



«7» вместо «15»

Все вы, конечно, знаете игру в «15». Эту занимательную головоломку предложил в конце прошлого века американец С. Лойд. В свое время она была так же популярна, как теперь кубик Рубика. Дело в том, что изобретатель чисто по-американски пообещал большую денежную премию тому, кто решит головоломку, начиная с заданной расстановки фишек. Тысячи людей пытались найти решение. В «15» играли в конторах, магазинах, кафе, транспорте, на улицах... Страсти улеглись только тогда, когда математики доказали, что половина из всех возможных комбинаций игры в «15» не имеет решения, в том числе и та, за которую обещана премия.

В новой головоломке этого же типа всего 7 фишек. Тем не менее эта игра и сложнее и увлекательнее. Фишки передвигаются по замкнутому контуру, образованному двумя пересекающимися окружностями. Одно место свободно. Цель игры — расположить хаотически перемешанные фишки вдоль контура восьмерки по порядку номеров.

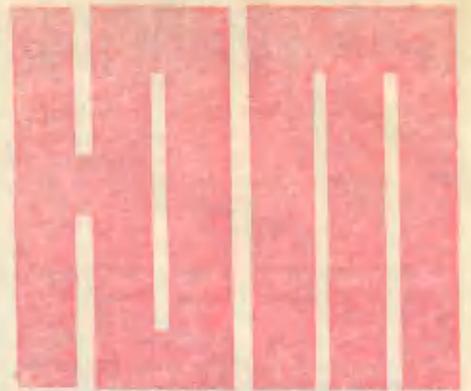
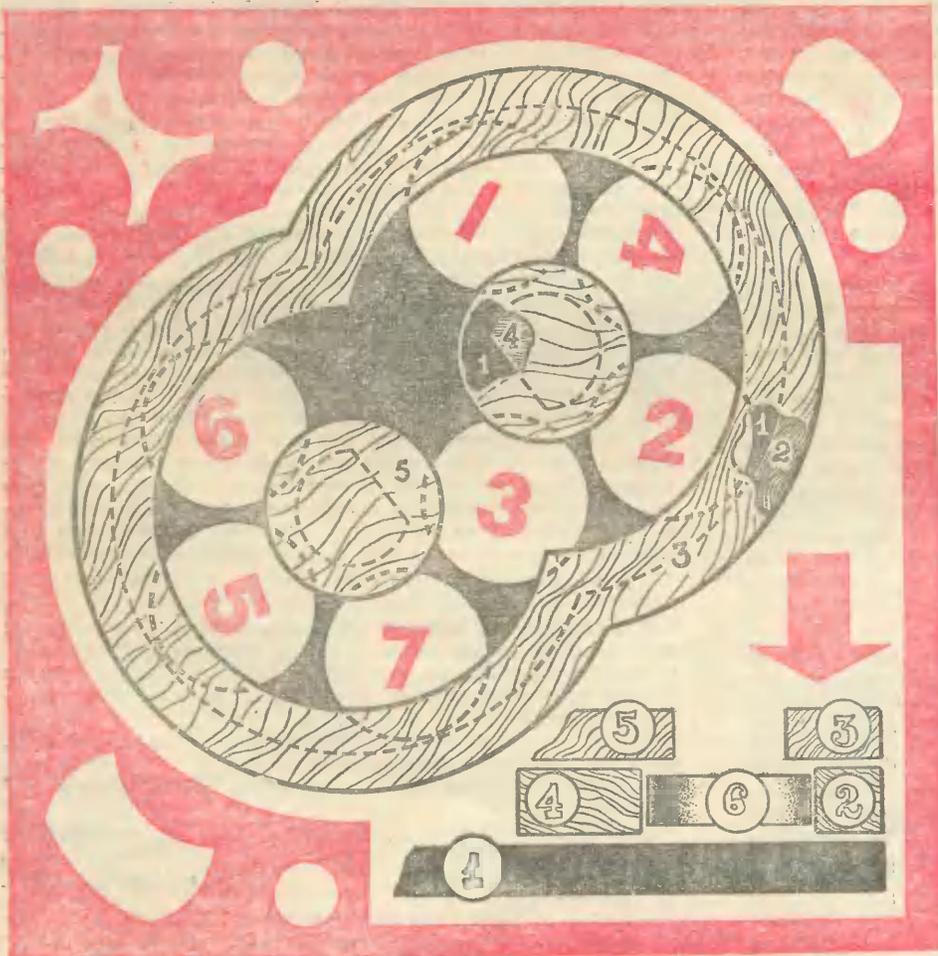
Можно играть просто картонными кружочками, вычертив игровое поле на бумаге. Но лучше сделать удобную карманную головоломку. Переведите контуры деталей, показанных на нашем

рисунке в натуральную величину, на толстый картон, а лучше на фанеру или пластмассу и вырежьте: сплошное основание 1, узкий бортик 2, широкий бортик 3, два основания центральных кругов 4, центральные круги 5. Изготовьте 7 одинаковых фишек-кружков, надпишите на них номера. По краям фишек сделайте фаски. Фанерные детали необходимо хорошенько зачистить наждачной бумагой, чтобы фишки легко скользили.

Склейте детали, как показано на схеме внизу. Прежде чем наклеивать широкий бортик 3, вложите фишки, расположив их по порядку вдоль контура восьмерки в направлении против часовой стрелки.

А теперь — за игру! Перепутайте фишки и попробуйте расставить их по порядку. И подумайте вот над чем. Число возможных комбинаций фишек в этой игре $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040$. Все ли их можно получить просто перемещением фишек, не вынимая их? Чем отличается в этом смысле игра в «7» от своего прототипа «15»?

Вот вам для начала такая задача: фишки, расположенные в направлении движения часовой стрелки по порядку номеров, расположите против часовой стрелки за минимальное число ходов. Подскажем, что оно равно 35.



ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ
„ЮНЫЙ ТЕХНИК“

3 — 1985 —

СОДЕРЖАНИЕ

Страна развлечений	
«7» ВМЕСТО «15»	1
Вместе с друзьями	
БЕЗМОТОРНЫЙ КАРТ	2
Электроника	
РЕГУЛЯТОРЫ МОЩНОСТИ	4
Клуб фотолюбителей	
СВЕТОФИЛЬТРЫ	6
Хозяин в доме	
РАЗДВИЖНАЯ ДВЕРЬ	8
Сделай для школы	
ПАНТОГРАФ	9
Секреты мастерства	
ВЫЖИГАНИЕ ПО ДЕРЕВУ	10
УЗОРЫ СИММЕТРИИ	14

Редактор приложения
В. А. Заворотов
Художественный редактор
А. М. Назаренко
Технический редактор
Н. А. Александрова
Адрес редакции: 125015, Москва,
Новодмитровская, 5а.
Тел. 285-80-94
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая
гвардия»
Сдано в набор 24.01.85. Подп. в печ.
21.02.85. А00670. Формат 60×90¹/₈.
Печать высокая. Условн. печ. л. 2.
Усл. кр.-отт. 4. Учетно-изд. л. 2.6. Ти-
раж 1 200 000 экз. Цена 20 коп. За-
каз 63. Типография ордена Трудово-
го Красного Знамени издательства
ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». Адрес
издательства и типографии: 103030,
Москва, К-30, Суцеская, 21.



Вместе с друзьями

Безмоторный карт

Летние гонки на картах по асфальтовому серпантину картодрома, бесспорно, захватывающее зрелище. Но как хочется порой вырваться из города и подышать свежим ветром, ощутить скорость движения, проверить свою реакцию, а заодно и маневренность машины на пологих склонах гор, где еще недавно — зимой — так весело катались на лыжах.

Здесь вам и пригодится вот такой карт, который вы видите на рисунке. У него нет двигателя, поэтому изготовление ходовой части не составит труда даже начинающему. Приступить к его постройке советуем уже сейчас, чтобы успеть закончить работу к летним каникулам.

Прежде всего подберите необходимые материалы. Детали корпуса карта лучше выпилить из широкой ровной доски или толстой фанеры толщиной 20 мм. Если фанеру такой толщины достать не удастся, воспользуйтесь более тонкими листами, склеив их между собой казеиновым клеем. Развертки деталей корпуса приведены на верхнем рисунке. Обращаем ваше внимание, что сторона квадрата сетки, подложенной под развертку, равна 25 мм. На рисунке: 1 — сиденье; 2 — задний бампер; 3 — спинка сиденья; 4 — передний бампер и 5 — подставка рулевой колонки.

Поточнее перенесите контуры деталей на заготовки и выпилите их ножовкой. Края необходимо тщательно обработать напильником и наждачной бумагой. Между собой готовые деревянные детали скрепляются стальными уголками, согнутыми из стальной полосы толщиной 1 мм, и шурупами.

Ходовая часть карта состоит из переднего и заднего мостов, рулевого устройства и тормоза.

ЗАДНИЙ МОСТ. Размеры задней оси можно взять на верхнем рисунке. Материал — стальной пруток диаметром 16 мм. На него надеваются две стальные втулки и два подшипника. Их вы можете выточить на токарном станке. От втулок подшипники отличаются только тем, что к их цилиндрической поверхности приварены стальные полосы. Надеть на ось втулки служат упорами. Они препятствуют осевому перемещению моста, поэтому закрепляются на оси неподвижно. Достигается это сваркой или с помощью заклепок. Каждый подшипник крепится к сиденью двумя болтами и гайками М8. Чтобы дерево не треснуло, под головки болтов и гаек обязательно подложите широкие шайбы. На концах оси предусмотрены резьбовые головки для крепления колес. Кстати, в качестве таковых лучше использовать надувные колеса от детского велосипеда или самоката. Их вы можете купить в соответствующем отделе магазина, торгующего запасными частями к велосипедам.

ПЕРЕДНИЙ МОСТ. В отличие от заднего моста он не имеет длинной оси. Основной несущий элемент — деревянный брусок. На его концах длинными стальными заклепками прикреплены по две стальные пластины толщиной 2 мм. Пластины имеют отверстия диаметром 15,2 мм, в которые вставляются оси узлов поворота. На нижнем рисунке (в левом углу) показан узел поворота правого колеса. Аналогичный ему узел поворота левого колеса должен быть выполнен в зеркальном отражении. К поводкам узлов поворота (они вытачиваются из стального прутка диаметром 10 мм) болтами и гайками М4 присоединяется стальная пластина толщиной 3 мм, осуществляющая синхронный поворот правого и левого колеса. Эта пластина связана тягой (изогнутая стальная пластина толщиной 3 мм) с рулем карта. К сиденью передний мост крепится двумя болтами и гайками М8.

РУЛЕВОЕ УСТРОЙСТВО. Оно изготавливается полностью из стальных деталей. Руль — труба диаметром 25—30 мм, согнутая в кольцо диаметром 300 мм. Тремя спицами кольцо руля соединяется с втулкой, плотно посаженной на пруток диаметром 12 мм. Для крепления прутка к сиденью служит скоба, согнутая из полосы толщиной 4 мм. Чтобы пруток не перемещался в скобе в осевом направлении, в нем необходимо просверлить два отверстия под шпильки. Нижний конец прутка следует расплющить — так удобнее соединить его с тягой поворотного устройства передней оси болтом и гайкой М4.



