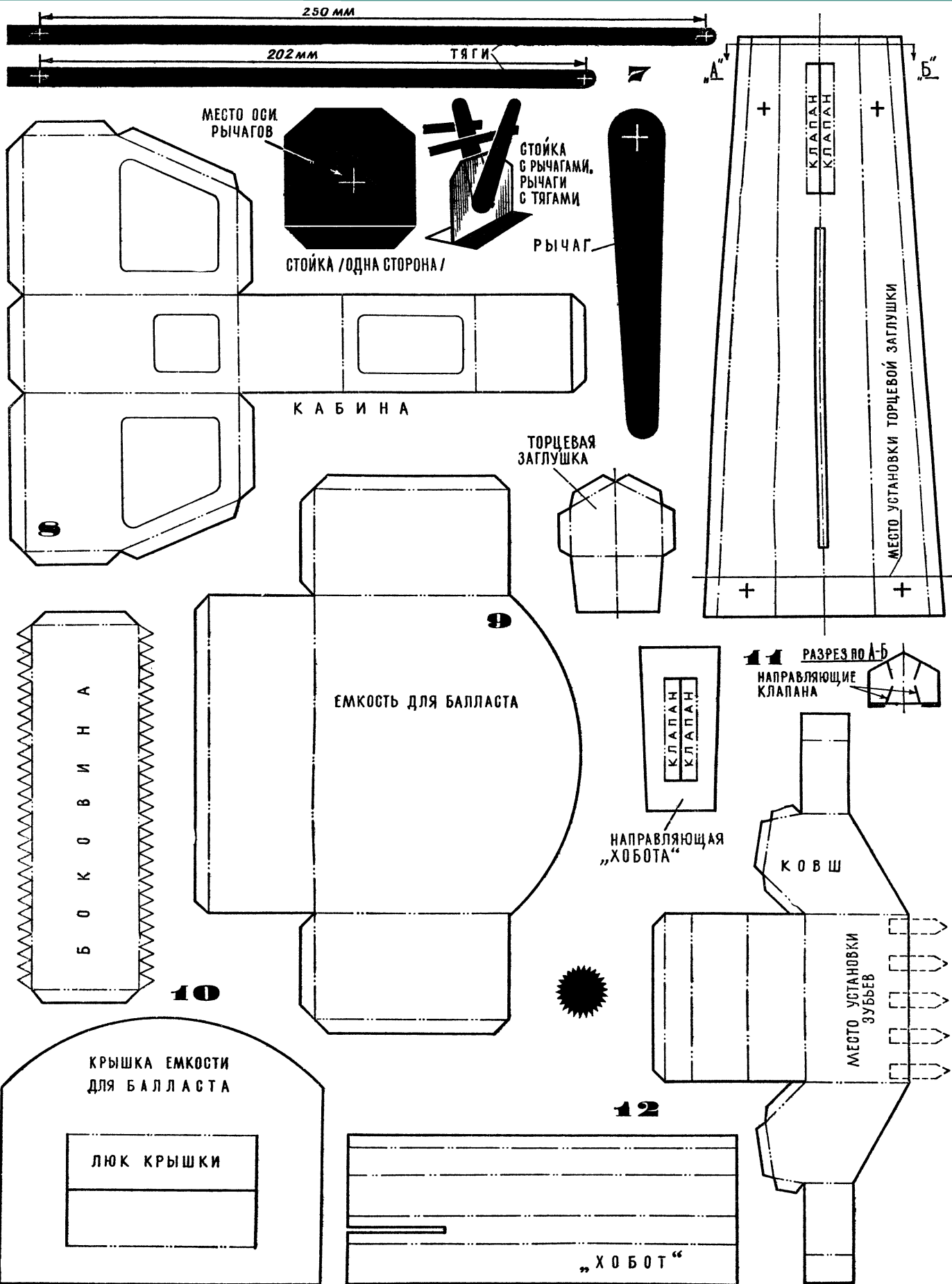
На шину готового ведущего колеса наклейте на расстоянии 14—16 мм друг от друга отрезки спичек длиной по 20 мм, и вы получите «зацепы». Ими ведущее колесо будет входить в выемки внутренней части гусеницы и подавать ее вперед или назад. Количество зацепов и расстояние между ними мы не указываем, они подбираются сообразно с получившимися размерами колеса и гусеницы.

Ведомое колесо изготавливается



ШИНА КОЛЕСА С ЗАЦЕПАМИ /БЕЗ ГУСЕНИЦЫ/







подобно ведущему, но без шкива для привода. Прежде чем насаживать колеса на оси, наклейте на них ограничители осевого перемещения колес и шайбы. А чтобы колеса не соскакивали с осей, на их концы наденьте шайбы из картона и ограничители из полосок тонкой бумаги: со стороны, ближайшей к раме, шириной 4 мм, а на концах осей — 2 мм. Длина полоски равна 250—300 мм. Приклеивать начинайте с кончика полоски, а затем по участкам переходите к остальной части, постепенно накручивая ее на уже приклеенную. Для окончательной готовности ходовой части установите микроэлектродвигатели и наденьте на колеса гусеницы.

На том же рисунке 2 ходовая часть представлена в двух видах: вид сверху и сбоку. На плане показана лишь половина ходовой части, так как вторая половина подобна первой. При установке микроэлектродвигателя советуем смазывать клеем все его части, соприкасающиеся с рамой.

Как видно из чертежа, в боковую стенку рамы выходит ось двигателя. Для образования шкива на нее необходимо надеть отрезок ниппельной (велосипедной) резинки длиной 10 мм, а на конец резинки приклеить ограничитель шириной 2 мм для пасика.

Пасик можно изготовить из тонкой авиамодельной резины. Узелок, который образуется при связывании ее концов, нисколько не мешает работе привода. Длину резинки нужно подобрать так, чтобы при движении экскаватора не было пробуксовки на шкиве двигателя.

Гусеница вырезается из полоски гофрированной упаковочной бумаги шириной 20 мм. Полоску наложите на ведущее колесо так, чтобы выемки гофрированной части бумаги совпадали с зацепами колеса (см. рис. 2). Затем наложите эту полоску на ведомое колесо и склейте ее концы. Вы получите сплошную ленту гусеницы. Для того чтобы гусеница не растягивалась при движении, наклейте по всей ее длине с наружной стороны полоску папиросной бумаги шириной 10 мм.

Ходовая часть закончена. Подсоедините тонкий электропровод (по два к каждому двигателю), просуньте в отверстия задней стенки рамы-коробки и каждую пару подсоедините к батарее, как указано на рисунке 3. Здесь же вы видите простейшее кнопочное устройство. На батарею надейте резинку. К ней привяжите концы проводов, идущих от двигателей. Оставшиеся кончики плотно зажмите: один в контакте батареи «+», а другой — на полоске жести, которую удерживает на корпусе та же резинка. Второй контакт «—» изогнут. Благодаря своей пружинистости он замыкает и размыкает цепь.

При одновременном замыкании це-

пей двух батарей (если держать в каждой руке по батарее и нажимать большими пальцами на контакты «—») обе гусеницы заработают одновременно, и модель будет двигаться прямо. Если замкнется цепь только одной батареи, то будет работать одна гусеница, модель изменит направление движения.

Таким образом, ходовая часть экскаватора стала подвижна и управляема. При данной электросхеме управления модель сможет передвигаться только вперед и поворачивать в необходимом направлении. **А КАКОЙ ДОЛЖНА БЫТЬ ЭЛЕКТРОСХЕМА, ЧТОБЫ МОДЕЛЬ ИМЕЛА И ЗАДНИЙ ХОД? Подумайте над этим.**

Крышка рамы ходовой части служит основанием для платформы рабочего органа экскаватора. На рисунке 4 показана эта платформа в плане (вид снизу). Как видно, и на платформе приклеено второе опорное кольцо тех же размеров, что и на крышке рамы-коробки.

Если согнуть по пунктирным линиям края заготовки, то платформа будет готова. Она представляет собой коробку из картона. На рисунке 5 видно соединение платформы с рамой ходовой части. Через центр опорных колец проделано отверстие, через которое пропущена резиновая пегля со спичками; одна с внутренней стороны коробки-платформы, другая — со стороны крышки рамы. Натянутая резина обеспечивает эластичное и крепкое соединение.

Теперь к платформе можно приклеить полк рабочего органа экскаватора (рис. 6). Он вырезается из картона по контуру рисунка, а по пунктирным линиям у него отгибаются вверх бортики. Заштрихованные части рисунка указывают места установки кабины экскаваторщика, емкости для балласта и стойки с рычагами.

Первой на полк платформы приклеивается стойка крепления рычагов (но после того, как на нее будут установлены рычаги управления с тягами), затем кабина и емкость для балласта. Изготовление этих деталей просто и не требует разъяснения. Они делаются из плотной бумаги. Их развертки даны на рисунках 8—10. Окна кабины экскаваторщика можно не вырезать, а вместо стекол наклеить цветные вырезки с изображением части неба с облаками, земли и т. п. Получится впечатление отраженного пейзажа.

Из рисунка 7 видно, как изготовить стойку с рычагами и тягами. Стойка склеивается из двух слоев картона, для остальных деталей берется один слой. Осями крепления рычагов к стойке и тяг к рычагам служат суровые нитки. В стойке делается одно отверстие, в рычагах по два, нитка пропускается в эти отверстия и затягивается узлом.

Несколько сложнее изготовить стрелу, хобот и ковш экскаватора. Остановимся на особенностях их изготовления.

Стрела (см. рис. 11) выполняется из плотной чертежной бумаги. За счет профиля, создаваемого сгибами, она приобретает необходимую прочность.

Прежде чем начать сгибать по пунктирным линиям заготовку стрелы, сделайте прорез, потом прорежьте по сплошным линиям клапана отверстия для хобота. Отогните клапан внутрь стрелы. Затем придайте профиль стреле, согнув по пунктирным линиям заготовку. После этого вырежьте и вклейте в нижнюю часть стрелы торцевую заглушку, а в верхнюю — направляющую хобота. Клапаны направляющей хобота также отогните во внутреннюю часть стрелы. Благодаря эластичности клапанов боковое, от носителя оси стрелы, качание хобота будет исключено. А торцевая заглушка создает жесткость в торцевой части там, где должна проходить ось крепления стрелы к платформе рабочего органа. Независимо от точности изготовления чертежа в процессе изготовления стрелы необходима будет подгонка по месту и направляющей хобота, и торцевой заглушки.

