



# Для умелых рук

№ 11 • 1972

## ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ „ЮНЫЙ ТЕХНИК“

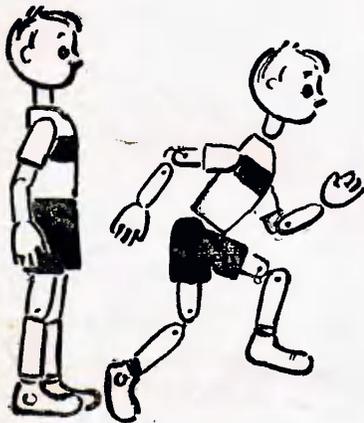
АНТ-2 из бумаги . . . . .	2
Водный велосипед . . . . .	4
Поющий нотный стан . . . . .	7
Каравелла Колумба . . . . .	8

Врагам огня . . . . .	10
Электронная удочка-мормышка . . . . .	10
Электронный червяк . . . . .	12
Мультфильм — это интересно! . . . . .	13
Складной столик . . . . .	16

### МУЛЬТФИЛЬМ — ЭТО ИНТЕРЕСНО!

Каждый с удовольствием смотрит смешные мультипликационные фильмы. Многих одолевало желание самому сделать такой фильм. Но твердое убеждение в нереальности замысла расхолаживало даже наиболее увлеченных.

Прочитав статью известного кинооператора лауреата Государственных премий Т. Бунимовича, вы поймете: сделать мультипликационный фильм под силу каждому.



### КАРАВЕЛЛА КОЛУМБА

Не так давно просторы морей и океанов во всех направлениях бороздили подгоняемые ветром парусные суда. Теперь их видишь только в музее и на картинках. Поэтому, наверное, будет интересно строить модель каравеллы Колумба, на которой знаменитый адмирал первым прошел из Европы к берегам Америки.

### С БЕРЕГА В ВОДУ НА ВЕЛОСИПЕДЕ

Существует морской велосипед, есть дорожный. Мы же предлагаем вам построить такой, на котором с одинаковой легкостью можно передвигаться по суше и по воде.

Усилия — кстати, не очень большие, — которые придется затратить на его изготовление, полностью окупятся полученным от езды удовольствием.



Главный редактор С. В. ЧУМАКОВ  
 Редактор приложения Л. П. Теплов  
 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 11/Х 1972 г. Подп. к печ. 4/ХІ 1972 г. Т14642. Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Печ. л. 2 (2). Уч.-изд. л. 2,5. Тираж 117 000 экз. Цена 18 коп.

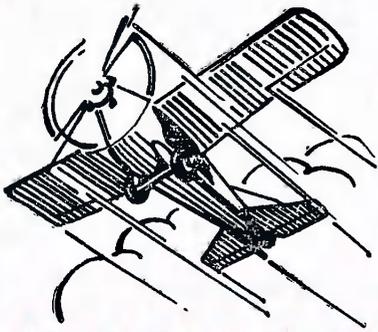
Заказ 2060.

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

Дорогие читатели!

С 1-го номера этого года наше приложение „ЮТ для умелых рук“ выходит в увеличенном объеме один раз в месяц

φ 125,5 | 95 | 32 мм. h = 3 мм



# АНТ-2

Каждому, кто увлекается авиамоделизмом, будет интересно построить летающую модель-копию первого советского цельнометаллического самолета АНТ-2. Продолжительность и надежность ее полетов зависит от качества изготовления.

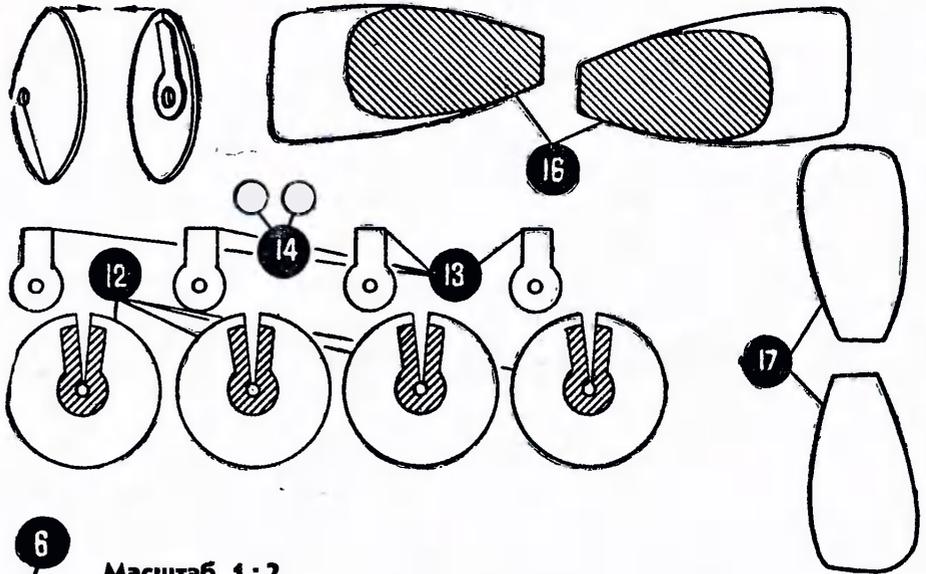
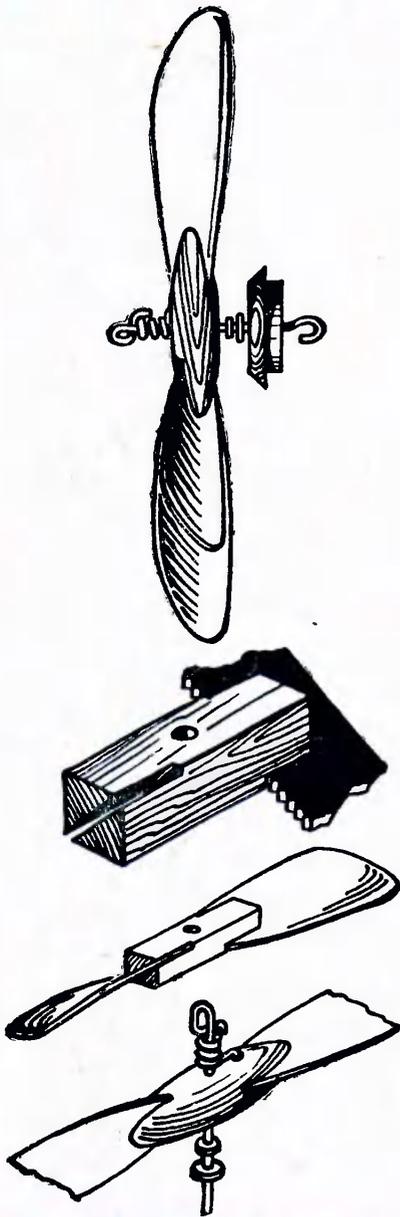
Нанесите чертеж на плотную бумагу и вырежьте все детали. Склеивку модели начните с фюзеляжа 1. Места сгибов обозначены пунктирной линией. Чтобы сгиб был ровным, приложите линейку и слегка продавите линию сгиба притупленным шилом. Все пунктирные линии должны быть снаружи. Шпангоут 2 вклейте в фюзеляж узкой частью (где заканчивается прорез). Стрелка на шпангоуте должна совпадать с отрезом заштрихованной грани

фюзеляжа. Промазав клеем заштрихованные грани, склейте весь фюзеляж. Дайте клею хорошо просохнуть. Деталь 3 сверните цилиндром в два слоя и вклейте так, чтобы ее края совпадали с передним обрезом фюзеляжа. Стабилизатор 4 приклейте на фюзеляж сверху. Стрелкой обозначена передняя кромка, а начало выреза в стабилизаторе совмещается с концом фюзеляжа. Киль 5, отогнув верхние лепестки в разные стороны, приклейте на стабилизатор и фюзеляж сверху, нижний лепесток вставьте внутрь фюзеляжа сзади.

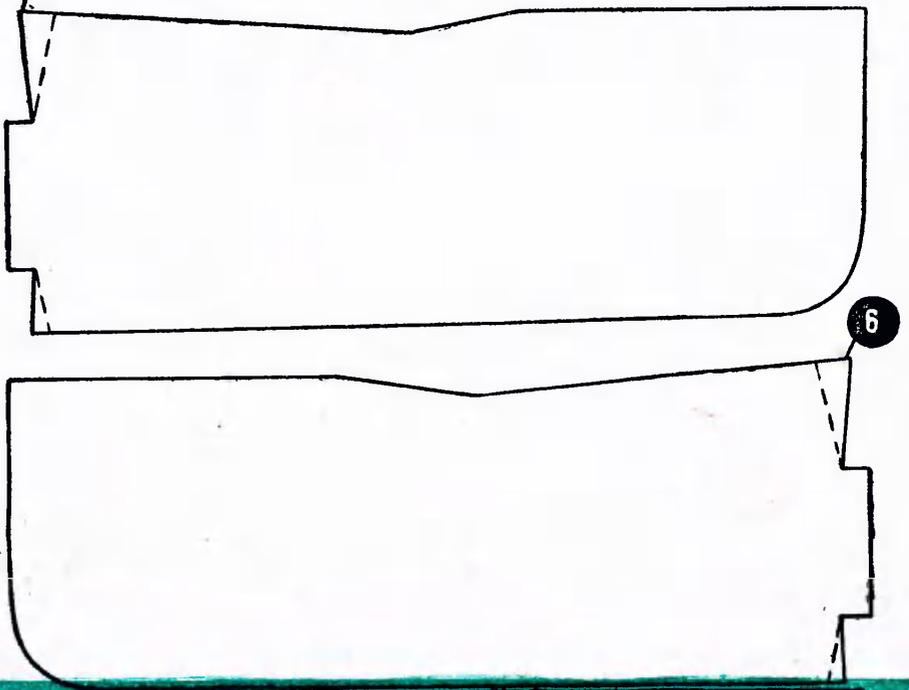
Крылья 6 приклейте к фюзеляжу средними клапанами на верхнюю грань, передними и задними клапанами — на боковые грани, где заштриховано. Концы крыла должны быть приподнятыми.

Шасси состоит из нескольких деталей. Деталь 8 промажьте по осевой части и приклейте к низу фюзеляжа прямой стороной к шпангоуту, а стрело-

## ИЗ БУМАГИ



6 Масштаб 1:2



видной — вперед. Деталь 9 боковыми клапанами приклейте к фюзеляжу на заштрихованные отметки, передним — на деталь 8 снизу, задней кромкой — на деталь 8 сверху. Ось 10, тонкую трубочку, разрезанную пополам, вклейте между деталями 8 и 9 по обе стороны фюзеляжа. Подкосы 11 согните и, склеив в два слоя, наденьте на ось. Верхними клапанами приклейте подкосы к фюзеляжу. Каждое колесо состоит из четырех деталей. Соедините края выреза детали 12 и наклейте на заштрихованное место детали 13. Из четырех половинок склейте два колеса. Установите их на оси, а детали 14 приклейте на торцы осей, чтобы колеса не сваливались. Роль заднего колеса выполняет костыль 15. Приклейте детали костыля к хвостовой части фюзеляжа на штриховку и склейте между собой.

Деталь 17 наклейте на заштрихованное место детали 16 — получились ло-

пасты. Хорошо просушите их. Ступицу вырежьте из деревянного бруска размером 25×6×6 мм, в центре ее просверлите отверстие для вала, а в каждой торцевой части накрест по диагонали сделайте пропилы на глубину 10 мм. В пропилы вклейте лопасти. Скруглите брусок плавными переходами ступицы в лопасть.

Из проволоки толщиной 0,5—1 мм сделайте вал, на одном конце которого крепится винт, а на другом — резиномотор, вращающий винт. Чтобы винт свободно вращался, вал должен легко двигаться в ступице. На винте перед ступицей установите пружину из проволоки толщиной 0,3 мм. Она выдвигает конец вала из гнезда, фиксирующего положение винта. Чтобы уменьшить трение, между ступицей и бобышкой помещают целлулоидные прокладки. Бобышка должна плотно входить в передний шпангоут.

