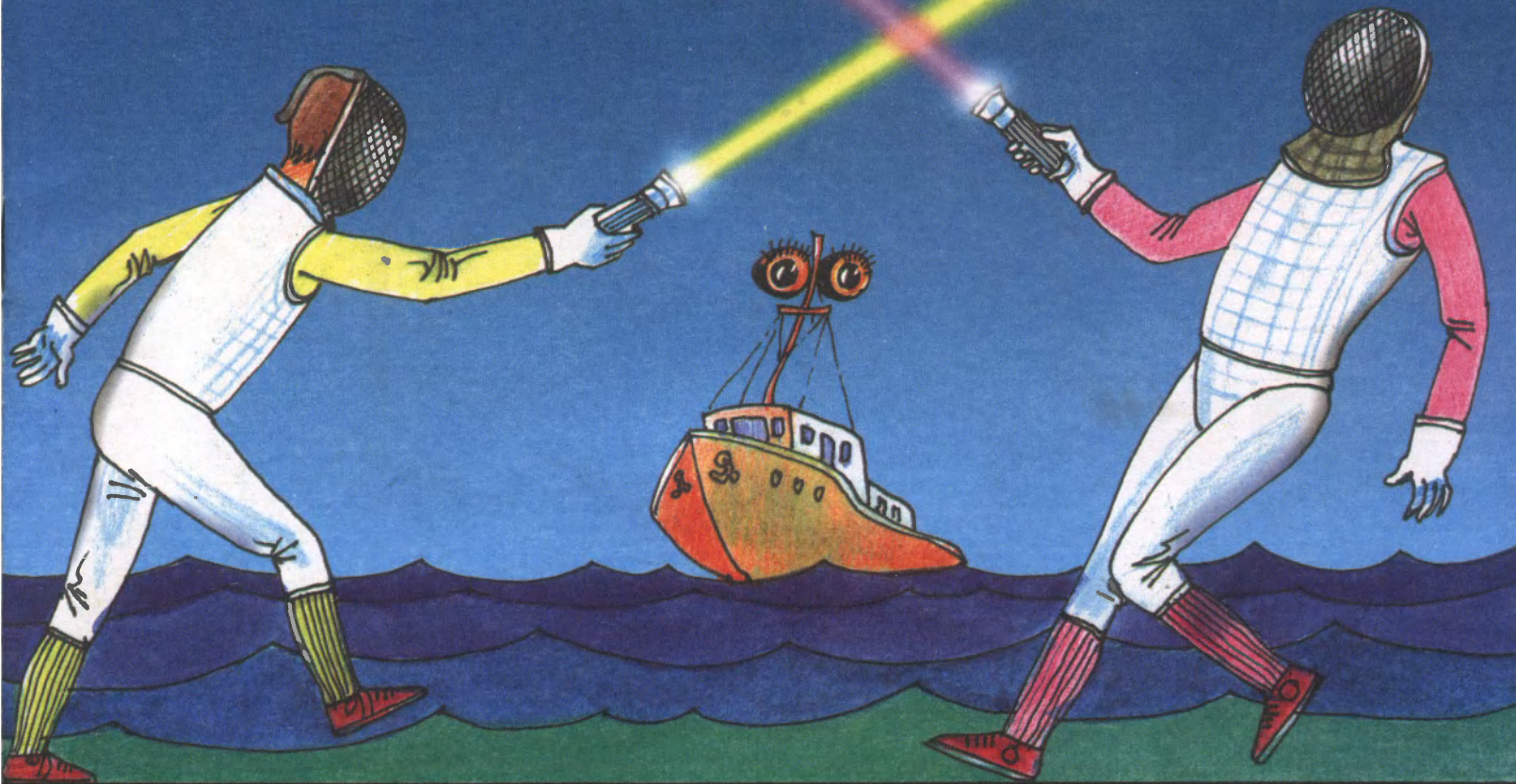


КТО СТАНЕТ КАПИТАНОМ?