Хобот и ковш (рис. 12) выполняются тоже из плотной бумаги, «зубы» ковша — из картона. Изготовление их просто, но при соединении хобота и ковша нужно соблюдать соответствующий угол между ними. Для этого руководствуйтесь рисунком 1.

Теперь соедините осями сначала рабочий орган — стрелу с платформой (тут осью может служить выпрямленная скрепка), а затем хобот со стрелой (ось — булавка) и тяги с хоботом, где осями служат также булавки.

Готовую модель испытайте. **ПОСМОТРИТЕ, НАСКОЛЬКО ПРАВИЛЬНО ОПРЕДЕЛЕНА ДЛИНА ТЯГ ВАШЕГО ЭКСКАВАТОРА, ЕСТЬ ЛИ ВОЗМОЖНОСТЬ БОЛЕЕ РАЦИОНАЛЬНОГО РЕШЕНИЯ.**

Рабочий орган этой модели управляется руками. **ПОДУМАЙТЕ, КАК СДЕЛАТЬ, ЧТОБЫ ЭТО ДЕЛАЛИ ШЕСТЕРЕНКИ, РЫЧАГИ, МИКРОЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ?** Размеры модели выбраны специально так, чтобы на ней можно было разместить дополнительные механизмы и батарейки — в емкости для балласта и в раме-коробке ходовой части. Попробуйте заменить стойку с рычагами на блок лебедок, а тяги — тросами (суровыми нитками). Ваша модель станет интереснее.

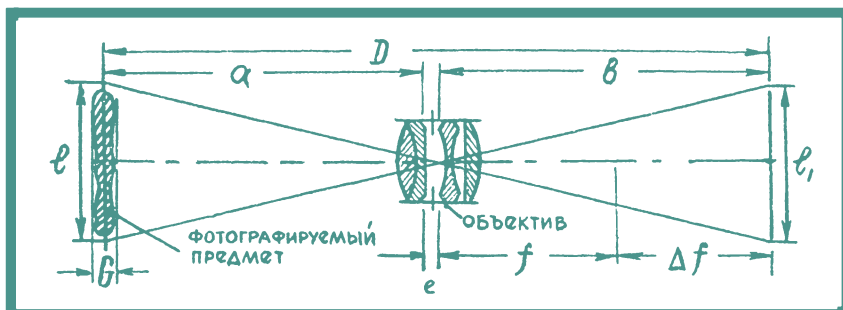
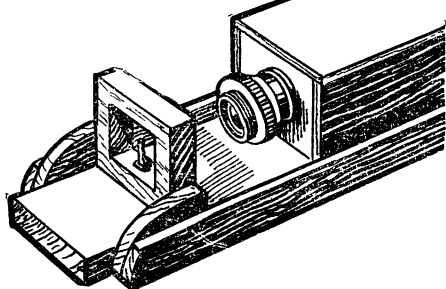
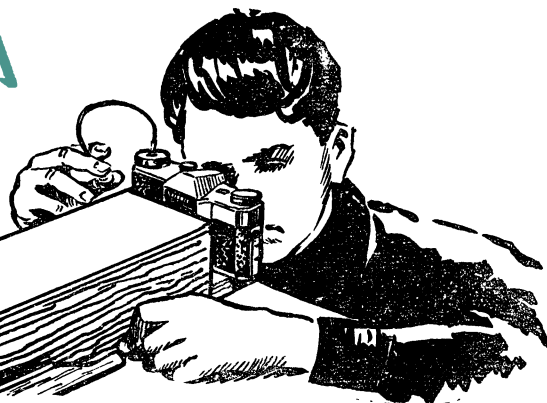
Смелее приступайте к поиску. Ждем от вас новых оригинальных решений. Лучшие работы будут отмечены Почетными грамотами журнала.

О. ЗАМОТИН

Рис. Б. ЛИСЕНКОВА

# МАКРОСЪЕМКА БЕЗ КОЛЕЦ

Материал о макросъемке подготовлен по просьбе наших читателей Саши Архипова из Иркутска, Володи Демина из Читинской области, Сережи Воронина из Смоленска и других.



Макросъемка — это фотографирование мелких объемных предметов в крупном масштабе в пределах от 1:10 до 5:1.

Поясним на примере. Вы сфотографировали, например, бабочку на цветке в натуральную величину — масштаб изображения (отношение размера изображения бабочки на пленке к ее натуральной величине) равен 1:1. А если бабочка на фотографии получилась в десять раз меньше, чем в жизни, то масштаб изображения равен 1:10. Макросъемкой можно сделать и такой снимок, где изображение все той же бабочки будет в пять раз больше ее действительных размеров. В этом случае масштаб изображения равен 5:1.

Вот здесь и скрывается особенность макросъемки: чтобы фотографировать в таком крупном масштабе, нужно выдвигать объектив фотоаппарата на расстояние, в несколько раз превышающее его фокусное расстояние. И поэтому приходится пользоваться дополнительными приспособлениями: насадочными линзами или переходными кольцами.

Посмотрите на рисунок. Это тоже приспособление для макросъемки. Длинная труба прямоугольного сечения с объективом и зеркальным фотоаппаратом. Благодаря такой приставке объектив отодвинут от фотоаппарата более чем на 70 см, а это дает увеличение примерно в 10 раз. При фотопечати или проекции на экран увеличение оказывается еще большим.

Фотографировать с таким приспособлением в лабораторных условиях или в домашней обстановке, пожалуй, проще и удобней, чем с переходными кольцами. Да и сделать его совсем просто. Обрезки доски толщиной 20 мм, фанера,

гвозди или шурупы, черная матовая краска — вот, пожалуй, и все материалы. Из инструментов вам потребуются пила, рубанок, долото, дрель, молоток и отвертка.

Работу начните с изготовления основания тубуса. Ширина основания будет своеобразной базой. Под нее можно будет подгонять остальные детали: корпус и направляющие с предметным столиком.

На основании установите гнезда для объектива и фотоаппарата, а также заслонку с отверстием. Работа эта требует особой аккуратности и точности — и объектив, и гнезда, и заслонка, и насадочное кольцо должны быть установлены строго по одной оси. Кстати, не забудьте, что объектив надо расположить так, чтобы он смотрел на камеру — законы оптики требуют обратного расположения элементов объектива, если расстояние от главной плоскости объектива до пленки превышает фокусное расстояние объектива более чем в восемь раз. Поэтому диаметр отверстия в гнезде должен соответствовать передней части объектива. Диаметр другого гнезда будет зависеть от насадочного кольца, которое соединит фотоаппарат с тубусом. И объектив, и насадочное кольцо (это может быть небольшой обрезок трубы с резьбой М42×1 или обычное переходное кольцо из набора для аппаратов типа «Зенит») должны входить в гнезда с небольшим натягом. Отверстие в заслон-

ке примерно такое же, как и у гнезда для фотоаппарата.

Корпус тубуса сбивается из нетолстой фанеры или оргалита. Постарайтесь аккуратно, точно по размерам выпилить заготовки для него, и вам не придется шпаклевать места соединений сторон корпуса. Иначе внутрь трубы будет проникать посторонний свет. Кроме того, чтобы избавиться от световых бликов, покрасьте трубу изнутри черной матовой краской или обтяните черной материей. Кстати, заслонка тоже предохраняет пленку от фоновых засветок.

Выпилив заготовки для направляющих и рамку предметного столика, соберите их, как показано на рисунке, и наживите маленькими гвоздиками. Теперь установите тубус между направляющими и, если они свободно передвигаются вдоль него, смело сбивайте детали гвоздями или соединяйте шурупами. Приставка готова, но к съемке приступать рано.

Вы не сможете сфотографировать мелкий предмет в определенном масштабе, не зная: площади объекта съемки, охваченной снимком, величины дополнительного выдвижения объектива, расстояния от объектива до пленки, величины диафрагмы, коэффициента увеличения выдержки в зависимости от масштаба изображения.

Как видите, нужны расчеты.

Конструкция нашей приставки позволяет избавиться от некоторых расчетов: площадь объекта съемки — это прямоугольное окошко предметного столика, расстояние от объектива до пленки в фотоаппарате постоянно, следовательно, объектив не выдвигается, а рас-



наша лаборатория

стояние от объекта съемки до пленки устанавливается автоматически при наводке на резкость. (Кстати, наводка на резкость осуществляется не объективом, а перемещением предметного столика.)

Остается только подсчитать величину диафрагмы для получения необходимой глубины резко изображаемого пространства и коэффициент увеличения выдержки.

На рисунке слева вы видите схему построения изображения объективом при макросъемке. На ней даны буквенные обозначения величин, которые фигурируют в основных формулах макросъемки.

Вы уже знаете, что основным элементом макросъемки является масштаб изображения (отношение размеров изображения на снимке к действительным размерам объекта). Математически это выглядит так:

$$m = \frac{l_1}{l}$$

где  $l_1$  — линейные размеры изображения объекта на снимке;  $l$  — действительные линейные размеры объекта съемки.

Иногда при расчетах удобнее пользоваться обратным соотношением, которое называется масштабом объекта:

$$M = \frac{l}{l_1}$$

Нетрудно заметить, что между масштабом изображения и масштабом объекта существуют следующие соотношения:

$$m = \frac{1}{M} \text{ и } M = \frac{1}{m}.$$

Формулой масштаба объекта удобнее пользоваться при расчетах, если размеры изображения  $l_1$  меньше размеров объекта съемки  $l$  ( $m$  — дробное число, а  $M$  — целое). Поэтому обычно расчеты производят по обеим формулам и через  $m$ , и через  $M$ .

Важное значение при макросъемке имеет диафрагмирование объектива. Диафрагма влияет на глубину резко изображаемого пространства, которая обозначается буквой  $G$ .

$$G = 2kz^1 \cdot \frac{1}{m} \cdot \left(\frac{1}{m} + 1\right), \text{ или } G = 2kz^1 \cdot M(M+1),$$

где  $z^1$  — диаметр кружка рассеяния (в малоформатных фотоаппаратах предельная величина диаметра кружка рассеяния равна  $\frac{1}{30}$  мм, или 0,033 мм);  $k$  — диафрагма (знаменатель относительного отверстия).

