

# ЮТ для умелых рук 10 1988

Цена 20 коп.  
Индекс 71123

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ «ЮНЫЙ ТЕХНИК»

## КЛЕТОЧНЫЙ ТОР

Удивительно, но много веков назад неумолимый человеческий разум придумал игры, которые сначала были не так распространены, как сейчас. Они словно и придумывались-то впрок. А тогда умение играть в такие настольные игры, как Го или шахматы, считалось признаком избранности, образованности. Многие великие ученые и государственные деятели любили настольные игры. В древней Японии существовала даже государственная Академия Го.

Можно ли сегодня изобрести игру, подобную или превосходящую по популярности Го, шашки, шахматы, рендзю? Оказывается, можно. Пример — игра Ревер-

си, которая была открыта лет пятнадцать назад и теперь является второй по популярности после шахмат в Америке и после Го в Японии. Но в этом номере речь пойдет о новой игре КТОР, которую придумала семья наших читателей БРОННИКОВЫХ из Ленинграда. Кто знает, может, и ей уготована завидная судьба?

Правила ее очень просты, а для изготовления вам не понадобятся сложные материалы и инструменты. Для начала приготовьте лист картона или фанеры размером 20×20 см. Затем на этой доске разметьте игровое поле, как показано на рисунке. Две крайние полоски доски обозначены цифрами так, чтобы при мысленном

В НОМЕРЕ:

Музей на столе  
**У ТАНКА — ИМЯ СОБСТВЕННОЕ**

Мопед в умелых руках  
**В ПУТЬ — ПО СНЕГУ...**

Зимой у большинства владельцев мопед стоит «на приколе», но, оказывается, из него можно построить отличный снегоход.



Вместе с друзьями  
**САМОБЕГЛАЯ ТЕЛЕЖКА**

Хозяин в доме  
**ЗАЧЕМ ОН НУЖЕН, СТАРЫЙ ШКАФ!**

Трудно себе представить, но из него можно сделать комплект молодежной мебели, которая впишется в любой современный интерьер.



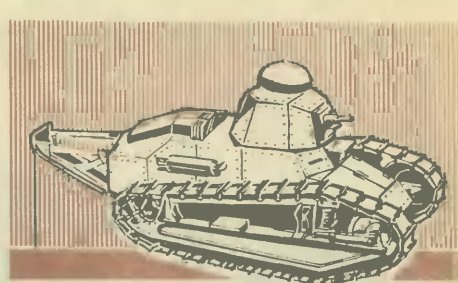
Секреты мастерства  
**ПОЯСА И ГАЛУСТУКИ**

Лаборатория РК  
**ВМЕСТО СТРЕЛКИ — ЦИФРОВАЯ ШКАЛА**

Еще совсем недавно цифровой измерительный комплекс был недостижимой мечтой каждого радиолюбителя, а сегодня его может собрать каждый из вас.



# У танка — имя собственное



наложения полей с одинаковыми цифрами на противоположных краях доски получилась трехмерная фигура в виде бублика, которая в геометрии значится — тор. Отсюда и название КТОР — клеточный TOR. Внутренние клетки поля, размеченные цифрами, — это клетки основного поля, а внешние граничные клетки — дополнительное поле. Они используются для того, чтобы на плоской поверхности изобразить «связность» границ игрового поля в трехмерной фигуре, которая разрезана так, как показано на рисунке. Каждой клетке дополнительного поля с цифрами 5, 6, 7, 8 соответствует своя клетка основного поля на противоположной стороне. И только для клеток в углах основного поля с номерами 1, 2, 3, 4 именуются по три клетки с таким же номером на дополнительном.

Итак, поле содержит  $9 \times 9$  клеток основного поля, а всего их  $11 \times 11$ , включая дополнительную полосу по периметру поля. Размер поля можно выбирать и большим, например  $15 \times 15$  или  $19 \times 19$  клеток.

Теперь приступим к изготовлению фишек. Их нужно раскрасить с двух сторон разным цветом, например белым и черным. Всего потребуется 121 фишка с двойной раскраской. Можно взять и пуговицы разных цветов, но их должно быть достаточно каждому из противников, чтобы провести партию до конца. Вот и все. Поле готово, фишки есть, можно приступать к освоению правил. Они в основном такие же, как и в других настольных играх, где играют два противника. Ходы делаются по очереди, игра начинается с пустого поля, фишки с поля не снимаются, а переворачиваются, игра заканчивается, когда все клетки заняты. Выигрывает тот, кто занял большую часть поля.

В том варианте, который мы сейчас рассмотрим, используются три допустимых действия противников за один ход, хотя в более сложных вариантах их может быть больше. В игре КТОР вы можете:

1. Поставить две фишки в любое свободное место поля.
  2. Переместить одну фишку на две позиции по вертикали или горизонтали или две фишки — каждую на одну позицию.
  3. Заменить фишку противника на свою, если она окружена не менее чем пятью вашими фишками. Это действие можно повторить дважды для разных фишек за один ход.
- За один ход необязательно делать все допустимые действия или соблюдать их жесткий порядок, как в отдельном действии, так и между действиями.

Теперь, когда вы познакомились с правилами игры КТОР, можно ее начинать. Однако не забывайте, что все фишки, попавшие на границу основного поля, в этом же ходе дублируются на противоположной стороне на дополнительной клетке с таким же номером.

Для освоения игры можно использовать и упрощенный тренировочный вариант правил: перемещать и заменять за один ход только одну фишку. Мы пересказали простой вариант игры КТОР, более сложные требуют игровой практики и знания теории. Предлагаем самим придумать новые варианты игры. Они будут проанализированы и лучшие — опубликованы. Помните, правила должны быть простыми и давать возможность выбирать большое число комбинаций за один ход. Желаем удачи!

История отечественного танкостроения берет начало после Великого Октября. Осенью 1919 года Совету военной промышленности ставится задача организовать производство танков. Заказ поручили коллективу сормовского завода в Нижнем Новгороде (ныне Горький), и уже 31 августа 1920 года, спустя менее чем год, первый танк советского производства вышел на ходовые испытания.

В то время номеров на танки не ставили, каждый имел имя собственное. Первый назывался «Борец за свободу тов. Ленин».

Первый, как и вся серия, был семитонной, гусеничной боевой машиной, корпус и башня — из катаных броневых листов толщиной 6—16 мм, крепящихся на каркас из уголков. Танк имел компоновочную схему, ставшую потом классической: отделение управления — впереди, боевое — в середине, двигатель — в кормовой части. 37-мм пушка устанавливалась во вращающейся башне. Скорострельность достигала 10—12 выстрелов в минуту, снаряды — осколочные, дальность стрельбы — 2000 метров. Выпускались и танки, имевшие только пулеметное вооружение. На последних образцах серии уже устанавливали смешанное вооружение — пушку и пулемет, что было тогда новшеством. Наведение пушки осуществлялось с помощью плечевого и спинного упоров. Двигатель карбюраторный АМО — 35 л. с. Скорость по шоссе — 8,5 км/ч. Запас хода — 60 км. Гусеница крупнозвенчатая — 32 трака шириной по 335 мм. Для преодоления окопов крепился «хвост»...

А теперь внимательно рассмотрите рисунки и чертежи. Толстой сплошной линией показаны места отреза, а пунктиром — места сгиба и установочные основные детали. После копирования обязательно сверьте получившийся рисунок с чертежом в журнале.

Ходовая часть состоит из балки 14, ведущего 12 и натяжного 13 колес, блока поддерживающих катков гусеницы 11 и натяжного устройства. Все детали ходовой части изготавливаются из картона. Ведущее зубчатое колесо 12 склеивается из пяти заготовок. Натяжное колесо из трех ко-

лец и двух кругов. По центру вилки натяжного устройства приклеивается тонкая полоска картона, а после изгиба по профилю — два туго скрученных бумажных стержня. Блок поддерживающих колес изготавливается из шести бумажных цилиндров длиной 8 мм и диаметром 4 мм. Пружину можно сделать из телефонного провода, навитого на карандаш. Балка 14 состоит из трех деталей — верха и двух боковин, которые соединяются встык. Снизу для прочности подклейте полоску ватмана. На нижнюю часть балки по всей поверхности на равном расстоянии друг от друга наклеиваются девять опорных катков длиной 12 и диаметром 6 мм. Гусеницу можно сделать из ленты ватмана шириной 15 мм. К ней приклеиваются траки, каждый из которых собирается из трех кусочков картона размером  $15 \times 12$  мм. Таких траков нужно по 32 штуки на каждую гусеницу.

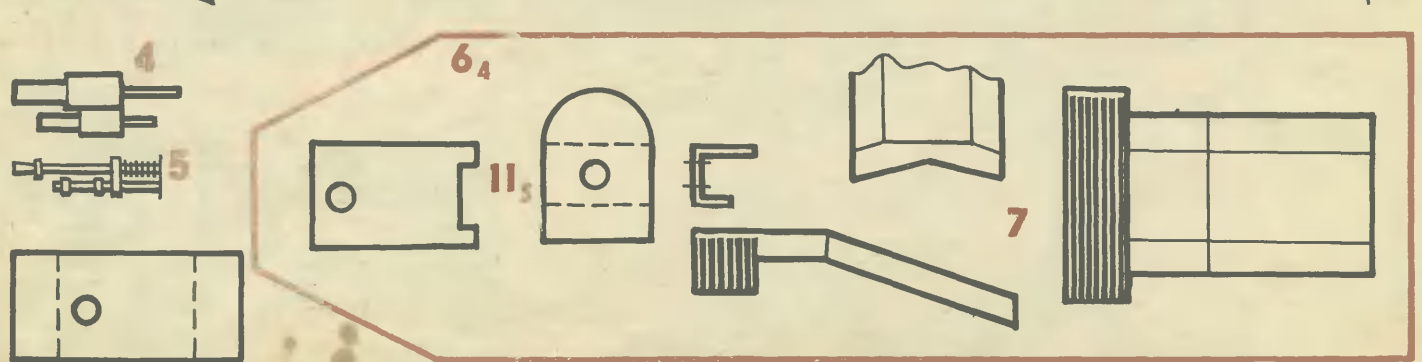
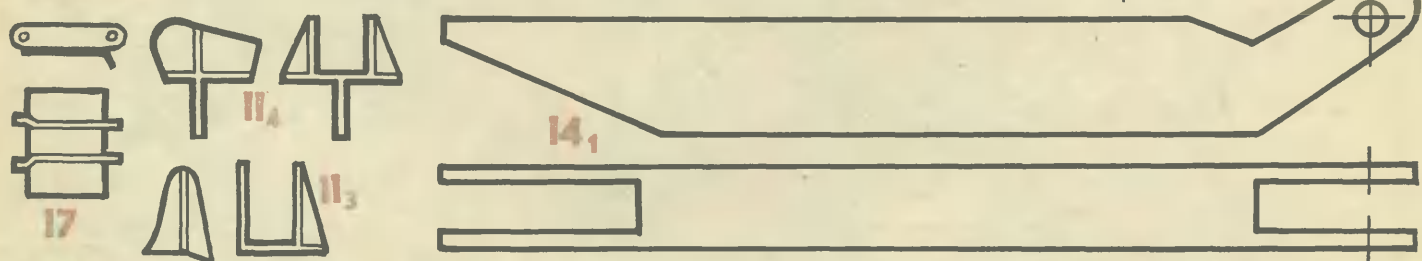
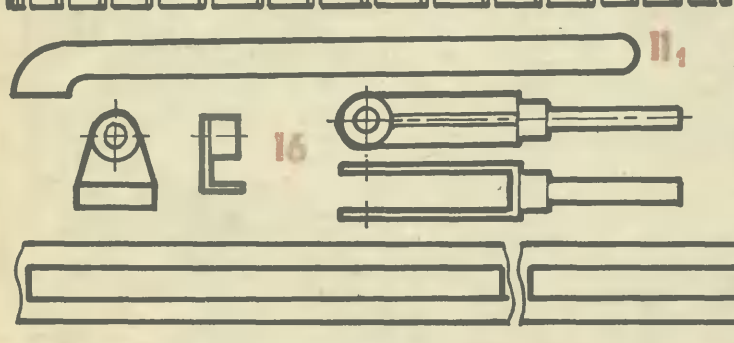
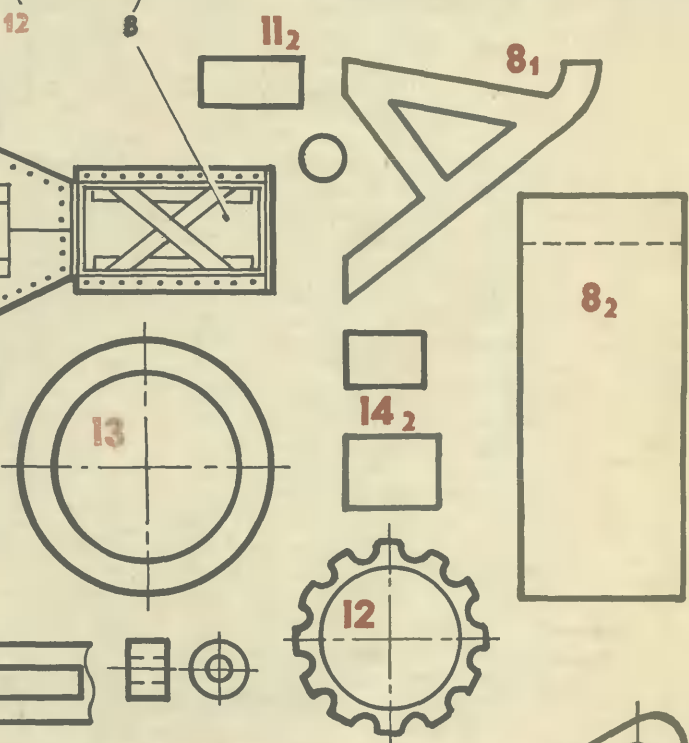
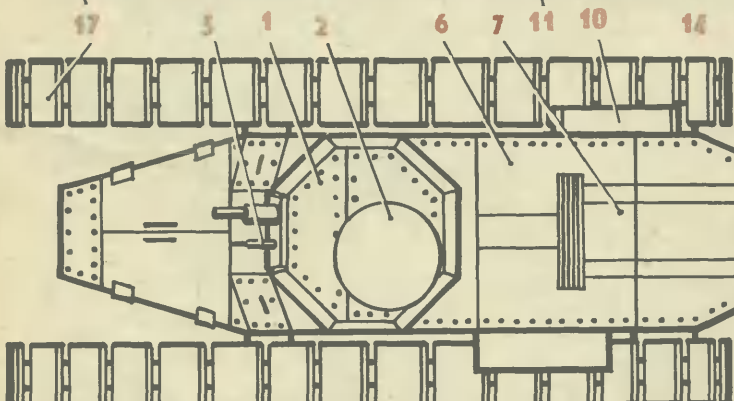
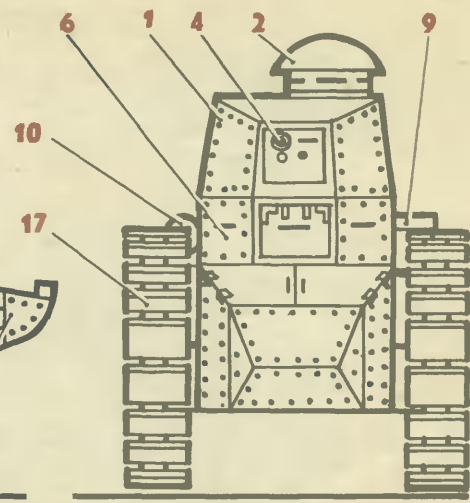
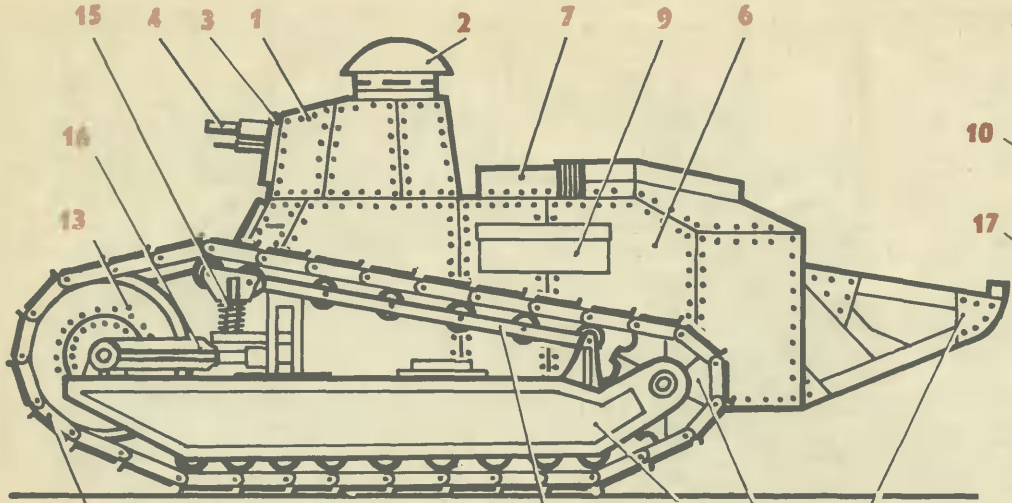
К каждому траку с краю приклеивается грунтозацеп размером  $15 \times 4$  мм. Одна его половинка шириной 2 мм крепится к траку, а другая — свободно нависает над следующим. Тогда гусеница получится гибкой, ее легко надеть. Наблюдательную башенку изготовьте из кусочка теннисного шарика и пяти склеенных вместе кружков толстого картона. Хвост собирается из двух рам 8 и самого хвоста. Детали склеиваются встык. Остальные элементы конструкции показаны на чертеже, установить их несложно. Пушку 4 сделайте из двух скатанных бумажных стержней.