МЕЗЫШКА

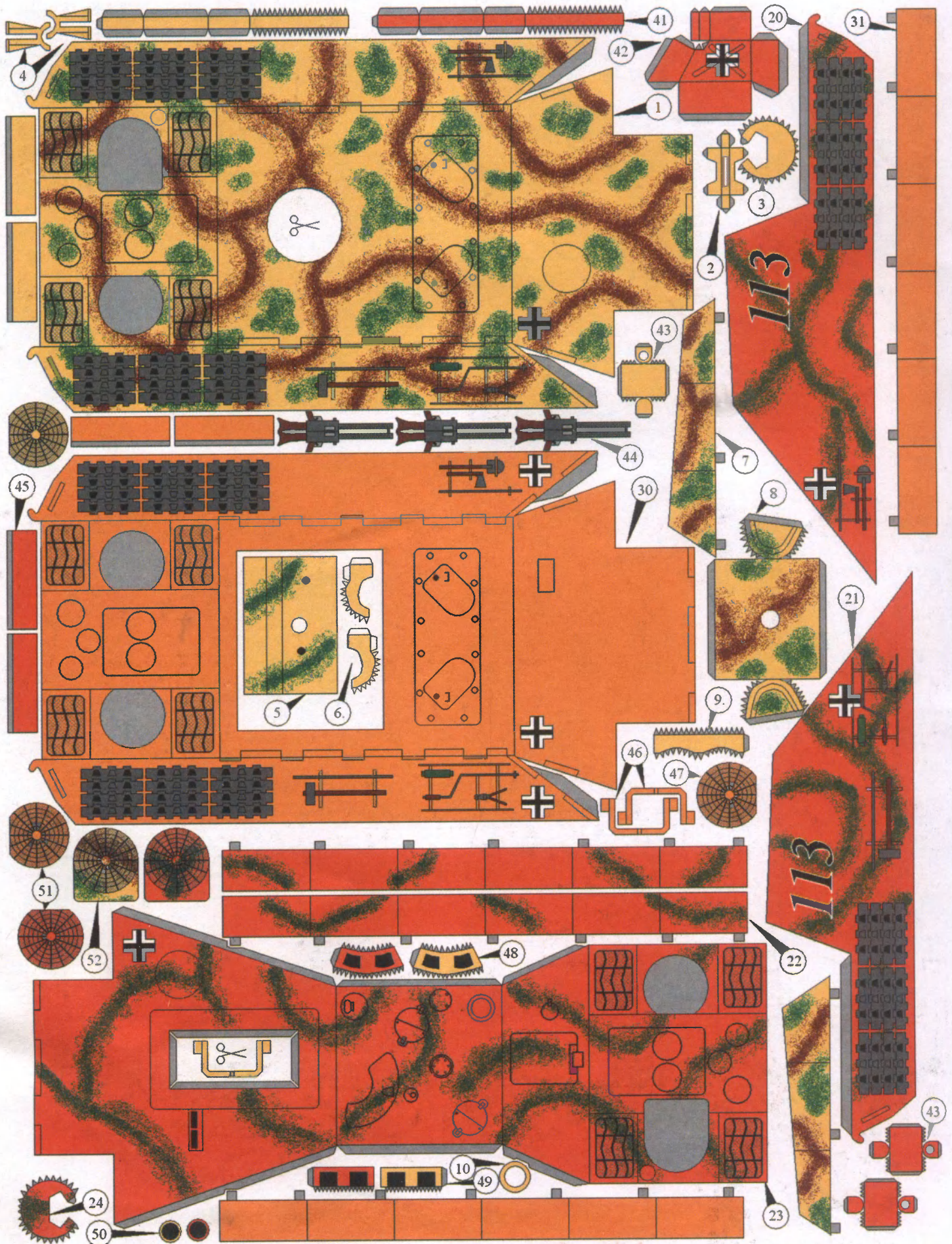
«ЮНЫЙ ТЕХНИК» — ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК



ВСЕ НА МЕДОСМОТР!

5

2007





5
2007

ЛЕВША

ПРИЛОЖЕНИЕ
К ЖУРНАЛУ «ЮНЫЙ ТЕХНИК»
ОСНОВАНО В ЯНВАРЕ 1972 ГОДА

СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ:

Музей на столе ТРИ «ПАНТЕРЫ»	1
Полигон КУРС НА МАЯК	6
Игротека «КИРПИЧКИ», «УПРЯМОУГОЛЬНИК»	10
Электроника ЗВУК БЕЗ ПРОВОДОВ	12
Секреты мастерства КАК СПЛЕСТИ ЖЕЛЕЗНОЕ КРУЖЕВО	14

ТРИ «ПАНТЕРЫ»



По сочетанию характеристик вооружения и защищенности немецкий танк Pz.Kpfw.V «Пантера» был лучшим немецким средним танком периода Второй мировой войны и безусловно одним из сильнейших танков в мире на тот момент времени.