Отсюда диафрагма равняется

$$k = \frac{G}{2z^1 \left[ \frac{1}{m} \cdot \left(\frac{1}{m} + 1\right) \right]}, \text{ или } k = \frac{G}{2z^1 \cdot M \cdot (M+1)}.$$

Удаление объектива от фотоаппарата влечет за собой уменьшение яркости

изображения, так как световой поток, идущий от фотографируемого предмета, распределяется на большей площади. Происходит как бы уменьшение относительного отверстия и светосилы объектива. Поэтому уменьшение светосилы объектива приходится компенсировать увеличением длительности выдержки.

Коэффициент увеличения выдержки  $K$  определяется по формуле:

$$K = (m+1)^2, \text{ или}$$

$$K = \left(\frac{1}{M} + 1\right)^2.$$

Расчеты окончены. Теперь, зная фокусное расстояние своего объектива и выбрав масштаб увеличения, подставьте числа в формулы, и вы получите исходные данные для макросъемки.

Составьте для своего объектива сводную таблицу глубин резко изображаемого пространства в зависимости от относительного отверстия и таблицу увеличения выдержек в зависимости от масштаба фотографирования.

Фотографировать удобнее всего на письменном столе. Если снимаемый предмет не умещается в рамке предметного столика, закрепите его клейкой лентой за пределами приставки.

Работать следует с объективами, фокусное расстояние которых не менее 50 мм. Попробуйте поэкспериментировать с различными объективами и экспозициями, не забудьте хорошо осветить фотографируемый предмет.

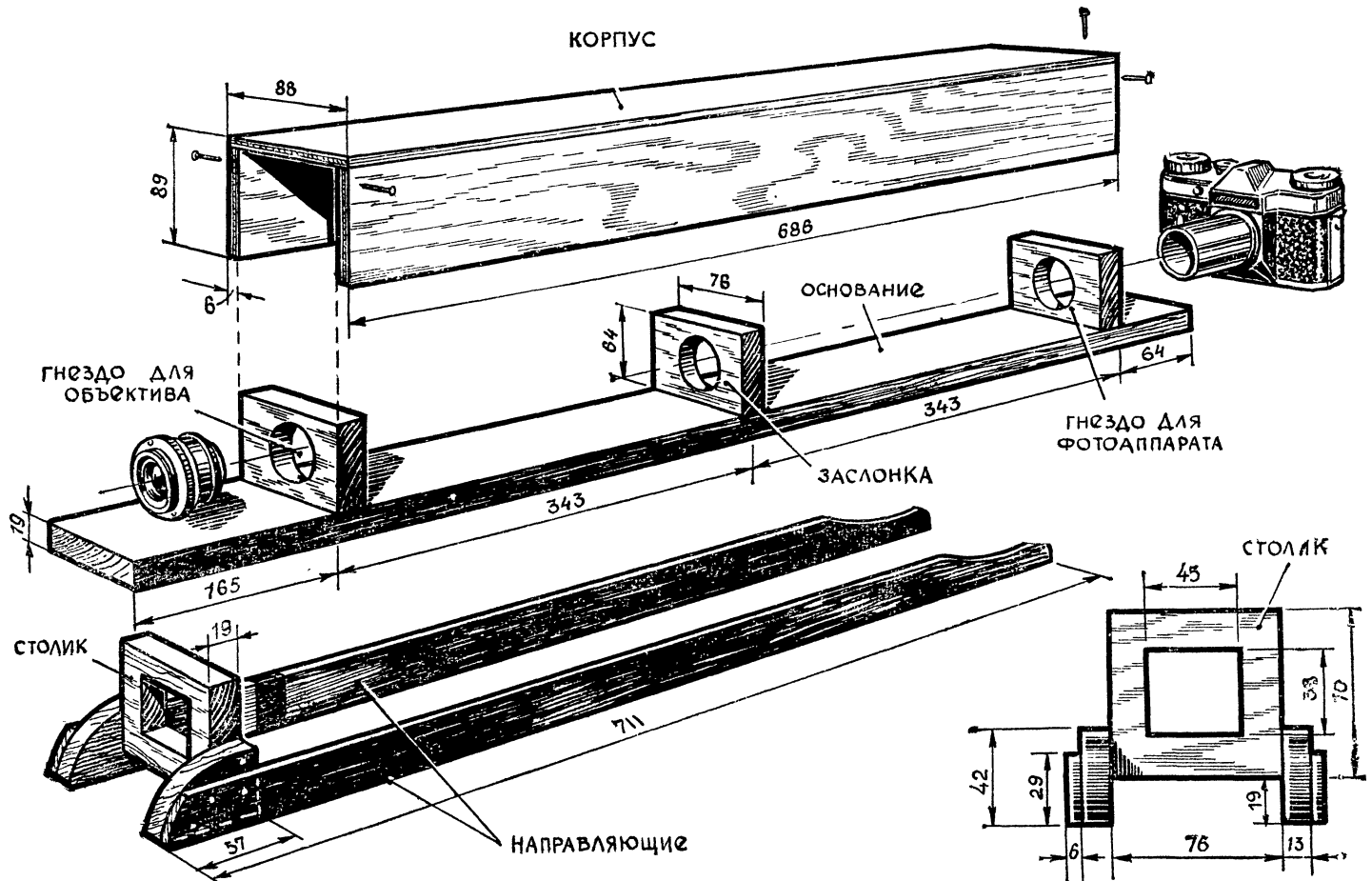


Рис. В. СКУМПЭ





**Дымовая аэродинамическая труба, описание которой дается в этом номере, поможет желающим глубоко изучить основные законы аэродинамики. Эксперименты, поставленные в такой трубе, позволят по-новому подойти к технике моделирования.**

**Дымовую аэродинамическую трубу пытливые могут дополнительно оборудовать аэродинамическими весами и приборами, что позволит им видеть не только качественную картину обтекания, но и оценить этот процесс количественно. А для этого советуем начать изучение аэродинамики с таких вопросов, как:**

- основные характеристики среды полета модели — воздуха;
- главные законы аэродинамики;
- аэродинамические характеристики летательных аппаратов;
- постановка эксперимента в аэродинамике и т. д.

**Основательно изученные теоретически и проверенные экспериментально закономерности аэродинамики позволяют конструкторам летающих моделей еще до постройки модели определить ее летные характеристики и качество полета. Таким образом, основой грамотного расчета модели будет не только опыт и случайность хорошего выступления на соревнованиях, а прежде всего научный расчет аэродинамических характеристик модели и подтверждение расчетов экспериментальными данными.**

**В дымовой аэродинамической трубе можно поставить не один десяток экспериментов, которые помогут лучше изучить законы аэродинамики. К примеру, можно:**

— наблюдать обтекание потоком частей модели [подкосов, обтекателей, надстроек, кабины, пилонов] с разными геометрическими обводами. Оценить аэродинамические силы шара, цилиндра, конуса, овала, пластины по величине зоны возмущения за моделью и сравнить их между собой;

— проследить за картиной обтекания частей модели с разной шероховатостью; — увидеть, как влияет на обтекание расположение крыла относительно фюзеляжа, взаимозависимость горизонтального и вертикального оперения, обтекание различных профилей крыла и стабилизатора, как работает механизированное крыло;

— понять различные виды и способы управления пограничным слоем потока и т. д.

**Все это даст представление о физической картине полета летательных аппаратов, и, в частности, моделей, в воздушной среде.**

Инженер А. ВИКТОРЧИК

# АЭРОДИНАМИЧЕСКАЯ ДЫМОВАЯ ТРУБА

Опыт, эксперимент в авиации имеет чрезвычайно важное значение. Без исследований в аэродинамических трубах невозможно ни спроектировать, ни построить современный самолет, вертолет или какой-либо другой летательный аппарат. Такие проблемы, как проблемы подъемной силы, аэродинамических нагрузок, действующих на летательный аппарат, решают опытным путем.

Обычно аэродинамические исследования проводятся не на самих объектах, а на моделях этих объектов в искусственно созданном потоке газа. Экспериментальная установка, которая создает поток воздуха или газа для изучения явлений, возникающих при обтекании тел, называется аэродинамической трубой.

Продувая, как говорят специалисты, в аэродинамической трубе модели самолетов, вертолетов, ракет и космических кораблей, конструкторы определяют силы, действующие при полете этих летательных аппаратов, исследуют их устойчивость и управляемость. Эксперименты в трубе позволяют установить

оптимальные формы летательных аппаратов.

Но порой в аэродинамических исследованиях требуется получить общую картину явления, то есть его качественную характеристику. А это облегчает понимание физической сущности исследуемого явления. Применяя различные способы, делающие поток видимым, можно сфотографировать аэродинамические спектры. По таким спектрам конструкторы летательных аппаратов сразу видят дефекты обтекания всего аппарата и его отдельных частей и могут внести исправления в конструкцию.

Для получения аэродинамических спектров пользуются различными способами. В частности, используют дымовые струйки (дымовой спектр). Такие струйки выпускают в воздушный поток или перед обтекаемым телом, или из отверстия на поверхности самого тела. В этом случае спектры называются дымовыми. Примеры дымовых спектров показаны на рисунке 1. Здесь видно, как происходит обтекание воздухом плоской пластинки, поставлен-

ной поперек воздушного потока, и профиля крыла под малым и большим углом по отношению к набегающему потоку. Плавное струйное течение воздуха за пластинкой нарушается и переходит в беспорядочное вихревое. Дымовая пелена видна на некотором расстоянии от пластинки.

Обтекание воздушным потоком профиля крыла под небольшим углом к потоку (этот угол называют углом атаки) плавное. Это соответствует сплошной линии на графике «подъемная сила — угол атаки». При обтекании профиля под большим углом атаки картина значительно меняется. Поток воздуха отрывается в передней части профиля и завихряется за ним. Подъемная сила резко уменьшается (пунктир на линии графика). Нормальный полет при этом невозможен, так как самолет становится неуправляемым.

Наиболее совершенные дымовые спектры получают в специальных аэродинамических дымовых трубах.

Небольшую дымовую трубу вы можете построить сами и наблюдать картины обтекания различных тел, а также частей своих авиамodelей.

Начнем с того, как устроена и как работает аэродинамическая дымовая труба. Она состоит из следующих основных частей: корпуса, коллектора, дымогенератора, вентиляционной установки, гребенки для получения дымовых струек, систем управления моделью, дымовыми струйками и вентилятором.