ТОРМОЗ. Основные элементы тормоза — деревянные бруски. Их размеры приведены на рисунке в центре. Бруски образуют два рычага. Центр вращения каждого рычага совпадает с отверстиями диаметром 8,1 мм, просверленными сквозь сиденье. В отверстия вставлены болты М8, обеспечивающие свободное вращение рычагов вокруг оси. На технологии изготовления деталей из дерева останавливаться не будем. Кроме брусков для тормозной системы, понадобится пружина. Ее длину и силу растяжения придется подобрать опытным путем. Концы пружины закрепите шурупами к рычагам. Под головки шурупов необходимо подложить шайбы. А середину пружины следует закрепить к сиденью карта с помощью скобы и двух шурупов, как показано на рисунке. Ручку тормоза согните из стального прутка диаметром 8 мм. Размеры ручки вы найдете в правой части рисунка. Для удобства захвата на стальной пруток ручки накладывается деревянный брусок. Чтобы брусок не соскакивал с ручки и не вращался на ней, его следует зафиксировать 2—3 петлями из стальной проволоки диаметром 1 мм. Размеры деревянного бруска — в левой части рисунка. Ручка тормоза соединяется с деревянными деталями с помощью двух тяг из стальной полосы толщиной 0,7—0,8 мм.

Готовые узлы закрепите на деревянном корпусе. Для предотвращения самоотворачивания гаек их необходимо законтрить. Все болтовые соединения требуют постоянного контроля. Поэтому, отправляясь на горку, не поленитесь проверить и подтянуть ослабшее соединение. Установите упоры для ног. Передние колеса должны «слушаться» руля без особых усилий. При свободном ходе карта тормозные накладки не соприкасаются с колесами благодаря действию пружины. При экстренном торможении ручку тормоза необходимо потянуть на себя. Соединенные с ручкой две тяги передадут усилие на рычаги. И они, преодолевая натяжение пружины, прижмут тормозные колодки к колесам — карт остановится.

Готовую машину следует покрасить яркими нитроэмалью: все стальные детали механизмов в черный цвет, деревянные — в желтый, светло-зеленый или светло-синий. Чтобы потные руки не скользили, рулевое кольцо обмотайте изоляционной лентой.

И еще один совет. Кататься на картах лучше всего с горок, имеющих твердый, хорошо укатанный спуск. Трассу можно усложнить, установив на ней нетяжелые искусственные препятствия.

В. ФАЛЕНСКИЙ
Рисунки автора
и Н. КИРСАНОВА



Регуляторы мощности

Чтобы уменьшить температуру электрокалорифера или электроплитки, нагрев жала паяльника, яркость настольной лампы, обычно пользуются автотрансформатором. Но автотрансформатор — довольно громоздкое устройство, потребляющее от сети дополнительную мощность. Да и не всякий автотрансформатор способен работать с мощной нагрузкой, например, с калорифером. Предлагаем вам самим построить регулятор мощности на современных полупроводниковых приборах — диодах и тиристорах (они включают в себя диодисторы, тринисторы, симисторы), такие регуляторы невелики по габаритам, но способны управлять значительной нагрузкой. Рассмотрим несколько схем подобных регуляторов мощности.

Начнем с самого простого регулятора для питания паяльника. От нагрева его жала во многом зависит качество пайки. К перегретому жалу не будет «прилипать» припой, а недогретое — не в состоянии расплавить припой и разогреть место пайки. Схема простейшего регулятора мощности на тринисторах и диодах приведена на рисунке 1. Через разъем Х1 (двухштырьковую вилку) регулятор включают в сеть, а в розетку Х2 вставляют вилку паяльника. В положительный полупериод сетевого напряжения на верхнем по схеме штырьке разъема Х1 ток проходит через диод и нагрузку (паяльник). В отрицательный полупериод напряжения диод закрыт, и ток через нагрузку не идет. Если бы не было цепи из тринистора, конденсатора и резисторов, включенной параллельно диоду, то на нагрузке выделялась бы мощность вдвое меньше той, что выделяется при питании паяльника прямо от сети. Но именно благодаря этим деталям мощность на нагрузке можно плавно регулировать в определенных пределах. Ведь теперь на верхнем по схеме штырьке разъема в отрицательный полупериод напряжения будет открываться тринистор и подключать нагрузку к сети. Момент открывания тринистора зависит от момента появления на управляющем электроде напряжения, соответствующего напряжению включения. А это, в свою очередь, зависит от напряжения, снимаемого с движка переменного резистора R3, и емкости конденсатора C₁. Конденсатор здесь выполняет роль элемента, сдвигающего по фазе напряжение на управляющем электроде относительно сетевого, приложенного к аноду тринистора. Поэтому такое управление тринистором носит название амплитудно-фазового (по амплитуде — резистором R3, по фазе — конденсатором).

В зависимости от момента включения тринистора будет изменяться и продолжительность его работы во время отрицательного полупериода на верхнем штырьке разъема Х1. В результате средний ток, протекающий через нагрузку, будет изменяться, а с ним и выделяемая на нагрузке мощность. Вот почему подобные регуляторы называются регуляторами мощности.

Включив в розетку Х2 паяльник и подключив параллельно ему вольтметр переменного тока, вы заметите, что при перемещении движка переменного резистора напряжение изменяется примерно от 150 до 210 В (при сетевом напряжении 220 В). Можно подобрать оптимальную температуру жала паяльника, чтобы получить наилучшее качество пайки. Такой регулятор рассчитан на работу с паяльником, мощность которого не превышает 25 Вт.

Вместо диода Д226Б можно использовать Д7Ж или другой, рассчитанный на ток не менее 300 мА и обратное напряжение более 300 В. Вместо тринистора КУ101Б подойдет КУ101Г, КУ101Е. С более мощным диодом, например Д245А, и тринистором КУ201Д-КУ201Л регулятор способен управлять нагрузкой до 200 Вт. При этом резистор R1 должен быть сопротивлением 3,3 кОм.

Постоянные резисторы могут быть типа МЛТ-0,5, МЛТ-1, переменный — СП-1, электролитический конденсатор — К50-6.



Описанный регулятор можно изготовить в виде небольшой приставки, на корпусе которой установлена сетевая розетка (или несколько розеток), а через отверстие в боковой стенке выведен сетевой шнур достаточной длины с вилкой на конце для включения в сеть. На верхней стенке корпуса укреплен переменный резистор, на его выступающую часть надета ручка. Паяльник включается в розетку на корпусе регулятора.

Налаживание регулятора состоит в проверке и подборе пределов регулирования напряжения на нагрузке. Подключив параллельно нагрузке вольтметр переменного тока, определяют крайние значения напряжения при вращении ручки переменного резистора. Подбирают сопротивление резистора R1 так, чтобы минимальное напряжение на нагрузке было не ниже 150 В. Только после этого можно проградуировать шкалу — нанести на корпусе регулятора против метки на ручке резистора деления, соответствующие выходному напряжению.

На рисунке 2 дана схема другого регулятора мощности, который позволяет изменять напряжение на нагрузке в более широких пределах. Нагрузка в нем включается в сеть через двухполупериодный выпрямитель, собранный по мостовой схеме на диодах V1—V4. Выпрямитель включен так, что при закрытом тринисторе V5 ток через нагрузку протекать не будет. Для открывания тринистора применена зарядная цепь из резисторов и конденсатора. На нее поступает выпрямленное диодным мостом напряжение. Как только конденсатор зарядится до определенного напряжения, тринистор откроется и замкнет диагональ моста. В какой момент того или иного полупериода сетевого напряжения откроется тринистор, зависит от постоянной времени зарядной цепи. А ее, в свою очередь, можно плавно изменять переменным резистором R1.

Такой способ управления тринистором называется фазовым, поскольку изменяется лишь фаза напряжения на управляющем электроде по отношению к фазе напряжения на аноде тринистора.

При указанных на схеме номиналах деталей напряжение на нагрузке можно изменять примерно от 40 до 210 В. Мощность нагрузки — до 60 Вт.

Чтобы к регулятору можно было подключать более мощную нагрузку, например, сразу несколько паяльников для занятой кружки, достаточно заменить диоды Д226Б на Д245А или установить выпрямительный мост КЦ402, КЦ403, КЦ404, КЦ405 с буквенными индексами А-Г, Ж, И. Собранный на этих деталях регулятор способен управлять яркостью настольной лампы или люстры мощностью до 200 Вт.

Тринистор может быть серии КУ201 с буквенными индексами Л, К. Электролитический конденсатор — К50-6, постоянный резистор — МЛТ-1 или МЛТ-2, переменный — СП-1 или движковый (такие резисторы используются в современной звукоусилительной аппаратуре).

Если все детали исправны и схема собрана правильно, регулятор начнет работать сразу. Придется лишь отградуировать шкалу переменного резистора с помощью вольтметра переменного тока.

На рисунке 3 показана схема регулятора без диодного моста, на двух транзисторах. Работает он так. Транзисторы включены встречно-параллельно, поэтому каждый из них пропускает ток только во время «своего» полупериода сетевого напряжения на аноде. Так, когда на верхнем по схеме штырьке разъема X1 положительный полупериод, через резисторы R1, R2, диод V4 заряжается конденсатор C2 и открывается транзистор V2. А при появлении на этом штырьке отрицательного полупериода напряжения транзистор V2 закрывается, но через резисторы R3, R2 и диод V3 заряжается конденсатор C1 и открывается транзистор V1. Ток через нагрузку будет идти в оба полупериода напряжения, но среднее значение его определяется сдвигом фазы открывания транзисторов относительно соответствующих полупериодов сетевого напряжения. Плавное изменение сдвига фазы (а значит, и среднего тока через нагрузку) осуществляется переменным резистором R2, общим для обеих зарядных цепочек.

Этот регулятор способен управлять нагрузкой с максимальной мощностью 200 Вт, и напряжение на ней можно плавно изменять от 25 до 210 В. Если предполагается управлять более мощной нагрузкой, нужно заменить транзисторы на КУ202К-КУ202Н. Постоянные резисторы — МЛТ-1, переменный — СП-1 или движковый, конденсаторы — К50-6, диоды Д226Б-Д226Д или Д7Б-Д7Ж.

Такой регулятор обычно начинает работать сразу, но иногда может наблюдаться скачкообразное изменение напряжения на нагрузке при перемещении движка переменного резистора. Объясняется это неодинаковым напряжением открывания транзисторов. Подобрать транзисторы с одинаковыми параметрами не всегда возможно, проще изменить сдвиг фазы на управляющем электроде одного из транзисторов.

Делают это так. Включив регулятор в сеть, подключают к нему настольную лампу. Плавно перемещая движок переменного резистора, находят положение, при котором яркость лампы изменяется скачком. Затем отводят движок немного назад, до положения, когда яркость лампы скачком уменьшится. Поочередно замыкают (отверткой с изолированной ручкой) управляющий электрод каждого транзистора с его катодом. Тот транзистор, при замыкании электродов которого лампа гаснет, имеет меньшее напряжение включения. Значит, на втором транзисторе следует уменьшить сдвиг фазы. Если это, к примеру, транзистор V1, то уменьшают сопротивление резистора R3 (а для транзистора V2 — сопротивление резистора R1).