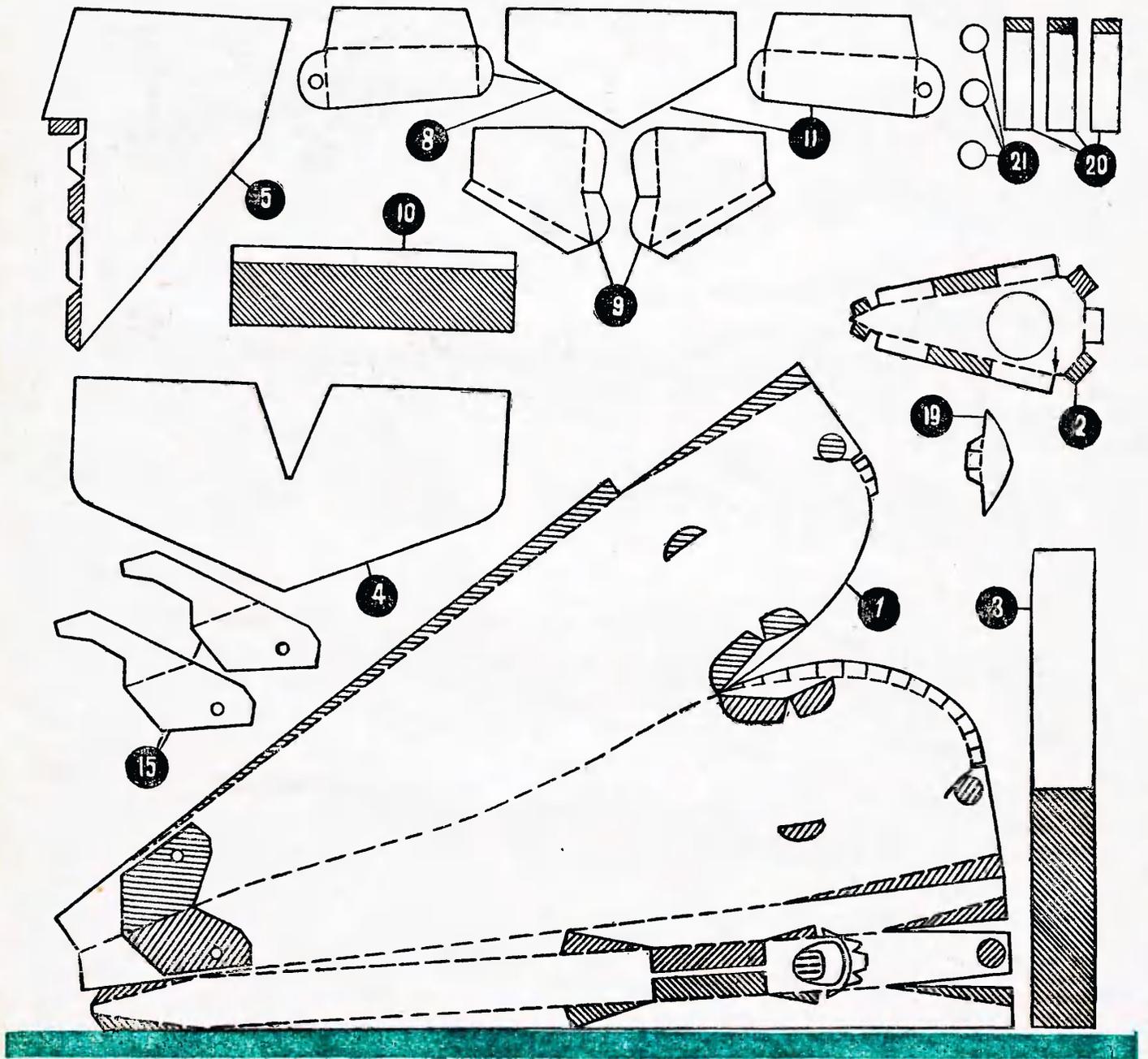
Резиномотор делается из куска круглой резины длиной 63 см. Концы резины связывают двойной петлей и складывают ее вдвое. Один конец наденьте на крючок вала винта, второй закрепите на штырьке в хвостовой части фюзеляжа. Вклейте козырек кабины 19 и цилиндры 20, 21 мотора.

Центр тяжести модели должен находиться вблизи передней кромки крыла на расстоянии  $\frac{1}{3}$  ширины крыла до середины. Если перетяжелена хвостовая часть, то модель совершает волнообразный полет, «кабрирует». При перегруженной носовой части она быстро и круто снижается.

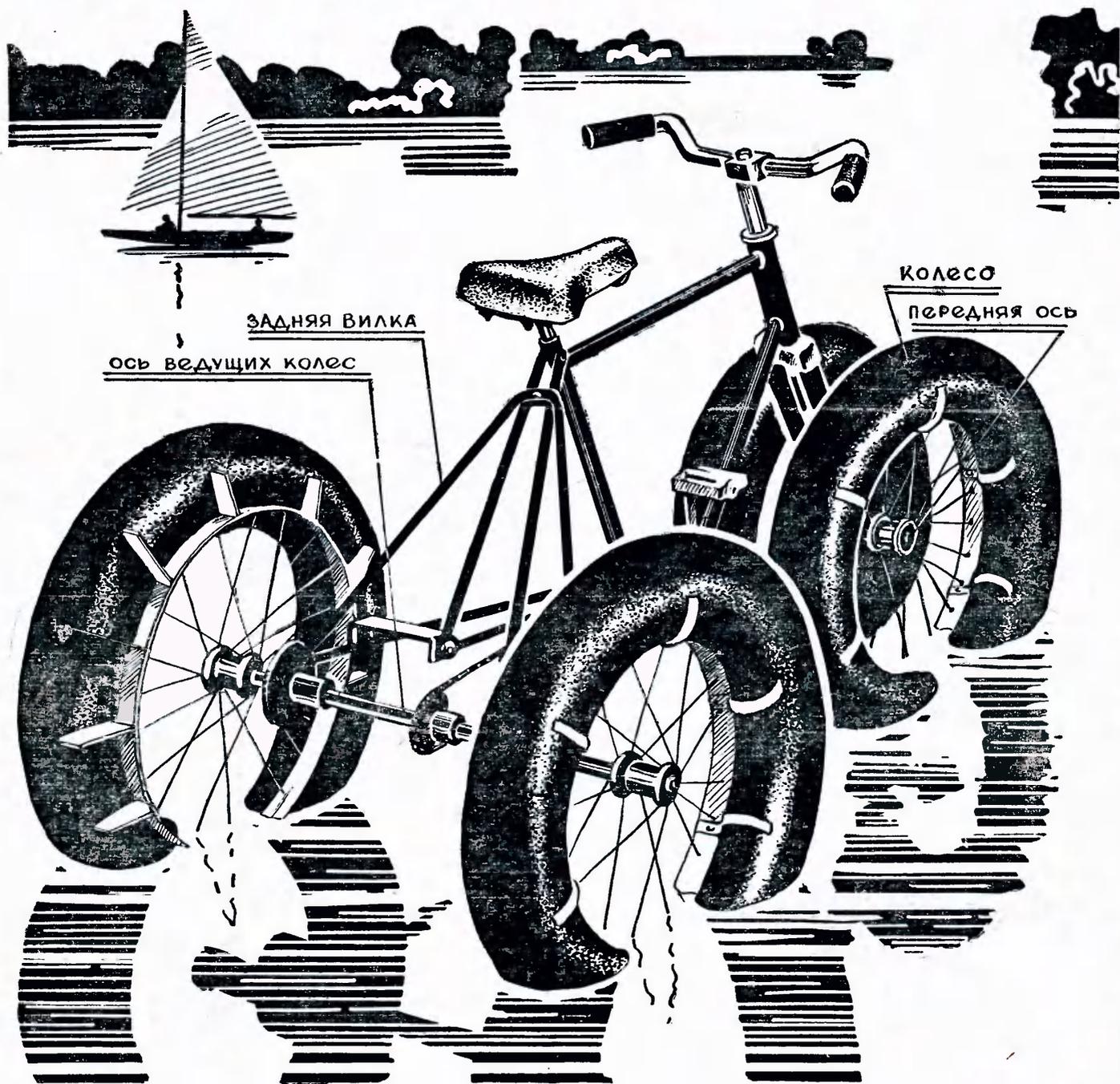
Запускают модель на планирование в просторном помещении легким толчком руки. Добейтесь плавного планирующего полета и переходите к запускам на моторе.

Е. МЕЛЕНТЬЕВ

Ленинград



# ВОДНЫЙ ВЕЛОСИПЕД



Можно ли на велосипеде ездить не только по асфальту, но и по лесной дорожке, песку и даже по воде? Можно.

К обычной велосипедной раме надо пристроить четыре колеса. Для этого придется добавить к ней заднюю ось с задней вилкой, переднюю ось, приспособленную для крепления двух колес, и скобы для крепления автомобильных камер к колесам.

За основу можно взять раму и колеса любого велосипеда. Поэтому на чертежах даны лишь основные размеры. Отсутствующие размеры зависят от деталей, имеющихся в наличии.

Передняя ось. Ось 1 вместе с внутренними конусами выточите из стали. Конусы желательно закалить токами высокой частоты.

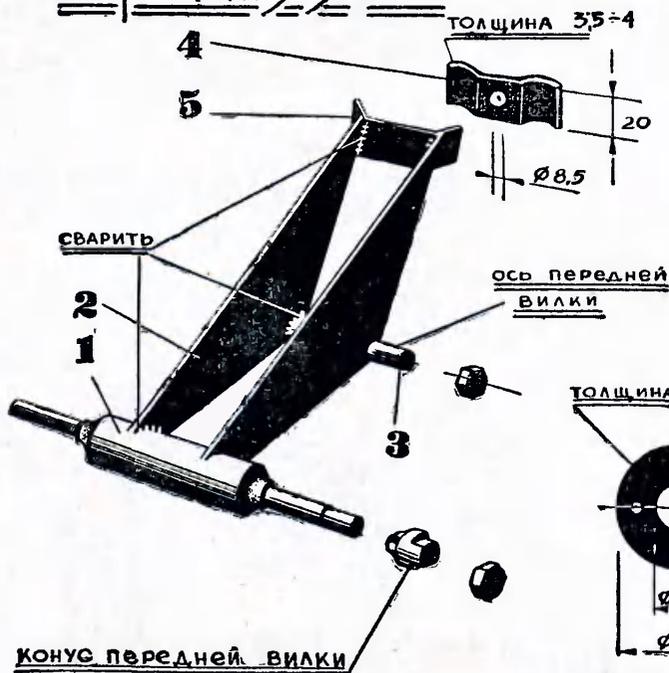
К оси приварите пластины 2, к которым, в свою очередь, приварите готовую переднюю ось 3 и пластину 4. С помощью хомута 5 передняя ось в сборе крепится к вилке велосипеда. Вращение колес регулируется с помощью заводских конусов и гаек.

Вынос (размер 150 мм) новой оси относительно места крепления оси в вилке зависит от диаметра камер. Накачанная камера, расположенная сбоку колеса, должна проходить под рамой и допускать поворот вилки не менее чем на 30°.