Корпус ее деревянный, в сечении имеет форму прямоугольника со сторонами  $40 \div 50 \times 400 \div 500$  мм. Его можно сделать либо из  $8 \div 10$ -миллиметровой фанеры, либо из тонких дощечек. Передняя стенка корпуса прозрачная — из стекла или плексигласа, задняя — до успокоительной камеры 6 откидная. Для получения хорошей видимости дымовых струек она окрашивается в черный цвет. В центре задней стенки укрепляется на подшипнике штырь управления моделью (см. сеч. Б—Б).

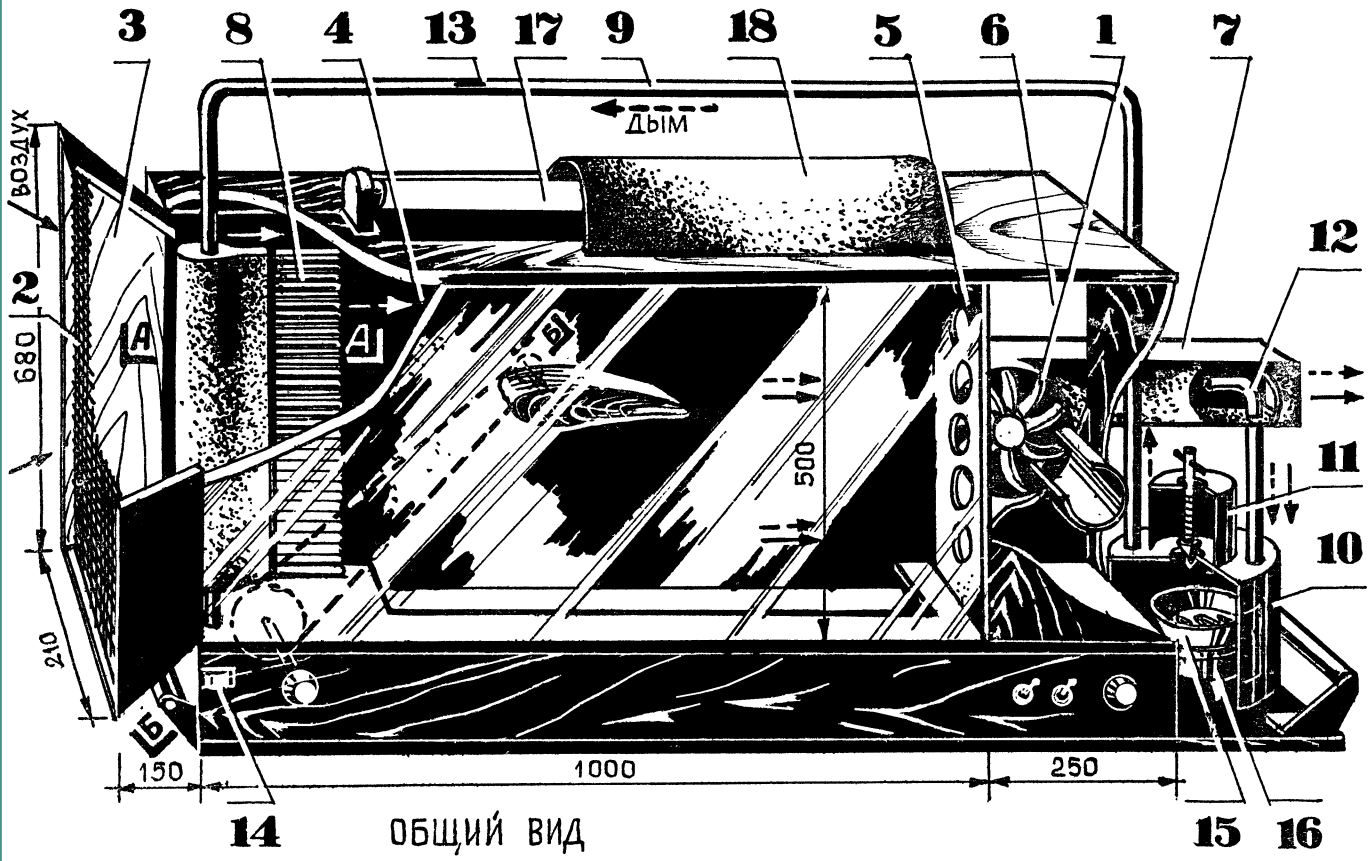
Успокоительная камера 6 отделяется от рабочей части трубы фанерной перегородкой 5. В ней просверливаются отверстия  $\varnothing 30$  мм. К задней стенке камеры крепится кожух центробежного вентилятора 1.

Конструкция самого вентилятора показана на нижнем рисунке. Он изготовляется из любого листового материала толщиной  $0,5 \div 0,8$  мм и приводится во вращение электродвигателем типа УАД-72 мощностью  $50 \div 60$  Вт с максимальным числом оборотов 3000 об/мин. Электродвигатель крепится на основании аэродинамической трубы сзади корпуса. Скорость потока воздуха в трубе регулируется за счет изменения скорости вращения электродвигателя. Поэтому вам придется предусмотреть агрегат для регулировки числа оборотов двигателя. Это может быть реостат типа РСР. Максимальная скорость воздушного потока в трубе получается  $8 \div 10$  м/с.

К левой боковой стороне корпуса трубы плотно, без щелей, крепится коллектор 3, выполненный в виде усеченной пирамиды. Вход коллектора надо затянуть мелкоячеистой сеткой.

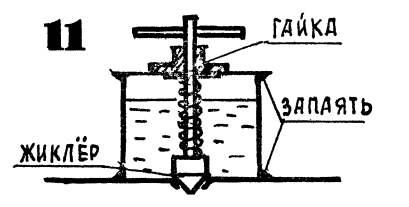
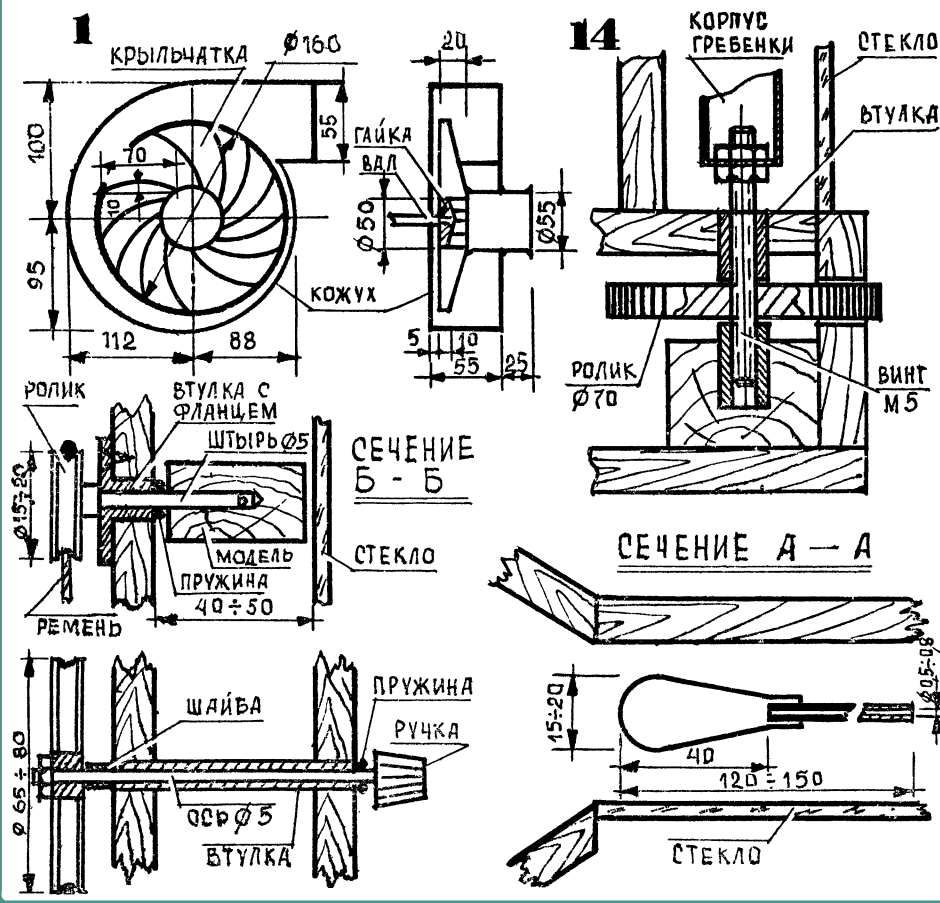
Гребенка 8 для получения дымовых струек имеет форму каплевидной трубы (см. общий вид, сеч. А—А), к которой прикрепляются тонкие трубочки с внут-





14 ОБЩИЙ ВИД

15 16



1 — вентилятор, 2 — сетка, 3 — коллентор, 4 — рабочая камера, 5 — перфорированная перегородка, 6 — успокоительная камера, 7 — трубопровод, 8 — трубчонный гребенки, 9 — дымопровод, 10 — кожух, 11 — масленна, 12 — трубопровод, 13 — заслонка, 14 — механизм управления гребенной, 15 — металлическая чашка, 16 — электроннагреватель, 17 — люминесцентная лампа, 18 — отрагатель.

Рис. А. СТАСЮКА

ренним диаметром  $0,5 \div 0,8$  мм и длиной  $120 \div 150$  мм. Трубочки могут быть металлическими, пластмассовыми или от изоляции электропроводов. Чтобы пластмассовые трубочки не изгибались, приклейте к ним лист фольги, оргстекла или тонкой фанеры. Сверху гребенки укрепляется дымопровод 9 диаметром не более 20 мм, а снизу — резьбовой винт управления гребенкой.

Дымогенератор состоит из электронагревателя 16, металлической чашки 15, металлического кожуха 10, масленки 11 с регулятором непрерывной подачи масла. Нагревателем может быть обычная электроплитка. Кожух генератора имеет цилиндрическую форму. Его можно сварить из листовой стали, алюминия или использовать любую жестяную банку. В нем надо сделать прозрачное окошко, чтобы наблюдать за подачей и горением масла. Крепление кожуха к основанию трубы должно быть плотным, но разъемным. Сверху кожуха устанавливается масленка и прикрепляются два трубопровода 9 и 12.