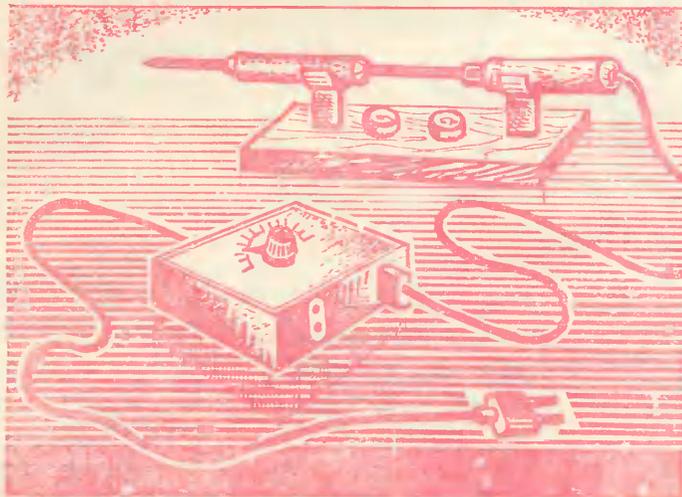
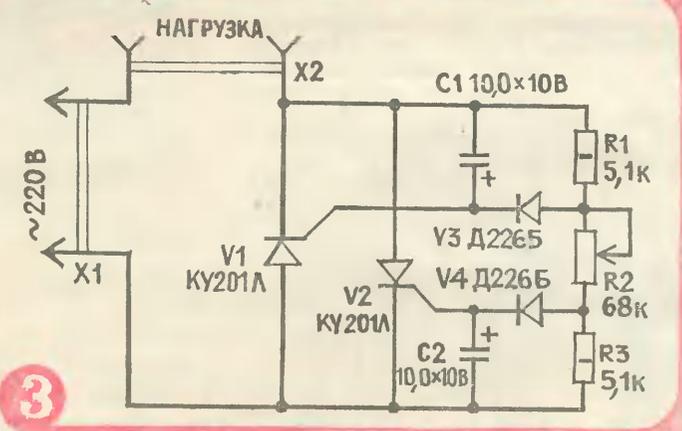
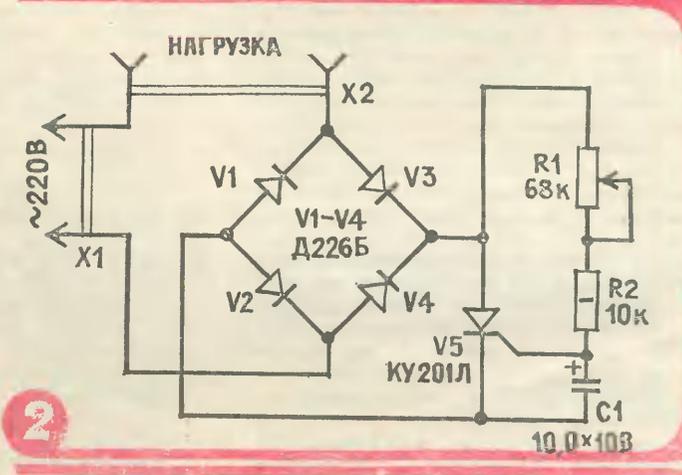
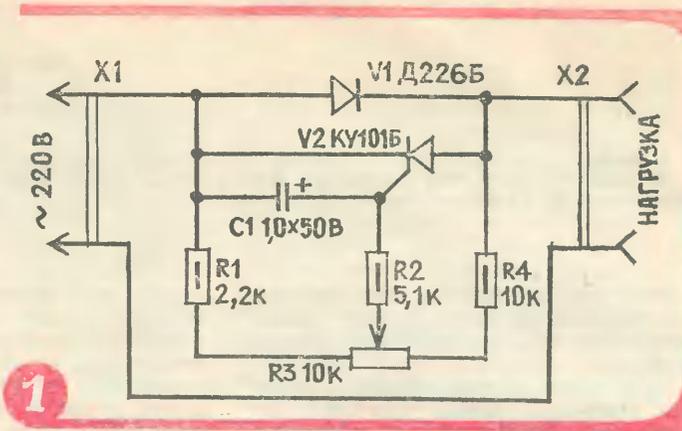
Можно, естественно, поступить наоборот — увеличить сдвиг фазы для транзистора с меньшим напряжением включения. Для этого увеличивают сопротивление соответствующего резистора. Правда, тогда возрастет минимальное напряжение, которое можно установить регулятором на нагрузке.

И в заключение несколько общих замечаний. Во-первых, помните о технике безопасности при проверке и налаживании регуляторов. Все перепайки следует делать только при отключенной сетевой вилке. Напряжения на деталях изменяйте осторожно, помня, что выводы деталей соединены гальванически с сетью.

Наши регуляторы рассчитаны на работу только с активной нагрузкой: паяльниками, осветительными лампами, нагревательными приборами. Ни в коем случае нельзя подключать к ним магнитофоны, радиоприемники, телевизоры или аналогичную нагрузку индуктивного характера (в том числе и светильники с лампами дневного света).

Иногда такой регулятор может стать источником радиопомех, особенно когда в него включена нагрузка большой мощности. В этом случае на входе регулятора желательно установить помехоподавляющий фильтр. Он состоит из конденсатора емкостью примерно 0,25 мкФ (на номинальное напряжение не ниже 400 В) и дросселя индуктивностью 1—10 Г. Такой дроссель получится, например, если на сердечнике диаметром 8—10 мм и длиной 25 мм из феррита 400 НН или 600 НН намотать виток к витку пять слоев провода ПЭВ-1 диаметром 0,6—0,7 мм. В качестве дросселя можно использовать и вторичную обмотку трансформатора старого абонентского громкоговорителя. Учтите, что дроссель должен быть рассчитан на ток используемой нагрузки. Дроссель включают в разрыв провода одного из штырьков сетевого разъема, а конденсатор — параллельно штырькам.

Б. СЕРГЕЕВ





СВЕТОФИЛЬТРЫ

В магазинах можно увидеть разные светофильтры — желтые, зеленые, оранжевые, красные... Для чего они нужны в черно-белой фотографии? Что означает маркировка на их оправе?

Саша ЕМЕЛЬЯНОВ,
Смоленская обл.

Если говорить коротко, светофильтры при съемках на черно-белую пленку нужны для того, чтобы компенсировать недостатки пленок в передаче цвета.

Рассказывая о черно-белой съемке (см. «ЮТ» для умелых рук» № 7 за 1984 год), мы сравнивали фотокамеру с глазом, где роль пленки играет сетчатка. Но такая аналогия приблизительна. Глаз совершеннее любого фотоаппарата, а сетчатка намного чувствительнее к свету, чем пленка, и обладает огромной широтой восприятия. У пленок чувствительность, как правило, падает с переходом от дневного освещения к вечернему. Как видно из таблицы 1, только лишь пленка «Фото-250» имеет при искусственном освещении большую чувствительность, чем при дневном. Но главное для нас сейчас даже не это. Глаз, скажем, воспринимает белые облака на фоне голубого неба как яркие пятна. А вот пленка этого «не видит». Для нас желтые и оранжевые листья в осеннем лесу кажутся более яркими, чем зеленые, а на черно-белой пленке они получаются практически одинаковыми, скучно-серыми...

Для исправления подобных недостатков и нужны светофильтры. Давайте разберемся, когда и какой фильтр лучше всего использовать в фотографической практике.



Желтый фильтр

ЖЕЛТЫЙ — наиболее распространенный фильтр. С его помощью можно выделить облака на небе. Голубой и синий цвета благодаря этому фильтру на снимке будут выглядеть темнее.

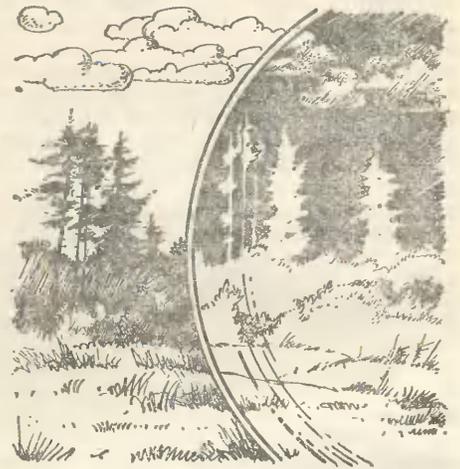
А вот желтые листья станут на фотографии почти белыми. Этим фильтром пользуются и при съемке зимних ландшафтов — тогда белый свет и голубые тени не окажутся одинаково серыми, лучше будет проработана фактура снега. При портретной съемке желтый фильтр делает светлые волосы и кожу еще более светлыми, а голубые глаза темнее, чем в действительности. Станут менее заметными веснушки и другие дефекты на лице.



Голубой фильтр

ЗЕЛЕНЫЙ светофильтр обычно используют для того, чтобы выделить различные оттенки зелени при съемках природы.

ЖЕЛТО-ЗЕЛЕНЫЙ объединяет в себе достоинства обоих светофильтров.



Оранжевый фильтр

ГОЛУБОЙ И СИНИЙ светофильтры используются некоторыми фотографами при ландшафтных съемках для усиления эффекта воздушной дымки. При этом нагляднее прорисовывается перспектива. При искусственном освещении эти фильтры частично устраняют избыток желтого света, излучаемого лампами накаливания. Иногда голубой фильтр применяют при портретной съемке, чтобы изображение губ получилось более темным и сочным, а голубые глаза стали светлее. Однако при этом надо помнить, что фильтр такого цвета подчеркивает дефекты кожи. Последнее время голубой и синий фильтры стали использовать при подводных съемках. Они придают изображению большую четкость.

ОРАНЖЕВЫЙ фильтр в противоположность голубому снимает дымку. Трава и листья высветляются, зато небо выглядит темным, будто предгрозовым, с резким выделением на нем облаков. Порой этот светофильтр используют, чтобы высветлить кремневые стены домов. При портретных съемках фильтр делает синие глаза почти черными и маскирует веснушки.

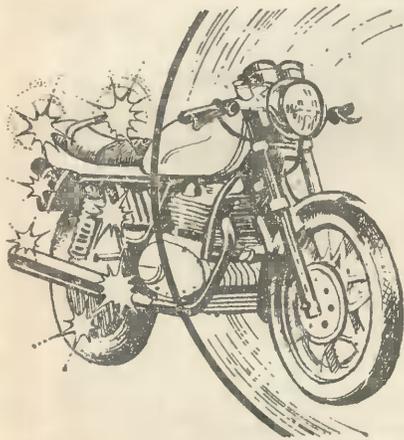
Таблица 1. Чувствительность черно-белых пленок в зависимости от освещения

Характер освещения	Светочувствительность в единицах ГОСТа			
	Фото-32	Фото-65	Фото-130	Фото-250
Дневной свет	32	65	130	250
Свет ламп накаливания	22	45	90	350

КРАСНЫЙ светофильтр самый сильнейший. Небо при его использовании будет выглядеть почти черным, трава и деревья с листвой — очень светлыми. Дымка исчезает совершенно.

Действие каждого светофильтра зависит, кроме того, от его плотности; чем интенсивнее он окрашен, тем сильнее создаваемый эффект. Но есть между тем фильтры, которые совершенно прозрачны. Это ультрафиолетовые и поляризационные светофильтры.

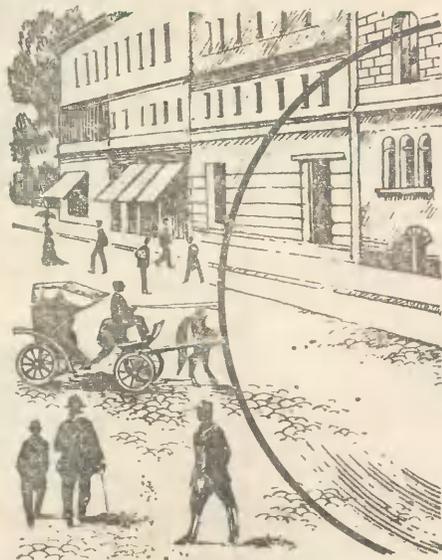
УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫЙ фильтр представляет собой обычное стекло. Некоторые фотографы используют его для защиты объектива от пыли. И они правы — легче почистить, в крайнем случае сменить фильтр, чем линзу объектива. Однако есть у этого светофильтра и специфичная зона применения.



Поляризационный фильтр

Он задерживает ультрафиолетовые лучи, которые воздействуют на пленку столь же сильно, как и обычный видимый свет. Поэтому такой фильтр желателен иметь при съемках в горах или на взморье. Иначе небо будет получаться на снимках чересчур темным, как будто вы снимали с плотным желтым фильтром. Будут передержаны и сами снимки.