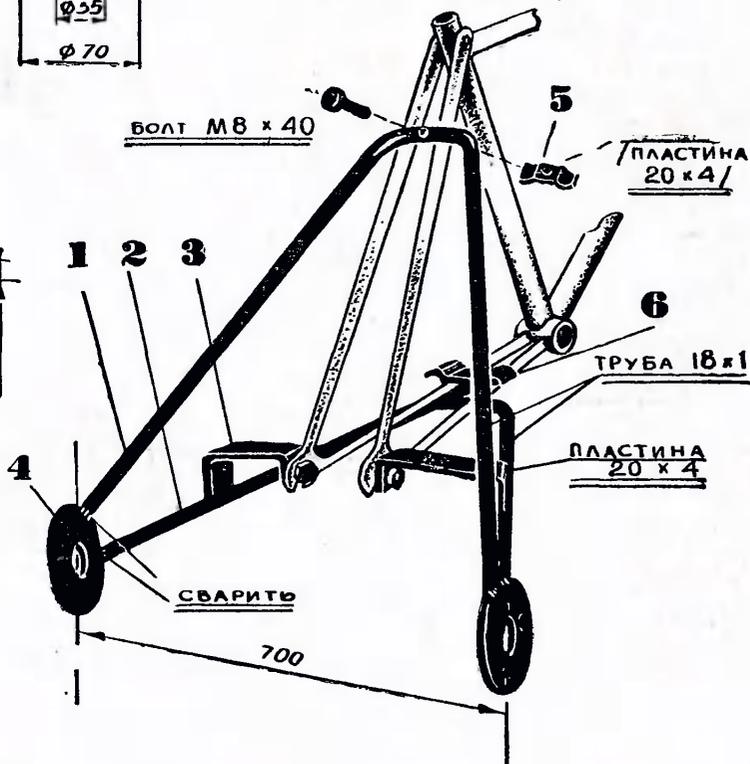
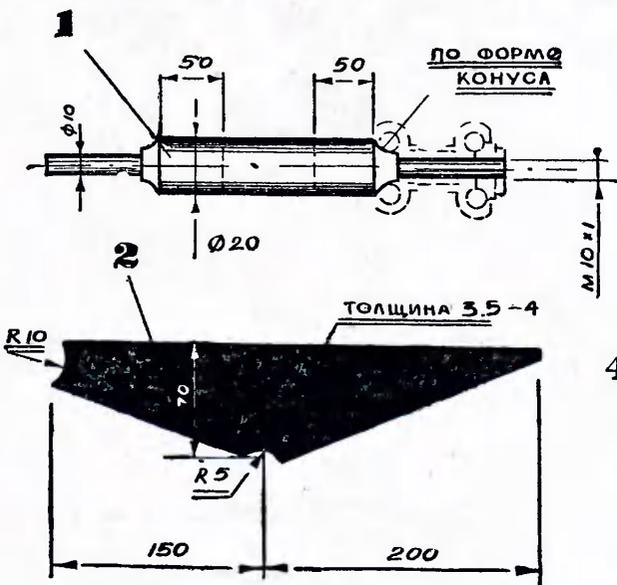
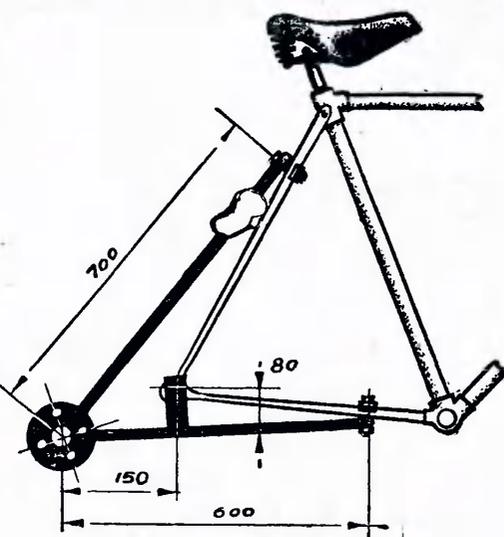
Сварку задней вилки производите после того, как на раме закрепите хомутами и винтами М3÷М4 дуги 1 и 2 и привинтите к ним шайбы 4. Размеры скоб 3 определяются по месту.

Задняя ось. Делается она из трубы  $\varnothing 20 \times 2$  мм и длиной 200 мм. К ней привариваются наконечники 7. Сварка наконечников ведется через 2—3 отверстия  $\varnothing 12-15$  мм, просверленные на концах трубы.

## передняя ось



## задняя вилка



Задняя вилка. Дуги 1 и 2 задней вилки выгибаются из тонкостенных труб, например  $\varnothing 18 \times 1$  мм, и свариваются со скобами 3 и шайбами 4. К раме в местах установки задней втулки задняя вилка крепится хомутами 5 и 6 и скобой 3. Центр шайб 4 должен быть несколько ниже (20÷90 мм) и дальше (на 150—200 мм) точки установки задней втулки.

На трубе с помощью переходной втулки 2 и болта М6 устанавливается звездочка 3 от детского велосипеда. Число зубьев от 25 до 35. Повышенное число зубьев облегчит передвижение велосипеда. Диаметр отверстия в звездочке 3—25 мм. Место установки звездочки определяется после сборки велосипеда.

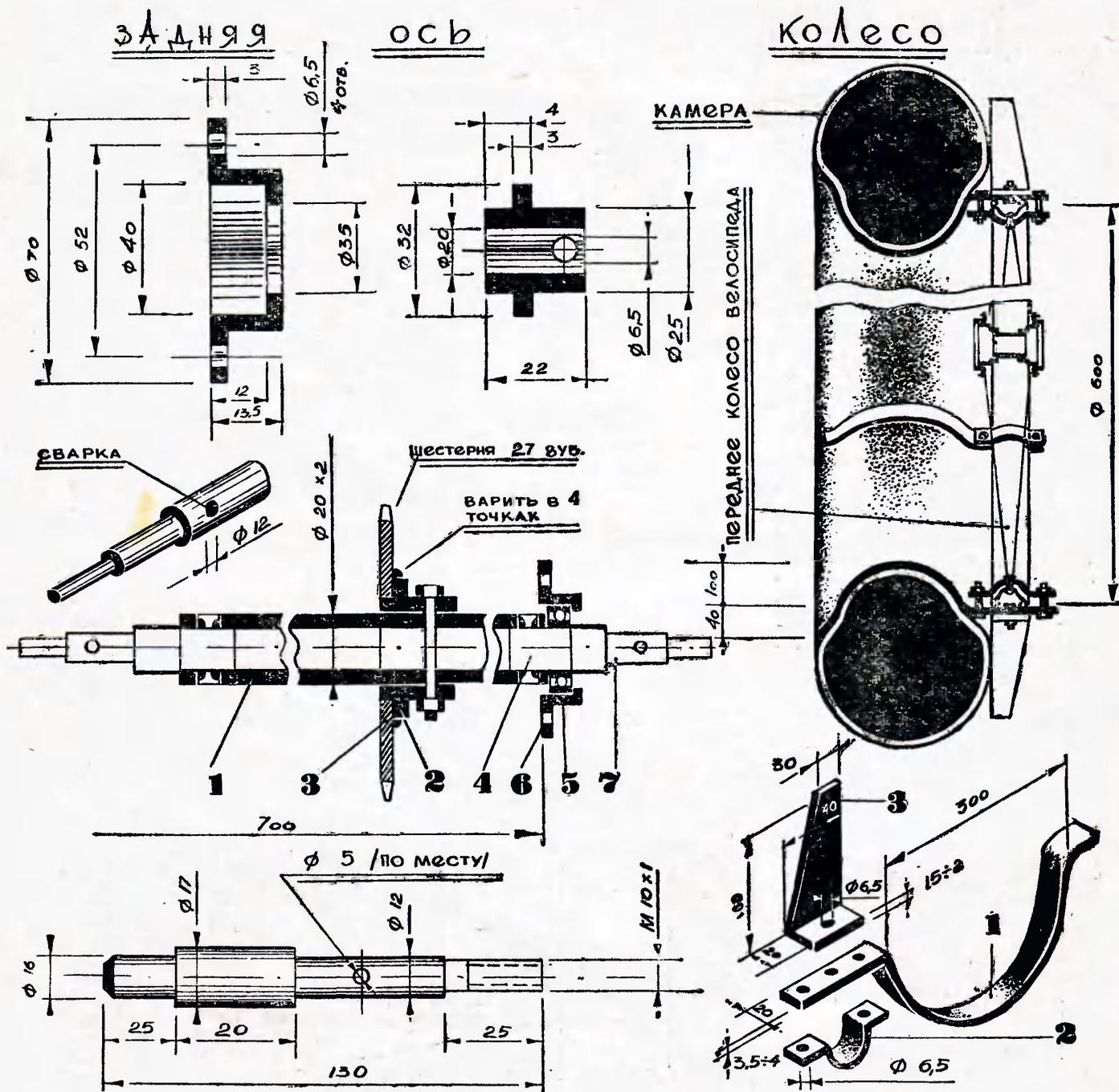
Ось вращается в подшипниках 5 (№ 203), вставленных в обоймы 6. Обоймы вытачиваются из дюралюминия, стали или латуни, наконечники 7 — из стали.

Колеса. К передним колесам обычного велосипеда с помощью скоб 1 и дужек 2 прикрепляются автомобильные камеры. Радиус изгиба скобы зависит от размера камеры. К ободу колеса приложите накачанную камеру и обогните ее

только на задних колесах и винтами М6 прикрепите их к скобам или непосредственно к ободу. Для этого обод предварительно просверлите. Для обода колеса  $\varnothing 640$  мм достаточно 6—8 скоб.

Для крепления колес их втулки вместе с наконечниками просверливают под винт М5. Дополнительно колеса закрепляются гайками.

Цепь велосипеда надо удлинить. Никаких особых регулиро-



проволокой. Получится шаблон. По шаблону прогнете все скобы.

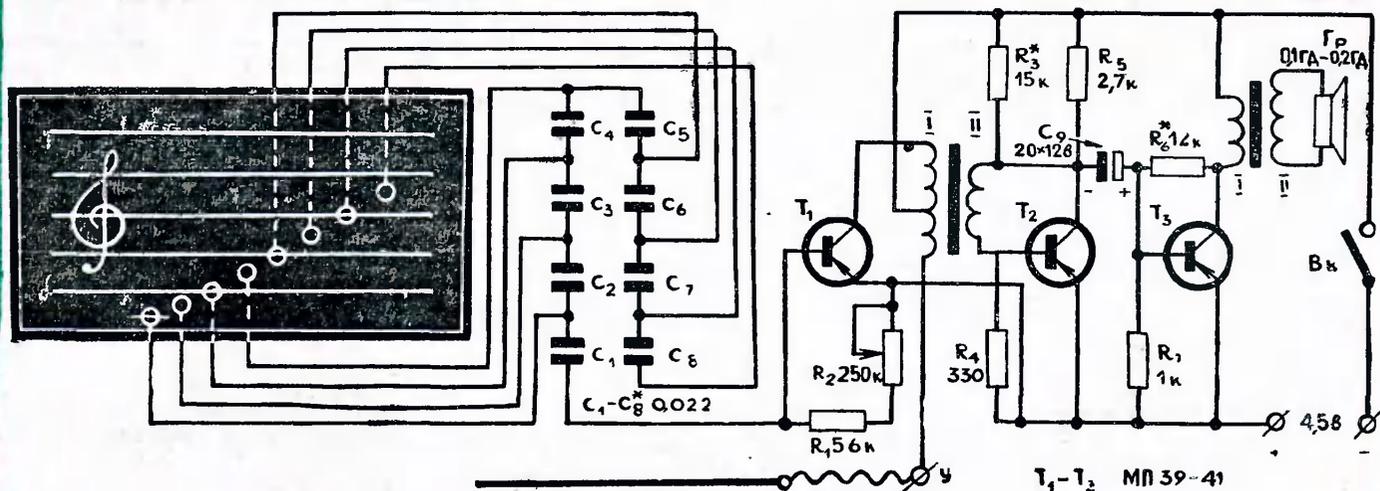
Форма дужек зависит от профиля обода. Между скобой и дужкой должен быть зазор в 3÷5 мм, обеспечивающий затяжку.

Дужки и скобы выгните из стальной полосы. Лопаста 3 вырежьте из листового дюралюминия. Лопаста устанавливайте

вок не потребуется. Натягивайте цепь передвижением задней вилки, ослабляя хомуты и передвигая болты скоб 3 в прорезях задней вилки.

Степень накачки камер определяют опытным путем, стремясь к тому, чтобы они хорошо держали форму, не деформировали обод и плотно сидели на скобах.