Механизм управления моделью состоит из двух роликов и шнуровой передачи. Большой ролик диаметром примерно  $65 \div 80$  мм устанавливается на корпусе трубы снизу, а маленький ролик  $\varnothing 20$  мм выполняется вместе со штырем крепления модели (см. сеч. Б—Б).

Для того чтобы дымовые струйки были видны более четко и рельефно, на корпусе модели сверху и снизу сделайте прорезы и установите трубчатые лампы 17 с отражателем 18.

Центробежный, или осевой, вентилятор 1 засасывает воздух в трубу через мелкую проволочную сетку 2. Отсюда через коллектор 3 он попадает в рабочую камеру трубы 4. Из рабочей камеры поток воздуха через перфорированную перегородку 5 входит в успокоительную камеру 6, а из нее выбрасывается наружу по трубопроводу 7 вентилятором 1.

Дымовые струйки образуются благодаря гребенке, состоящей из большого количества тонких трубочек 8. Дым в гребенку поступает по дымопроводу (трубке) 9 из дымогенератора, в котором он получается от неполного сгорания машинного масла. Подача дыма в гребенку регулируется автоматически и зависит от скорости воздушного потока в трубе. Эта регулировка осуществляется очень просто. Из трубопровода 7 в дымогенератор подается воздух по трубке 12. Давление скоростного напора воздушного потока заставляет дым поступать по дымопроводу 9 в гребенку 8. Более тонкая регулировка подачи дыма делается дросселем заслонки 13. Для поднятия или опускания дымовых струек относительно модели служит механизм управления гребенкой 14. Модель укрепляется на штыре этого механизма и может быть установлена под разными углами атаки по отношению к набегающему потоку воздуха.

Уверены, что эксперименты, поставленные в дымовой трубе, увеличат ваш опыт по созданию грамотных разработок моделей. Редакция надеется, что вы напишете нам о результатах своих наблюдений.

Инженер А. КРИВОМЛИН



## ОБЪЕКТИВНЫЙ ЭКЗАМЕНАТОР

(Продолжение. Начало см. в № 9)

**КАЧАЮЩАЯСЯ КОНТАКТНАЯ ПЛАТА.** Она названа так потому, что, срабатывая, электромагнит ЭМ1 сообщает ей качающее движение. На этой плате располагаются контакты КВ1—КВ9, которые замыкаются рычагами запора кнопок вопросов и размыкаются при срабатывании электромагнита ЭМ1.

Внешний вид платы, разметка и размеры ее деталей приведены на рисунке 6. А место ее установки показано пунктиром на чертеже главной панели машины (см. рис. 3 в предыдущем номере).

Сама плата 1 выпиливается из текстолита толщиной 6 мм, полуоси 2 вытачиваются из стали-серебрянки, установочные угольники 3 сгибаются под прямым углом из листовой латуни.

Перед монтажом платы убедитесь, хорошо ли она устанавливается на свое место на панели машины. Для этого винтите с клеем БФ-2 полуоси 2 в торцы платы, пропустите их через отверстия в угольниках 3 и привинтите последние к панели винтами  $M2,5 \times 10$  мм с потайной головкой. Если установленная таким образом плата свободно качается на полуосях без заметного продольного перемещения, то можете ее снять и приступить к сборке.

Все девять контактов (КВ1—КВ9) собираются на кронштейнах 4, согнутых из мягкой листовой стали толщиной 1 мм. Из такой же стали изготовляется фасонный рычаг 5. Он связывает плату с другими частями привода.

КОНТАКТ собирается из двух пружинок: подвижной и неподвижной толщиной по 0,2 мм. Детали, используемые в контактных группах КВ1—КВ9, и порядок их сборки показаны на рисунке 6. Кронштейны 4 прикрепляются к плате винтами  $M2,5 \times 7$  мм с цилиндрической или полукруглой головкой. Фасонный рычаг 5 устанавливается на пята кронштейна контакта КВ1 (верхнего на рисунке) и крепится общими с ним винтами. Положение рычага видно на рисунках 1 и 6.

Конечная операция — монтаж платы. От всех контактов делаются гибкие выводы для соединения их с общей схемой машины. Для этого применяется тонкий многожильный провод в полихлорвиниловой изоляции. Проводники припаиваются к ушкам выводных пластин от неподвижных (коротких) пружин контактов, пропускаются через отверстия в плате на тыльную сторону и выводятся обратно на лицевую через противоположные отверстия. Длина свободных концов проводников должна быть около 70 мм. Выводные ушки от подвижных (длинных) контактных пружин соединяются между собой жестким монтажным проводом, к концу которого (около контакта КВ9) надо при-

паять гибкий выводной проводник и продеть его, как предыдущие, через крайние отверстия в плате. Чтобы проводники не мешали свободному движению платы, приклейте их к ней полосками бумаги, смазанными клеем БФ-2.

ЭЛЕКТРОМАГНИТ привода качающейся платы (ЭМ1) и звеня, связующие его якорь с платой, отчетливо видны на рисунке 1.

В приводе используется стандартный электромагнит подъема от декадно-шагового искателя АТС. (У ДШИ имеются два электромагнита: подъема и вращения. Нам подойдет только первый.) Катушка его перематывается, а якорь переделывается (см. рис. 1, 7). Снятая катушка освобождается от заводской обмотки и заново наматывается проводом марки ПЭЛ или ПЭВ 0,13 мм; число витков — 7500; сопротивление постоянному току — около 600 Ом. Для предохранения обмотки от случайных повреждений оклейте готовую катушку полоской дерматина.

Детали привода даны на рисунке 7, где якорь 1 показан в трех проекциях, из которых видно, в чем заключается его переделка. Кроме переделки якоря, необходимо укоротить (примерно на 5 мм) нижний конец оси его, так как без этого он будет упираться в главную панель и не позволит электромагниту встать на свое место. Собирая переделанный электромагнит, возвратную пружину и пластину с пружиной для нее не привинчивайте — они не нужны.

УЗЕЛ КНОПОК ВОПРОСОВ — это блок кнопок (рис. 4), качающаяся плата (рис. 6) и электромагнит ЭМ1 — представляет собой самостоятельную механическую систему, связанную с другими частями машины только электрически. При сборке машины этот узел целесообразно собрать и отрегулировать заблаговременно. Блок кнопок вопросов и качающаяся плата устанавливаются на главную панель машины, так же как и при предварительной примерке их, а электромагнит привинчивается двумя винтами  $M3 \times 12$  мм с потайной головкой. Если блок кнопок и качающаяся плата собраны и установлены правильно, то пружины контактов КВ1—КВ9 (на плате) окажутся в зоне действия соответствующих рычагов запора кнопок блока. (Окончательную регулировку контактов пока не производите.)

Перед сборкой привода качающейся платы, кроме переделки якоря 1, вам придется еще изготовить тягу 2, выточить соединительные винты 3 из стали-серебрянки и навить или подобрать возвратную пружину. (На рис. 1 эти детали соответственно пронумерованы: 18, 17, 24, 15.)





ТЯГА 2 изготовляется из миллиметровой листовой стали (см. рис. 7), длина подбирается по месту.

При сборке привода тяга 2 прикрепляется концами к рычагу на плате и якорю электромагнита соединительными винтами 3. Она должна свободно висеть и не мешать движению всей системы. На выступающие концы винтов навинтите контргайки.

**ВОЗВРАТНАЯ ПРУЖИНА ПЛАТЫ**, удерживающая ее в рабочем положении (контактные пружины находятся в зоне действия рычагов запора кнопок), навивается из стальной струны  $\varnothing$  0,3 мм; наружный диаметр ее — 5 мм; число витков — 12. Пружина зацепляется за ушко на блоке кнопок вопросов и за рычаг привода на плате.

Переходя к завершающей стадии сборки узла кнопок вопросов, вы должны будете изготовить еще ряд деталей для привода, устанавливающего машину в исходное состояние (см. рис. 7). Это коромысло 4 из листовой стали толщиной 1,5 мм; нажимный рычаг 5, которым машина приводится в исходное состояние (он изготавливается из листового эбонита); скоба-толкателя 6, которая сгибается из толстого пружинящего листового металла (стали, фосфористой бронзы) толщиной 0,7—0,8 мм (на рисунке даны размеры скобы в развернутом и в предварительно согнутом видах — окончательно изгиб скобы уточняется по месту); упор тяги 7 делается из миллиметровой стали; фасонная гайка 8 вытачивается из латунного шестигранника; винт 9 соединительного болта и установочный винт 10 оба вытачиваются из стали-серебрянки.

Для подвижной установки коромысла потребуются еще втулка 11, которая вытачивается из латуни (на рис. 1 она не видна).

**СБОРКА ПРИВОДА** хотя и понятна из кинематической схемы на рисунке 1, однако здесь нужна определенная последовательность.

Установите на заднем угольнике (дет. 3 на рис. 6) крепления качающейся платы коромысло 4. Чтобы оно поместилось на шейке винта 10, между ним и угольником зажмите втулку 11. Коромысло должно свободно поворачиваться на винте и занимать положение, параллельное панели машины. Соедините коромысло с тягой винтом 9 и привинтите к нему нажимный рычаг 5. Проверьте привод в действии. Для этого выведите контакты КВ1—КВ9 на качающейся плате из зоны действия рычагов (можно прижать якорь к сердечнику электромагнита ЭМ1 аптекарской резинкой), нажмите и закройте все кнопки вопросов. Затем нажмите на спусковой крючок и посмотрите, как привод будет отпирать кнопки. Если он исправно справляется со своей задачей, то установите на панель упор тяги 7 и произведите окончательную регулировку этой части привода.

Ориентировочно место упора 7 показано пунктиром на чертеже главной панели машины (рис. 3), и на рисунке 1 также виден этот участок (поз. 27, 28, 29). Упор укрепляется на панели сквозным винтом М2,5×10 мм с потайной головкой и фасонной гайкой 8.

Для удержания тяги и всего привода в начальном положении использована слабая пружина, которая зацепляется за ушко в хвостовичке тяги и за кольцевую проточку на головке фасонной гайки.

Противоположное плечо коромысла предназначено для механического воздействия на якорь электромагнита ЭМ1. Оно подымает контакты КВ1—КВ9 и замыкает контакт ИСХ с искателем при установке машины в исходное состояние. Момент отпирания кнопок и переход рычагов в начальную позицию должны происходить при полностью поднятых контактах. Регулировку этой части производите особенно тщательно. Главное — правильно определить оптимальную рабочую длину скобы-толкателя 6. Ее находят за счет небольшого изменения ее изгиба.