ПОЛЯРИЗАЦИОННЫЙ фильтр, как ясно из названия, поляризует световые лучи, отраженные от объекта съемки. Плоскость поляризации помечена светлой риской на оправе светофильтра. Смещая риску, поворачивая фильтр вокруг центральной оси, мы можем добиться уничтожения бликов от стекол витрины, полированных поверхностей и т. д. Кроме того, этот фильтр действует подобно светло-желтому, поскольку излучение неба содержит и поляризованные лучи. Они будут задержаны, и небо получится на снимке заметно темнее.



Серый (нейтральный) фильтр

СЕРЫЙ (нейтральный) фильтр одинаково приглушает все цвета. Его назначение — увеличение времени экспозиции. Зачем это нужно?.. На некоторых старых фотографиях можно увидеть улицы, площади совершенно пустыми, хотя съемки велись в разгар дня. Куда девались прохожие? Они просто не получились на снимке, поскольку чувствительность фотоматериалов того времени была невелика, требовала длительной выдержки. Сегодня такого эффекта можно добиться, применяя серый

фильтр. Допустим, вы хотите запечатлеть дом на противоположной стороне улицы. Но поток транспорта, пешеходы вам мешают, мелькая перед объективом. Закрепите на объектив серый фильтр, установите фотоаппарат на штатив и снимайте с выдержкой в несколько минут.

В заключение несколько слов о том, что надо знать при покупке светофильтра. Каждый из них имеет маркировку, выгравированную на оправе. Например, ЖЗ—2*; 40,5×0,5 означает, что данный фильтр желто-зеленого цвета, двукратной плотности (то есть при его использовании время экспозиции надо увеличить вдвое), имеет диаметр присоединительной резьбы 40,5 мм с шагом 0,5 мм. (Такую резьбу, к примеру, имеет аппарат «Фотолюбитель-166»; данные любого другого аппарата вы можете узнать, заглянув в прилагаемую к нему инструкцию.)

На старых фильтрах, выпускавшихся в прежние годы, маркировка другая. Скажем, на нем написано: ЖС-17,36. Это означает: фильтр желтый, стеклянный, средней плотности, диаметром 36 мм. Сравнительные характеристики наиболее распространенных фильтров старых и новых маркировок приведены в таблице 2.

С. ЗИГУНЕНКО

Рисунки В. РОДИНА

Литература

1. Клаус Г., Мойзель Г. Применение светофильтров в фотографии. М., Искусство, 1983.
2. Иофис Е. А. Фотография для школьника. М., Искусство, 1963.

Таблица 2. Примерные сравнительные характеристики наиболее распространенных светофильтров старой и новой маркировок

Цвет	Старая маркировка	Новая маркировка
Желтый светлый	ЖС-12	Ж-1 *
Желтый средний	ЖС-17	Ж-2 *
Желтый плотный	ЖС-18	Ж-4 *
Оранжевый средний	ОС-12	О-2 *
Оранжевый плотный	ОС-14	О-4 *
Красный светлый	КС-11	К-2 *
Красный плотный	КС-14	К-4 *
Голубой	СС-1	Г-1 *
Синий	СС-4	С-4 *
Зеленый светлый	ЗС-12	З-1 *
Зеленый средний	ЗС-17	З-2 *
Желто-зеленый светлый	ЖЗС-5	ЖЗ-1 *
Ультрафиолетовый	УФС	УФ-1 *
Серый средний	НС	С-10 *
Серый темный	ТС	С-20 *



Хозяин в доме

РАЗДВИЖНАЯ ДВЕРЬ

Она украсит любую квартиру, сделает ее более современной и удобной.

В предлагаемом варианте основные элементы двери — сосновые или еловые рейки размером $30 \times 10 \times 2500$ мм. Для дверного проема шириной 2000 мм их потребуется 48 штук. Из них собираются шестнадцать вертикальных звеньев каркаса. Каждое звено — две длинные рейки, между которыми установлены три короткие, чтобы получились проемы длиной 320 мм. Между собой рейки для прочности склеивают казеиновым клеем или клеем БФ-2 и сшивают мелкими гвоздями.

Щели служат местом крепления элементов четырехзвенников, образующих синхронизирующий механизм. Каждая половина двери имеет два таких механизма: верхний и нижний. С их помощью при открывании или закрывании двери выдерживается параллельность между всеми звеньями. Элементы четырехзвенников — это стальные пластины. Их размеры указаны на рисунке. Диаметр отверстий в пластинах 5,1 мм. От точности разметки и сверления зависит надежная работа двери. Пластины между собой и звеньями соединяются винтами и гайками М5.

Два крайних звена крепятся к стенам. Остальные четырнадцать легко перемещаются по верхней (на роликах) и нижней (в пазе рейки) направляющим. Ролики проще всего выточить на токарном станке из пластмассы, прочного дерева или дюралюминия. Собранные на осях, они должны свободно вращаться.

Очень трудоемкая операция — изготовление карниза. Основные несущие элементы — пять С-образных стальных скоб размером $30 \times 2 \times 300$ мм. Разметьте положение этих скоб на потолке как можно точнее. Просверлите или пробейте шлямбуром десять отверстий диаметром 8 мм под дюбели. Вставьте их в отверстия и шурупами прикрепите скобы.

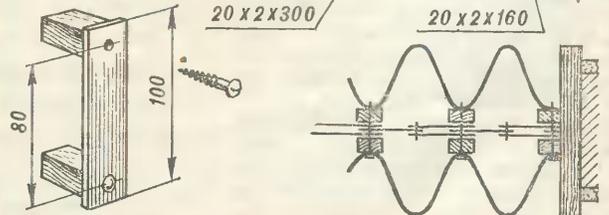
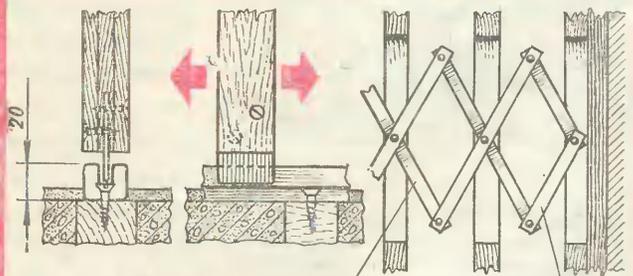
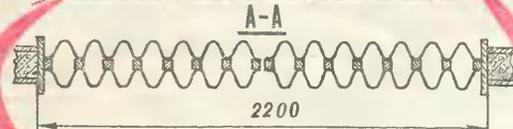
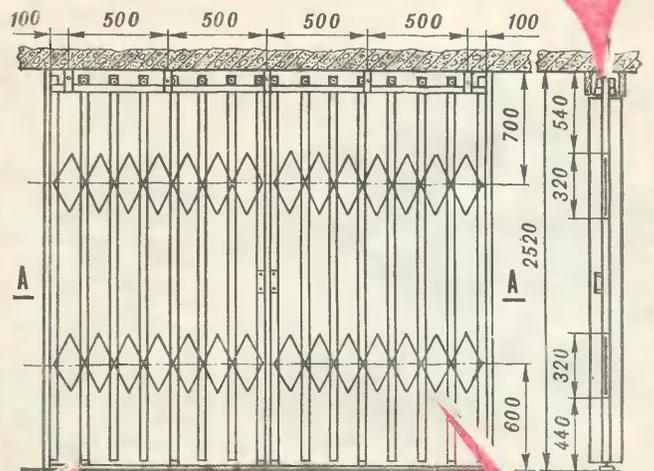
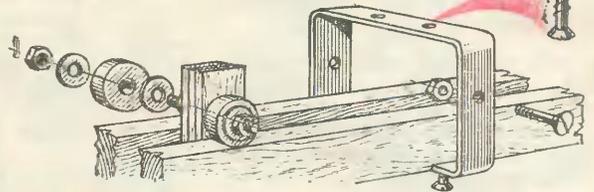
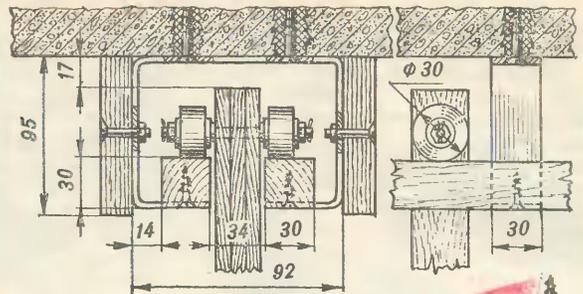
На нижние полки скоб устанавливаются две деревянные рейки размером $30 \times 30 \times 2200$ мм. Они образуют верхние направляющие — по ним перемещаются ролики дверных звеньев.

Две деревянные рейки размером $95 \times 20 \times 2200$ мм прикрепляются болтами к скобам снаружи. Эти рейки следует оклеить самоклеющейся декоративной лентой.

Нижняя направляющая — деревянная рейка из прочного дерева размером $30 \times 20 \times 2200$ мм. Сверху она имеет паз шириной 4 и глубиной 12 мм. К полу рейка крепится пятью шурупами.

Заключительная операция — крепление к звеньям каркаса листов из искусственной кожи или дерматина. Ширина этих материалов стандартная, поэтому на каждую половину двери их пойдет два куска длиной 2500 мм. Советуем прибивать их мебельными гвоздями.

А. ПЕТРОВА
Рисунки М. СИМАКОВА



Сделай

для школы

ПАНТОГРАФ

Это приспособление можно использовать для перечерчивания планов, чертежей, географических карт или декоративных элементов, увеличивая или уменьшая их масштабы.

Общий вид пантографа приведен на рисунке 1. Стороны параллелограмма образуют четыре пластины из дюралюминия, но лучше из стальной трубы прямоугольного сечения, шарнирно связанные по углам четырьмя болтами. Обратите внимание на гайки — они необычного вида. Своими нижними скругленными головками они опираются на поверхность, разгружая таким образом узел, с помощью которого пантограф крепится к крышке стола.