К. ЧИРИКОВ, инженер



У начинающих изучать нотную грамоту скучные линейки нотного стана плохо связываются в сознании с музыкальными звуками гаммы. Помочь в этом может доска, на которой линейки нотного стана звучат.

Линейки и гнезда, куда вставляются изображения нотных знаков, соединены проводами с конденсаторами. Каждый из конденсаторов включен во входную цепь собранного на транзисторе  $T_1$  звукового генератора. Вторым элементом управления — ползунком с металлическим контактом на конце, изменяющая емкость и рабочую частоту генератора. Через трансформатор  $Tr_1$ , первичная обмотка которого — образующий элемент генератора, а вторич-

ная — согласующий, сигнал подается на двухкаскадный усилитель, собранный на транзисторах  $T_2$  и  $T_3$ . К выходу

## ПОЮЩИЙ НОТНЫЙ СТАН

усилителя через трансформатор  $Tr_2$  подключен громкоговоритель  $Gr$  с сопротивлением звуковой катушки не более 10 ом. Все транзисторы — ти-

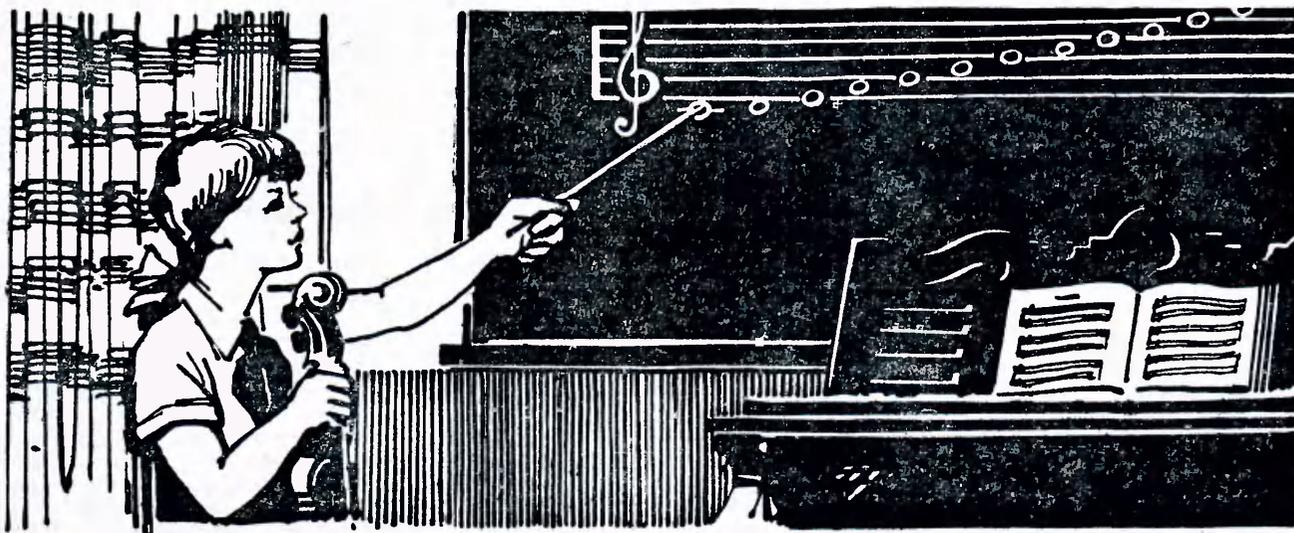
па МП39—41, с коэффициентом усиления по току от 30 и более.

Основная настройка звукового генератора сводится к подбору конденсаторов  $C_1$ — $C_8$ . Тщательно подбирая их емкости, добейтесь фиксированных частот от «до» первой октавы до «до» второй октавы. Желательный тембр звука подбирывается изменением сопротивления резистора  $R_2$ . Усилитель может быть заменен более мощным.

Вся электронная часть устройства монтируется внутри корпуса табло или в отдельном футляре.

**Ю. ВЕРХАЛО,**  
руководитель

клуба электроники  
Ленинградского Дворца культуры  
имени Первой пятилетки



# КАРАВЕЛЛА КОЛУМБА

Великий адмирал Христофор Колумб умер 21 мая 1506 года в испанском городе Вальядолиде. До последнего часа жизни он добивался, чтобы король и королева исполнили обещания, данные накануне первого похода, и сохранили за потомками адмирала права на доходы, получаемые из Америки. Сыновья, внуки и правнуки его были заняты тем же. Поэтому из бумаг адмирала сохранялись лишь те, которые касались наследства. Исчезли не только чертежи и описания кораблей, но и сам дневник великого путешествия — он известен лишь в кратком пересказе.

Прошло четыреста лет. В 1892 году Испания решила пышно отпраздновать юбилей открытия Америки, в частности — построить и спустить на воду точную копию «Санта-Марии» в натуральную величину. Два человека взялись восстановить ее облик: капитан Фернандес Дуро и художник-реставратор Рафаэль Монлеон. Они знали только, что 3 августа 1492 года из гавани Палмос на поиск неведомых земель отправились три каравеллы. Самая большая из них «Санта-Мария», по прозвищу «Ла-Гальега», что в переводе означает «галсийка» (она была построена в Галисии), и две местные, из Палмоса, по прозвищам «Нинья» и «Пинта». Вычитали также, что на «Пинте» были косые паруса, которые адмирал велел сменить на прямые, когда корабли отставались на Канарских островах; впрочем, сейчас исследователи считают, что речь шла о «Нинье» — кто-то, вероятно, ошибся, цитируя дневник.

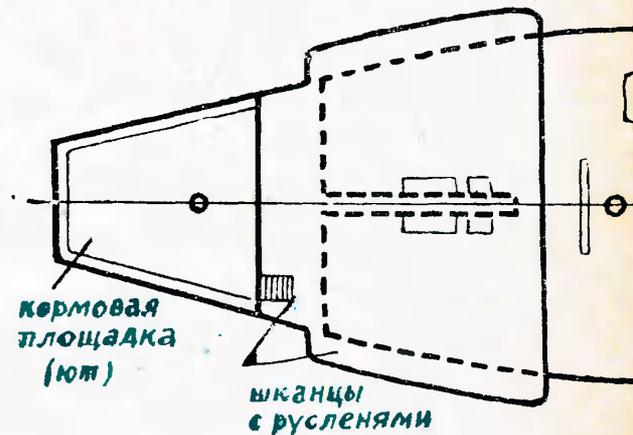
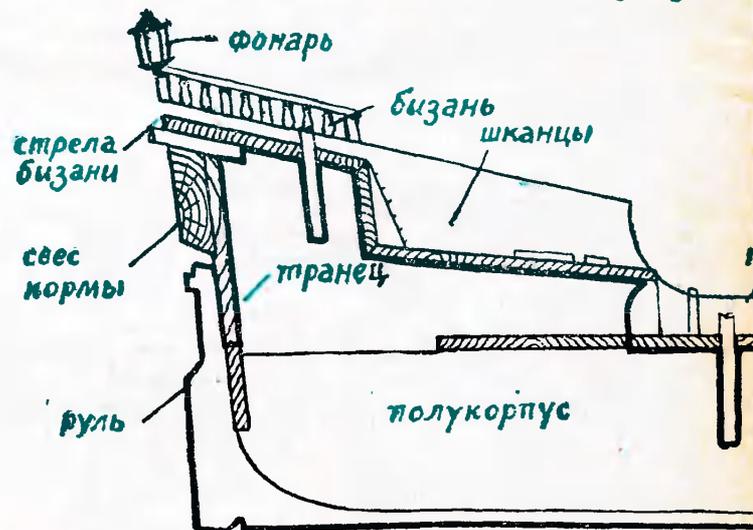
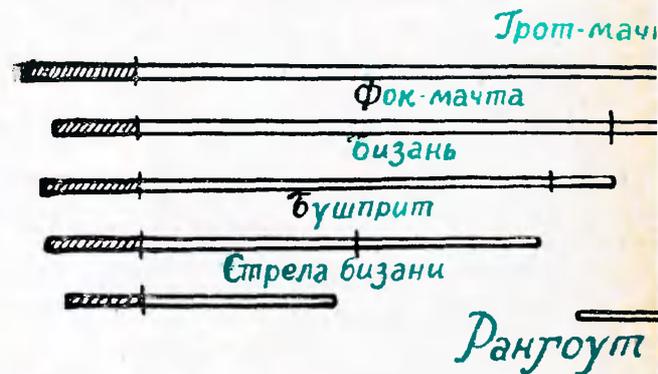
Но «каравеллами» обычно назывались маленькие рыбацкие суда. Неужели на таких суденышках Колумб решил плыть в неизвестность? — подумали реставраторы.

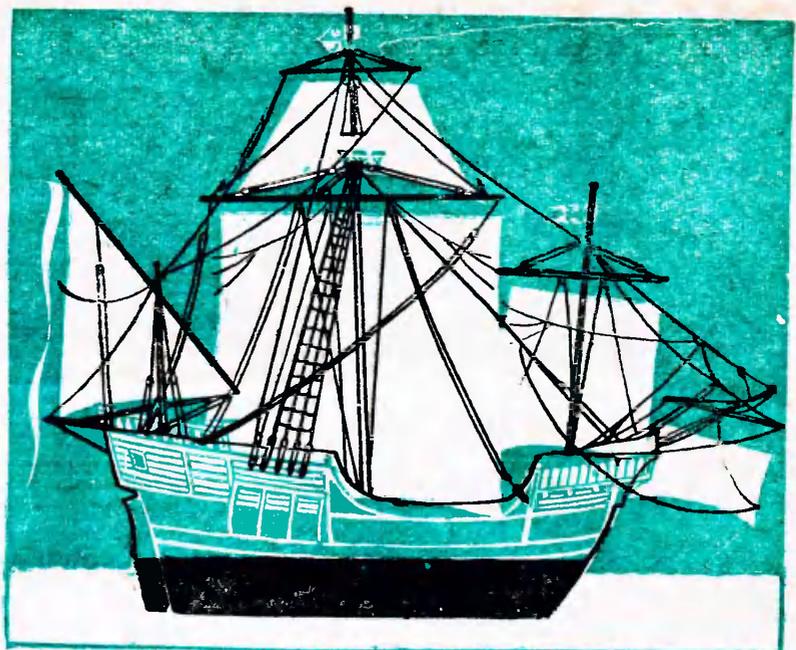
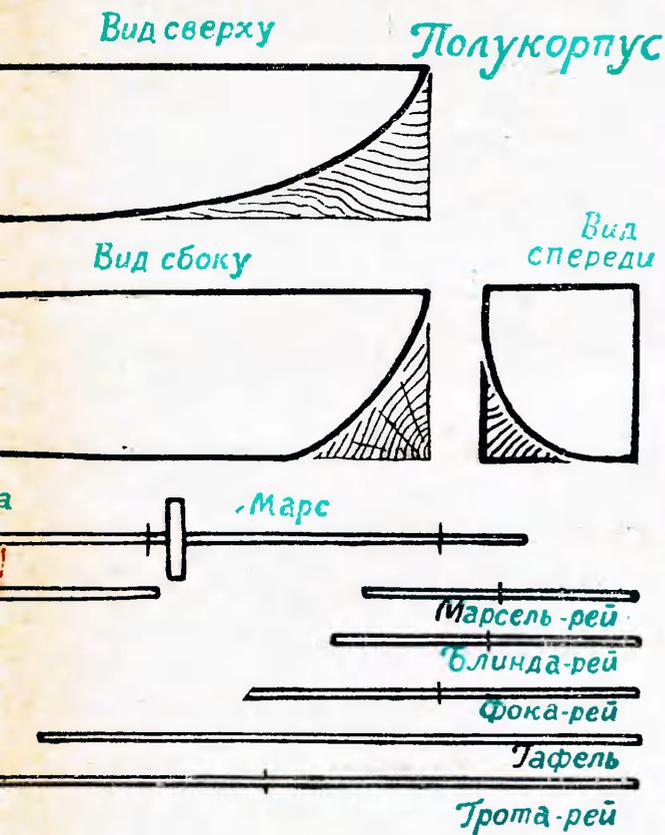
Затем в одном месте дневника, где описывается какая-то речка на Багамских островах, было найдено драгоценное указание: Колумб записал, что ширина устья речки была равна длине баркаса с «Санта-Марии» — 5 брасов, или 30 футов. А баркасы делались так, чтобы они поместились на главной палубе между носовой и кормовой надстройками; по длине баркаса можно определить и длину всего корабля — 80 футов!