Переходя к **ЭЛЕКТРИЧЕСКОМУ МОНТАЖУ** машины, прежде всего переделайте шаговый искатель типа ШИ-11, ШИ-17, соберите замыкающий контакт ИСХ и изготовьте плату с лампочками для светового табло (см. рис. 8—10).

Переделка искателя состоит в том, что электромагнит его перематывается другим проводом, типовой замыкающий контакт на нем перебирается на размыкающий (прерыватель), а гайки, которыми поле искателя прикреплено к механизму, заменяются на установочные колонки. (Электромагнит искателя и прерыватель на рис. 2 обозначены индексами — ШИ1 и ШИ1/5.)

Катушка электромагнита ШИ1 освобождается от заводской обмотки и наматывается заново проводом марки ПЭЛ или ПЭВ диаметром 0,13 мм, число витков — 7000, сопротивление постоянному току — около 500 Ом. Готовая катушка оклеивается дерматином и устанавливается обратно на искатель.

Гайки советуем заменять колонками поочередно, иначе поле искателя может сдвинуться со своего места, и прибор потеряет регулировку. Переделку контакта ШИ1/5 наглядно иллюстрирует рисунок. Контакт собирается на своем прежнем месте и регулируется так, чтобы при срабатывании электромагнита происходило уверенное размыкание его с зазором около 1 мм.

Готовый искатель установите на главную панель машины. (Его место показано на рис. 3 пунктиром.)

**ЗАМЫКАЮЩИЙ КОНТАКТ ИСХ** собирается на угольнике, согнутом из миллиметровой стали (см. рис. 9). Угольник прикрепляется к главной панели машины шурупами с полукруглой головкой (см. рис. 3). Контакт замыкается свободным концом коромысла при установке машины в исходное состояние. Его замыкание должно немного опережать момент отпирания кнопок КВ1—КВ9.

Плата с десятью миниатюрными лампочками Л0—Л9 (см. рис. 10) для светового табло изготовляется из листового текстолита или гетинакса толщиной около 3 мм. Она устанавливается на главную панель на двух колонках, выточенных из шестигранника, которые наглухо укрепляются на панели винтами М3×12 мм с потайной головкой.

Последний, но весьма существенный узел машины, который вам придется приобрести или изготовить, — **КОММУТАТОР КОДА**, обозначенный на схеме (рис. 2) индексом КК. Он предназначен для изменения взаимного соединения между контактами кнопок вопросов КВ1—КВ9 и кнопок ответов КО1—КО9, то есть для переключения кода машины. Коммутацию кода можно осуществлять различными переключающими устройствами. Вот некоторые из них.

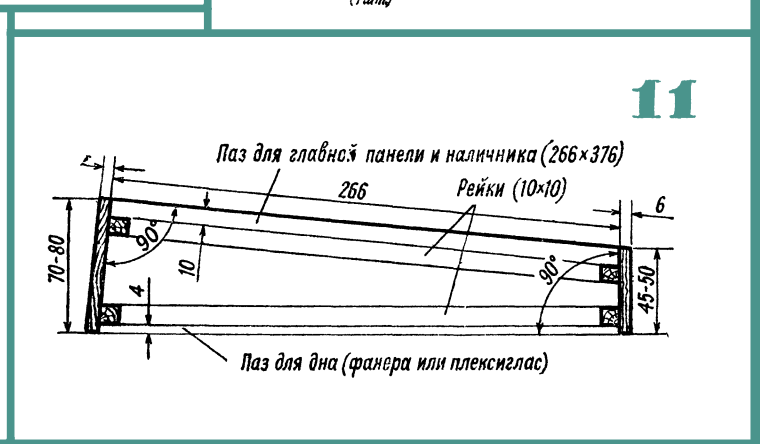
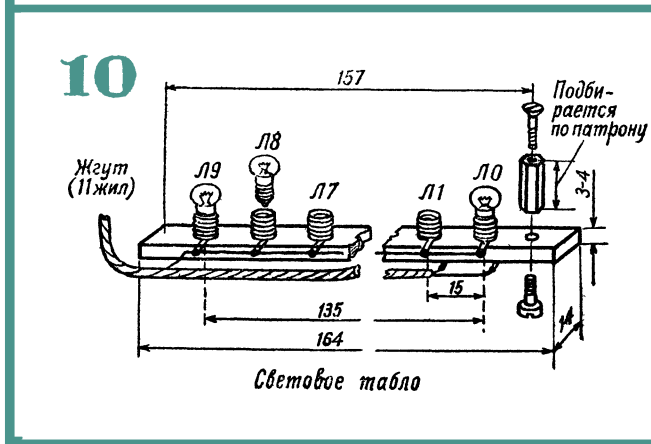
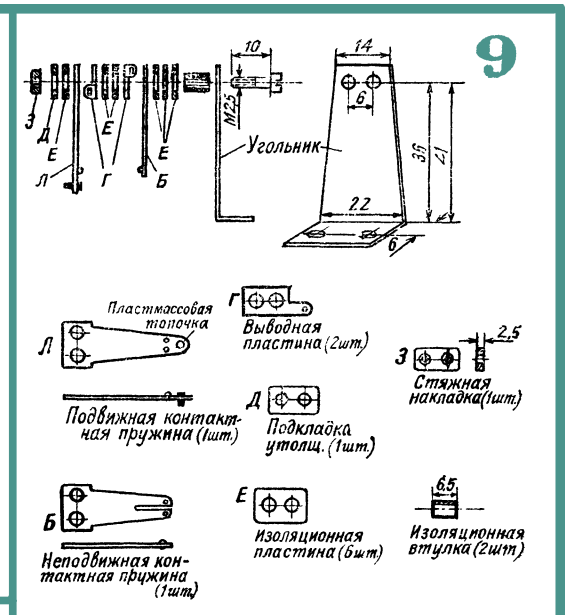
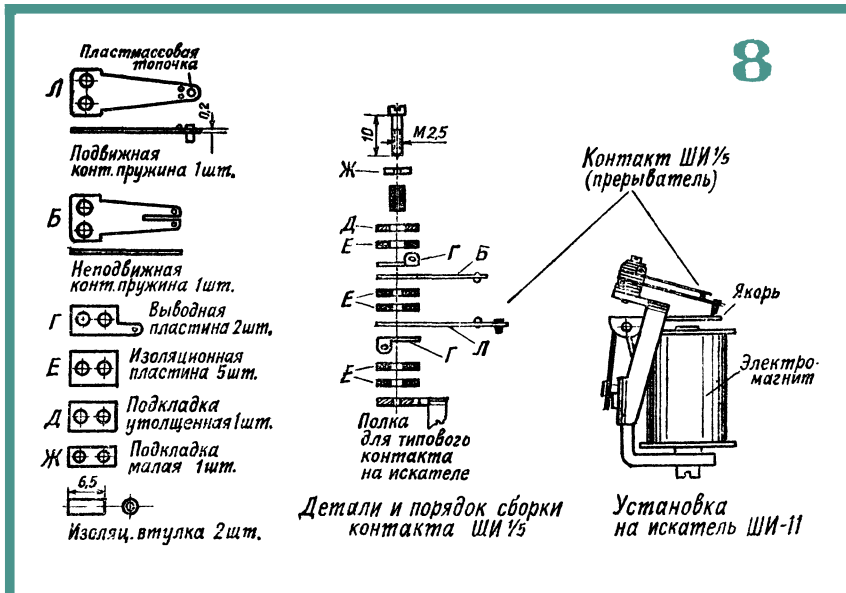
**ПРОСТЕЙШИЙ КОММУТАТОР** кода показан схематически на рисунке 2. Это девять пар зажимов, расположенных на гетинаксовой плате в два ряда. Если к верхнему ряду зажимов последовательно слева направо присоединить, например, проводники от контактов кнопок вопросов КВ1—КВ9, а к нижнему — от кнопок ответов КО1—КО9, то вполне очевидно, что путем соответствующей установки переключателя между зажимами рядов (кроссировкой) можно закодировать машину любым желаемым образом. В этом случае для переключателя пригоден кроссировочный или другой одножильный провод в полихлорвиниловой изоляции.

Для аналогичной коммутации кода можно использовать готовый **ДЕСЯТИПАРНЫЙ КАБЕЛЬНЫЙ ПЛИНТ**, применяемый в оконечных кабельных устройствах телефонных сетей. Либо воспользоваться типовым малогабаритным штепсельным разъемом с числом пар контактов не менее девяти. Верхний ряд контактов установленного разъема надо соединить с кнопками вопросов, а нижний ряд — с кнопками ответов. Контакты рядов штепсельной части разъема перепаяются между собой переключками соответственно выбранному коду. Имея в своем распоряжении несколько штепсельных частей разъема, соединенных по-разному, вы сможете менять код машины простой перестановкой штепселей. В этом случае целесообразно присвоить каждому коду буквенное обозначение, например А, Б, В и т. д., которыми обозначаются переключающие штепсели, а в дальнейшем — и соответствующие им вопросно-ответные карты.

Для этой же цели можно применить **ГАЛЕТНЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ**, собранный из трех галет на девять направлений, на три положения каждая, который позволит быстро переключать машину на три разных кода.

Итак, закончив сборку механизма на главной панели и имея переключатель кода, вы можете перейти к изготовлению **КОРПУСА** машины. Рациональная конструкция его показана в продольном разрезе на рисунке 11. При изготовлении корпуса предусмотрите четыре отверстия в задней стенке: для переключателя кода, нажимного рычага, тумблера В1 и вывода шнура питания.

Приступая к электрическому монтажу, выполните еще ряд подготовительных работ. Установите на главную панель машины электрические конденсаторы — С1 и С2 (30 мкФ×300 В) и колодку для плавкого предохранителя. Места конденсаторов ориентировочно указаны на рисунке 3 буквами Б и В, колодка же располагается около трансформатора.



Затем подготовьте для включения в схему контакты кнопок вопросов и ответов. Длина изолированной части проводников (от отверстия в плате до колечка) — 40 мм.

Конечная подготовительная операция — соединение в последовательную цепь контактов К01—К09 (см. рис. 2). Напомним, что цепь заканчивается неподвижной пружиной (ближней к плате) контактной группы последней кнопки (К09). Вывод от нее никуда не припаивается и оставляется свободным.