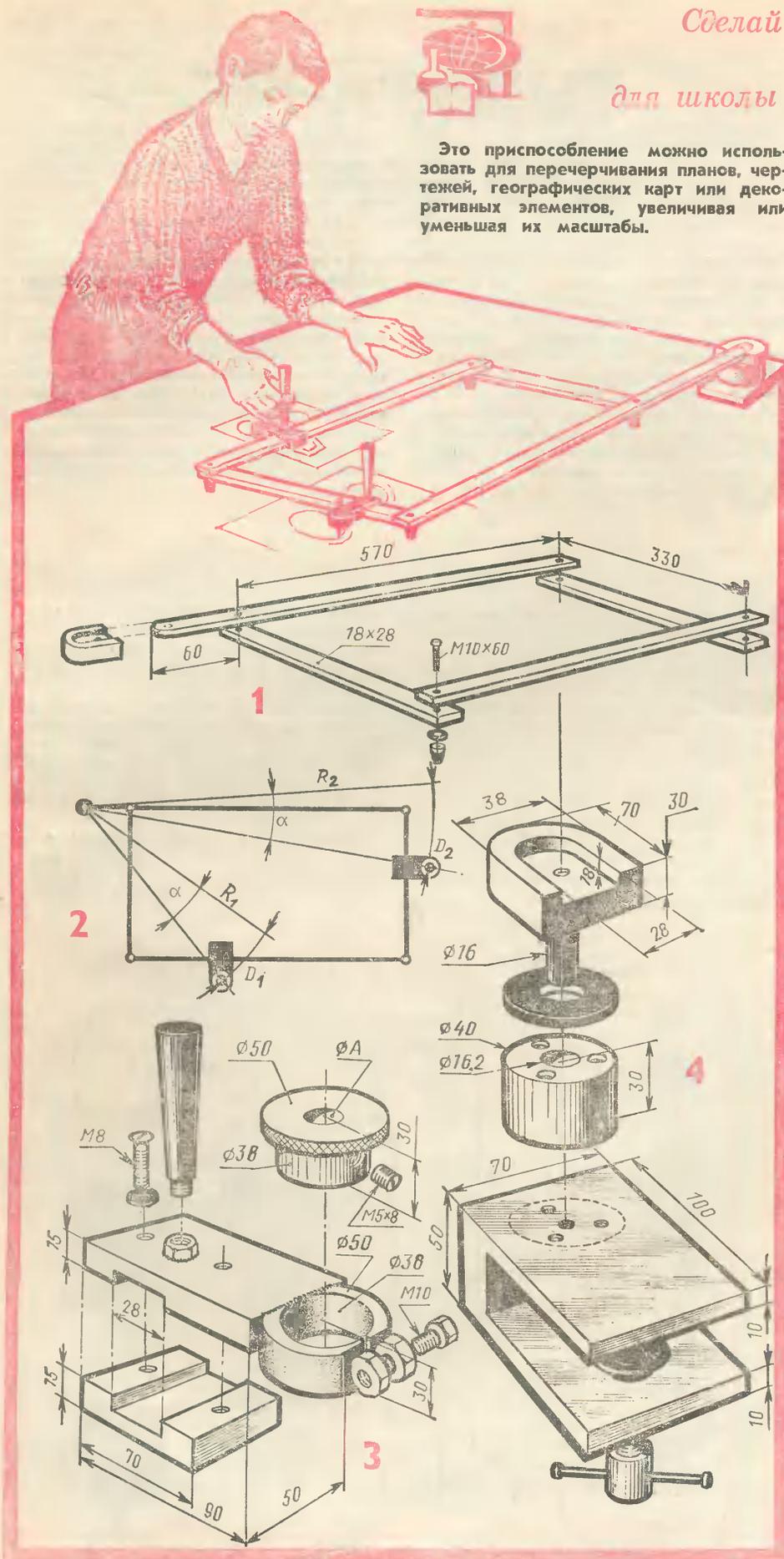
На пластинах пантографа устанавливаются два одинаковых движка. Первый — на нижней горизонтальной стороне параллелограмма, второй — на его правой боковой стороне. Движки должны легко передвигаться по пластинам параллелограмма (см. рис. 2). Если приспособлением пользуются для получения копии в увеличенном масштабе, в первый движок закрепляется обводной штифт (стальной стержень с конической слегка заостренной головкой — им обводят линии оригинала), а во второй — карандаш, фломастер, шариковая ручка, электровыжигательный прибор или даже ручная электрическая дрель с пальчиковой фрезой. Как вы уже, наверное, догадываетесь, в последних случаях копии можно будет получать на доске или листе фанеры. Для получения копии в уменьшенном масштабе обводной штифт и инструмент нетрудно поменять местами.

А теперь познакомимся с конструкцией движка (см. рис. 3). Две стальные накладки плотно охватывают пластину пантографа и фиксируются двумя винтами. К верхней накладке привариваются гайка (для крепления ручки) и хомут (для зажима обводного штифта или рабочего инструмента). Внутренний диаметр отверстия хомута надо предусмотреть таким, чтобы можно было вставлять в него и плотно фиксировать ручную электрическую дрель или, если потребуется, электровыжигательный прибор. В хомуте для этого предусмотрена переходная втулка, диаметр отверстия которой (на рисунке он обозначен буквой А) подбирается по внешнему диаметру инструмента.

Для крепления инструмента к рабочему столу предусмотрена струбцина (см. рис. 4). На ее верхней плоскости винтами крепится втулка. Сверху в ее отверстие вставляется ось пантографа. Втулка и ось образуют подшипник. Для снижения трения между деталями подшипника устанавливается шайба. Ее высоту необходимо подобрать опытным путем. Верхний конец оси приварен к скобе, к которой, в свою очередь, крепится верхняя горизонтальная пластина пантографа.

А. ШЕХМИНА

Рисунки Н. КИРСАНОВА





ВЫЖИГАНИЕ ПО ДЕРЕВУ



С глубокой древности народные умельцы не только создавали из дерева необходимые предметы домашней утвари, но и стремились украсить их. В числе распространенных приемов художественной обработки дерева: резьбы, мозаики, росписи, инкрустации, насечки и других — применялось и выжигание по дереву. Это сравнительно молодой вид декоративно-прикладного искусства, появившийся в конце XIX века, популярен он и сейчас.

В журнале «Юный техник» № 11 за

1977 год была опубликована статья «Пирография». В ней рассказывалось о происхождении и некоторых приемах распространенного способа художественной обработки древесины — выжигания. По многочисленным просьбам читателей мы вновь обращаемся к этой теме. Руководитель кружка Дома пионеров в городе Павловске Ленинградской области С. Н. Петров рассказывает начинающим о секретах этого увлекательного декоративно-прикладного искусства.

КАКОЙ НУЖЕН ИНСТРУМЕНТ!

Для работы понадобится прежде всего выжигательный прибор. Его можно купить в магазине, а можно и сделать самому.

На рисунке 1 показано его устройство. Наша промышленность выпускает сегодня несколько модификаций таких приборов, но все они имеют примерно одинаковую конструкцию:

а — металлический экран;

б — пластмассовый колпачок;

в — игла;

г — иглодержатель, состоящий из пластмассового основания и двух впрессованных в него латунных трубочек;

д — силовой электропровод;

е — корпус ручки.

Выжигательный прибор питается от электрической сети через трансформатор, понижающий входное напряжение 220 В до 1,0—1,5 В.

Если у вас готовый электровыжигательный прибор, советуем немного его доработать, он станет удобнее.

Электропровод замените на провод с большим сечением (от 4 до 6 мм²), это позволит повысить накал иглы.

В электровыжигательных приборах промышленного производства поставлены прямые иглы. Мы рекомендуем изменить форму иглы. Кончик иглы длиной 5 мм расклепайте и осторожно отогните плоскогубцами под углом 45°. Плоскость иглы, называемую «подшвой», сначала следует обработать мелким напильником или надфилем, а потом отшлифовать на мелкозернистом бруске. Вы получите универсальную иглу, которой можно будет выполнять работу как плоскостью (подшвой), так и кончиком.

Во время работы нельзя сильно на-

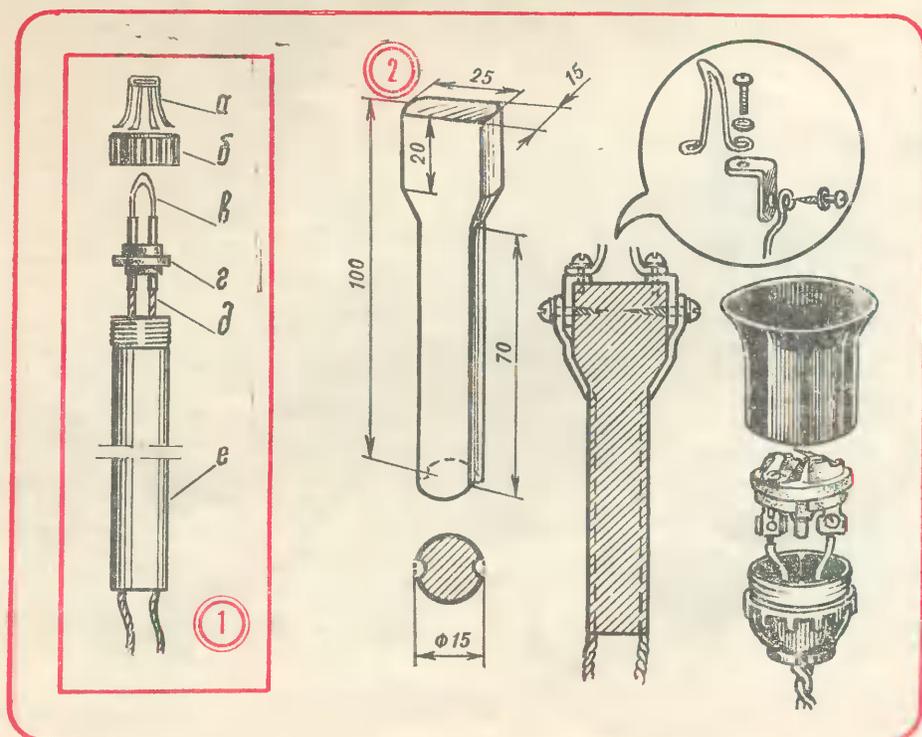
жимать на иглу. Это может привести или к ее поломке, или к нарушению контакта в местах пайки иглы к латунным трубочкам иглодержателя. В первом случае иглу необходимо заменить, а во втором — сделать качественную перепайку. При замене нужно удалить из иглодержателя остатки сломанной иглы. Для этого нагревают паяльником концы латунных трубочек и плоскогубцами вытаскивают остатки. Затем надо взять отрезок нихромовой проволоки \varnothing 1 мм и длиной не менее 2,5 мм и согнуть его пополам (рис. 3А). Концы отрезка надо тщательно залудить, для чего рекомендуем пользоваться

паяльной кислотой (это травленая цинком соляная кислота).

Как придать им наиболее удобную для работы форму, показано на рисунке 3.

Выжигательный прибор с трансформатором можно изготовить и самим (см. рис. 2). При этом следует быть особо осторожным и соблюдать указанные ниже правила. Лучше делать его в кружке под руководством педагога.

Корпус ручки нашего прибора выполнен из деревянной заготовки, размеры которой указаны на рисунке 2. С двух сторон вдоль корпуса прореза-



ны две канавки. В эти канавки надо уложить электропровод сечением 4—6 мм². Ручку обмотайте изоляционной лентой. Металлический экран в нашей конструкции необязателен. Вместо иглодержателя мы применяем два металлических контакта, согнутых под прямым углом. Контакты можно сделать самому, но проще взять из старого патрона для электрической лампочки (рис. 2). Отвинтив верхнюю часть патрона (юбку), мы получим доступ к внутренней его части, где на керамической основе двумя винтами крепятся два контакта. Рекомендуем заменить в каждом из них по одному винту на шуруп длиной не более 12 мм. Этими шурупами вы будете крепить контакты вместе с подводящим силовым проводом к деревянному корпусу ручки. К верхней части контакта винтами и шайбами крепится игла. Для этого у иглы нужно сделать «ушки» (с м.

или электрической батарейки и лампочки 3,5 В. На исправную первичную обмотку намотайте нужное количество витков вторичной обмотки проводом сечением не менее 3 мм². Наматывать надо в ту же сторону, в какую намотана первичная обмотка. Расчет количества витков мы здесь не приводим. Достаточно сказать, что если железо сердечника вашего трансформатора имеет сечение около 25—30 см², то для получения на выходе вторичной обмотки напряжения 1—1,5 В нужно сделать 3—4 витка. При меньшем сечении сердечника надо соответственно уменьшить сечение провода для вторичной обмотки и увеличить количество ее витков. Проверьте тестером выходное напряжение.

Еще раз напоминаем, что эту работу следует выполнять под руководством специалистов (учителя по труду или руководителя кружка).

КАК ПОДГОТОВИТЬ МАТЕРИАЛ К РАБОТЕ

Итак, вы выбрали подходящий материал, придали ему нужную вам форму. Поверхность теперь необходимо тщательно подготовить: отшлифовать сначала среднезернистой шлифовальной бумагой, а потом мелкозернистой. Крупнозернистая бумага оставляет глубокие царапины на древесине. Их потом очень трудно убрать. При шлифовке фанеры или доски не забудьте отшлифовать и торцовые стороны.

Для начала выберите несложный рисунок. Если он не соответствует размеру вашей заготовки, его можно увеличить или уменьшить. Те, кто не умеет рисовать, могут воспользоваться размерной сеткой.