Изучая карту, нарисованную шкипером экспедиции Хуаном де ла Коса, Монлеон обратил внимание на крошечный кораблик, какими тогда было принято украшать пустынные просторы моря. Он был трехмачтовый, с высокими надстройками на носу и корме, с флагами на главной — грот-мачте и на передней — фок-мачте. Бело-красный флаг на грот-мачте с изображениями крепостей и львов был, несомненно, флагом Кастилии и Леона — частей тогдашней Испании. На фок-мачте красовался зеленый крест с инициалами короля и королевы. Как установил Монлеон, этот флаг был присвоен экспедиции Колумба, и стало быть, Коса изобразил действительно «Санта-Марию».

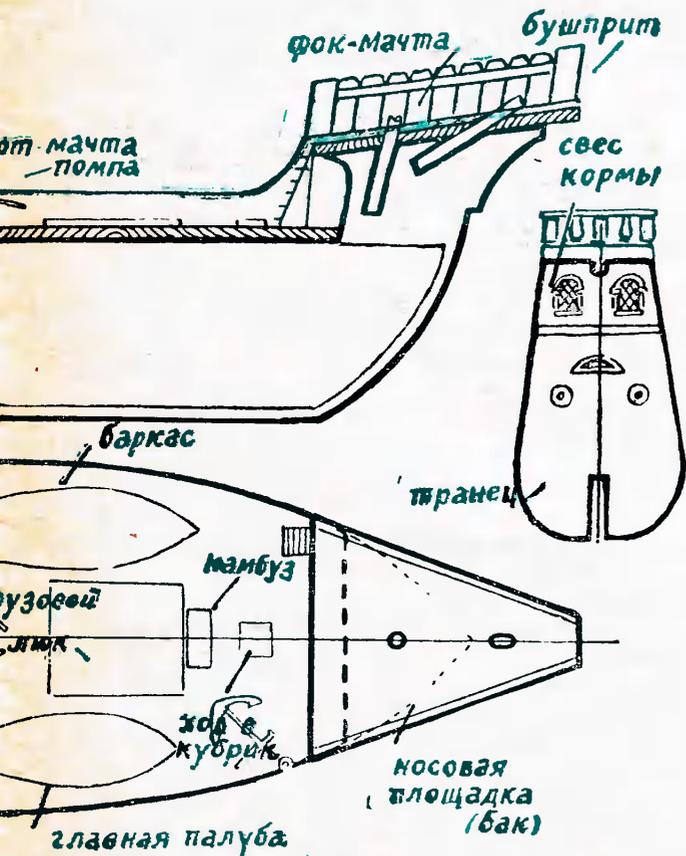
Эта загадка подтвердилась местом из дневника, где Колумб говорит: «Поднялся слабый ветерок, и я поставил все паруса: грот с двумя «бонетас», марсель, фок, бизань и блинд». Что такое «бонетас», не ясно: то ли это обычные лиселя, которые навешивались по бокам грота, то ли надставки, подвязываемые снизу. Итак, на грот-мачте каравелла несла два паруса: грот и выше его грот-марсель, на фок-мачте — фок, на бушприте — небольшой блинд; эти паруса были четырехугольными. На задней мачте — бизань, как показывал рисунок на карте, поднимался косой, латинский парус на гафеле. А каждому парусу соответствует определенный рангут и такелаж...

Высота мачт, длина рей и гафеля выбирались в строгой пропорции к размерам корабля: грота-рей был в 2,5 раза больше ширины корабля, фока-рей составлял половину грота-рея, марса-рей равнялся ширине корабля. А ширину корабля пришлось выводить из скорости. От Канарских островов до Америки Колумб шел всего 33 дня. Это большая скорость для парусника, а значит, корпус его был узкий — около 25 футов.





В ночь с 24 на 25 декабря 1492 года каравелла «Санта-Мария» разбилась о риф возле острова Ганги. Анализируя это печальное происшествие, морские археологи установили еще одну подробность ее устройства: румпель не выходил вверх, а оставался на главной палубе. Поэтому юнга, дежуривший в ту ночь у руля, не мог видеть, куда сносит корабль: ему мешала кормовая надстройка.



Так по крохам были собраны сведения, позволяющие восстановить облик знаменитой каравеллы.

В 1929 и в 1951 годах были построены повторения реконструкции Дуро — Монлеона. В последнее время эта реконструкция уточнена советскими реставраторами С. Лучининовым и Е. Войшвилло (см. «Моделист-конструктор», 1970, № 10). О «Нинье» и «Пинте» мы и вовсе ничего не знаем — ведь де Коса их не рисовал.

Согласно классификации морских моделей настольная (не плавающая) модель каравеллы Колумба относится к группе XIII, к классу А, если она меньше 254 мм в длину, и к классу Б, если она длиннее. В классе Б принято строить модели в масштабе 1:50 или 1:100, а в классе А — в произвольном масштабе. Футы в разное время и в разных странах были неодинаковые, в среднем около 30 см; стало быть, «Санта-Мария» в длину имела около 24 м, и модель ее в масштабе 1:50 будет длиной в 48 см, а шириной по среднему шпангоуту 15 см. Полная высота корабля с рангоутом от фальшкиля до клотика грот-мачты равнялась длине корабля, то есть 24 м, а в модели — 48 см.

Очень приятно устроить на столе маленький стапель и начать строить модель в точности так, как строился сам корабль: заложить киль, врезать форштевень и ахтерштевень, потом шпангоуты, соединить их бимсами и стрингерами... Но это работа-игра на много недель. Начинающему судомodelисту предлагается более простая техника.

Нарисуйте, переведите на фанерку и выпилите лобзиком две большие заготовки — «силуэт» корабля и главную палубу, а также пять меньших — транец, кормовую площадку, шкапцы, стенку адмиральской каюты и носовую площадку.

Затем нарежьте из ненужных вязальных спиц такелаж: четыре мачты и шесть рей. Приклейте к спицам куски писчей бумаги, в самый край, а потом намотайте бумагу с клеем на спицу в столько слоев, сколько требуется по толщине мачты или рей. Чем мачта длиннее, тем она должна быть толще и тем больше вы накрутите на нее слоев.

Заготовьте две дощечки для корпуса. Эти дощечки после обработки должны будут принять сложную форму обводов корабельного корпуса: их закругляют спереди — к носу, внизу — к килю и сзади — к корме.

(Окончание см. на стр. 15)

# ВРАГАМ ОГНЯ

В городе Тосно Ленинградской области под руководством учителя химии С. И. Лифшица работает кружок ребят, изучающих пожарное дело. Своими руками юные стражи общественного добра соорудили действующие пенные огнетушители ОП-3 и модель спринклерной установки.

Как приступить к изготовлению огнетушителя ОП-3? Вначале достаньте металлическую реторту 7.

Отвинтите крышку у реторты, осторожно зажмите в тиски и ножовкой отпилите от нее кольцо шириной в 1 мм. Крышка для модели огнетушителя готова. Чтобы крышка плотно прилегала к баллону, надо положить в нее резиновую прокладку. Прокладку вырежьте из резины толщиной 2 мм.

Возьмите латунный стержень  $\varnothing 5$  мм и длиной 35 мм. Из него на токарном станке выточите ударник 1 и сетку 5. Затем выпилите шайбу-кружок 3  $\varnothing 15$  мм из цветного металла. В центре шайбы просверлите отверстие  $\varnothing 5$  мм. Проденьте ударник через трубку 2 крышки и к концу трубки припаяйте наглухо шайбу. Затем на трубку наденьте кружок из органического стекла толщиной 5 мм.

Из белой жести вырежьте ножницами нижнюю 9 и боковую 8 ручки и ободок.

В баллоне на расстоянии 22 мм от верха просверлите отверстие — спрыск. Диаметр отверстия не должен превышать 1,5 мм. На уровне отверстия с противоположной стороны припаяйте к баллону боковую ручку. Внизу цилиндра укрепите ободок, а к нему припаяйте ручку 9.

Теперь приготовьте заряд, который состоит из кислотной и щелочной частей. Готовить их надо отдельно. Ще-

лочную часть приготовьте из 16 г бикарбоната натрия и 2 г солодкового экстракта. Оба вещества хорошо разотрите в фарфоровых ступках, высыпьте в стакан или банку и добавьте 200 мл воды. Перемешайте все стеклянной палочкой и профильтруйте через марлю. Профильтрованный раствор залейте в баллон до уровня спрыска.

Для приготовления кислотного заряда потребуется 22 мг воды и 13 мл концентрированной серной кислоты. Концентрированную серную кислоту вливайте в воду. На аптекарских весах взвесьте 4 г сернокислого железа (окисного). Высыпьте его в раствор, и все перемешайте стеклянной палочкой.

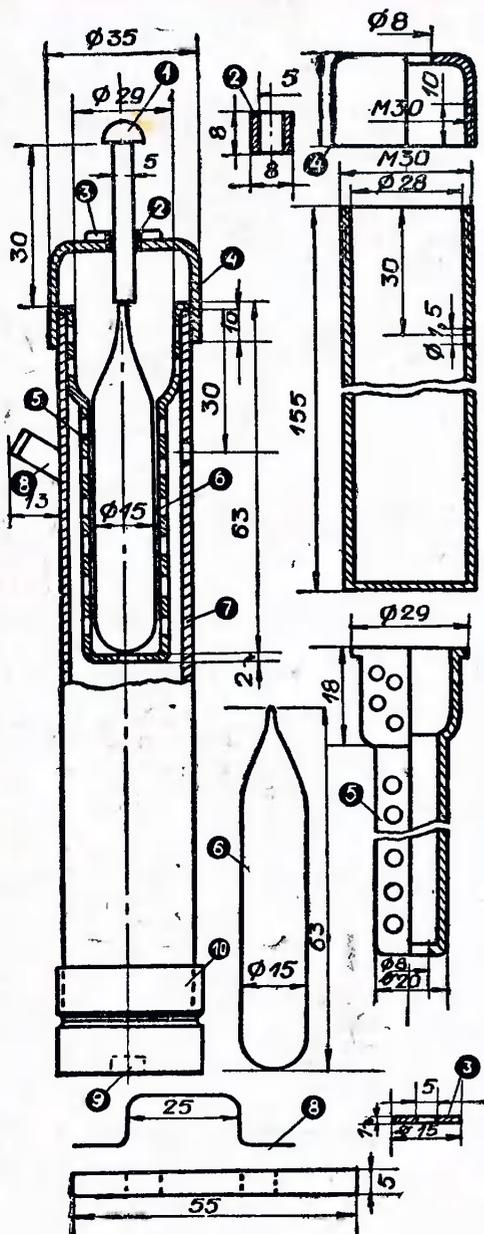
В тонкостенную пробирку  $\varnothing 15$  мм налейте 2 мл кислотного раствора и, держа пробирку вертикально на расстоянии 63 мм от дна, прогрейте ее бензиновым пламенем. Приготавливая ампулу и демонстрируя модель, пользуйтесь защитными очками. Когда стекло размякнется, оттяните пробирку вверх, так чтобы получилась ампула. Держите ампулу запаянным концом вверх до ее окончательного охлаждения, иначе стекло может треснуть, и брызги кислоты попадут на лицо, руки и одежду.

Вставьте в баллон сетку и опустите в нее ампулу. Густо смазав резьбу крышки вазелином, навинтите ее на баллон. Огнетушитель заряжен.