Советские танки Т-34 и КВ стали неприятным сюрпризом для немцев в первые месяцы Великой Отечественной войны. По бронированию и вооружению они существенно превосходили подобные машины противника. Поэтому в Германии в срочном порядке возобновились начатые в середине 30-х годов работы над машиной, способной противостоять в бою нашим Т-34 и КВ.

В разработке «Пантеры» участвовали на конкурсной основе две фирмы — «MAN» и «Даймлер-Бенц». Фирма «Даймлер-Бенц» действительно попыталась скопировать тридцатьчетверку — танк имел заднее расположение двигателя и трансмиссии (что было свойственно именно советской технике, а не немецкой). Получившаяся машина даже внешне напоминала контуры танка Т-34-85, однако ходовая часть имела шахматный порядок расположения опорных катков.

Проект был тогда отвергнут в пользу танка, предложенного фирмой «MAN». Ходовая часть этой машины имела подвеску на торсионах, состоящую из множества тонких опорных катков. Это позволяло добиться удивительной мягкости и плавности хода, так как давление по всей поверхности гусеницы располагалось равномерно. Кроме того, танк мог разворачиваться на месте, перемазывая одну гусеницу вперед, а другую назад. Но за это пришлось расплачиваться: ходовая часть была очень сложной, для замены торсиона приходилось снимать множество катков, и на это уходило очень много времени (ремонт

Т-34 и КВ в полевых условиях отнимал гораздо меньше времени). Кроме того, зимой снег и грязь замерзали между катками и не позволяли танку сдвинуться с места; экипажам приходилось с паяльными лампами в руках согреть катки, прежде чем танк мог пойти в бой. Однако с точки зрения боевых возможностей «Пантера» оказалась сильнее Т-34 и КВ. В смещенной назад башне удалось установить 75-мм пушку с длиной ствола 5,25 м, что позволяло разогнать снаряд до чудовищной скорости — 1120 м/с и на дистанции 1000 м с легкостью пробивать броню толщиной 160 мм. Таким образом, «Пантеры» могли поражать советские танки на дистанции 1500 м, в то время как тридцатьчетверкам необходимо было подойти на расстояние 700 — 1000 м, для того чтобы пробить более толстую броню «Пантеры» своими пушками, скорость снаряда которых составляла 700 — 800 м/с. Ниже приведена таблица, позволяющая сравнить вооружение, броню и скорость «Пантеры» и советских танков и САУ.

Из таблицы видно, что «Пантера» превосходила Т-34, но и на равных противостояла не только тяжелым танкам КВ, но и новейшим танкам ИС-2, появившимся только к началу 1944 года и вооруженным новой пушкой БС-3, которая по своим баллистическим возможностям не уступала пушке «Пантеры».

Боевое крещение «Пантеры» получили на Курской дуге, где стали неприятным сюрпризом для советских танкистов. И все же, несмотря на всю силу и мощь, немцы в первые же дни потеряли 127 «Пантер» из 196 машин, поступивших на фронт к началу битвы. Напомним, что на Курской дуге произошло крупнейшее в мире танковое сражение под Прохоровкой, где одновременно сошлись в бою 600 немецких и 700 советских танков. К концу этой битвы обе стороны потеряли около 800 танков и САУ.

Позднее немцы стали применять «Пантеры» и на Западном фронте против англо-американских войск, где союзники ничего не смогли противопоставить «Пантерам».

Таблица.

	Вооружение	Бронирование, мм	Боевая масса, т	Скорость, км/ч
«Пантера»	Одна 75-мм пушка Два 7,92-мм пулемета	Лоб корпуса — 80 Лоб башни — 100 Борт корпуса — 50	44,8	50
КВ-1	Одна 75-мм пушка Два 7,62-мм пулемета	Лоб корпуса — 75 Лоб башни — 100 Борт корпуса — 75	47,5	35
Т-34	Одна 75-мм пушка Два 7,62-мм пулемета	Лоб корпуса — 45 Лоб башни — 45	30,9	51
Т-34-85	Одна 75-мм пушка Два 7,62-мм пулемета	Лоб корпуса — 47 Лоб башни — 75—90 Борт корпуса — 45	32	55
ИС-2	Одна 122-мм пушка Три 7,62-мм пулемета	Лоб корпуса — 120 Лоб башни — 120 Борт корпуса — 90	46	37