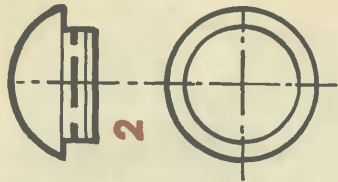
Для раскраски модели приготовьте гуашь зелено-желтого оттенка. Этим цветом окрасьте детали корпуса, кроме гусениц и поддерживающих катков — их окрасьте в серый.

Остается все аккуратно склеить. В детали 1 шилом проделайте отверстие и проденьте в него отрезок использованного стержня для шариковой ручки, зашпакуйте его булавкой, склейте башню, после чего проденьте стержень в отверстие корпуса и зашпакуйте булавкой с другого конца. Осталось приклеить к бортам корпуса балки ходовой части. Последнюю деталь, которую надо приклеить, — это дно корпуса. Танк готов.

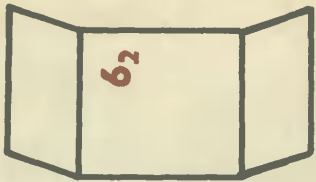
**А. ИВАНОВ**

Спецификация: 1 — башня, 2 — бронекорпус, 3 — щит орудия, 4 — пушка, 5 — пулемет, 6 — корпус, 7 — надстройка моторного отсека, 8 — «хвост», 9 — инструментальный ящик, 10 — выхлопной патрубок, 11 — блок поддерживающих катков гусеницы, 12 — ведущее зубчатое колесо, 13 — натяжное колесо, 14 — балка механизма гусеницы, 15 — подвеска, 16 — вилка натяжного устройства, 17 — трак.

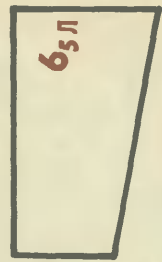




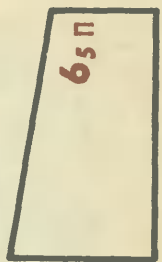
2



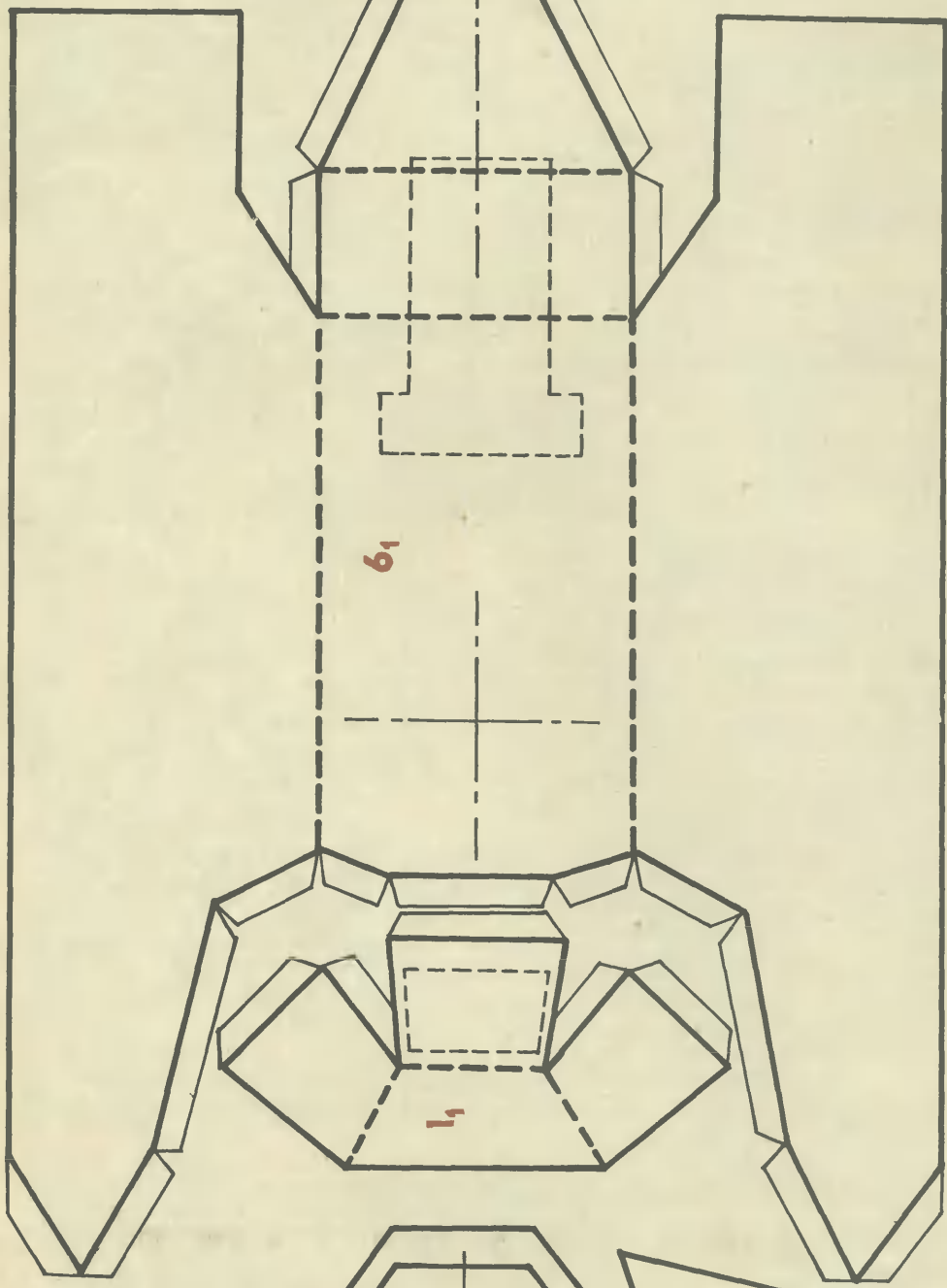
62



65П



65П

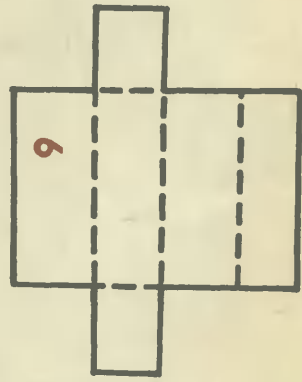


61

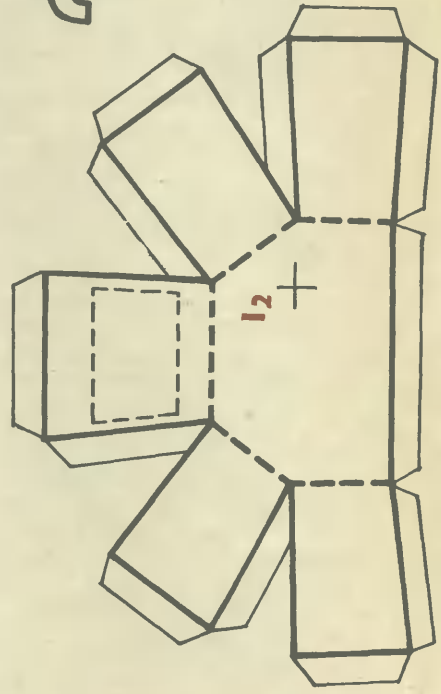
11



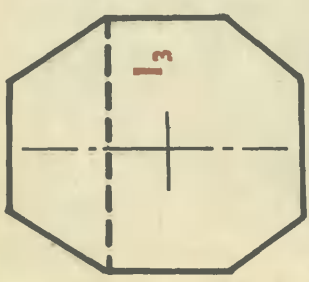
10



9



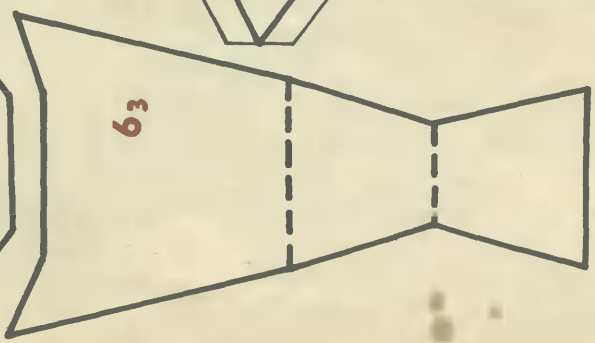
12



13



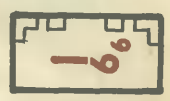
14



63



15



66



16

# В путь — по снегу...

Где мопед зимой? В магазине да в гараже. На улицу с ним не сунешься. Неустойчива эта двухколесная машина на раскатанных дорогах, невысока ее проходимость на заснеженных участках.

Предлагаем поговорить о том, как оснастить мопед гусеничным вездеходным блоком конструкции. В нем широко используются детали и узлы, которые можно приобрести в магазинах запасных частей.

Посмотрите внимательно на рисунок. Гусеничный блок состоит из сварной трубчатой рамы, четырех опорных катков, ведущей звездочки и гусеничной ленты. Работу начнем с рамы. Метод, который при этом стоит использовать, можно назвать «подгонкой по месту». Первым делом надо приобрести пять ступиц колес мопеда — лучше всего, чтобы это были, так сказать, «родные» детали, но подойдут и от мопеда сходной конструкции. Желательно, чтобы ступицы были скмплектованы с соответствующими осями (задними осями мопеда) гайками и дистанционными втулками.