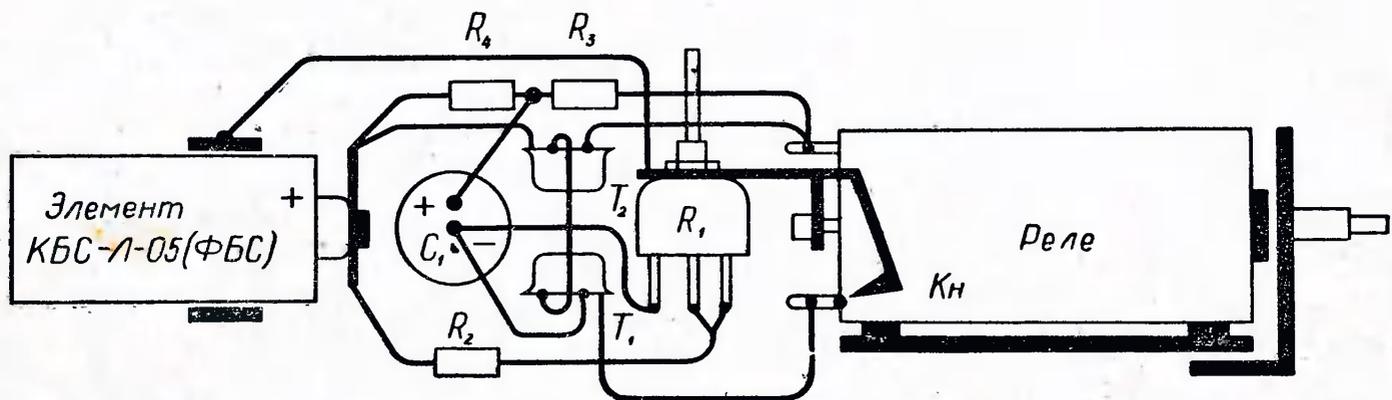
Чтобы привести его в действие, возьмитесь левой рукой за боковую ручку, переверните огнетушитель, ударьте о твердый предмет и направьте вырывающуюся струю на огонь. Кислота и щелочь смешиваются, начинается реакция, и образуется пена, которую выталкивает через спрыск выделяемый углекислый газ.

## МОДЕЛЬ СПРИНКЛЕРНОЙ УСТАНОВКИ

В противопожарной технике широко применяются автоматические устройства, которые обнаруживают пожар, сигнализируют на пожарный пост о его возникновении и сами гасят огонь. Они охраняют от огня склады, театры, фабрики, другие помещения. Эти устройства называются спринклерными установками.



## ЭЛЕКТРОННАЯ УДОЧКА-МОРМЫШКА





Каждая установка состоит из системы труб, проложенных под потолком, по которым поступает вода; из спринклеров — приборов, служащих для разбрызгивания воды в виде дождя над пламенем; из сигнального устройства и питателя — водопровода или водяного насоса, снабжающего спринклерную сеть водой.

Отверстия спринклера в обычное время закрыты стеклянными клапанами, которые удерживаются пластинками из легкоплавкого сплава.

При повышенной температуре (57—72°) замок спринклера расплавляется, вода под давлением поступает на розетку с зубчатыми краями и разбрызгивается.

Для изготовления модели вам потребуются:

- несколько листов жести;
- медная трубка  $\varnothing 10$ —12 мм и длиной 400—600 мм и резиновый шланг подходящего размера;
- лампочка красного цвета на 127—220 в;
- реле типа МКУ-48 на 220 в;
- несколько метров монтажного провода;
- электродвигатель от швейной машины на 127—220 в мощностью 40—60 вт;
- действующая модель центробежного насоса;
- бачок для воды;
- лепестки от реле (переносные контакты) и некоторые другие материалы (болты, гайки и пр.);
- магнитофон (необязательно).

Работу начинайте с изготовления резервуара 6 для воды. Потом соорудите жестяной кожух 7. Обе части скрепите шурупами или заклепками.

В задней стенке кожуха на расстоянии 110 мм от левого края и 45 мм от верхнего сделайте три надреза размером 20×20 мм. Края жести — контактные пластины 11 — отогните на внешнюю сторону. Чтобы защитить их от воды, изгот выте для них кожух и козырек.

Ложку 8 для сжигания сухого спирта также сделайте из жести. С помощью болтов и гаек прикрепите кожух, ложку и шесть лепестков реле к кронштейну, а кронштейн — к резервуару.

Теперь приступайте к изготовлению водопитательной трубки 3.

Сплющите и загните под углом 90° конец медной трубки. Затем просверлите в ней два отверстия  $\varnothing 2,5$  мм: одно — на расстоянии 120 мм от согнутого конца, а второе — на расстоянии

50 мм от первого (в том же направлении).

Распылители 2 вырежьте из двух кругов жести толщиной 0,5 мм и  $\varnothing 25$  мм. Сделайте на них радиальные надрезы глубиной 3—4 мм и загните жечь под углом 45°. Распылители прикрепите к трубке на кронштейнах из проволоки. Один конец кронштейна приклепайте к центру разбрызгивателя, второй припаяйте к трубке таким образом, чтобы центр распылителя совпадал с отверстием трубки, прикрепленной к кожуху.

К свободному концу трубки присоедините резиновый шланг.

Следующий этап работы — изготовление водопитателя.

Из куска стали толщиной 3 мм изготовьте три кронштейна. Один кронштейн прикрепите к электродвигателю, а второй — к основанию штатива. Болтами и гайками соедините оба кронштейна между собой. Ось мотора и вал насоса соедините муфтой.

Водопитатель покройте кожухом (можно использовать банку из-под крупы). Чтобы кожух надевался на агрегат, вырежьте в банке отверстия для насоса и выступающего кожуха мотора. Прикрепите кожух гайками и болтами к основанию штатива. Отверстия около насоса закройте кусками жести нужного размера. Жесть закрепите.

Бачок для воды сделайте из любого материала. Закрепите бачок следующим образом. На мотор положите плотный кусок резины, а поверх него — бачок. Затем просверлите в банке отверстие для выхода воды и натяните шланг на конец трубки бачка.

Приступайте к изготовлению сигнальной системы.

Основа ее — реле МКУ-48 на переменный ток 220 в. Монтируется оно на плате из фанеры, текстолита или другого материала.

Магнитофон, автоматически включающийся при возникновении пожара, подключите в цепь. Предварительно на магнитофонную ленту наговорите текст, объясняющий устройство и принцип действия спринклерной установки.

Для этого один из проводов привода электродвигателя магнитофона разрежьте, оба конца его выведите наружу и присоедините к одной из пар контактов реле. К остальным контактам реле последовательно присоедините лампочку, звонок и электродвигатель, приводящий в движение насос.

Перед демонстрацией модели про-

грейте и включите кнопку «воспроизведение».

Теперь приготовьте легкоплавкий сплав — спринклерный или сплав Вуда. В их состав входят четыре элемента: олово, свинец, кадмий, висмут. Отличаются они процентным содержанием каждого элемента и температурой плавления. Спринклерный содержит 53% висмута, 15% свинца, 20% олова, 12% кадмия и имеет температуру плавления 70°С, а сплав Вуда содержит 50% висмута, 25% свинца, 12,5% олова и 12,5% кадмия и имеет температуру плавления 60,5°С.

Для изготовления спринклерного сплава отвесьте 26,5 г висмута, 7,5 г свинца, 10 г олова и 6 г кадмия.

Сплавление производите под слоем парафина, так как при сплавлении эти металлы сильно окисляются, и нужная пропорция элементов нарушается. Отвесьте требуемое количество олова, положите его в железный тигель или чашку и залейте его расплавленным парафином так, чтобы парафин покрывал кусок олова слоем толщиной в 1 см. Поставьте тигель на огонь. Когда олово начнет плавиться, добавьте остальные металлы в перечисленном ранее порядке. Полученную массу подогревайте, все время помешивая ложкой, пока не получится сплав.

Когда сплав остынет, парафин слейте, выньте сплав из тигля и тряпкой осторожно снимите оставшийся на нем парафин.

Затем сплав снова расплавьте и каплями влейте в чашку с холодной водой. Сплав застынет в виде горошин.

Остается собрать прибор.

Сначала намотайте кусок резинового шланга на отросток насоса и отросток бака водопитателя. Объедините отросток насоса с медной трубкой сцены. Соедините реле с помощью вилок и розеток с переносным контактом, двигателем, магнитофоном, лампочкой и звонком. Между средними лепестками переносного контакта 12 поместите кусочек сплава и подожгите его сухим спиртом. Сплав расплавится, переносный контакт замкнется, и электрический ток поступит на обмотку реле. Якорь реле притянется к сердечнику и замкнет контакты. Загорится лампочка, зазвонит звонок, заработает электродвигатель.

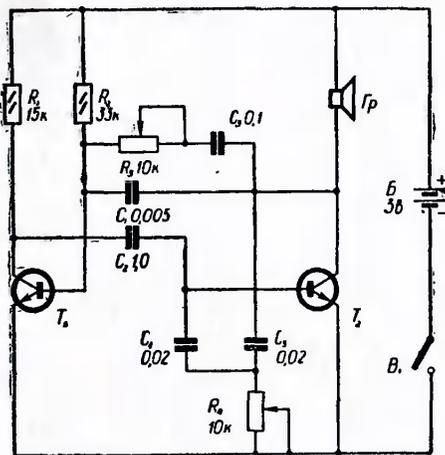
Вода, попадая на головки, распылится и погасит пламя. Одновременно воспроизведется запись на ленте.

С. ЛИШЦИЦ

## ЭЛЕКТРОННЫЙ

Обычная приманка для рыб — червяк, оказывается, не лучшая. Как показали исследования, рыб особенно привлекают звуки.

Можно попробовать ловить рыбу на звуковой генератор, запрятанный в водонепроницаемую коробку. Генератор собирается из двух транзисторов, а нагрузкой его служит громкоговоритель, в качестве которого можно использовать телефонный капсюль с сопротивлением об-



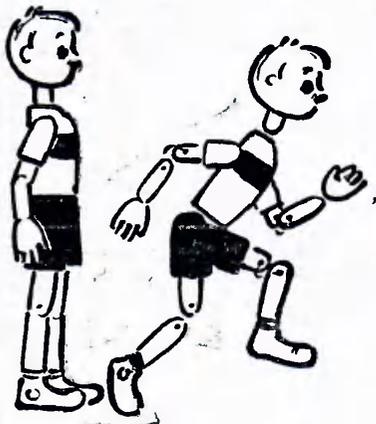
## ЧЕРВЯК

мотки около 75 ом, например ДЭМ-4М. Частота звуковых колебаний меняется с помощью переменных резисторов R3 и R4. Тем самым подбирается звук, наиболее привлекательный для данной породы рыб.

В генераторе могут быть применены низкочастотные маломощные транзисторы МП111—МП113 или высокочастотные КТ315 с любым буквенным индексом.

Каждый мультипликационный фильм — маленькое чудо. Оживают рисунки, живыми становятся предметы. Любой замысел, любая фантазия доступны этому виду искусства. Но мультипликационные фильмы создаются на профессиональных киностудиях большим коллективом специалистов. К их услугам сложная современная аппаратура, здесь трудятся сотни художников. А могут ли один или несколько кинолюбителей, владея всего лишь любительской киноаппаратурой, заняться этой увлекательной работой и добиться хороших результатов? Несомненно. Сегодня мы расскажем об одном из способов съемки — перекладочном.

Нарисуем на тонком картоне фигурку человека, затем вырежем его и разделим в местах сочленений — получим марионетку. Перекаладывая составные части марионетки, заставим ее ходить, бегать и прыгать.