Предлагаем такой способ перевода рисунка на заготовку. Положите рисунок на материал точно по центру и на-

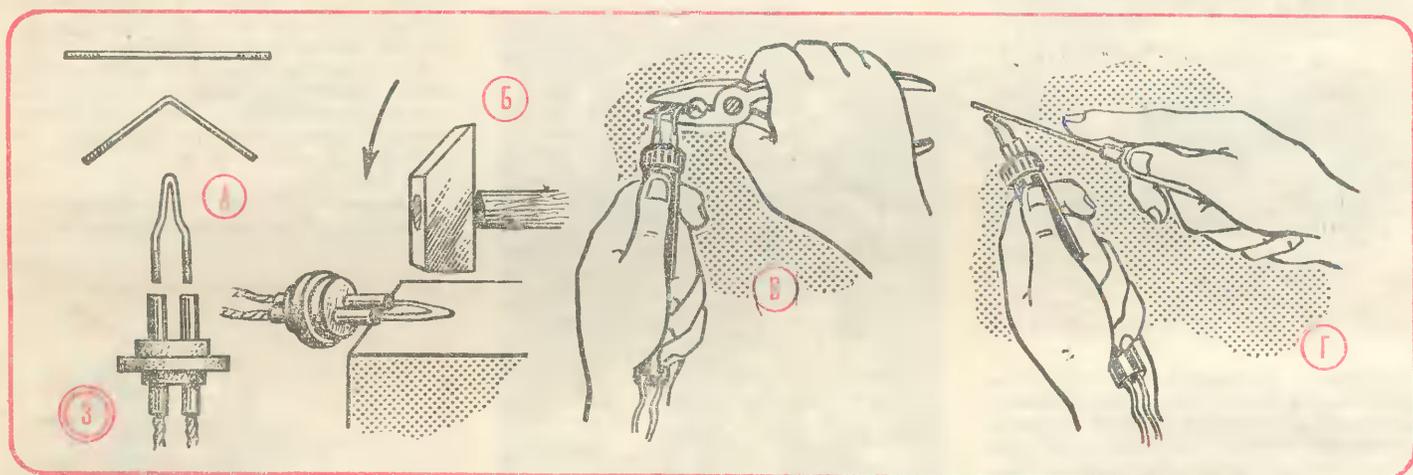


рис. 2). Обязательно проследите за тем, чтобы между концами завинченных шурупов оставалось достаточное расстояние, иначе произойдет замыкание.

Теперь несколько слов об устройстве понижающего трансформатора. Этот прибор имеет две обмотки, намотанные на сердечник, состоящий из тонких стальных пластин. Первичная обмотка такого трансформатора имеет большее число витков, чем вторичная. Хочется предостеречь юных мастеров от ошибок при изготовлении трансформатора. Мы не советуем вам производить намотку первичной обмотки вручную, потому что без специальных приспособлений и правильных расчетов выполнить эту работу практически невозможно. Какой же выход? Взять трансформатор, например, от неисправного телевизора. Смотайте с него вторичную обмотку, оставив первичную. Убедитесь в исправности первичной обмотки, «прозвонив» ее с помощью динамика и радиотрансляционной сети

НА ЧЕМ ЛУЧШЕ ВЫЖИГАТЬ!

Основным материалом для выжигания является дерево во всех видах его переработки: доски, бруски, фанера, древесностружечная плита (ДСП). Доски и бруски лучше выбирать хорошо просушенные, выпиленные из центральной части ствола, поскольку такой материал меньше коробится. Немаловажное значение имеют такие природные свойства древесины, как текстура, цвет и блеск.

Для художественного выжигания больше подходят породы лиственных мелкососудистых деревьев, не имеющих ярко выраженных годичных колец и не дающих ясной текстуры. К таким породам относятся липа, осина, клен, ольха и отчасти береза. Лучше всего, если материал заготовки имеет светлую древесину без блеска. Поверхность должна быть гладкой, матовой. Если на продольных разрезах встречаются блестящие участки, то их блики будут мешать восприятию.

кройте сверху прозрачной калькой. Если рисунок очень темный и плохо виден сквозь кальку, ее следует промазать с двух сторон подсолнечным или машинным маслом с помощью тампона. Не забудьте потом промасленную кальку насухо протереть с двух сторон чистой сухой тряпочкой. Подготовленную кальку и рисунок закрепите на поверхности материала двумя кнопками с одной стороны рисунка.

Приподняв рисунок вместе с калькой, осторожно вложите между рисунком и материалом копировальную бумагу и закрепите весь пакет кнопками по углам.

Теперь хорошо заточенным, твердым карандашом обведите рисунок. Прямые линии проводите по линейке, окружности делайте циркулем.

Калька позволяет вам сохранить основной рисунок. Кроме этого, через нее хорошо видно, какая часть рисунка уже переведена, а какую часть еще предстоит перенести на материал.

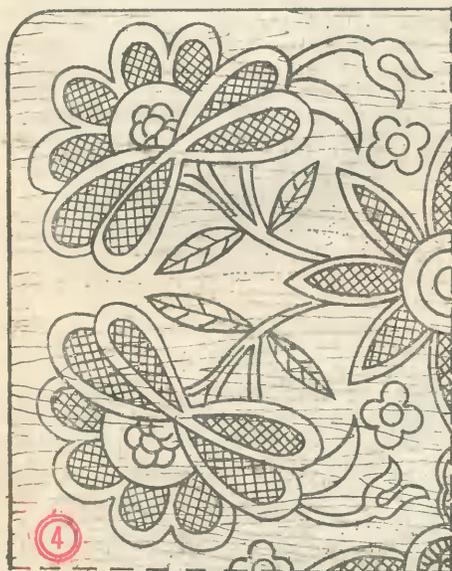
Копировальную бумагу лучше приме-

нять черную и старую, многократно использованную, чтобы не запалить материал, который вы только что так тщательно отшлифовали.

ПРИСТУПАЕМ К ВЫЖИГАНИЮ

Условно способы выжигания можно разделить на три основных вида: контурное, силуэтное и живописное или художественное.

Отличаются они друг от друга в основном техникой исполнения.



Контурное выжигание. Этот вид выжигания (рис. 4) используют многие начинающие. Он относительно прост и напоминает работу карандашом при выполнении контурного рисунка на бумаге. Однако эта легкость только кажущаяся. Обратите особое внимание на правильное рабочее положение руки (рис. 6). Рука не должна быть скованной и обязательно должна иметь точку опоры. Контурное выжигание выполняется, как правило, кончиком иглы. При выжигании контуром избегайте появления точек, которые получаются при остановке иглы или замедлении ее движения. Необходимо учитывать и текстуру древесины. Плотные слои древесины труднее поддаются выжиганию. Наоборот, рыхлые легко прожигаются на глубину. Линии надо стараться проводить одинаково ровные по ширине и глубине. Работать следует не очень раскаленной иглой, для этого надо уменьшить до предела напряжение тока, идущего к игле от трансформатора. Помните, что при выжигании нельзя нажимать на иглу. Нужно только слегка касаться поверхности древесины; двигать иглу следует плавно и равномерно.

Нежелательные точки чаще всего появляются в начале или конце линии, когда вы ставите иглу на поверхность древесины, а потом начинаете движение иглой, или в момент, когда закон-

чили отрезок и остановились, хотя бы на долю секунды. Чтобы их избежать, не ставьте иглу на материал перпендикулярно.

Старайтесь, чтобы движение иглы шло по касательной (рис. 6). Повторив это движение многократно с выключенным прибором, научитесь плавно опускать и отрывать иглу от поверхности древесины.

Контурным выжиганием удобно делать надписи. В работе с орнаментом можно использовать этот прием в качестве штриховки (рис. 4).

Силуэтное выжигание. Вернемся к рисунку 3 и обратим еще раз внимание на форму иглы. Ее загнутая часть расклепана, и «подошва» иглы тщательно зашлифована. При силуэтном выжигании «подошва» касается всей своей плоскостью поверхности материала. Движение иглы должно быть направлено вдоль волокон древесины, а



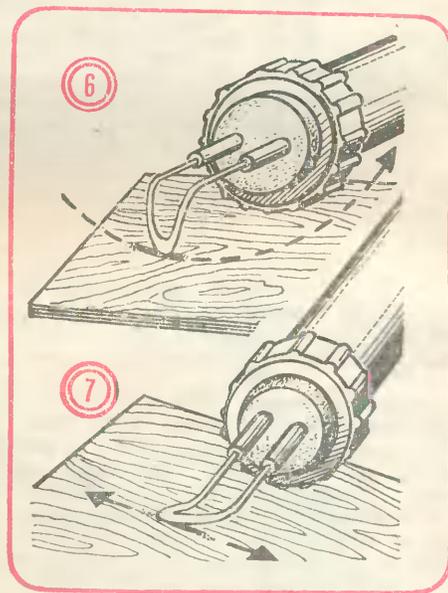
сама игла будет расположена поперек волокон (рис. 7). Соприкосновение подошвы иглы с материалом и в этом случае должно происходить по касательной. Накал иглы для начинающих рекомендуем минимальный. При этом происходит медленное сгорание древесины. Если технология силуэтного выжигания выполнена точно, получается очень гладкая черная поверхность, без ям и царапин, без сильных прожогов и без светлых пятен. Этот прием в силуэтном выжигании называется «гладкий штрих». Им можно выжигать довольно большие поверхности. «Гладкий штрих» может быть не только темным; движение иглы в более быстром темпе позволяет получить выжженные поверхности различных оттенков: от глубокого темного до светло-бежевого.

Образец орнамента в технике силуэтного выжигания показан на рисунке 5.

Другой важный прием силуэтного выжигания — «отжог». На рисунке 7 показан фрагмент орнамента, который надо затонировать. Вы можете не вводить контур рисунка, используя технику контурного выжигания, а сразу же начинать силуэтное выжигание, только соблюдайте некоторые правила. Держа иглу подошвой вниз и чуть-чуть наклонив ее вперед, кончиком иглы и маленьким участком ее подошвы начинайте плавное движение вдоль линии рисунка. Двигаясь вдоль внутренней стороны рисунка, осторожно поворачивайте орнамент по кругу, оставляя руку с иглой в одном и том же рабочем положении. Кончик иглы должен все время касаться края линии рисунка. Постепенно поворачивая орнамент, закройте выжженный широкой линией контур. Внутреннюю часть его теперь можно легко выжечь темным «гладким штрихом», ведя иглу вдоль волокон древесины. В этом случае вы в начале работы как бы отождели от края полосу и одновременно четко обозначили сам контур рисунка. Отсюда и название этого приема «отжог».

Используется отжог при росписях сидений и спинок стульев, столешниц столов и другой мебели, различных разделочных досок, кухонных наборов, орнамента на полу и т. д.

Живописное, или художественное, выжигание. Технические приемы этого



вида выжигания (см. рис. в заставке) в основе своей базируются на приемах контурного и больше всего силуэтного выжигания. Однако ограничиться только приобретенными навыками недостаточно. Начинать работу по художественному выжиганию целесообразнее всего с изображения геометрических тел самой простой формы: цилиндра, шара, конуса и т. п. Эта рабо-

та познакомит вас с такими важными понятиями, как свет и тень. Различное количество света, отражаемого поверхностями формы, составляет понятие тона. Чем четче разграничение светотени на поверхностях предмета, тем яснее выявляется его объемная форма. При выполнении художественного выжигания нужно на время забыть о том, что форма имеет контуры. Ведь контур всего-навсего та линия, которая определяет границы формы. Задача художественного выжигания в том, чтобы передать не линию, а объемную форму, которую необходимо построить в воображаемом пространстве. Вначале выделите самую темную тень.