Теперь из листовой стали толщиной 3,5—4 мм надо вырезать восемь щек-пластин, обозначенных в чертеже позицией 1.1. Просверлив отверстия по диаметру осей, закрепите их на осях гайками так же, как ставится на мопед заднее колесо. Подберите два отрезка трубы с внешним диаметром около 30 мм и толщиной стенки не менее 2,5 мм и разметьте ее в соответствии с рисунком, расположив центры осей так, чтобы между ступицами — будущими опорными катками гусеницы — был зазор не менее 50 мм.

С помощью струбцин закрепите на трубах сначала передний и задний опорные катки и

прихватите щеки к трубам двумя-тремя сварочными точками. Тем же способом закрепите промежуточные опорные катки. Затем надо соединить продольные элементы рамы гусеничного блока двумя трубчатыми поперечинами, вырезанными из такой же трубы, что и продольные элементы рамы. Понадобится сварка и тут.

Теперь снимите с рамы опорные катки и после проверки конструкции на отсутствие перекосов окончательно проварите все стыки.

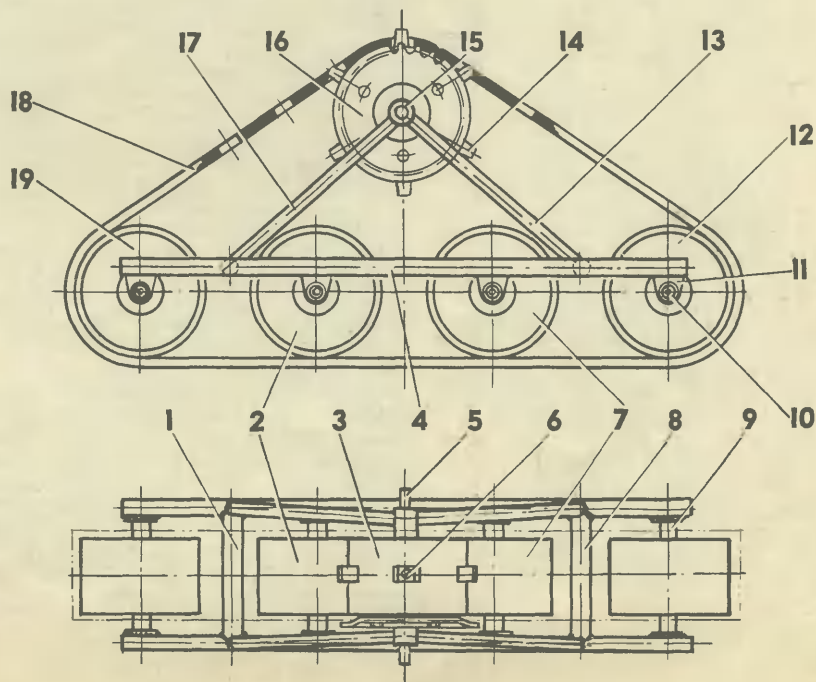
Как уже говорилось, в гусеничном блоке используется пять мопедных ступиц. Четыре — в качестве опорных катков, а пятая — как ведущая звездочка, приводящая в движение гусеничную ленту. Для этого ступицу надо оснастить шестью или восемью зубьями, выпиленными из текстолита или дюралюминиевого листа толщиной около 12 мм. Каждый из зубьев закрепляется на ступице винтом с резьбой М6. Чтобы винт в процессе эксплуатации не отворачивался, резьбовое соединение контрится эпоксидным клеем.

Ведущая звездочка закрепляется на раме трубчатыми раскосами из четырех отрезков труб диаметром 22 мм с толщиной стенки около 2,5 мм. С задней осью мопеда гусеничный блок стыкуется с помощью при-

варенных к раскосам втулок, внутренний диаметр которых должен быть таким, чтобы они могли достаточно свободно одеваться на дистанционные втулки ведущей звездочки гусеничного блока. Ось ведущей звездочки нужно расположить симметрично относительно гусеничного блока (при виде сбоку) и на расстоянии от подошвы гусеницы, равном радиусу колеса мопеда.

Закончив сварочные работы, тщательно зачистите швы, сбейте с них ржавчину и окалину. Затем покройте раму гусеничного блока несколькими слоями нитрогрунта, а когда он высохнет, нитроэмалью, подобрав ее цвет в соответствии с цветом рамы мопеда. Неплохо смотрится и рама черного цвета.

Еще одна серьезная работа — изготовление гусеничной ленты. Проще всего взять старую транспортерную ленту — прочность, сопротивление износу и толщина резинотканевого полотна вполне подойдут. Ширина ленты должна немного превышать ширину колесного катка, а длину можно измерить бечевкой, обогнув ее вокруг опорных катков и ведущей звездочки. Соедините ленту в «бесколечное» кольцо — сделать это можно с помощью самодельной петли, половины которой согнуты из миллиметрового стального листа и являются своеобразной окантовкой концов ленты. Крепление к ленте — заклепки. Чтобы соединить концы ленты в кольцо, надо пропилить в окантовке пазы так, чтобы напротив каждого из вы-



Гусеничный блок:

1, 8 — поперечины рамы, 2, 7 — промежуточные катки, 3 — ведущая звездочка гусеничного блока, 4 — продольные элементы рамы, 5 — ось [штатная ось от заднего колеса мопеда], 6 — винт крепления зуба ведущей звездочки гусеничного блока, 9 — втулка, 10 — гайка, 11 — щека [пластина из листовой стали толщиной 3,5 мм], 12 — задний опорный каток, 13, 17 — подкос рамы, 14 — зуб ведущей звездочки, 15 — втулка, 16 — ведомая звездочка [штатная звездочка от заднего колеса мопеда], 18 — гусеница [лента транспортера], 19 — передний опорный каток.

# САМОБЕГЛАЯ ТЕЛЕЖКА

ступов одной полупетли оказалась впадина другой, и пропустить через полупетли соединительный штырь диаметром около пяти миллиметров.

Если опорные катки и звездочка гусеничного блока имеют строго параллельные оси, то гусеница будет удерживаться на катках хорошо. Иначе придется приклепать к резинокатковому полотну изнутри так называемые гребни — небольшие уголки из дюралюминия, препятствующие сползанию гусеницы с катков. Расстояние между гребнями должно чуть превышать ширину опорного катка. Неплохо установить на гусеницу и грунтозацепы — гладкое полотно склонно к пробуксовке на скользкой дороге. Сделать грунтозацепы проще всего из отрезков дюралюминиевого швеллера шириной 20—30 мм и шириной полки около 10 мм. Крепить их к гусенице нужно совместно с гребнями, при этом материал гусеничного полотна зажимается между гребнем и грунтозацепом. И последнее. В гусеничном полотне в соответствии с шагом расположения зубьев на ведущей звездочке вездеходного блока необходимо прорезать квадратные окна — с их помощью и происходит «перематывание» гусеницы звездочкой вокруг опорных катков. Имеет смысл согласовать шаг отверстий и расстояние между грунтозацепами так, чтобы при работе блока зуб ведущей звездочки опирался не на резину, а на ребро грунтозацепа.

Вот, пожалуй, и все. Одевайте вездеходный блок на заднее колесо мопеда — и в путь. Учтите, управляемость машины несколько снизится. При движении по рыхлому снегу есть смысл установить вместо переднего колеса лыжу, которая была бы несколько шире гусеницы. Неплохо снабдить лыжу парой стальных подрезов — пластин, прикрепленных к лыже и врезающихся в снег на глубину около 10 мм. Передняя часть лыжи должна подтягиваться вверх пружиной или резиновым амортизатором — вам ведь ни к чему зарываться в снег!

Напишите, удалось ли переоборудовать мопед в гусеничный. Если ваши идеи окажутся интересными, мы с удовольствием расскажем о них.

**И. ЕВСТРАТОВ,**  
инженер

Наверное, у многих, кто хоть немного разбирается в механических устройствах, возникнет вопрос — а сможет ли сдвинуться с места это странное сооружение? Доска на четырех колесах да стойка с упором для рук — вот и все, что видишь с первого взгляда. Уж не водят ли нас за нос?

Правда, ребята, знакомые с мини-карами, увидят в конструкции что-то знакомое. В самом деле, раз нет двигателя, раз невозможно отталкиваться от земли, как на обыкновенном самокате, то, может, и впрямь — тележка для катания с горок?

Ответим сразу и тем и другим. Предложен не очередной вариант вечного двигателя. Нет ничего общего у «самобеглой тележки» с мини-карами. У машины есть все, чтобы занять место в ряду устройств с механическим приводом. Достоинства его скрыты. Поэтому давайте познакомимся подробнее.

Посмотрите на противоположную сторону, где тележка показана в разобранном виде. На рисунке цифрами обозначены: 1 — рама, 2 — колесо, 3 — промежуточная ось, 4 — задняя ось, 5 — цепь, 6 — руль, 7 — рулевая колонка, 8 — передняя ось, 9 — основание и 10 — кожух.

Как же работает механический привод? Это станет понятнее, если вы дочитаете абзац до конца, а потом осмыслите прочитанное, пользуясь рисунком. Если потянуть за руль сначала вверх, а потом сильно надавить вниз (руль имеет возможность качаться внутри хомута, закрепленного на верхней стойке рулевой колонки), то тяга передаст усилие на большую звездочку. Она жестко посажена на короткую ось, на середине которой предусмотрен небольшой маховик массой около 2 кг. Его назначение — накапливать энергию, а потом в определенные фазы вращения отдавать, тем самым сглаживая неравномерную подачу ее от качающегося привода. Есть в устройстве и промежуточная ось, а на ней две жестко посаженные большая и малая звездочки. велосипедными цепями оси связываются между собой, замыкая передачу вращения от руля на задние колеса. Итак, если качнуть руль вверх-вниз, а потом еще и еще раз, двухступенчатая передача повысит частоту вращения задней оси в несколько раз. Значит, скорость передвижения «самобеглой тележки» будет зависеть не только от частоты качания руля, но и от передаточного отношения между большими и малыми звездочками и, наконец, от диаметра колес.

Многих, наверное, удивило, что слово «руль» используется при описании конструкции. Ничего странного, хотя трудно припомнить машины, в которых руль также использовался бы не по прямому назначению. Как видите, в данной конструкции он выполняет сразу три функции: служит стойкой для поддержания равновесия, механическим приводом и, наконец, служит собственно рулем.

О последнем назначении — подробнее. Как показывает цветная стрелка, руль имеет также возможность вращаться



вокруг своей оси. Это и используется для поворота колес. А для того чтобы качательные движения не создавали помех вращательным, предусмотрены синхронизирующие устройства. Обратите внимание на П-образную пластину, прикрепленную на нижнем конце рулевой трубки. На концах пластины просверлены отверстия так, что они образуют ось, пересекающуюся в точке с осью, вокруг которой руль качается.

А теперь, разобравшись в главном, расскажем, как сделать тележку. Рама — основной несущий элемент конструкции. Сделайте ее из стального уголка 40 × 40 мм. Разметив места сгиба, выпилите лишний металл ножовкой. Для прочности все соединения выполните на сварке. Прочность конструкции усилят поперечные связи из того же уголка.

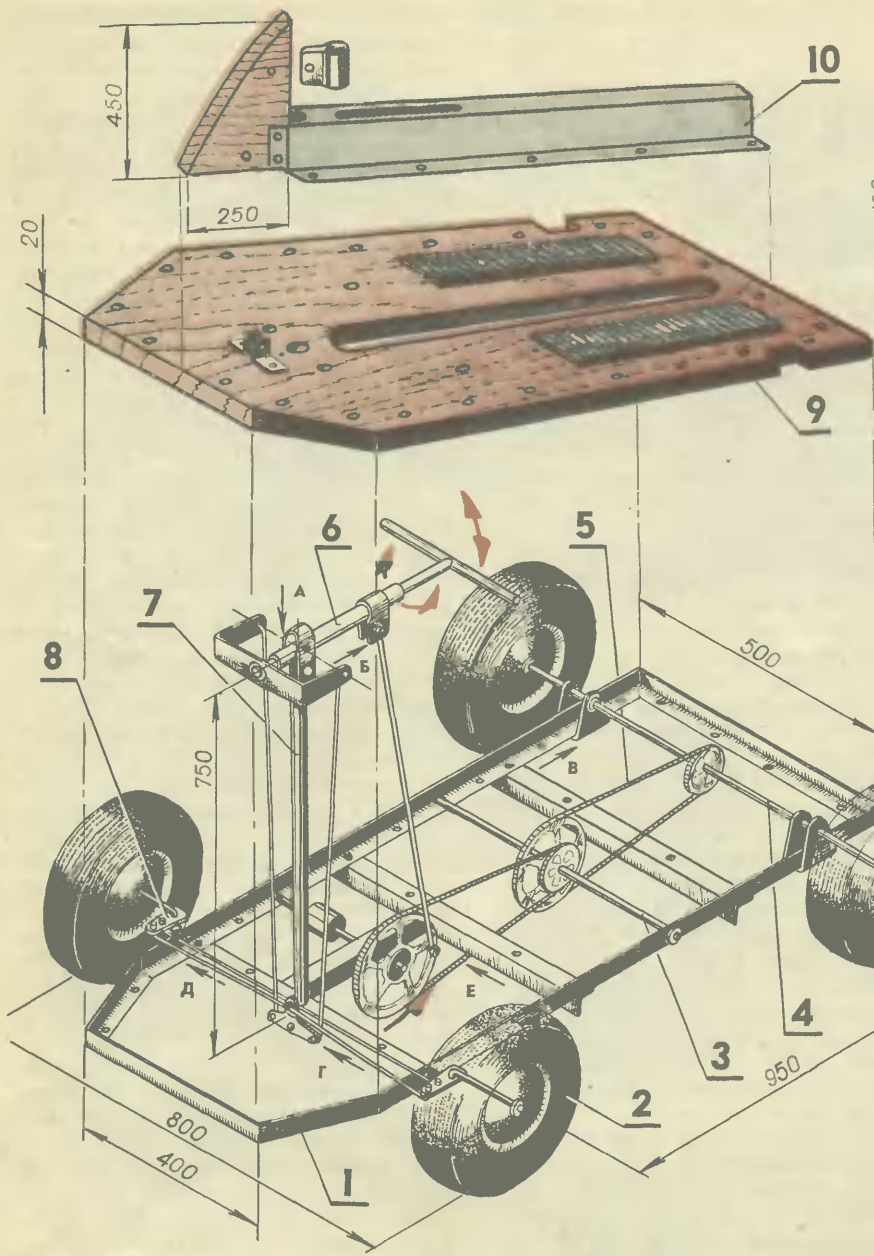
Согласно приведенным на рисунках размерам подберите заготовки для тяг, осей и руля. Лучше, если все детали будут из стали. Соединять их между собой придется на сварке и заклепках. Особое внимание — креплению рулевой стойки. В движении на нее действуют значительные боковые нагрузки. Следовательно, поставьте ее выполнить его на совесть.