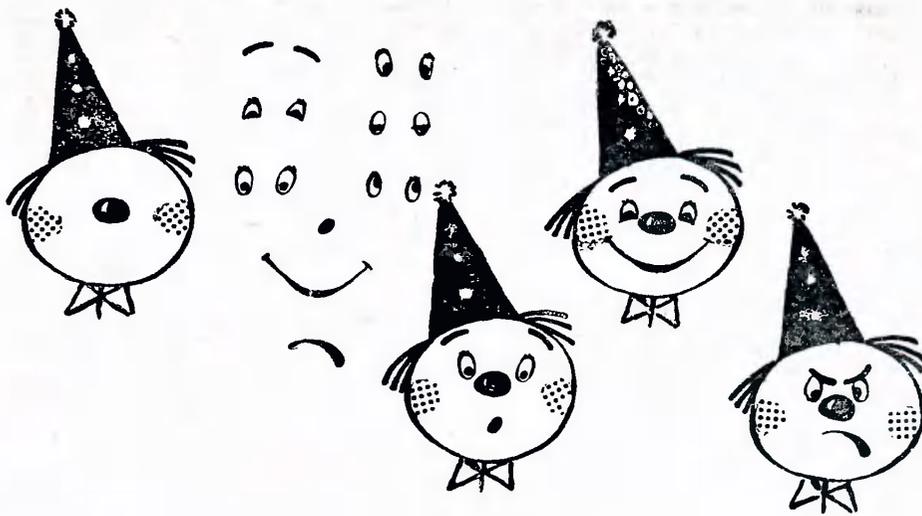


Фигурки вырезают из бумаги, картона, целлулоида, тонкой жести или монтируют из фотоснимков. Можно соединять фотографии с рисунком. Помимо раскраски, любую деталь можно офактурить — наклеить материю, мех.

Перекадывая марионетку, мы вынуждены перекадывать отдельно туловище, руки, ноги, голову. Чтобы облегчить и ускорить процесс съемки, целесообразно детали соединить между собой шарнирами или карманами.

Для изготовления шарнира к внутренней стороне одной детали надо приклеить тонкую проволоку, во второй детали сделать дырочку, продеть в нее проволоку, закрепить деталь кусочком картона, а саму проволоку закрутить. Карманы клеят из плотной бумаги. На рисунке показана оборотная сторона марионетки с шарнирами и карманами.

Создавая нужный персонаж, предусмотрите различные его положения —



## МУЛЬТФИЛЬМ — ЭТО ИНТЕРЕСНО!



профиль, фас, спина. Это позволит осуществлять самые разные движения.

Для съемки крупных планов делают произвольно увеличенные дубли головки, туловища. На увеличенную головку пинцетом можно наложить глаза, брови, рот.

**Первые шаги мультипликатора.** Нарисуем несколько основных положений идущего человека. Каждое новое положение называется фазой. На нормальный шаг затрачивается примерно полсекунды. При скорости проекции в 24 кадра в секунду за полсекунды пройдут 12 кадров, следовательно, для съемки одного шага нам нужно сделать 12 фаз. Но при сравнительно медленных движениях каждую фазу можно снимать два раза — значительно ускорится процесс съемки. Значит, для одного шага достаточно 6 фаз. После шестой фазы снова повторяется первая фаза, но со сменой ног. Каждое живое существо передвигается, бежит, прыгает по-своему, и это надо учитывать.

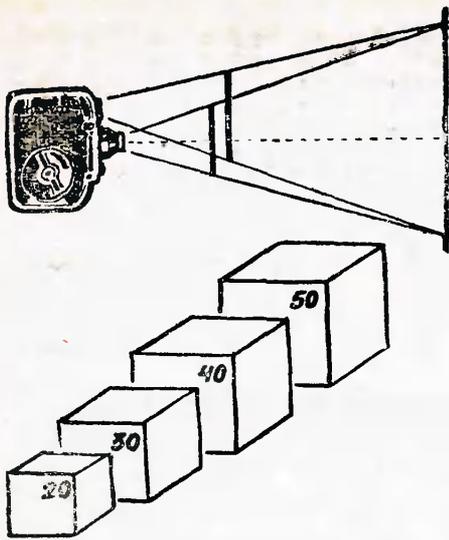
Увлечение мультипликацией неизбежно заставит вас более внимательно следить за всем, что вас окружает. Как ведут себя люди, каковы их позы и жесты? Как летают птицы, прыгают животные и т. д.? Вы невольно начнете каждое движение распределять по времени и раскладывать на фазы. Вряд ли вы обратили внимание на то, как встает человек со стула. Теперь вы обязательно заметите, что вначале корпус пригибается — переносится центр тяжести, только после этого разгибаются ноги и

человек встает. Перед прыжком вначале делается небольшое движение назад — приседание, набирается сила для прыжка, а затем ноги резко распрямляются. Все эти подробности придают движению пластичность и правдивость.

Не делайте только вывода, что обязательно следует копировать реальные движения. Персонажи мультфильма условны, и движения должны быть в характере марионетки. Они могут быть самыми невероятными. А мера условности зависит от поставленных задач. Но это уже вопросы творческие, а не технические.

Возьмем дровосека. Он может рубить и быстро и медленно. Предположим, дровосек делает один удар в секунду (24 кадра). Если мы ограничимся только двумя фазами (взмах и удар), то фазы придется менять через каждые 12 кадров. Проведем такую съемку и посмотрим ее на экране. Движения фигурки будут слишком механическими. Снимем еще раз дровосека, но с более сложным расчетом: топор в верхнем положении — статика — полсекунды (12 кадров), замах, движение топора назад — четверть секунды (6 кадров), начало движения топора вперед с ускорением (с увеличением расстояния между фазами) — четверть секунды (6 кадров), удар — без фаз, статика внизу с небольшим движением топора вверх (отдача) и вниз в полно — полсекунды (12 кадров). И на этот раз на каждый удар затрачено 24 кадра, но движение уже будет более выразительным.

Подробно об изготовлении вырезных перекадков в расчете движения прочти-



те в брошюре К. Бартона «Как снимают мультфильмы» («Библиотека кинолюбителя», «Искусство», 1971).

**Мультстанок.** Наиболее простая конструкция мультстанка показана на рисунке: камера укреплена на штативе, а стол для переключков установлен горизонтально. Неудобство его в том, что ножки штатива мешают подходить к лежащим на столе персонажам. Выход прост. Во многих фотоувеличителях («Нева», «Нева 2-м», «Луч», «Москва» и др.) проектор скреплен с кронштейном винтом. Можно сделать переходную площадку и закрепить на кронштейне вместо проектора кинокамеру. Экран фотоувеличителя плотно закрепите на столе и разверните кронштейн на 180°. Теперь съемочная камера легко будет передвигаться вверх и вниз, а пространство вокруг рабочего стола останется свободным.

Камеру необходимо плотно закреплять, чтобы она не дрожала при нажатии на пусковую кнопку.

Стол для съемки надо сделать двухъярусным — верхний ярус для стекла, на котором укладываются и передвигаются персонажи, и нижний — для фона.

Освещают объект рассеянным светом с двух сторон, но лучше установить приборы направленного света и освещать оба яруса раздельно.

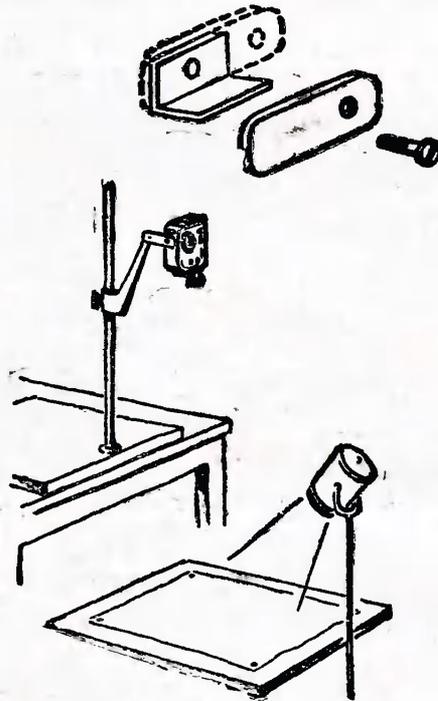
**Выбор камеры.** При съемках мультипликационных фильмов нужно учесть, что ошибка в определении границ снимаемой плоскости по видоискателю может быть весьма значительной.

На схеме вверху показано, как увеличивается параллакс между объективом и визиром при приближении к объекту съемки. Кроме того, для съемки

на коротких расстояниях (от 80 см и ближе) необходимо дополнительное выдвижение объектива или применение насадочных линз.

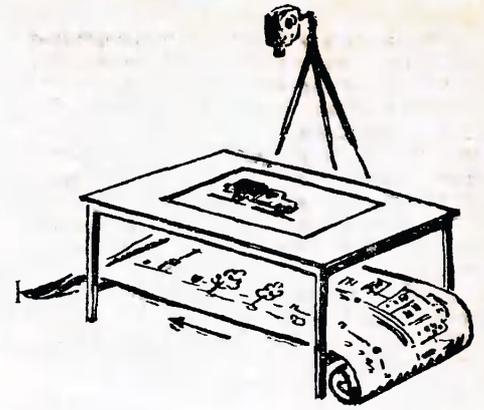
Наиболее удобны для мультипликационной съемки камеры с зеркальным обтюратором, в которых визирование и наводка на резкость осуществляются через съемочный объектив («Альфа», «Красногорск-2», «Лантан», «Кварц-8с-1» и др.).

Насадочные линзы можно сделать из обыкновенных очковых стекол. Надо лишь обточить их до требуемого диаметра, а оправы для них склеить из тонкого картона. Достаточно иметь три положительные («собираательные») линзы: 0,5, 1 и 1,5 диоптрии. С их помощью, учитывая выдвижение объектива, снимаются планы любой крупности.



Но камеры с зеркальным обтюратором дороги. Поэтому можно сконструировать перекидную площадку, которая позволила бы вначале устанавливать кадр по визирю, а перед съемкой передвигать камеру так, чтобы объектив точно устанавливался на месте визира. Такая площадка имеется на универсальной репродукционной установке (УРУ), ее можно приспособить для установки кинокамеры или воспользоваться принципом ее конструкции.

Расстояние, на котором изображение при съемке с насадочными линзами будет наиболее резким, определяют прак-



тическим путем, с помощью так называемой «лесенки». Каждая цифра на кубике указывает в сантиметрах расстояние от объектива до этой цифры. Засняв такую лесенку, легко определить, какая цифра наиболее резка и, следовательно, на каком расстоянии следует производить съемку с данной линзой.

Во многих любительских камерах установка объектива на резкость постоянная, объектив не выдвигается. В этом случае нужны насадочные линзы большей силы. Так, камера «Кварц-2» имеет в комплекте три насадочные линзы: 0,8, 1,7 и 2,75 диоптрии, которые дают резкое изображение на расстоянии 80, 50 и 33 см.

**Съемка.** Сначала снимем какой-нибудь план — скажем, прыжок спортсмена с трамплина в воду. Сделаем эскиз. На картоне рисуем небо и деревья — это фон. Кладем его на нижний ярус и закрепляем кнопками, чтобы во время съемки случайно не сдвинулся. Спортсмена, трамплин и плоскость воды (синий фильтр или синюю бумагу) помещаем на верхнем стекле. Все неподвижное (часть трамплина, бумагу, изображающую воду, и т. д.) резиновым клеем приклеиваем к стеклу. Синюю бумагу приклеиваем только по краям, в центре за ней скроется прыгун.

Теперь рассчитаем движение так, как в случае с дровосеком: подготовка к прыжку, взлет, несколько фигур в воздухе, полет вниз и уход прыгуна в воду. Секунды и кадры проставьте сами.

Чтобы фигурка двигалась плавно, ее передвижение от фазы к фазе должно быть равномерным: она должна двигаться на точно определенные расстояния, а при ускорении или замедлении эти расстояния надо постепенно увеличивать или уменьшать. Передвигая фигурку по стеклу, очень легко ошибиться, поэтому лучше заранее поставьте на



стекле маленькие точки, определяющие амплитуду прыжка и траекторию полета, и по ним передвигайте фигурку.

Приводнение можно подчеркнуть белыми накладками и брызгами из кусочков белой бумаги. Фазы белых накладок надо менять последовательно, а брызги — двигать беспорядочно.