Затем постепенно переходите к полутонам. Закончив эту часть работы, вы дойдете до самых светлых мест.

Очень важно проработать и фон, так как он играет роль пространства, в котором находятся предметы.

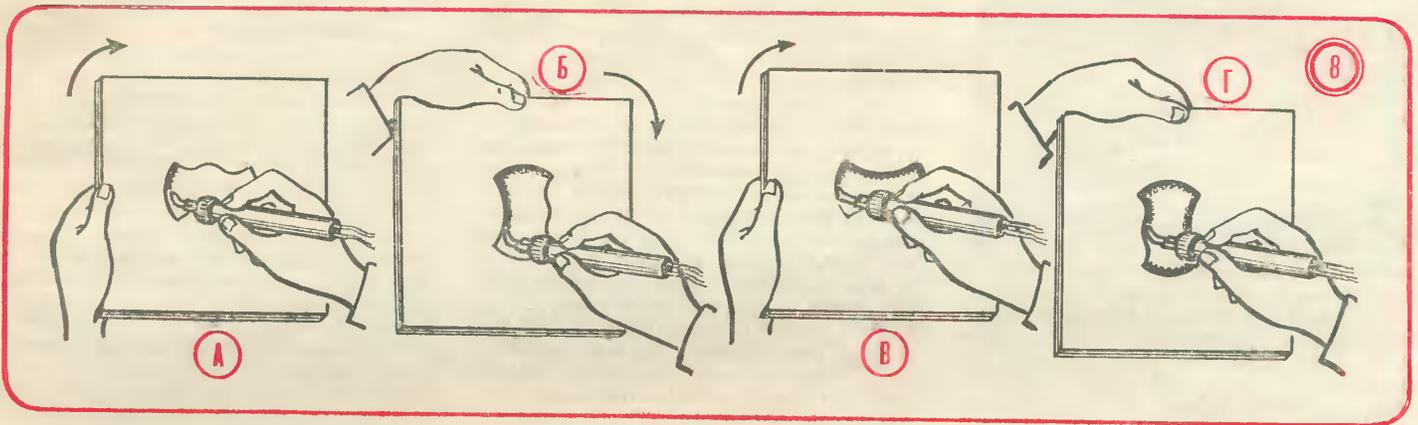
При художественном выжигании надо показать, что одни предметы находятся ближе (на переднем плане), а другие — несколько в глубине и что между этими предметами находится свободное пространство. При этом необходимо передать тоном не только объемную форму, но также различный «цвет» и материал предметов. Передача цвета при выжигании будет заключаться в том, чтобы передать его

густоту, делая одни предметы темнее, а другие светлее. Материал изображаемых предметов передается за счет разнообразной техники штриха, различных приемов тушевки.

Чтобы хорошо владеть всеми приемами художественного выжигания, надо быть хорошим рисовальщиком. А поэтому советуем начинающим выжигальщикам как можно больше рисовать. Занятия рисованием (особенно карандашом) помогут вам стать наблюдательнее, расширять ваш кругозор и фантазию.

С. ПЕТРОВ

Рисунки С. ЗАВалОВА



КОЕ-ЧТО О ПРАВИЛАХ РАБОТЫ

1. Перед работой расправьте провода выжигательного прибора и постоянно следите, чтобы они не закручивались.

2. Не работайте электровыжигательным прибором больше двух часов под

ряд. Каждые 30—40 минут делайте перерывы и проветривайте помещение.

3. Для работы выбирайте самое светлое время дня. В вечернее время позаботьтесь о хорошем освещении. Свет должен падать на материал слева.

4. Если вы допустили небольшую ошибку, воспользуйтесь лезвием безопасной бритвы. Работать бритвой можно только вдоль волокон. Старайтесь пользоваться ею как можно меньше.

5. При работе берегите поверхность материала. Чтобы не пачкать работу, под руку подложите чистый лист бумаги.



Отвечаем на письма

Здравствуйтесь, дорогая редакция!

В газете мы видели фотографию с выставки, где был изображен дворец, построенный умельцем из 10 000 спичек.

Пожалуйста, напечатайте в приложении, как строить такие дворцы и разные домики из спичек.

К нашей просьбе присоединяются все ребята из нашего класса.

Юра Колесник
и Максим Садыков.
г. Оренбург

Дорогие ребята!

Мы обращаемся ко всем нашим читателям, потому что писем с такой просьбой в последнее время в редакцию приходит очень много. Дворцы из спичек, парусники из спичек, самолеты из спичек... На самую скромную из этих поделок требуются многие тысячи спичек. Давайте подсчитаем, сколько это будет спичечных коробков, и подумаем, сколько сырья, труда и рабочего времени затрачено на их производство. Еще посчитайте, на сколько лет хватило бы этих спичек вашей маме, чтобы разжигать плиту.

Представьте, что миллион с лишним подписчиков приложения захотят пост-

роить такие дворцы. Им потребуется столько коробков, что если их сложить в куб, его ребро составило бы 14 метров! Сколько времени должна работать фабрика, чтобы произвести такую гору, которая уйдет на бесполезную и трудоемкую поделку? И что, если как раз этих спичек, пошедших на ненужную безделушку, не хватит геологам, строителям, охотникам, чтобы разжечь в тайге костер?

Нет, не советуем мы вам строить дворцы из спичек.

Давайте лучше вместе подумаем, из каких еще доступных и недифицитных материалов можно строить модели и макеты. Это может быть бумага, картон, жест...

Присылайте свои предложения!

УЗОРЫ СИММЕТРИИ

Уважаемая редакция «ЮТ» для умелых рук!»

Я очень люблю вышивать, особенно крестом, но негде брать узоры. Напечатайте, пожалуйста, узоры для вышивки.

Наташа КОРНИЕНКО,
Никополь

Здравствуйтесь, дорогая редакция!

Мне подарили электровыжигательный прибор. Научившись им работать, я выполнил все рисунки, которые прилагались к прибору. Стал искать рисунки в книгах, журналах. Но очень редко удается найти именно то, что подходит. Пожалуйста, напечатайте в приложении рисунки для выжигания.

Олег СУРДИН,
Новосибирская обл.

Конечно, можно было бы уделить 1—2 странички приложения узорами, о которых просят Олег, Наташа и многие другие читатели.

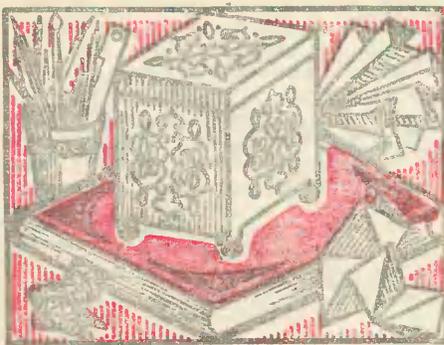
Но так ли интересно повторять готовые узоры, придуманные кем-то другим? Ведь большинство из вас хочется создать что-то свое, оригинальное. Как же быть? Можно ли, не обладая способностями художника-графика, самому придумать достаточно сложный узор, радующий глаз своей красотой? Да, можно. Усвоив несложные технологические приемы, вы сможете сами создавать разнообразные узоры и орнаменты, используя законы симметрии.

Всем хорошо известен способ изготовления «снежинок» из бумаги: берут квадратный лист бумаги и складывают так, чтобы все складки проходили через его центр. А потом ножницами прорезают в полученном треугольном пакете фигурные клинья и разворачивают лист. Получается симметричная фигура, похожая на снежинку.

Пользуясь этим принципом, можно создавать узоры и орнаменты, красота которых в их симметрии. С такими узорами мы сталкиваемся на каждом шагу — на инкрустированных шкатулках, на вязаных и вышитых платках, на обоях в комнатах, на резных наличниках старых деревянных домов и на панелях современных зданий...

Прежде чем создать все эти декоративные изделия, необходимо вычертить, сочинить соответствующий рисунок. Это кропотливая работа. Например, в каждом из национальных орнаментов обычно существует 3—4 основных элемента, но сочетаний этих элементов может быть множество, и неповторимость их зависит от фантазии художника.

Вначале он должен выбрать ключевой элемент будущего орнамента. Повторение этого ключевого элемента под разными углами симметрии позволяет



получить разнообразные сложные узоры.

То же самое происходит в калейдоскопе. Между тремя зеркалами свободно располагаются несколько цветных стеклышек разной формы. Встряхивая трубку калейдоскопа, вы меняете взаимное положение стеклышек и в результате их многократного отражения в зеркальцах каждый раз получаете все новые и новые, неповторимые по красоте и разнообразию картины. А стеклышки-то одни и те же! Но возможности калейдоскопа все-таки ограничены. С его помощью можно создавать лишь случайные геометрические фигуры, и притом только одного вида симметрии. А ведь вы можете создавать узоры по своему собственному желанию, например, состоящие из растительных мотивов, фигурок зверей, птиц, силуэтов парусных кораблей и множества других элементов. Как это сделать?

Возьмите квадратный лист бумаги и сложите его несколько раз одним из способов, показанных на странице 16. Каждый способ складывания бумаги соответствует тому или иному положению двух-трех зеркал. Если вы нарисуете на сложенной заготовке простой ключевой элемент и прорежете заготовку острым кончиком ножа по его контуру, оставив несколько перемычек на сгибах этого многослойного пакета, и развернете его, вы получите орнамент, образованный многократно отраженным ключевым элементом. Таков принцип. А теперь поговорим более подробно о способах получения сложных орнаментов. Вы можете вырезать орнамент из цветной бумаги, пленки или другого тонкого материала, а можно получить его нарисованным на бумаге. Сначала расскажем о вырезании орнаментов.

Нарисуйте на бумаге какой-нибудь простой ключевой элемент и приложите к нему маленькое зеркальце, как показано на рисунке 1 вверху. Вы получите орнамент с зеркально-осевой симметрией. Приложив к ключевому элементу два зеркальца, увидите более сложный орнамент с центральной симметрией (рис. 1, внизу). По-разному ставя зеркала, изменяя и поворачивая ключевой элемент, вы получите разнообразные орнаменты с одним и тем же ключевым элементом. Как же перенести понравившийся вам

орнамент на бумагу? Расскажем все по порядку.

Наиболее удобным инструментом для работы является скальпель. Его лезвие надо придать на точильном камне форму, показанную на рисунке 3а. Затем заточите кончик лезвия и его режущую кромку и доведите его с помощью тонкой шкурки и ремня до остроты бритвы. Ручку скальпеля оберните несколькими слоями изоляционной ленты (а еще лучше сделать удобную ручку из дерева). Кроме того, вам потребуется подложка — листовая резина толщиной 4—5 мм и два прямоугольных зеркальца.

В качестве материала для вырезания орнамента можно использовать копировальную бумагу различных цветов или тонкую лавсановую пленку (такая разноцветная пленка выпускается для декоративных работ и уроков труда). Можно применять и обычную бумагу — белую или цветную, но она должна быть достаточно тонкой. Для некоторых видов работ может быть использована фольга, но на таком материале работать труднее.

Самые простые варианты складывания заготовки — «гармошка», «двойная гармошка», «квадрат», «треугольник», «веер», показанные на 16-й странице. Каждый способ складывания соответствует тому или иному положению двух-трех зеркал.

Обратите внимание, что из одного и того же ключевого элемента при одном и том же способе складывания заготовки получаются разные орнаменты в зависимости от того, как повернут ключевой элемент. Могут быть и более сложные, комбинированные способы складывания. Поэкспериментируйте сами и посмотрите, что получится.



Складывайте заготовку, точно совмещая края, цветной стороной бумаги внутрь. Сгибы необходимо тщательно разглаживать. Чтобы готовая заготовка не топорщилась, ее следует на некоторое время положить под груз.