Колеса, звездочки, цепи можно взять от самокатов и велосипедов. Как их крепить на «самобеглой тележке», рассказывать не будем — с этим справится любой мальчишка.

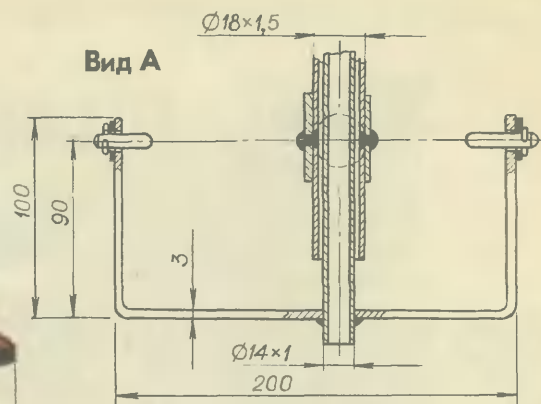
Завершаем работу изготовлением основания и кожуха. Материал для основания — толстая доска или фанера. Размеры ее уточняются по контуру рамы. Перед установкой основания на раму покройте ее 2—3 слоями олифы, так надежнее. К раме основание крепится винтами (см. рис.).

Кожух из соображений техники безопасности надо делать обязательно, чтобы скрыть все вращающиеся звездочки.

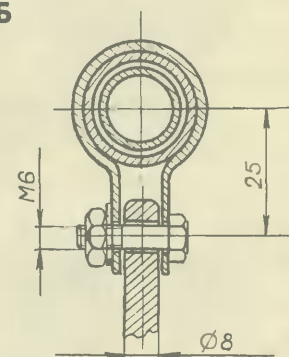
Готовую тележку остается покрасить яркими нитроэмальями двух-трех цветов и можно выкатывать на пробные испытания.



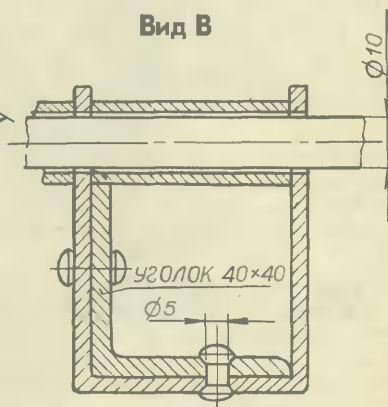
Вид А



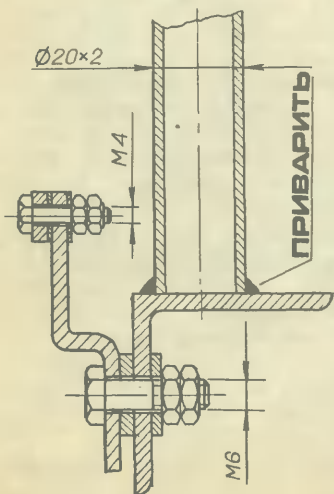
Вид Б



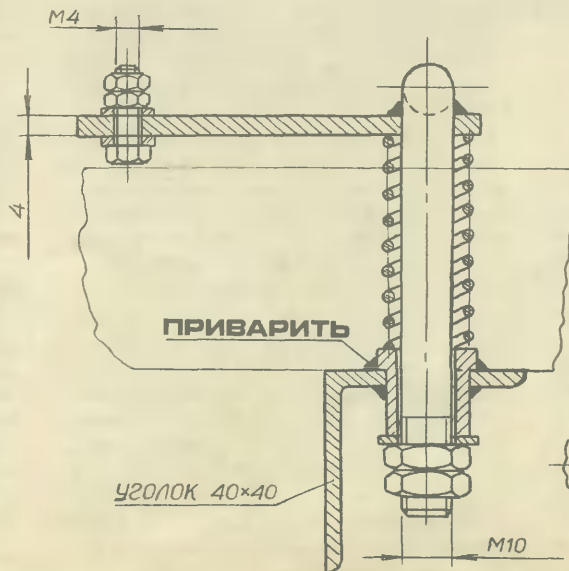
Вид В



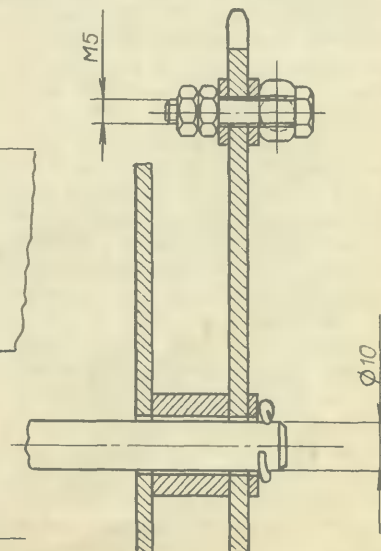
Вид Г



Вид Д



Вид Е



# Зачем он нужен, старый шкаф?

Любой, пусть самый красивый интерьер рано или поздно надоедает. Менять обстановку в доме — переклеивать обои, переставлять мебель — советуют даже психологи. Бывает и так, что для перемен есть другие причины, например, переезд или новоселье.

И вот вы уже на новом месте, сделан ремонт, переклеены обои. Вы начинаете расставлять мебель и вдруг с огорчением замечаете, что старый платяной шкаф, стол, верно служивший, никак не вписывается в новый интерьер, а тумба для белья, такая удобная, смотрится просто уродцем. После очередной попытки переставить шкаф «туда», а кушетку «сюда», вы понимаете, что все никуда не годится. Хоть распили да выбрось... Пойдите! Вас посетила спасительная идея. Насчет «выбросить» вы погорячились, а вот насчет «распилить», пожалуй, стоит подумать. Если вам очень хочется иметь элегантную, функциональную и, главное, оригинальную мебель, конструкция которой отдаленно напоминает то, что в обиходе называют «стенкой», — готовьте инструмент. А мы постараемся помочь советом.

Для начала стоит проверить, все ли под рукой? Вам понадобятся: ножовка по дереву (лучше с мелкими зубьями), молоток и две-три стамески разной ширины, рубанок, длинная металлическая линейка или деревянный метр, дрель и сверла размером от 3 до 8 мм, шурупы длиной до 60 мм, винты с гайками М4—М5, металлические уголки с крепежными отверстиями (например, от детских конструкторов), отвертка, плоскогубцы, наждачная бумага средней зернистости, малярный валик.

Начнем со старого доброго шкафа. Если он имеет три отделения (два по бокам для белья и одно в центре для верхней одежды), считайте, вам повезло — «стройматериала» более чем достаточно. Если же отделений всего два, то есть лишь одна вертикальная перегородка, вам понадобятся дополнительные панели из ДСП (древесностружечной плиты) или многослойной фанеры. Разборку шкафа надо начинать с задней стенки. Она может быть фанерной или из оргалита, в любом случае не стоит ее ломать. Крепится стенка, как правило, мелкими шурупами, реже мебель-

ными гвоздями. Выворачивая шурупы, складывайте их отдельно — еще понадобятся. Сняв заднюю стенку, нужно демонтировать «внутренности»: полки, ящики, перегородки. Следует избавиться и от ножек, если они у шкафа есть. Отпиливать их не стоит, проще снять, отвернув 3—4 крепящих шурупа. Затем тщательно разметьте панели, которые предстоит распилить. Все размеры — на схеме. Разметку лучше нанести остро заточенным керном или крупным гвоздем по деревянному метру. Все, готово — шкаф можно пилить!

Но, берясь за ножовку, помните, что именно от качества этой операции зависит конечный результат. После распиливания у вас должны получиться два одинаковых шкафа-колонки. Установив на место панели, которые раньше были внутренними перегородками, вы получите боковые стенки. Затем установите распиленную под размеры заднюю стенку.

Теперь можно переходить к тумбе для белья. Если она, как и шкаф, имеет ножки, их также надо демонтировать. Этой элементарной операцией исчерпываются столярные работы с бельевой тумбой. Как элемент самостоятельной стенки она готова.

Пошли дальше. Возьмите линейку и измерьте ширину боковин шкафов и тумбы. Скорее всего у тумбы они окажутся на 15—20 см меньше. Поэтому боковые полки 3, которыми мы соединим эти разные объемы (тумбу и шкафы), будут «скошенными». Определив для полок их размер (длинной стороны по боковине шкафа и короткой — по боковине тумбы), можно браться за изготовление. Единственная сложность — найти подходящую панель из ДСП, толщиной 10—15 см. Остальные операции — разметка, выпиливание, обработка — не проблема. Нужны лишь тщательность и аккуратность. Когда восемь полок будут готовы, из листа многослойной фанеры толщиной 10—15 мм надо вырезать две опорные панели. Высота их равна высоте шкафов, а ширина — глубине бельевой тумбы. Когда все детали перед вами, необходимо заняться предварительным монтажом. Тут-то и нужна дрель, сверло 3 мм, крепежные уголки, шурупы и винты с гайками М2—М3.