Монтировать машину можно любым изолированным монтажным проводом, лучше одножильным  $\varnothing$  0,5 мм в разноцветной полихлорвиниловой изоляции. Подобрать кабельные жилы одиннадцати различных цветов, смонтируйте главные цепи машины тремя жгутами. При вязке жгутов целесообразно придерживать какой-нибудь определенной цветовой нумерации. Так, например, всем проводам от первых кнопок и лампочек (КВ1; К01; Л1) можно присвоить красный цвет, от вторых (КВ2; К02; Л2) — синий и т. д. Это значительно облегчит работу.

Монтажные жгуты вяжите без применения шаблонов, с примеркой по месту. Жгуты шивайте общеизвестным спосо-

бом навощенной ниткой или обматывайте узкой полоской изоляционной ленты.

Первый девятижильный жгут, соединяющий контакты кнопок вопросов с коммутатором кода, начните вязать от шурупа, под который зажимается колечко гибкого вывода от контакта КВ1 (см. рис. 6). Жгут проводится вдоль качающейся платы. В него в последовательном порядке вшиваются жилы для всех девяти кнопок КВ1—КВ9. Концы жил разделайте в колечки, а сам жгут подведите к месту установки коммутатора, огибая конденсатор С2. Готовый жгут соедините с гибкими выводами от контактов кнопок и укрепите на панели проволочными скобочками или полосками из плотной бумаги.

Второй, тоже девятижильный, жгут, соединяющий кнопки ответов с коммутатором кода, вяжется в обратном направлении, то есть от контакта К09. Он укладывается вдоль блока кнопок ответов, огибает его и также подводится к коммутатору. Жилы жгута припаиваются к выводным ушкам от контактов К01—К09, к которым припаяны диоды Д1—Д9 (см. рис. 2 и 5).

Смонтированную панель прикрепите к корпусу машины шурупами с потай-

ными головками. На заднюю стенку корпуса установите коммутатор кода КК и тумблер В1. Выведите через отверстия шнура питания Ш1 и нажимной рычаг. Шнур питания, тумблер и переключатель кода (если он еще не включен) соедините с общей схемой машины.

Окончательно отрегулируйте контактные пружины на качающейся плате КВ1—КВ9, аккуратно согните их у основания. Правильно отрегулированные пружины при работе машины должны занимать положения: А, Б, В, приведенные на рисунке 1 (в рамках). В позициях А и В зазоры между гребешками на рычагах запора кнопок и подвижными пружинами, а также между серебряными контактами пружин должны быть не менее 1 мм.

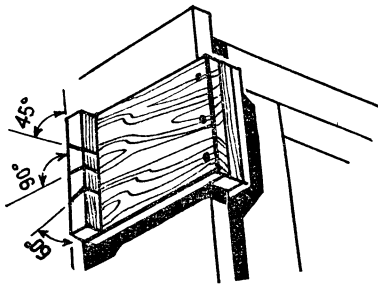
Правильно собранная и смонтированная машина заработает сразу. Если, однако, вы заметите, что при установке искателя в исходную позицию он идет с перебоями и прерыватель искрит, то ищите причину в конденсаторе С1. Его фактическая емкость должна быть в пределах  $30 \text{ мкФ} \pm 20\%$ .

Инженер В. БАКИНОВ

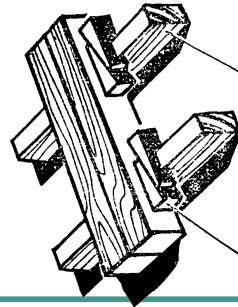


Для поперечного распила используются упором в задние части верстака; для строгания плоскости и боковыми упорами.

**СТУЛО** — незаменимое приспособление для точной распиловки под заданным углом. Оно представляет собой Г-образный деревянный ящик из хорошо пригнанных брусьев с точными 90, 45, 60° и другими по отношению к продольной оси.



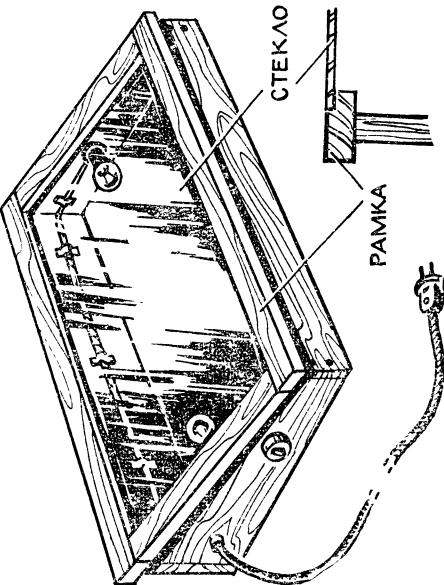
Полотно пилы, вставленное в прорез, при движении уже не сможет уйти в сторону. Точный и ровный распил будет обеспечен. Установив на ступе упор, вы сможете напилить без разметки заготовки заданной длины.



ВАЙМА

КЛИНЯ

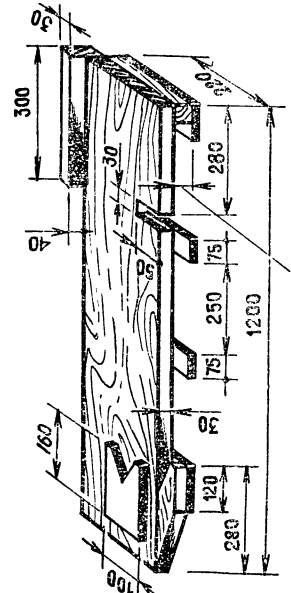
**ВАЙМА** — скимное приспособление. Очень простое и удобное — доска с вырезом и двумя клиньями. Детали в нем хорошо прилегают друг к другу, очень прочно склеиваются, шов между ними получается тонким и малозаметным.



ших размеров. Внутри станка на стенках подставки устанавливаются по одному-два электропатрона. С наружной боковой стороны ставится выключатель.

Копируемый чертеж или рисунок прикрепляют к верхней планке кнопками. На него кладут лист чистой бумаги и включают свет. Все линии копируемого чертежа становятся видимыми. Копию снимают карандашом или тушью. Работать на таком станке лучше в затемненном помещении, тогда копировальный чертеж будет особенно четким. Для удобства работы рекомендуется пользоваться рекомендациями новой рейсшины.

**БЕРСТАК-НАКЛАДКА** — доска с упорами и клиновидными держателями. На нем можно строгать и пилить бруски и доски. В вырез, который вы видите справа, вставляется обрабатываемая деталь. На нужной высоте она закрепляется клином.



ПО ТОЛЩИНЕ КРЫШКИ СТОЛА

чеканки нанесите смесь, состоящую из 50 мл отстоянного фотоакрилателя, 1—2 мл нашатырного спирта и 2—3 чайных ложек зубной порошка. Медь покроем тонким белым слоем сербры. Сербрять чеканку можно и без предварительного чернения.

**ЛИСТОВОЙ МЕТАЛЛ ПОД ПРЯМЫМ УГЛОМ** можно без труда согнуть на приспособлении, рисунок которого здесь дан.

Основанием 1 приспособления служит выструганная под линейку и угольник доска толщиной 40—50 мм. В нее заподлицо врезаются уголок 2, головки шурупов 6 и металлическая накладка 8. К основанию уголок крепят шурупами 5 втапая, по 3—4 шурупа с каждой стороны. Для получения четкого угла сгиба рабочие плоскости прижимной планки 3 и уголка опиливают под линейку и угольник. Планку 7 изготавливают из листовой стали толщиной 4—6 мм и шири-

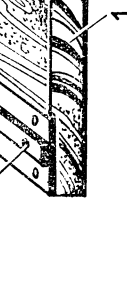
ной 20—30 мм. В ней нарезается отверстие №6. Устанавливается она вместе с металлической накладкой в основании и крепится шурупами.

При работе при строгании или пластмассы. Доводку ведут ударами молотка по накладке из толстого органического стекла, текстолита или стальной плиты до получения нужного угла по всей длине.

Если хотят получить четкие рельефные углы, то по линии сгиба развертки надрезают материал заготовки до половины толщины. Делают это с внутренней стороны угла, по металлической линейке.

Когда линия сгиба будет установлена по линейке, заготовку прижимают винтами, чтобы при резке она не сдвинулась.

Линию сгиба прорезают специальными резаками 11 и 12, изготовленными из инструментальной закаленной стали.



ли 20—30 мм. В ней нарезается отверстие №6. Устанавливается она вместе с металлической накладкой в основании и крепится шурупами.

ли 20—30 мм. В ней нарезается отверстие №6. Устанавливается она вместе с металлической накладкой в основании и крепится шурупами.

При работе при строгании или пластмассы. Доводку ведут ударами молотка по накладке из толстого органического стекла, текстолита или стальной плиты до получения нужного угла по всей длине.

Если хотят получить четкие рельефные углы, то по линии сгиба развертки надрезают материал заготовки до половины толщины. Делают это с внутренней стороны угла, по металлической линейке.

Когда линия сгиба будет установлена по линейке, заготовку прижимают винтами, чтобы при резке она не сдвинулась.

Линию сгиба прорезают специальными резаками 11 и 12, изготовленными из инструментальной закаленной стали.

ли 20—30 мм. В ней нарезается отверстие №6. Устанавливается она вместе с металлической накладкой в основании и крепится шурупами.

ли 20—30 мм. В ней нарезается отверстие №6. Устанавливается она вместе с металлической накладкой в основании и крепится шурупами.

ли 20—30 мм. В ней нарезается отверстие №6. Устанавливается она вместе с металлической накладкой в основании и крепится шурупами.

ли 20—30 мм. В ней нарезается отверстие №6. Устанавливается она вместе с металлической накладкой в основании и крепится шурупами.

ли 20—30 мм. В ней нарезается отверстие №6. Устанавливается она вместе с металлической накладкой в основании и крепится шурупами.

ли 20—30 мм. В ней нарезается отверстие №6. Устанавливается она вместе с металлической накладкой в основании и крепится шурупами.

ли 20—30 мм. В ней нарезается отверстие №6. Устанавливается она вместе с металлической накладкой в основании и крепится шурупами.

ли 20—30 мм. В ней нарезается отверстие №6. Устанавливается она вместе с металлической накладкой в основании и крепится шурупами.