Мы разработали съемку общего плана, но сцена может быть построена и иначе.

1. Общий план. На трамплине появляется прыгун.

2. Средний план. Подготовка к прыжку и взлет над трамплином.

3. Крупно. Полет.

В этом плане прыгун может принимать различные позы на одном месте, не передвигаясь по стеклу; вместо него передвигается фон. Равномерное передвижение фона создаст полную иллюзию полета. Чем больше деления, по которым передвигается фон, тем стремительнее движение.

4. Средний план. Приводнение.

Такая раскадровка делает эпизод более динамичным. На крупных планах легче подчеркнуть отдельные смешные положения.

Общий план обычно показывает место действия, в нашем случае водный стадион. Но, предположим, мы хотим как-то обыграть поведение прыгуна перед прыжком. Для этого уже нужны средние и крупные планы, нам понадобятся не только профильные планы, но и поворот прыгуна в фас или на 180°.

Переход от фазы к фазе должен быть равномерным. Поэтому при повороте делают промежуточные фазы — четверть, половина и три четверти поворота. При повороте головки с профиля на фас чуть-чуть наклоните головку и, возвращая ее обратно, во время движения замените фазу. Такая замена смягчает переход от одного положения к другому.

**С чего начинать.** Для сценария будущего фильма можно использовать короткий рассказ, басню, стихотворение или придумать сюжет самим. По литературной основе пишется режиссерский сценарий, в котором указываются номера планов, общность, длина сцены в секундах и содержание фильма. Одновременно делается черновая раскадровка — схематичная зарисовка каждого плана. Для начала лучше взять небольшой эпизод, раскадровать его, сделать расчет движений, снять, посмотреть на экране, учесть ошибки и только после этого переходить к более сложным сюжетным съемкам. Во многом может помочь и детальный, покадровый просмотр различных сцен из имеющихся в продаже мультипликационных фильмов.

**Несколько практических советов.** Прежде чем начинать съемку, проверьте, все ли достаточно плотно закреплено: камера, осветительные приборы, фон, неподвижные объекты и т. д., все ли необходимое у вас под рукой. Проре-

петируйте, как будете вести съемку, удобно ли передвигать персонажи, не заслоняете ли вы свет во время нажатия на пусковую кнопку. На стекле отметьте границы снимаемого поля — это позволит точно вводить и выводить объект из кадра.

Приучите себя вести запись покадровой съемки — экспозиционные листы.

На листе бумаги в клетку напишите, какой план снимается, а слева сверху вниз проставьте в каждой клетке цифры от 1 до 48 для проекции в 24 кадра в секунду или от 1 до 32 при 16-кадровой проекции. (Каждый лист — это 2 сек. проекции, для более длинных планов берутся несколько листов.) Во время съемки сразу же после нажатия на пусковую кнопку перечеркивайте диагональной линией одну или две клетки в зависимости от съемки по одному или по два кадра на фазу. Если снимается неподвижный объект, перечеркивайте клетки вертикальной линией — столько клеток, сколько снято кадров.

На этих же листах заранее пометьте, на каком кадре какое движение должно быть сделано.

Если вас отвлекли или вы не закончили сцену, по этим листам легко определить, в каком месте прервана съемка, а также найти причину дефектов движения, просматривая сцены на экране.

Т. БУНИМОВИЧ,  
Москва

## Каравелла Колумба

(Окончание. Начало см. на 8-й стр.)

Мачты вклейте в прорези на «силуэте». Затем приклейте и прибейте гвоздиками к «силуэту» щеки корпуса так, чтобы «силуэт» выступал спереди — это будет форштевень, снизу — это будет фальшкиль, а сзади — это будет ахтерштевень и руль. Выпилите из дощечки и прикрепите к транцу свес кормы. Клеем и гвоздиками укрепите на «силуэте» фанерные заготовки транца, главной палубы и других частей, следя, чтобы они были горизонтальны. Перед этим на наждачной шкурке заострите кромки заготовок там, где они стыкуются.

Картонными накладками закройте бока носовой и кормовой надстроек, а также приклейте картонное ограждение носовой площадки.

Накладками, вырезанными из плотной бумаги и картона, изобразите иллюминаторы, двери, люки, камбузы, доски палуб и обшивки корпуса. Из бумажных трубочек, накрученных на гвозде, получаются неплохие пушечки, баясины кормовой площадки, якорный брашпиль. Трапы и баркас также можно склеить из чертежной бумаги и картона. Из фанеры выпилите кружок для марса и обклейте его бумагой, чтобы получилось ограждение марса. Укрепите марс на грот-мачте.

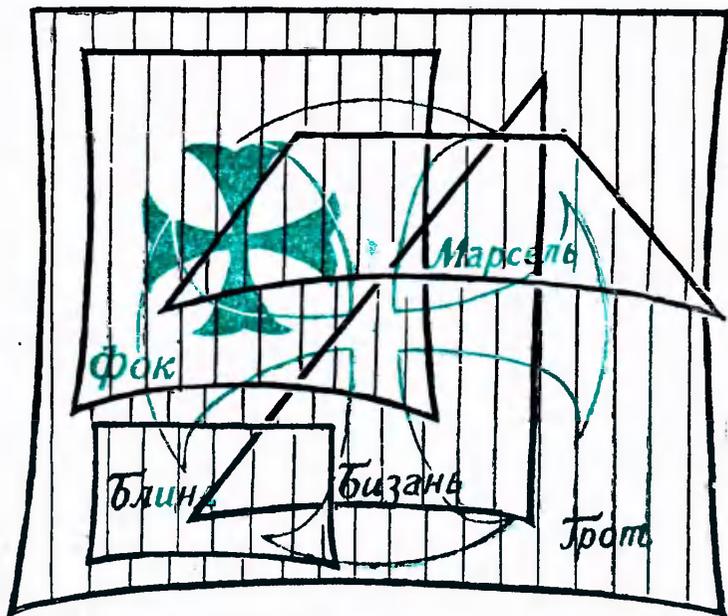
Прогрунтуйте олифой весь корпус корабля, включая мачты, а когда грунт высохнет, раскрасьте корпус масляными красками. Ниже ватерлинии во времена Колумба обычно корабли были черными, смолеными, а выше красились в разные цвета. Генуэзские капитаны XV века предпочитали красить корабли в красный цвет с белыми полосами, и мы можем так же раскрасить модель. Выдающиеся части можно позолотить. Пока краска сохнет, вырежьте из ткани, наклеенной с двух сторон на бумагу, пять парусов — грот, фок, марсель, бизань и блинд. Паруса пришивают к реям вручную толстыми белыми нитками. Узоры на флагах и парусах, в частности большие зеленые кресты, вырежьте из тонкой цветной бумаги и наклейте на ткань, сильно прижимая бумагу

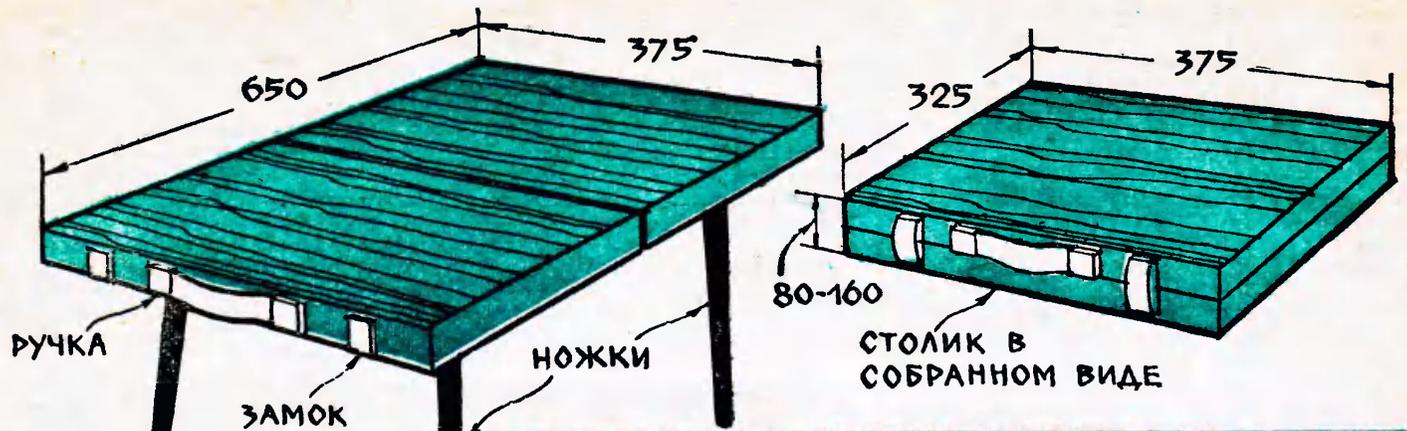
к ткани. Паруса надо прошить на машинке вертикально, чтобы получились полосы шириной около 14 мм, так как парусина выделялась тогда полосами традиционной ширины — 15<sup>1</sup>/<sub>4</sub> вершка.

Привяжите реи на свои места к мачтам, натяните такелаж из капроновых ниток, а если их не найдется, из капроновой лески. Вместо блоков можно взять подходящие по форме белые бусинки.

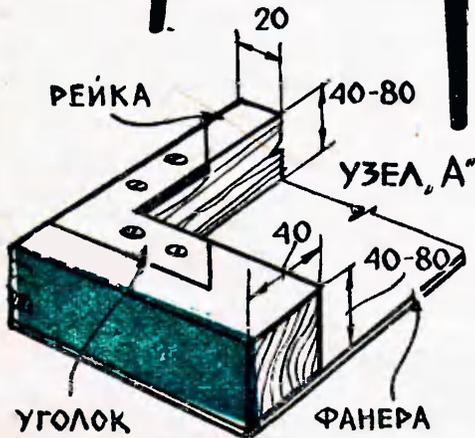
Отлакируйте модель, сделайте для нее подмакетник и, если хватит терпения, прозрачный футляр из стекла или плексигласа, защищающий модель от пыли.

Л. ЛЬВОВ





## СКЛАДНОЙ СТОЛИК



Из клееной фанеры толщиной 6 мм вырежьте две строго прямоугольных доски. Из мягкого дерева вырежьте четыре рейки длиной 37,5 см, шириной 4 и толщиной 2 см и четыре рейки длиной 24,5 см, ширина которых вдвое меньше.

Рейки приклейте по сторонам фанерных прямоугольников и усильте их уголками.

Половинки стола сложите так, чтобы рамы плотно прилегали друг к другу. Разметьте расположение четырех петель. Крайние петли привинтите на расстоянии 4 см от краев. Для каждой из петель сделайте гнезда, глубина которых соответствует толщине петли.

На каждой из половинок разместите по две пластинки с нарезными отверстиями для ножек. Пластинку прикрепите на расстоянии 10 см от края дли-

ной [37,5 см] стороны стола до центра отверстия и вплотную к короткой [32,5 см]. Ножку привинтите под острым углом к короткой стороне стола.

Все неровности на лицевой поверхности стола залейте наполнителем, например эпоксидной смолой, после затвердения зашкурите и покройте прозрачным лаком или краской. Покройте поверхность стола пленкой под ценные породы дерева.

После того как петли привинчены, половинки сложите и к одной из них привинтите ручку, а к другой — два замка [как на магнитофоне марки «Яуза-5» и т. д.]. Можно воспользоваться и одним, поместив его ровно посередине, под ручкой.

Чтобы ножки можно было положить внутрь стола, их длина не должна превышать 30 см, а диаметр — 3 см.

УГЛУБЛЕНИЕ ДЛЯ УГОЛКА

ГНЕЗДО ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ НОЖЕК

РЕЙКА  $\varnothing = 245$   
НОЖКИ

УГОЛОК

РЕЙКА  $\varnothing = 375$

УЗЕЛ, Б

КРЕПЛЕНИЕ ПЕТЕЛЬ

УЗЕЛ, Г

ЯЩИК ДЛЯ ЛОЖЕК, ВИЛОК