Установите тумбу приблизительно по центру стены вашей комнаты (при-

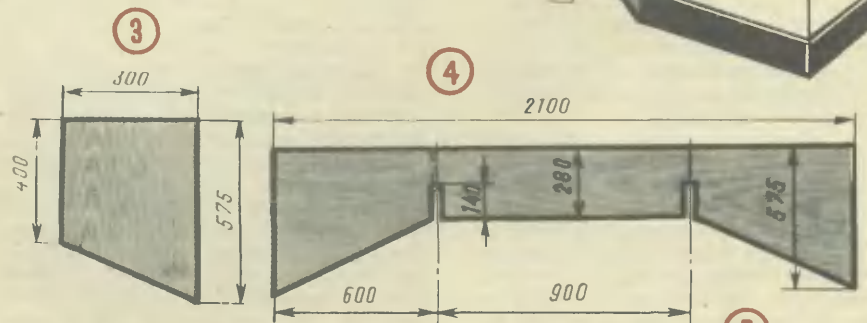
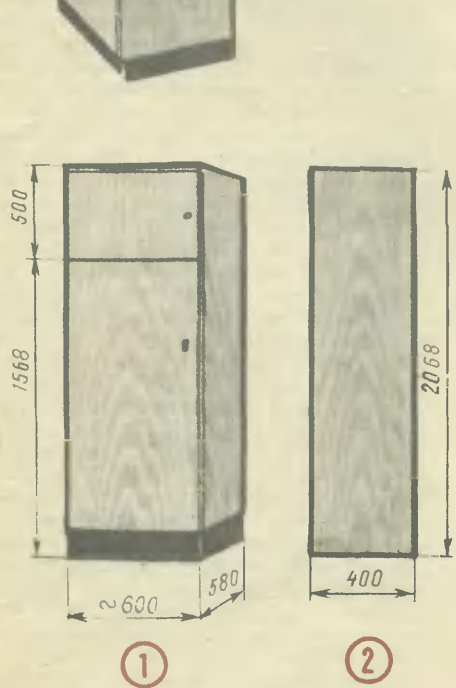
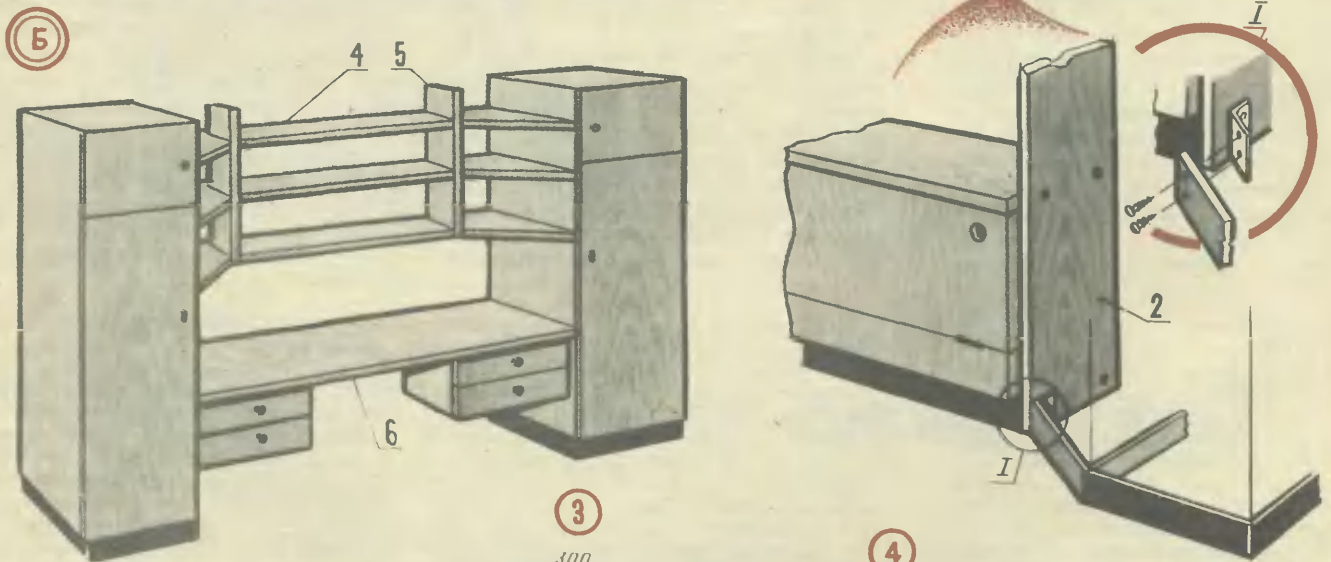
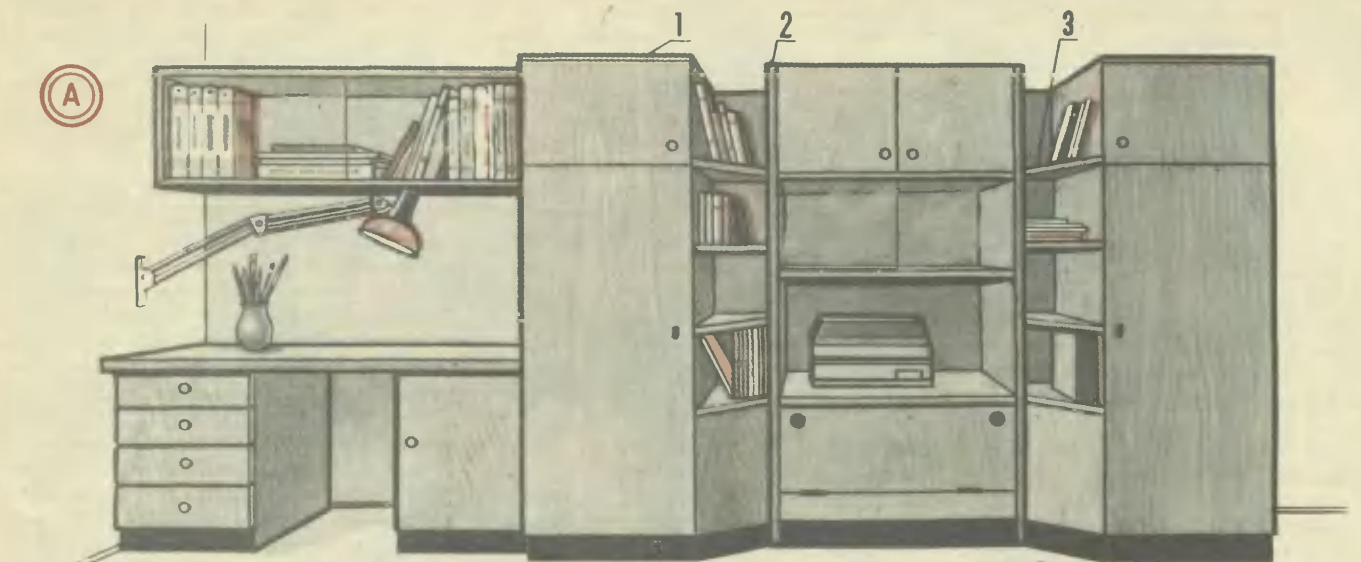
близительно — потому что зрительный центр конструкции необязательно совпадает с геометрическим центром стены в комнате, скорее всего тумба сместится на 40—50 см от фактического центра стены, в сторону письменного стола). Теперь надо прикрепить к тумбе опорные панели. Возьмите длинные шурупы и вверните в отверстия меньшего диаметра, загодя просверленные в опорных панелях и в тумбе. Чтобы шурупы не прошли насквозь боковые стенки тумбы, отверстия сделайте в торцах верхней горизонтальной доски. Прикрепив таким образом опорные панели к тумбе, установите по бокам подготовленные половинки старого шкафа. Расстояние между плоскостью панели и обращенной к ней боковины шкафа должно равняться ширине изготовленных полок. Теперь можно проверить, нуждаются ли в доделке приготовленные полки. Для этого, вставляя их по очереди в образовавшийся простенок, визуально определите место для каждой из восьми и пронумеруйте. Затем отметьте керном места крепления уголков, к которым будут крепиться полки. Узел станет надежней, если к стенке шкафа и опорной панели уголки прикрепить винтом (насквозь через доску) и гайкой, а лежащую на уголках полку притянуть шурупами.

Разметив и просверлив необходимые отверстия, можно собрать полки. Правда, для двух из них предложенный способ крепления неудобен. Речь о самых нижних — по одной с обеих сторон. Эти полки расположены на одном уровне с дном шкафов, поэтому с ними можно поступить проще — установить на соединительные бруски-подставки. Эти бруски понадобятся и для того, чтобы зрительно завершить линию рамы шкафов, нарушенную при распиле. Если к этим перемычкам, которые станут передней опорой, добавить еще по одному брусу такой же высоты, получится отличная подставка для нижних полок.

Завершив сборку полок, переходим к следующему этапу — изготовлению навесного шкафа. Материал для него — цельная или составная мебельная доска (в крайнем случае ДСП шириной около 40 см). Тут надо помнить, что самое трудное — процесс подгонки и крепления стыков панелей. Лучше всего для соединения деталей воспользоваться деревянными штифтами, вставляя их в подготовленные отверстия и промазывая стыки столярным клеем. Навесной шкаф может быть, на ваш вкус, открытым или застекленным. Делать его закрытым, со сплошными дверцами, пожалуй, не стоит — будет чрезмерно громоздким.

После того как шкафчик приобре-





тот окончательный вид, сами решайте, крепить ли его на опорных панелях или подвесить на стену. Все зависит от его веса и надежности сборки.

Если вы завершили этот этап и остались довольны работой, считайте, победа за вами. Основное завершено. Остается изготовить дополняющие элементы, которые придадут стенке законченный вид. Это письменный стол с полками для книг. Конструктивной особенностью полок и стола является то, что они намертво прикреплены к шкафам-колонкам с одной стороны и к стене комнаты с другой, или только к шкафам-колонкам, как в варианте на рисунке 2. Это облегчает сборку и придает всей конструкции необходимую жесткость.

Технология изготовления полок довольно проста и показана на рисунках 3, 4 и 5 (там же приведены все основные размеры). Она же может быть с успехом использована для изготовления письменного стола 6. Собственно, это не стол в привычном виде. Это скорее крышка от стола или широкая горизонтальная панель, например, от центральной створки шкафа, которая крепится так же, как полки между шкафами. Размеры даны на схеме. Высота от пола 76—77 см. Для крепления к стене и шкафу подойдут

такие же деревянные бруски, как и для крепления полки (рис. 4).

Намеренно не оговариваем организацию пространства под столом. Каждый из вас заполнит его самостоятельно, на свой вкус, используя подручный материал. В целом же конструкция состоялась. Хотя, стоп, мы забыли еще о покраске. Процесс хоть и несложный, но ответственный. Он самым удивительным образом придает «горе разномастных деревянных обрезков», какими пока является ваша стенка, законченный, оригинальный вид. Итак, главный вопрос — какой выбрать цвет? Решать вам, но посоветовать можем. Почему бы не взять один из цветов светлой спокойной гаммы: палевый, бежевый, светло-коричневый, розовый, светло-зеленый или белый? При этом учтите, что светлые тона выигрышают на более темном фоне стены, а на светлых обоях лучше будет смотреться мебель того же цвета, но темнее по тону.

Теперь о самой покраске. Способов много, но самый приемлемый в домашних условиях — малярный валик и водоэмульсионка (водно-дисперсионная краска). Эта краска обычно есть в продаже, недорого, прекрасно ложится на деревянные поверхности, быстро сохнет и дает ровное матовое покрытие. Для покраски

всей стенки потребуется 3—4 банки по 3 кг. Водоэмульсионка продается только белой, но легко подкрашивается в любые тона добавлением обычной гуаши. Старайтесь тонировать весь объем (4 банки) сразу, чтобы приготовленная краска была одного тона.

И последнее. Перед покраской разберите всю конструкцию, предварительно пометив сопрягаемые детали. Все ранее лакированные плоскости ошкурьте мелкозернистой наждачной бумагой. Особенно тщательно обработайте края вдоль распилов и детали из ДСП. Дефекты на плоскостях выровняйте с помощью подходящей шпательки. Красить нужно в 2—3 слоя, с промежуточной просушкой, стараясь получить ровное покрытие, без «проталин» и потеков. Когда все детали покрашены и высушены, смонтируйте стенку в прежнем порядке.

Останется лишь привернуть на дверцы выточенные из дерева и покрашенные ручки. После этого вы поймете, что затраченное время и силы с лихвой окупятся удовольствием иметь мебель, отвечающую вашим потребностям и вкусу. Да еще и сделанную своими руками.

**М. БЛЮМЕНКРАНЦ**  
**Рисунки Н. КИРСАНОВА**

## Если сломалось кресло

Стульям и креслам достается в быту больше всего. Особенно если в доме дети. Кто из ребят откажет себе в удовольствии (когда отвернутся родители) покачаться на стуле, попрыгать на кресле. И вот, пожалуйста, еще совсем новый стул захромал, кресло расшаталось... Что делать? Брать в руки инструменты и ремонтировать «травмированную» мебель. Мелкий ремонт, или, как говорят мастера-мебельщики, реставрация расшатавшегося стула, — вещь несложная и под силу каждому, кто умеет держать молоток. Можно даже взяться за дело, взяв в подмастерья младшего братишку.

Сначала о наиболее характерном. Начнем со стула. Расшатавшиеся или выпавшие из гнезда ножки неопытные умельцы обычно вклеивают на место. Такая операция поможет, но ненадолго. Через месяц-другой ножки опять расшатываются. Лучше по-другому.

Прежде всего внимательно осмотрите дефект. Если ножка лишь выпала из гнезда, но осталась невредимой, надо вклеить ее на место, а потом укрепить деревянным нагелем (стержнем). Аккуратно, сверлом диаметром 5—6 мм в том месте, где ножка соединяется с сиденьем или спинкой, просверлите отверстие. Из прочного дерева — березы, бука и т. д. — выстругайте нагель, примерьте его, но пока не забивайте. Разберите узел соединения, смажьте гнездо и поставьте ножку на место. Нагель и отверстие тоже смажьте

клеем, а потом осторожно, через деревянную прокладку забейте нагель в ножку. Для надежности стяните узел струбциной и оставьте на денек-другой для просушки. Когда клей высохнет, отрежьте выступающий конец нагеля, а потом покройте его торец лаком — так он меньше будет бросаться в глаза.

Теперь о кресле. Как правило, быстрее всего выходит из строя сиденье. У многих современных кресел оно из поролона. Если он сильно произносился (промялся, порвался), выход один — нужно менять, подкладки не помогут, будут выделяться под обшивкой. Покупайте в магазине толстый поролоновый матрац, выкраивайте сиденье, вскрывайте тканевую обшивку кресла и меняйте старый поролон на новый. Дело хлопотное, но по силам домашнему мастеру.

А как быть, если в кресле в качестве пружинящего элемента не поролон, а ремни? От нагрузок они со временем растягиваются, образуется «яма». Умелому мастеру не страшен и этот дефект. С чего начать?

Аккуратно, чтобы не повредить, отсоедините тканевую обшивку от сиденья, выньте поролоновую прокладку. Если даже ремни не порвались, все равно лучше заменить новыми: купите в магазине багажный парусиновый ремень и нарежьте из него необходимой длины заготовки, причем обязательно с припуском 8—10 см. Пользуясь старым расположением, за-

крепите ремни на рамке: с одной стороны окончательно, а с другой тоненькими гвоздиками. Теперь ремни нужно натянуть. Делается это так.

Натягивают ремни каждый в отдельности. К незакрепленному еще окончательно концу ремня прибейте небольшой деревянный брусочек. Пользуясь им как рычагом, упиравшись брусочком в рамку, натяните ремень. Если есть помощник, попросите его подержать брусочек, а сами двумя гвоздиками закрепите ремень на рамке. С этой операцией можно справиться и без помощника, но тогда нужна струбцина. Так закрепляют все ремни. Чтобы их концы не болтались (ведь вы вырезали парусиновые заготовки с запасом), укоротите их до 2—3 см, загните и прибейте к рамке сиденья. Проверьте, хорошо ли закреплены. Если все в порядке, положите на ремни поролоновую прокладку и обивайте сиденье обшивкой.

Ну а если сиденье стула или кресла изношено так, что реставрировать невозможно? Что, выбрасывать? Не торопитесь. Старый стул может пригодиться на даче, на худой конец, на лоджии. А сиденье можно сплести из обычного бельевого шнура. Освободите рамку сиденья от всех старых элементов. Должна остаться одна голая рамка. Смотайте бельевой шнур в клубок и крест-накрест, виток к витку оплетите им рамку. Чтобы шнур не сдвигался, по периметру рамки прибейте декоративную полоску дерматина или плотной ткани. Теперь покройте сиденье парусиной, дерматином или плотной тканью. Стул еще послужит...