Теперь заготовку нужно «запечатать» в специальный конверт. Для изготовления конверта можно использовать простую писчую бумагу. Конверт должен быть изготовлен строго по форме заготовки так, чтобы она плотно лежала в нем. На рисунке 2 показан конверт для треугольной заготовки. Вложите в него заготовку, загните края конверта внутрь и приклейте к этим краям клепан конверта. Клей нужно наносить так, чтобы ни одна его капля не попала на заготовку, иначе вы не сможете потом извлечь ее из конверта. Запечатанный конверт снова положите под груз. Когда он просохнет и выровняется, можно приступать к вычерчиванию ключевого элемента.

Очертите карандашом на листе ватмана треугольник точно по размеру вашей заготовки и начните рисовать внутри его контур задуманного ключевого элемента. Нарисовав часть контура, приложите к краю треугольника маленькое зеркальце и посмотрите, как выглядит то, что вы нарисовали, в отражении. Приложите зеркальце поочередно и к остальным краям треугольника. С двумя зеркальцами картина получится еще нагляднее. Такой периодический контроль позволит вам разрабатывать будущий узор по своему вкусу и в соответствии с замыслом. Неудачные линии сотрите и проведите новые. Не забудьте, что на каждой из сторон треугольника должны остаться хотя бы одна-две перемычки. Без перемычек ваша заготовка при разворачива-

нии распадется на отдельные ажурные листочки. Примеры ключевых элементов для треугольных и четырехугольных заготовок показаны на странице 16.

Убедившись в том, что ключевой элемент соответствует вашему замыслу, обведите нарисованный контур тонкими четкими линиями. Избегайте наносить контурные линии и обводы ключевого элемента слишком близко к краям. Чем больше слоев в заготовке, тем больше должно быть это расстояние, иначе граничные части контуров на сгибах внутренних слоев будут иметь разрывы. Кроме того, не забудьте, где находится центр вашей заготовки, — ваш ключевой элемент должен быть сориентирован именно на него.

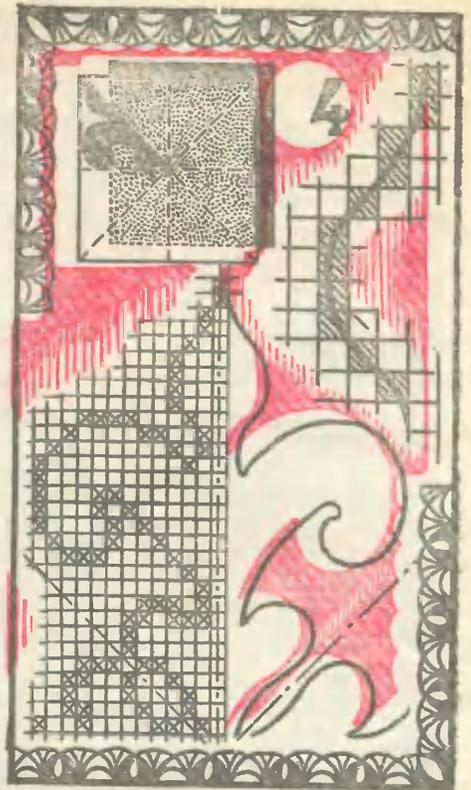
Теперь вырежьте треугольник с ключевым элементом и наклейте его на соответствующую сторону конвертика с запечатанной заготовкой. Когда клей высохнет, начинайте вырезать контур.

Вырезывание начинайте со средних замкнутых участков. Прорезав скальпелем часть контура по всей толщине заготовки, посмотрите на оборотную сторону конверта — там должен образоваться точно такой же контур, что и на лицевой. Особое внимание обращайте на острые углы, внутренние и внешние, — там могут оставаться перемычки, плохо различимые на глаз. И когда вы попытаетесь вытолкнуть из конверта прорезанный замкнутый участок, он застрянет на перемычке. Не пытайтесь вытолкнуть его силой — тонкая бумага заготовки может порваться совсем не там, где нужно. Найдите перемычку и аккуратно удалите ее. Контур на оборотной стороне конверта получится одинаковым, с одинаковой толщиной линий только в том случае, если вы держите скальпель строго вертикально и прорези делаете как бы мелкими «стежками», не перекашивая лезвия. При этом следует сохранять неизменным положение скальпеля, а поворачивать относительно него конвертик с заготовкой. (Время от времени подправляйте лезвие на ремне или на стертой поверхности тонкой наждачной шкурки.)

Правильно прорезанная заготовка легко извлекается из конверта. Положите вырезанную заготовку на лист гладкой белой бумаги и начинайте постепенно, слой за слоем, разворачивать ее. Чтобы она лучше расправлялась, придавливайте места сгиба.

Разложив готовый орнамент на бумажной подложке, накройте его листом кальки, но не торопитесь разглаживать. Постукайте слегка пальцами по этому листу, пусть раскрытый орнамент расправится полностью и каждый из его участков займет свое место. Снимите лист и проверьте, все ли в порядке. После этого накройте орнамент снова и прогладьте верхний лист ладонью. А чтобы готовый орнамент не топорщился в местах сгибов, подержите его некоторое время под грузом.

Вырезанный таким способом узор интересен сам по себе. Такой вид народного искусства — резьба по бумаге — известен в разных странах.



Готовые вырезки можно использовать для декоративного оформления переплета книги или альбома, крышки шкапулки, коробочки, дверцы шкафа. Тончайшие узоры из бумаги могут служить образцами для мастеров художественной обработки металлов — литья,ковки, филигрании, скани.

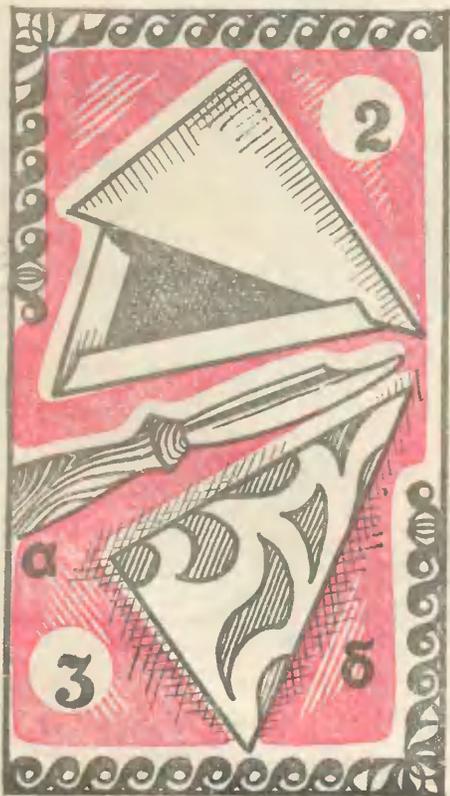
Для выжигания или выпиливания орнамент, вырезанный из тонкой бумаги, достаточно наклеить на заготовку. По окончании работы бумажный орнамент легко удаляется.

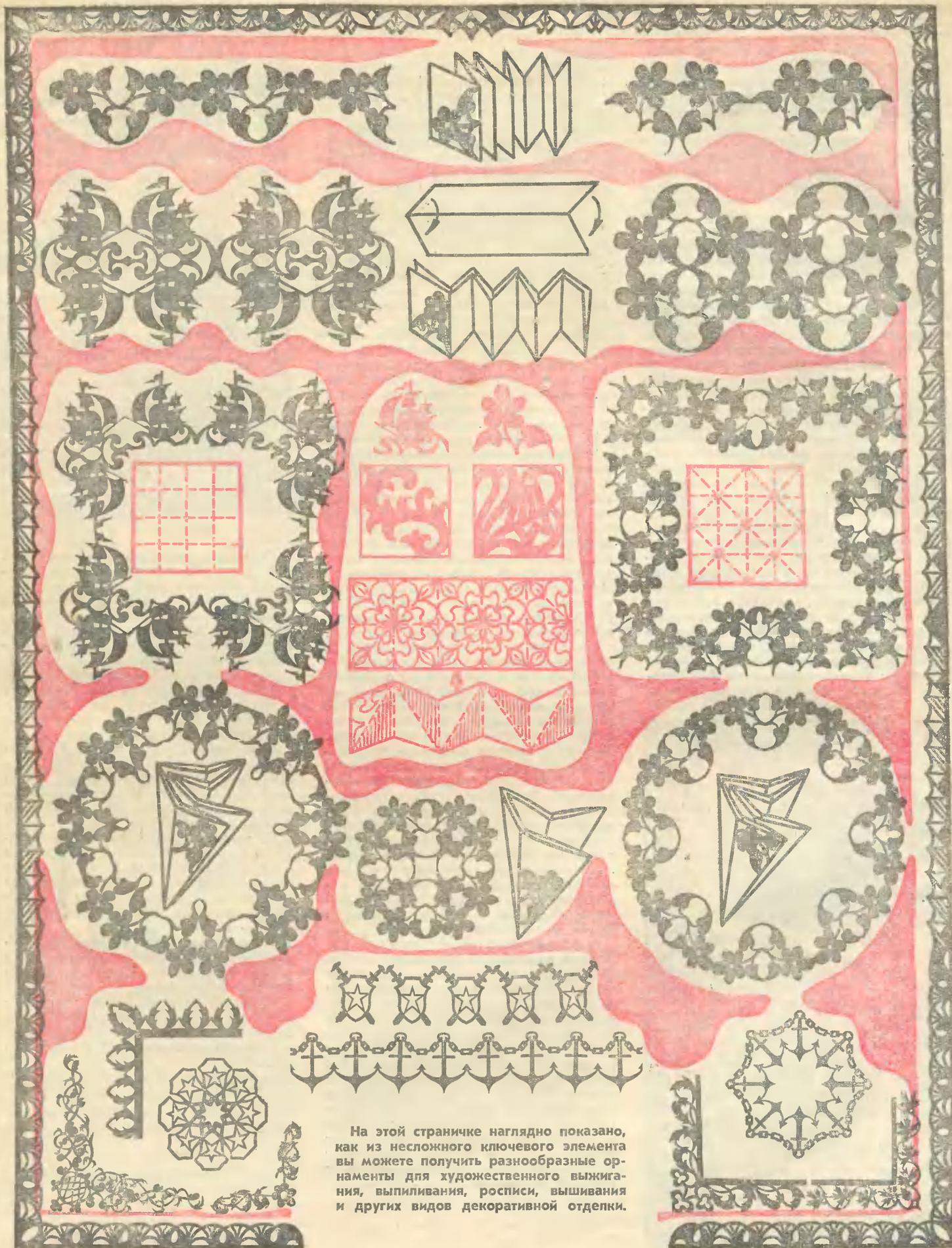
Если требуется получить узор, нарисованный на бумаге (например, для вышивания, росписи по дереву), поступите так. Наложите копировальную бумагу на лист кальки или папирсной бумаги и сложите их вместе выбранным вами способом (рис. 4). Поместите заготовку в конверт, нанесите на него ключевой элемент. Но не вырезайте, а прочертите по контуру несколько раз твердым, остро заточенным карандашом (или специальным резцом — зубчатым колесиком на ручке). Разверните заготовку — на бумаге отпечатается симметричный орнамент. Его можно вышивать стебельчатым или тамбурным швом, украшать гладью.

А как же получить узоры для вышивания крестом? Наложите кальку с полученным узором на клетчатую бумагу и нанесите крестики вдоль его контура, как показано на рисунке 4. Заполните крестиками весь контур, выбирая по своему вкусу цвет отдельных элементов узора.

В. ХИТРУК

Рисунки М. САФОНОВОЙ





На этой страничке наглядно показано, как из несложного ключевого элемента вы можете получить разнообразные орнаменты для художественного выжигания, выпиливания, росписи, вышивания и других видов декоративной отделки.