ли 20—30 мм. В ней нарезается отверстие №6. Устанавливается она вместе с металлической накладкой в основании и крепится шурупами.

ли 20—30 мм. В ней нарезается отверстие №6. Устанавливается она вместе с металлической накладкой в основании и крепится шурупами.





# ДЕКОРАТИВНОЕ ДЕРЕВЦЕ

Комнатные цветы с яркими и скромными соцветиями, с простой и вьющейся зеленью украшают ваши классы. Вы ставите их на окна, на полки, шкафы, подвешиваете на стены в кашпо. А если сделать для цветов высокую стойку и художественно разместить в ней растения! Представляете, каким ярким пышным деревцем будет выглядеть зеленая вертикаль в пионерской комнате или в учительской. Не занимая много места, она будет отличным украшением комнаты. Правда, кое-кто может возразить — неудобно, мол, поливать, слишком высоко расположены цветы. Ну а вы закрепляйте их не выше вытянутой вверх руки. Вьющиеся растения постепенно сами завьют верхнюю часть стойки.

Посмотрите на рисунки на этой и следующей страницах.

Конструкция нашей вертикали не требует ценных материалов. Главное здесь — тщательность и чистота их отделки.

Для вертикальной стойки пригодится сухая доска шириной не более 18 см, а лучше 13—14 см. Высоту ее выберите сами, исходя из конкретных условий. Если одна из стен помещения более или менее свободна, то вертикальную стойку можно сделать во всю высоту комнаты. Если же места немного, можно ограничиться высотой 150—160 см.

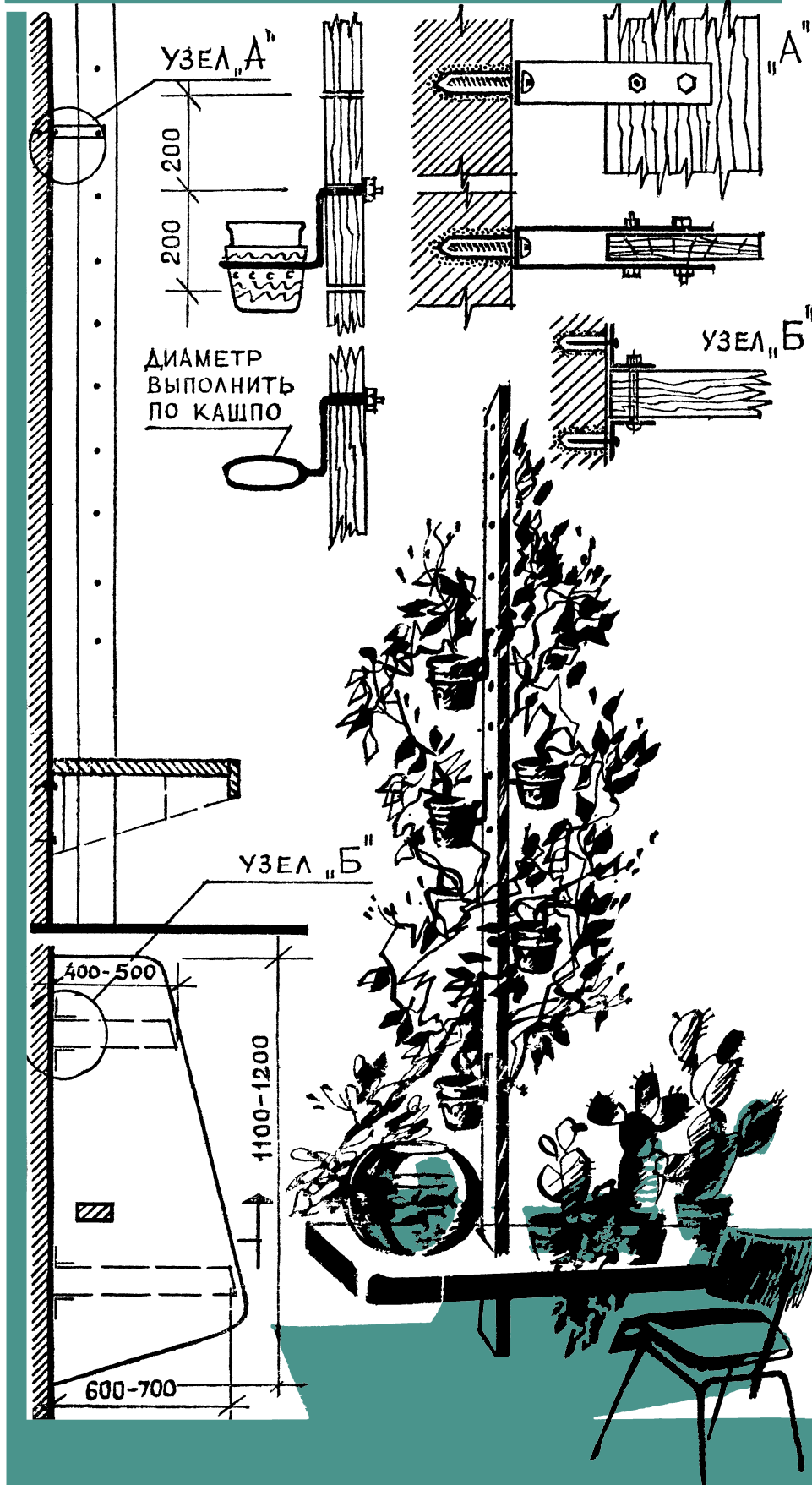
На боковой стороне хорошо острогой стенки дрелью просверлите сквозные отверстия диаметром 5—6 мм — в зависимости от того, какую проволоку вы подыщите для держателей кашпо. Желательно, чтобы держатели входили в отверстия плотно, не болтаясь в них. Система размещения отверстий должна быть такой, чтобы вы могли менять зеленую композицию, добавлять горшочки с цветами или переставлять их в другие места.

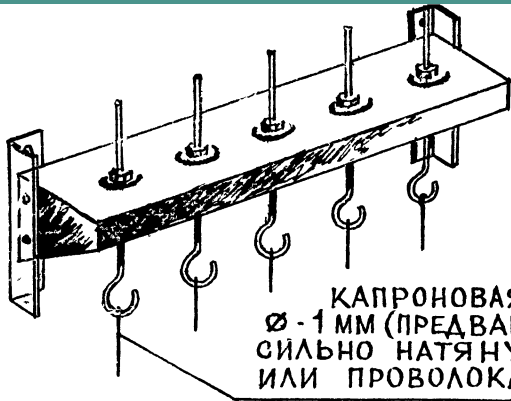
На высоте 40—50 см от пола можно укрепить маленький столик для аквариума. Плавающие рыбки, растения, красивые камушки, корни разнообразят ваш интерьер. Обязательно позаботьтесь о том, чтобы столик прочно держался. Укрепите его на деревянных подносах.

Чтобы стойка надежно держалась, прикрепите ее к стене. Из металлической полосы шириною примерно 20—30 мм и толщиной 2—3 мм сделайте крепления. Укрепите их на длинных шурупах с помощью деревянных пробок. Стойка на металлических крепежных деталях должна быть установлена строго вертикально.

Ю. СОМОВ, архитектор

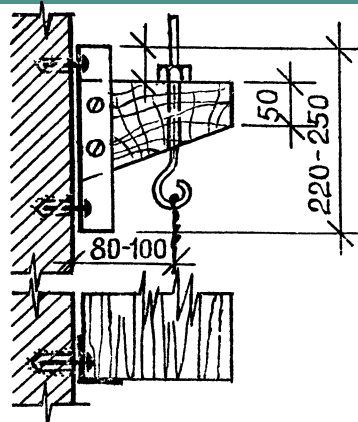
Рис. Г. СОМОВА



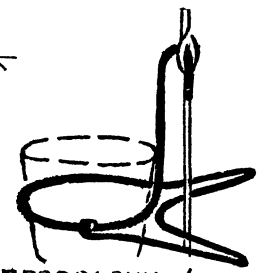


КАПРОНОВАЯ ЛЕСКА  
 $\varnothing$  - 1 мм (ПРЕДВАРИТЕЛЬНО  
 СИЛЬНО НАТЯНУТЬ)  
 ИЛИ ПРОВОЛОКА  $\varnothing$  2 мм

УЗЕЛ "Б"

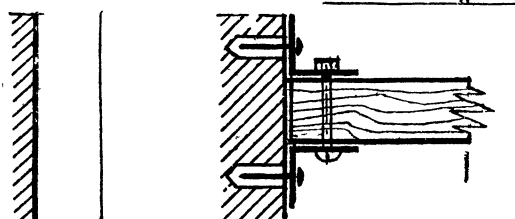


УЗЕЛ "А"

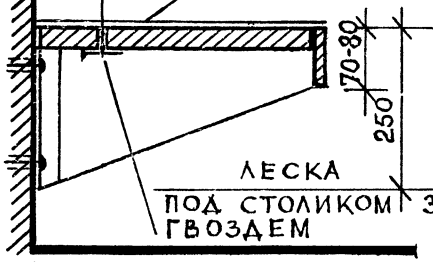


$\varnothing$  ПРОВОЛОКИ - 4 мм

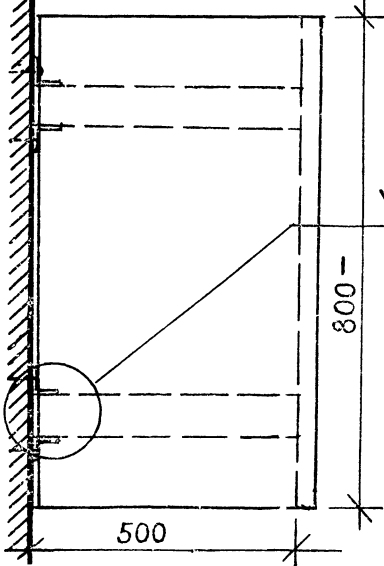
ДВОЙНОЙ УЗЕЛ  
 НА ЛЕСКЕ.  
 КАШПО ОПИРАЕТСЯ  
 О СТЕНУ ПРОВО-  
 ЛОЧНЫМ ХОМУТИКОМ



ПЛАСТИК ИЛИ  
 ЧИСТО СТРОГА  
 ДОСКИ



ЛЕСКА  
 ПОД СТОЛИКОМ ЗАКРЕПЛЕНА  
 ГВОЗДЕМ



УЗЕЛ "Б"