**Е. САВЕЛЬЕВ**

# ПОЯСА и ГАЛСТУКИ



**В этом номере продолжаем рассказ о самоделках из кожи. Предлагаем несколько вариантов поясов и галстуков для юношей.**

Галстук, наверное, один из самых выразительных аксессуаров мужского костюма. Он придаст элегантность и законченность вашему внешнему виду. История галстука сама по себе интересна, он претерпел немало изменений, пока дошел до наших дней в том виде, к которому мы уже привыкли.

Вот галстук-бабочка. Любопытно, что в начале века он в основном используется в спортивной одежде, а сегодня его выбирают, когда хочется выглядеть особенно торжественно. Вариант такого нарядного галстука показан на рисунке 1.

Для выполнения декоративного узла потребуется небольшая пряжка из металла или пластмассы, тонкая кожа, скажем, от старых женских перчаток, клей «Момент» и плотная тонкая ткань — бязь или хлопчатобумажное полотно.

Принцип сборки показан на рисунке 1. Деталь «бабочки» вырезается по шаблону, показанному на рисунке 1.2, ее размеры должны соответствовать ширине пряжки плюс припуск в средней части на драпировку.

Основная и самая длинная деталь галстука выполняется из отдельных деталей, вырезанных по шаблону и наклеенных «Моментом» на полосу ткани. Длина полосы выбирается по желанию. Ткань лучше выбрать того же цвета, что и у кожи. Как только вы аккуратно, без зазоров наклеили детали, ткань тщательно обрежьте по краю.

Для того чтобы галстук держался на шее, потребуется узкая полоска или жгут из кожи. На концах закрепляется металли-

ческий крючок с петлей. На худой случай, концы жгута или полоски можно просто завязывать под воротником рубашки.

Если нет достаточного количества кожи, то вместо жгута или кожаной полоски можно использовать бельевую резинку с металлическим крючком на концах. Та часть резинки, которая будет видна из-под воротника, обтягивается тонкой кожей или тканью, близкой по цвету (как обтянуть резинку, показано на рис. 1.3.).

На изнаночную сторону детали обтяжки клей наносится по всей поверхности, затем деталь оборачивается вокруг резинки. При этом шов должен находиться с внутренней стороны. Основное полотно галстука в верхней части образует петлю и тем самым закрепляется на полоске, продетой через пряжку. Конец петли аккуратно приклеивается. Деталь «бабочки» продевается через пряжку и прижимает основное полотно.

Детали из кожи могут быть треугольной формы или в виде трапеции, но не забудьте про одно условие: детали должны иметь очень ровные края, только в этом случае их можно соединить без промежутков, через которые будет видна подкладка из ткани (см. рис. 2.1).

На рисунках 2 и 3 показаны варианты галстуков, узлы которых представляют собой полосу из кожи, которая оборачивается вокруг основного полотна с петлей для резинки. Эти галстуки ближе к классической форме и при условии аккуратного исполнения также будут оригинальны и красивы. Конечно, нужна и хорошая, мягкая кожа и, как во всех случаях, хороший вкус.

А теперь — несколько вариантов молодежных поясов с различным декоративным оформлением. Работа с кожей при изготовлении поясов сложнее, и поэтому не

обойтись без сапожного ножа и пробойника. Естественно, потребуются пряжки ремней (подойдут и старые, но лучше, конечно, новые, желательно достаточно широкие), кожаные кольца, плотная ткань, тонкая кожа и клей «Момент».

На рисунке 4 показан вариант пояса, состоящего из отдельных кожаных деталей, наклеенных «Моментом» на полосу из плотной ткани. Форма деталей может быть различной, в данном варианте детали имеют один конец треугольной формы. Форма деталей и принцип сборки показаны на рисунке 4.1.

Длина ремня должна равняться: обхват талии +4 см на свободное облегание +5 см (свободный конец ремня). Ширина ремня зависит от ширины выбранной вами пряжки и, конечно, от предназначения предмета. Для того чтобы знать, какого размера должна быть одна деталь, всю длину делят на равные отрезки без остатка. Детали вырезаются по шаблону и аккуратно наклеиваются на ткань. Треугольный конец предыдущей детали находится сверху на прямоугольный конец последующей. Если есть возможность, треугольные концы деталей можно закрепить холщитзнами (иначе говоря, заклепками). Это неплохое украшение! На одном из концов ремня устанавливается пряжка. Если она со шпеньком, то для этого пробивается отверстие на расстоянии от конца ремня, равном длине пряжки, деленной пополам, +1 см. Конец ремня приклеивается или крепится холщитзнами. Для того чтобы рабочий конец ремня не болтался, из узкой кожаной полоски делается петля. Их может быть и несколько.

Вариант ремня на рисунке 5 выполняется из достаточно длинных деталей, потому что в декоративном оформлении ремня

используется плетение. В центре кожаных прямоугольных деталей сапожным ножом делаются надрезы, через которые продеваются узкие полоски из тонкой перчаточной кожи. Концы полос приклеиваются с изнаночной стороны. После выполнения узоров детали наклеиваются на ткань. Вариант надрезов и принцип сборки показаны на рисунке 5. Отверстия для полос делаются пробойником, через них продергиваются полоски цветной кожи. Концы деталей можно закрепить холщевыми, это придаст законченность оформлению. Пряжка устанавливается так же, как и в варианте 4.

Модные молодежные ремни и пояса отличаются обилием декора. Это всевозможные металлические детали, аппликация, плетение, тиснение и т. п. В качестве декора можно использовать ковровые металлические кольца, которые крепятся при помощи кожаных петель, продетых через надрезы. Для выполнения надрезов нужна предварительная разметка. На прямоугольную деталь в центральной части прикладывается металлическое кольцо, и на расстоянии 0,3—0,5 см от края кольца делаются проколы шилом или толстой иглой. Затем тут делаются надрезы или отверстия, через них продеваются полоски тонкой кожи, которые образуют петли для крепления колец (рис. 6.1). Концы петель приклеиваются с изнаночной стороны прямоугольных деталей, которые, в свою очередь, приклеиваются на полоску из плотной ткани.

Для изготовления плетеного ремня нужны несколько колод из кожи, желательно мягкой и тонкой; можно разрезать на узкие полосы старый ремень. Резать надо очень острым сапожным ножом по краю металлической линейки.

Можно сделать плетеный ремень в виде цепи с крупными звеньями. Для закрепления декоративных элементов цепи между подкладкой и материалом верха ремня вклеиваются так называемые «ушки». Они представляют собой полоски из кожи, продетые через ковровые кольца. Затем полоска складывается пополам, а концы вклеиваются между верхом и подкладкой ремня. На цепочке или плетеном ремне хорошо смотрятся брелок с ключами или декоративный жетон с инициалами владельца.

Как их сделать? Лучше всего подойдет светлая кожа (на ней условное изображение или надпись заметнее). Инициалы или рисунок сначала наносятся шариковой ручкой, а затем выжигаются с помощью детского прибора для выжигания или просто раскаленной проволокой. А вот форму брелока придумайте сами.

Вариантов оформления мужских ремней множество, поможет и собственная фантазия. Надо лишь учитывать стиль одежды, предназначение того или иного ремня. Не следует бояться быть смелым, остерегайтесь быть вызывающе безвкусным.

Понятно, что предложенные варианты ремней отвечают авангардному направлению молодежной моды, не следует носить их в сочетании с привычным костюмом. Они будут гораздо уместнее в костюме из джинсовой ткани, кожи или крупнофактурного трикотажа.

**И. ИЛЮХИНА**

**Рисунки автора**





# ВМЕСТО СТРЕЛКИ—ЦИФРОВАЯ ШКАЛА

Во втором выпуске нашей рубрики вы познакомитесь с цифровым измерительным комплексом, который можно собрать на базе радиоконструкторов «Электроника ЦШ-01, ЦШ-02 и ЦШ-03». Его основной элемент — РК «Электроника ЦШ-01», или, как его еще называют, «Цифровая шкала». Этот РК представляет собой цифровой частотомер с цифровой индикацией значения измеряемой частоты. Его можно использовать и в качестве цифровой шкалы настройки любого тюнера, радиоприемника или любительской спортивной аппаратуры. Собран он на микросхемах серии K155, показания высвечиваются на многозарядном вакуумно-люминесцентном индикаторе ИВ-18. Все детали РК уже установлены на печатной плате, так что вам самим надо сделать несложную схему коммутации и собрать блок питания. Технические характеристики РК такие:

- Рабочий диапазон частот — 0,1 кГц — 20 МГц.
- Точность отсчета частоты — 1 кГц.
- Амплитуда входного сигнала — 0,5—5,0 В.
- Напряжения питания: накала индикатора — 2,5—3,5 В, 50 Гц, анодов индикатора — 12—20 В, цифровых микросхем —  $5 \pm 0,1$  В.

Теперь остановимся на принципах работы этого РК. На вход частотомера поступает исследуемый сигнал с произвольной формой импульсов. Специальная схема на входе преобразует их в прямоугольные, с заданной амплитудой. Это необходимо, чтобы цифровые микросхемы смогли их «прочитать» и подсчитать количество. Частота импульсов остается той же, что и у сигнала на входе частотомера. Электронная схема частотомера подсчитывает количество импульсов за строго определенные интервалы времени, которые формируются встроенным генератором с кварцевой стабилизацией частоты. После окончания счетного интервала в одной из микросхем в виде двоичного кода (комбинации логических «0» и «1») записывается значение измеряемой частоты. Затем последовательно, разряд за разрядом, цифровой код поступает на дешифратор, который преобразует его в специальный код семисегментного индикатора. Через транзисторные ключи код управляет засвечиванием анодов-сегментов индикатора.

Очень удобно использовать РК «Электроника ЦШ-01» в качестве цифровой шкалы настройки тюнеров и радиоприемников — такое сервисное устройство промышленность устанавливает только на две-три модели высшего класса. Частота, на которую будет настроен радиоприемник, будет высвечиваться на индикаторе с точностью до 1 кГц, так что найти в эфире нужную станцию станет гораздо проще. Правда, его можно оборудовать только радиоприемники-супергетеродины, а почему — вы сейчас поймете.

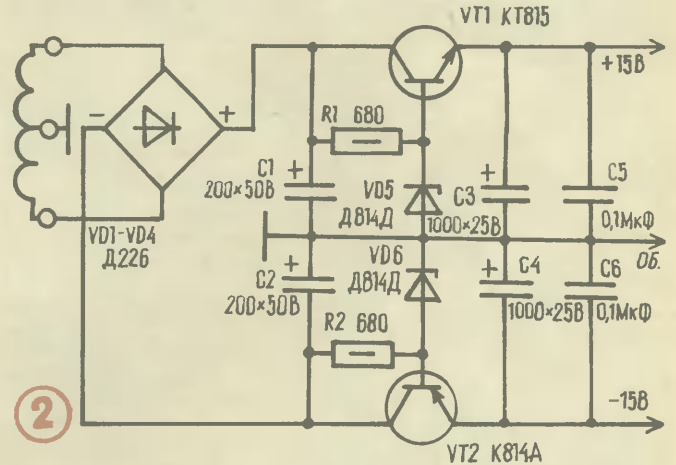
Дело в том, что на вход РК, работающего в режиме цифровой шкалы настройки, подается сигнал с генератора гетеродина радиоприемника, частота работы которого, как правило, больше частоты настройки. Поэтому, чтобы получить на цифровом индикаторе точное значение частоты настройки входного контура радиоприемника, из частоты гетеродина необходимо вычесть значение промежуточной частоты. В большинстве радиоприемников, работающих в диапазонах ДВ, СВ и КВ, она равняется 465 кГц. Сделать это можно, записав в счетчики значение промежуточной частоты и

«научив» РК самостоятельно прибавлять или вычитать ее из значения частоты гетеродина. Значение промежуточной частоты можно задать любое, с точностью до 1 кГц. Записывается оно в двоичном коде в счетчики DD15 (десятки МГц), DD14 (единицы МГц), DD13 (сотни кГц), DD12 (десятки кГц) и DD11 (единицы кГц). Перевести численное значение промежуточной частоты в форму двоичного кода можно по таблице 4 инструкции. Чтобы записать в один из разрядов счетчика единицу, соответствующий вывод микросхемы надо соединить с выходом 2 РК, а логический ноль записывается соединением его с общим проводом. В каждый счетчик можно записать четыре двоичных знака, комбинации которых соответствуют цифрам от 0 до 10 десятичной системы.

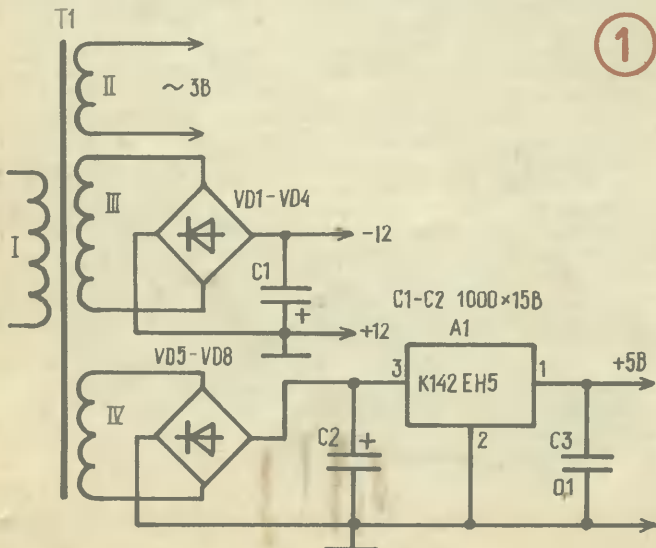
Время счета в режиме цифровой шкалы — 0,01 с. Частота измеряется с точностью до одного килогерца — вполне достаточно для точной настройки на станцию в любом диапазоне.

Для питания РК «Электроника ЦШ-01» вам придется самостоятельно изготовить сетевой трансформатор и блок питания. За основу можно взять любой сетевой трансформатор от бытовой радиоаппаратуры мощностью не менее 10 Вт, например от портативного проигрывателя, стационарного магнитофона или радиоприемника. Чем меньше трансформатор, тем лучше. С него нужно снять все обмотки, кроме сетевой. Поверх нее намотайте три новые, независимые друг от друга обмотки. Полная схема блока питания показана на рисунке 1. На обмотке II должно быть напряжение 3 В, III — 8—12 В, IV — 4,5—5,0 В. Количество витков в каждой из них можно рассчитать, исходя из количества витков в сетевой обмотке. Первые две наматываются проводом  $\varnothing 0,2-0,3$  мм, а последняя —  $\varnothing 0,8-1,2$  мм, так как ток в ней будет довольно большим — до 1 А.

С большинством элементов блока питания вы уже основательно знакомы, поэтому остановимся только на той его части, которая предназначена для питания микросхем цифровой части частото-



1



мера. Микросхемы серии K155 потребляют довольно большой ток и требуют хорошей стабилизации питающего напряжения, поэтому вместо громоздкой схемы стабилизатора с несколькими транзисторами и стабилитроном на этот раз предлагаем использовать специальную микросхему K142EH5A. Она полностью заменяет стабилизатор. При токе нагрузки до 3 А она обеспечивает стабилизированное напряжение 5 В с точностью до 1%. Микросхема имеет всего четыре вывода (два из них — «земля»), так что включить ее будет несложно. Устанавливается она на радиаторе.

Рабочий диапазон частот РК «Электроника ЦШ-01» ограничен быстродействием цифровых микросхем серии K155 и в первую очередь счетчика DD2, на котором собран входной делитель частоты на 10. Как показывает практика, частотомер устойчиво работает на частотах до 30—35 МГц.

А как быть, если вы захотите использовать этот РК в качестве цифровой шкалы для УКВ-тюнера, где частота гетеродина в несколько раз превышает допустимую для микросхем TTL, к которым относятся серии K155 и K531? Выйти из затруднительного положения вам поможет РК «Электроника ЦШ-02» — делитель частоты на 10. Собран он на быстродействующем счетчике K500IE137. Вот характеристики этого РК:

- Рабочий диапазон частот — 0,1—180 МГц.
- Коэффициент деления частоты — 10.
- Амплитуда входного сигнала — 0,1—5,0 В.

Амплитуда выходного сигнала — 1,2 В.  
 Напряжение питания — 5 В.  
 Максимальный потребляемый ток — 0,15 А.

РК «Электроника ЦШ-02» не только расширяет рабочий диапазон частот цифровой шкалы-частотомера до 180 МГц (на практике даже до 200—240 МГц). В инструкции, прилагаемой к РК, вы найдете рекомендации по несложной доработке схемы РК «Электроника ЦШ-01», после которой можно будет выбирать дискретность отсчета частоты от 10 Гц до 10 кГц.

Доработанный таким образом частотомер можно использовать и как цифровую шкалу настройки УКВ-тюнера. Для этого в счетчики надо будет лишь записать значение промежуточной частоты, которое в большинстве УКВ-тюнеров и приемников стандартно — 10,5 МГц. Соединять гетеродин с входом цифровой шкалы можно только тонким коаксиальным кабелем или в крайнем случае экранированным проводом минимальной длины. Центральная жила кабеля или провода соединяется с выходом генератора гетеродина, а оплетка — к общему проводу. Для усиления по току слабых входных сигналов в РК установлен чувствительный истоковый повторитель на полевом транзисторе, так что даже слабый сигнал генератора гетеродина легко «запустит» цифровую шкалу.

Дополнив цифровую шкалу-частотомер еще одним РК — «Электроникой ЦШ-03», вы сделаете следующий шаг в создании цифрового измерительного комплекса. С его помощью можно будет научить цифровую шкалу измерять напряжение, сопротивление, температуру, даже уровень освещенности. РК «Электроника ЦШ-03» — это преобразователь «напряжение — частота» или, иначе говоря, генератор, управляемый напряжением. Частота его выходного сигнала прямо пропорциональна уровню постоянного напряжения на входе. Вот данные этого РК:

Диапазон входных напряжений — 0—1 В.  
 Диапазон преобразования — 1 кГц/В.  
 Нелинейность преобразования — 0,1%.  
 Минимальная амплитуда выходного напряжения — 1,2 В.  
 Напряжение питания — ±15 В, двухполярное.  
 Потребляемый ток — 0,1 А.

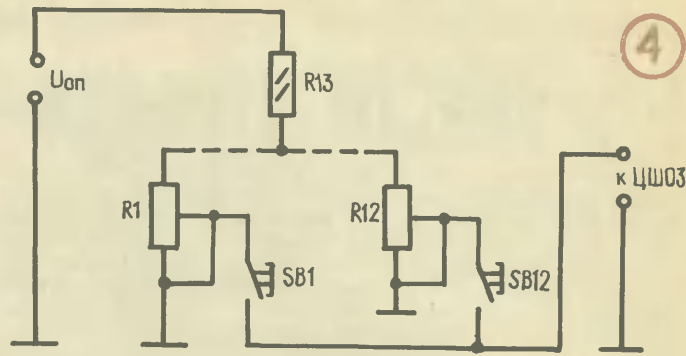
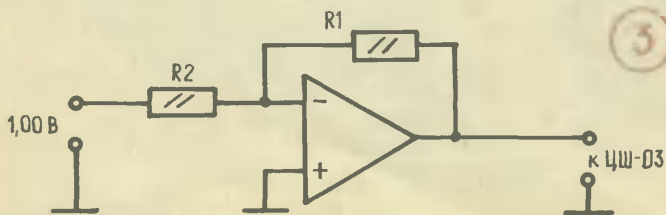
Для питания РК «Электроника ЦШ-03» понадобится источник двухполярного стабилизированного напряжения. Схема стабилизатора приведена на рисунке 2. В качестве трансформатора можно использовать два серии ТВК, соединив их вторичные обмотки последовательно, а сетевые — параллельно.

Дополнив этот РК простым делителем напряжения и выпрямителем, вам будет по силам измерять не только постоянное, но и переменное напряжение в широких пределах. Хотим предупредить, что если вы будете использовать один и тот же делитель напряжения при измерении постоянного и переменного напряжения, то при измерении последнего на индикаторе будет высвечиваться (если выпрямитель собран по двухполупериодной схеме — диодный мостик) амплитудное значение напряжения, которое в 1,4 раза больше эффективного. Так что придется сделать еще один делитель, ослабляющий выпрямленное напряжение в 1,4 раза.

А теперь познакомимся с приставкой для измерения номиналов резисторов, температуры и уровня освещенности. Состоит она всего из трех деталей — двух резисторов и операционного усилителя любого типа. На вход ОУ подается опорное напряжение 1,00 В. Чем точнее оно подобрано, тем меньше погрешность измерений. Напряжение на выходе ОУ при такой схеме включения зависит от того, как относятся друг к другу значения сопротивлений резисторов R1 и R2. Его можно рассчитать по формуле

$$U_{\text{вых}} = \frac{R_2}{R_1} \cdot 1В.$$

Допустим, что сопротивление резистора R1 — 100 кОм, а вместо R2 мы включили резистор, сопротивление которого надо определить. На выходе при этом ОУ появилось напряжение 0,25 В. Подставив эти данные в формулу, получим, что сопротивление резистора с неизвестным номиналом составляет 25 кОм. Включив вместо резистора R2 магазин с сопротивлениями 100 Ом, 1, 10, 100 кОм, вы получите многопредельный омметр, измеряющий сопротивления от 10 Ом до 1 МОм, что будет вполне достаточно для большинства случаев. Резисторы для магазина сопротивления постарайтесь выбрать с максимальным отклонением от номинала 1%, иначе погрешность прибора будет очень велика.



Источник опорного напряжения можно собрать на базе простейшего параметрического стабилизатора с прецизионным стабилитроном, например Д818Г, Д818Д, Д818Е или другим. Их напряжение стабилизации —  $9 \pm 5\%$  В мало зависит от температуры окружающей среды. Для получения опорного напряжения 1,00 В вы можете воспользоваться делителем напряжения ее из двух резисторов, о котором мы подробно рассказали в прошлом выпуске рубрики. Резисторы делителя напряжения также постарайтесь подобрать очень точно. Если этого сделать нельзя, то для точной подстройки значения опорного напряжения надо будет заменить один из резисторов делителя на подстроечный с несколько большим номиналом. Настраивать делитель придется с помощью точного вольтметра. Операционный усилитель может быть любой, с соответствующими цепями коррекции для работы при постоянном напряжении на входе.

Заметим, что, когда на вход ОУ подается положительное напряжение, на его выходе появляется отрицательное. Операционный усилитель при такой схеме включения «инвертирует» входное напряжение, меняя его полярность на обратную.

Этот РК заменит вам и измерительный генератор при налаживании звуковоспроизводящей радиоаппаратуры.

Есть у РК «Электроника ЦШ-03» еще одно неожиданное применение. Из него несложно сделать однопольный электромузыкальный инструмент — ЭМИ. Для этого попробуйте собрать делитель напряжения, схема которого показана на рисунке 4. С помощью двенадцати подстроечных резисторов с него снимаются двенадцать разных напряжений. Подключив его к входу РК «Электроника ЦШ-03», нажимая на кнопки-клавиши, вы сможете получить двенадцать звуковых сигналов разной частоты. Привести их в соответствие с нотным звукоорядом можно на слух, подключив к выходу РК высокоомные головные телефоны, например типа ТОН-2. Грубую настройку проведите по частотомеру. Опорное напряжение задается, как и в схеме для измерения сопротивления.

Точность отсчета вашего вольтметра будет невелика — всего 0,1 В, но если вы приобрели РК «Электроника ЦШ-02», то ее можно будет довести до 0,001 В. Тогда схеме для измерения сопротивления можно будет попробовать использовать и для измерения температуры. Вместо резистора R1 включите терморезистор, а R2 замените на переменный. С понижением температуры сопротивление терморезистора увеличивается и соответственно меняется напряжение на выходе ОУ. Если, несмотря на все ваши усилия, термометр будет врать, то параллельно с терморезистором попробуйте включить переменный. Подстраивая эти два резистора, попробуйте сделать так, чтобы при температуре 20°C на выходе ОУ появлялось напряжение 0,2 В, а при 10°C — 0,1 В. Приблизительно рассчитайте номиналы сопротивлений для модели цифрового термометра вам поможет учитель физики или руководитель радиокружка.

Если у вас найдется фоторезистор типа ФСК-7а, то советуем сделать модель цифрового индикатора освещенности. Вместо резистора R2 включите фоторезистор, а R1 подберите около 10—15 кОм. В темноте напряжение на выходе ОУ должно быть около 0,02 В, а при ярком солнечном свете — 1,0 В или чуть меньше. Если дома окажется детский световой пистолет, то считайте, что вам повезло — достаточно поместить фоторезистор в конус из белого картона и длинным экранированным проводом соединить с измерительной схемой, чтобы получился световой тир с цифровой индикацией точности попадания. Чем точнее направлен луч света на фоторезистор, тем больше цифра на индикаторе. Словом, схема на базе всего трех деталей может иметь множество самых необычных применений — это и цифровой индикатор уровня воды в баке, и индикатор скорости ветра и так далее. Подумайте и сами найдите оригинальные применения этой схемы и РК, с которыми вы сегодня познакомились.

М. КОЛТОВОЙ  
 Рисунки А. ГРИЦЕНКО

## Как самому изготовить плату?

**K500** — серия цифровых микросхем эмиттерно-связанной логики (ЭСЛ), обладающих высоким быстродействием — до 300 МГц. Схема основного логического элемента этой серии строится на основе интегрального дифференциального усилителя (с ним вы познакомились в № 8 приложения за прошлый год), транзисторы которого могут переключать ток, никогда не попадая при этом в режим насыщения. В отличие от микросхем ТТЛ для питания ЭСЛ необходим источник отрицательного напряжения — 5,2 В.

**СЧЕТЧИК** — цифровая микросхема, подсчитывающая количество импульсов на входе и фиксирующая их число в каком-либо коде. Обычно счетчики строят на основе триггеров, поэтому счет импульсов ведется в двоичной системе счисления. Для получения счетчика, работающего в другом коде, например в десятичном, применяются обратные связи между входами триггеров. Таким образом построен счетчик K155IE1, который используется в РК «Электроника ЦШ-01» для деления частоты кварцевого генератора на 1000. Счетчики, выполняющие операции сложения или вычитания, называются реверсивными, например K155IE6, который используется в РК для подсчета частоты и вычитания из нее значения промежуточной частоты.

**ДЕШИФРАТОР** — цифровая микросхема, распознающая различные кодовые комбинации. Есть дешифраторы, преобразующие двоичный код в двоично-десятичный и наоборот. Одно из самых распространенных применений дешифраторов — управление цифровыми и знаковыми индикаторами самой разной конструкции — светодиодными, люминесцентными и т. д. В РК «Электроника ЦШ-01» для управления сегментами люминесцентного индикатора используется дешифратор K514ИД2.

**СУПЕРГЕТЕРОДИН** — радиоприемник с преобразованием частоты принятых сигналов в фиксированную (промежуточную) частоту, на которой осуществляется основное усиление сигналов. С входного контура такого радиоприемника сигнал поступает в смеситель, где его частота складывается с сигналом местного малоомощного генератора колебаний радиочастоты, который называется гетеродином. В результате в смесителе сигнал радиостанции преобразуется в колебания промежуточной частоты (ПЧ), равной обычно разности частот гетеродина и принятого сигнала.

**ТЕРМОРЕЗИСТОР** — полупроводниковый резистор, сопротивление которого зависит от температуры окружающей среды. Различают два типа терморезисторов: термистор, сопротивление которого с ростом температуры падает, и позистор, у которого сопротивление с повышением температуры возрастает. В электронных схемах чаще всего используются термисторы.

**ФОТОРЕЗИСТОР** — резистор, сопротивление которого резко уменьшается с увеличением уровня освещенности.

**НАНЕСЕНИЕ РИСУНКА.** Из фольгированного гетинакса или текстолита вырежьте заготовку нужного размера, зачистите мелкой наждачной бумагой и обезжирьте ваткой, смоченной в ацетоне. Затем положите на заготовку копировальную бумагу и аккуратно обведите контуры токоведущих дорожек платы, пользуясь рисунком как шаблоном. Места отверстий для выводов радиодеталей накерните острозаточенным шилом. После обводки на фольгированной поверхности заготовки появятся четкие контуры.

Есть еще один оригинальный способ. Он основан на способности меди интенсивно окисляться и менять цвет при освещении. Рисунок шаблона переведите с помощью копии на кальку и прорисуйте черной тушью. Заготовку платы зачистите мелкой наждачной бумагой, обезжирьте ацетоном и опустите на 2—3 минуты в раствор хлорного железа, приготвленный для травления. Затем промойте в холодной воде, высушите, наложите на нее кальку с рисунком, положите на ровную поверхность и прижмите стеклом. Теперь, если осветить заготовку лампой мощностью 200—300 Вт с расстояния 15—20 см в течение 10—20 минут, открытые участки фольги потемнеют. Экспозицию, конечно, придется подбирать опытным путем, поэтому советуем экспериментировать с небольшими кусочками материала, варьируя время и расстояние от источника света. Хотим предупредить, что контрастность «фотоотпечатка» на медной фольге с течением времени ослабевает, и через несколько дней или даже часов рисунок может совсем исчезнуть. Поэтому постарайтесь сразу же после экспонирования приступить к окончательной доводке платы: нанесите защитный слой и протравите.

**ЗАЩИТНЫЙ СЛОЙ.** Радиолюбители чаще всего используют для этой цели слегка разведенный ацетоном лак для ногтей. Но можно работать и клеем БФ-2, тушью «Кальмар» (наиболее стойкий рисунок дает тушь синего цвета), нитрокраской или асфальтобитумным лаком.

Два последних состава требуют, правда, несложного приспособления для их нанесения. Его можно сделать из иглы от медицинского шприца. Для этого ее надо укоротить до 8—10 мм, а к основанию припаять перо от ученической ручки. Острые иглы зашлифуйте мелкозернистой наждачной бумагой. В полость основания залейте лак или нитрокраску. Используя иглы различного диаметра, можно получать линии разной толщины.

Лак для ногтей советуем наносить стеклянным рейсфедером или, если его не окажется, пыстым стержнем от шариковой ручки, из пишущего узла которого удален шарик (его легко вынуть с помощью булавки). Чтобы лак не вытекал из трубочки или стержня и равномерно ложился на поверхность платы, попробуйте опытным путем подобрать оптимальную густоту лака, добавляя ацетон постепенно — по несколько капель. Разводить лак удобно в бутылочной металлической пробке с резьбой.

Можно использовать и баллончик для заправки рейсфедеров. Переделывать

его не надо. В него можно заливать как тушь «Кальмар», так и асфальтобитумный лак или нитролак. Ширина дорожки при работе с таким импровизированным инструментом будет 1—2 мм, что вполне достаточно. А чтобы лак не засыхал, по окончании работы закройте баллон колпачком.

Когда защитный слой высохнет, плату необходимо отретушировать — подправить линии рисунка скальпелем, лезвием безопасной бритвы или специальным скребком для ретуши фотографий.

**ТРАВЛЕНИЕ** производят в растворе хлорного железа плотностью 1,3. В стакан емкостью 200 см<sup>2</sup> положите 150 г хлорного железа и залейте водой до краев. Травление удобнее всего вести в фотографической ванночке. Пользоваться металлической посудой нельзя — большинство растворов вступают с ней в химическую реакцию.

Если хлорного железа у вас не оказалось, его можно приготовить самому. На 25 объемных частей 9%-ной соляной кислоты возьмите одну часть железных опилок, смешайте в стеклянной посуде и оставьте на несколько дней. Сначала раствор приобретает светло-зеленый цвет, а через 5—6 дней станет желто-бурым. Это значит, что у вас получился готовый к употреблению раствор хлорного железа.

Для ускорения травления ванночку нужно непрерывно покачивать и каждые 5 минут осторожно протирать ватным тампоном незакрашенные участки платы, удаляя продукты реакции. При комнатной температуре плата, как правило, обрабатывается 40—50 минут, но если раствор подогреть до 40—50°С, то время можно сократить до 8—10 минут.

Хотим предложить вам еще несколько рецептов травления.

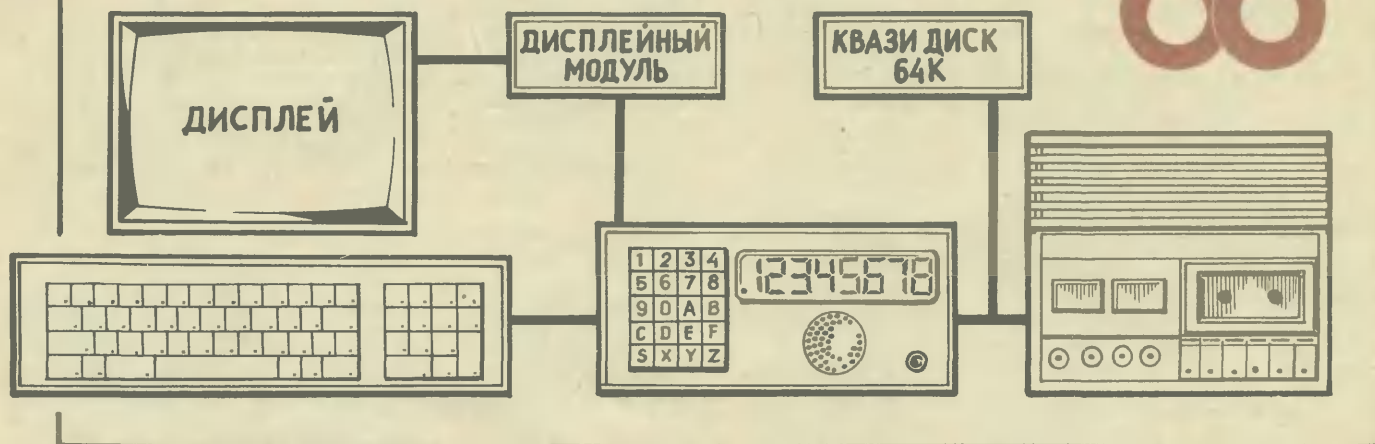
1. В стакане холодной воды растворите несколько таблеток перекиси водорода и осторожно добавьте 15—25 мл концентрированной серной кислоты. Время травления в таком растворе около 1 часа.

2. В литре горячей (60—70°С) воды растворите 350 г хромового ангидрида, а затем добавьте 50 г поваренной соли. Когда раствор остынет, можно приступать к травлению. Оно займет 20—50 минут. Процесс можно ускорить, если в раствор, соблюдая осторожность, добавить 50 г концентрированной серной кислоты.

3. Для быстрого травления (за 4—6 минут) советуем воспользоваться следующим составом: 38%-ная соляная кислота — 20 весовых частей, 40%-ная перекись водорода — пергидроль — 20 частей, вода — 60 частей. Обращаем внимание, что пользоваться этим раствором нужно очень осторожно, соблюдая все правила обращения с едкими веществами.

По окончании травления удалите с платы растворителем защитный слой, хорошо промойте ее несколько раз в холодной и горячей воде и высушите. Затем просверлите отверстия для выводов радиодеталей. Чтобы фольга не отслаивалась, сверлить надо сначала с фольгированной стороны, а затем раззенковать отверстия сверлом, заточенным под углом 90°. Теперь остается лишь облудить плату, и можно приступать к монтажу.

# ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР



Многие мечтают о персональном компьютере. Многие готовы сделать его своими руками. Как вы знаете, редакция намеревалась опубликовать материал о персональном компьютере «ЮТ-88» в конце 1988 года. Поступило множество писем. В них просьбы тех, кто не подписался на приложение на этот год: перенесите публикацию! Мы пошли навстречу пожеланиям, хотя в тот момент еще не было известно, что с подпиской возникнут такие сложности. Тем не менее решение принято. Материал будет опубликован в начале 1989 года. А теперь давайте хотя бы в общих чертах познакомимся с компьютером, который вам предстоит собрать.

В компьютере три основных модуля — центральный процессор, память и устройство ввода/вывода информации.

Структура «ЮТ-88» классическая, трехшинная. Процессорная часть выполнена на микросхемах серии КР580. Центральный процессор представляет собой программно-управляемое устройство, обрабатывающее информацию и осуществляющее обмен информацией между основными компонентами микроЭВМ. В качестве центрального процессора используется БИС КР580ВМ80А. Выбран этот микропроцессор не случайно. Во-первых, он еще долго будет популярен среди радиолюбителей, поскольку имеет большой объем программного обеспечения, разработанного под его систему команд. Во-вторых, наличие у этого микропроцессора фиксированной и простой системы команд облегчает составление программ даже в машинных кодах. И наконец, что очень важно, этот микропроцессор появился в продаже.

Модуль памяти в компьютере «ЮТ-88» состоит из постоянного запоминающего устройства (ПЗУ), которое допускает только считывание информации, и оперативного запоминающего устройства (ОЗУ), которое работает как в режиме чтения информации из ОЗУ, так и записи в него новых данных.

Устройство ввода/вывода информации — это клавиатура, дисплей, звуковой сигнализатор и другие внешние устройства.

Объем используемой памяти, число устройств ввода/вывода

или, иными словами, периферийных устройств определяют конфигурацию микроЭВМ, ее возможности и стоимость. С этой точки зрения компьютер, который мы построим, — это микроЭВМ минимальной конфигурации на доступных микросхемах. Она проста в изготовлении и дешева. Однако, несмотря на небольшой объем ОЗУ и ПЗУ, простейшую клавиатуру и дисплей на семисегментных индикаторах, компьютер «ЮТ-88» поможет вам разобраться в работе микроЭВМ и даже научиться писать программы.

Программная часть микроЭВМ включает в себя монитор объемом 1К. В мониторе имеются директивы записи чтения ОЗУ, пуска программ с задаваемого адреса, тестирования ОЗУ и индикаторов, записи и чтения программ с кассетного магнитофона. Есть возможность пошагово корректировать содержимое ОЗУ, осуществлять релокацию программ в новые адреса с коррекцией программ, вычислять контрольную сумму, вставлять и удалять байты команд с коррекцией адресов остальной части программы. В монитор встроена программа часов, работающая в режиме прерывания от внешнего датчика секунда. Это позволяет привязывать выполнение программ к реальному времени. Ребята из Раменского Дома пионеров Московской области были разработаны игровые программы «Реакция», «Лабиринт», «Крестики-нолики», другие. Овладев нашим простейшим компьютером, затем вы сможете его усовершенствовать, добавив дисплейный модуль. Вполне по силам следующий шаг — расширение объема ОЗУ, разработка так называемого электронного квазидиска. И вот уже наш «ЮТ-88» работает с эффективной операционной системой CP/M!

И в заключение предлагаем вам список микросхем, которые используются в персональном компьютере «ЮТ-88»:

КР580ВМ80А, КР580Ф24, КР580ВК38, К176ИЕ5, К155ТМ2, К155ИД3, К155ИД4, К155ЛЕ4, К155РЕ3, К155ИЕ5, К140УД6 — по одной штуке.

КР580ИР82, КР556РТ5, КР541РУ2, К556РТ4, К155ЛИ1, К155ЛА8, К155РП1 — по две штуки.

Об остальном — в наших последующих публикациях. Надеемся, терпением вы запаслись.

## ЮТ-88 для любителей ПК

Главный редактор В. В. СУХОМЛИНОВ  
 Редактор приложения В. А. ЗАВОРОТОВ  
 Художественный редактор А. М. НАЗАРЕНКО  
 Технический редактор И. О. ВОРОБЬЕВА

Сдано в набор 23.08.88. Подп. в печ. 07.09.88. А01142. Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>8</sub>.  
 Печать офсетная. Условн. печ. л. 2. Условн. кр.-отт. 4. Учетно-изд. л. 2,5.  
 Тираж 1 355 000 экз. Цена 20 коп. Заказ 195.

Типография ордена Трудового Красного Знамени ИПО ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». Адрес ИПО: 103030, Москва, К-30, Сушевская, 21.

Адрес редакции: 125015, Москва,  
 Новодмитровская, д. 14, тел. 285-80-94  
 Издательско-полиграфическое объединение ЦК ВЛКСМ  
 «Молодая гвардия»