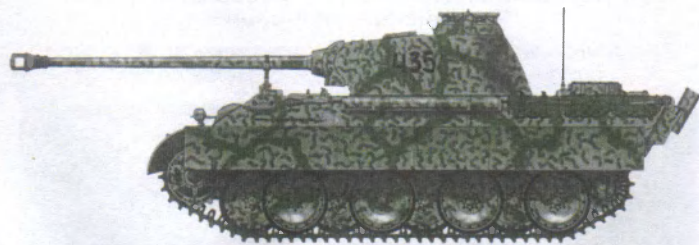
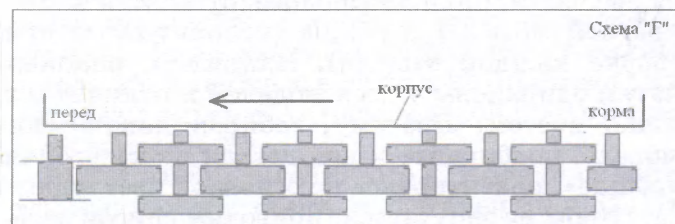
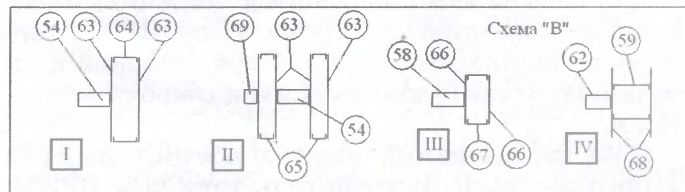
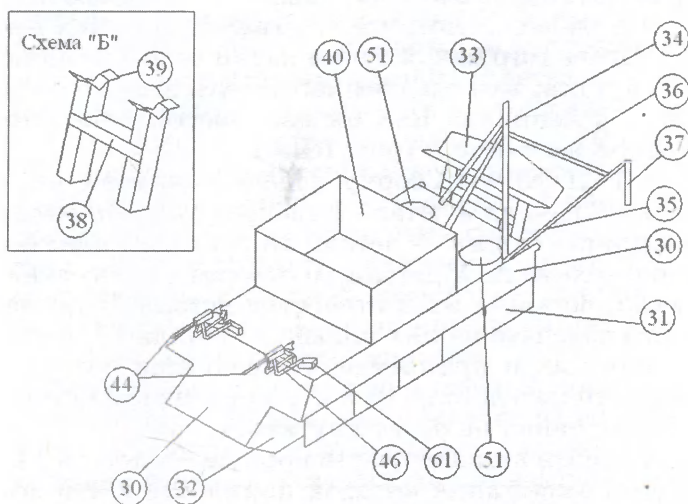
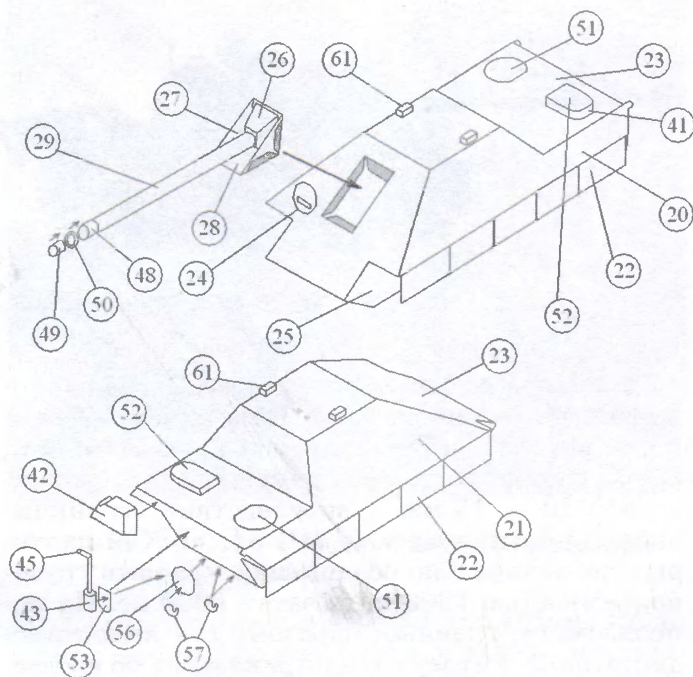
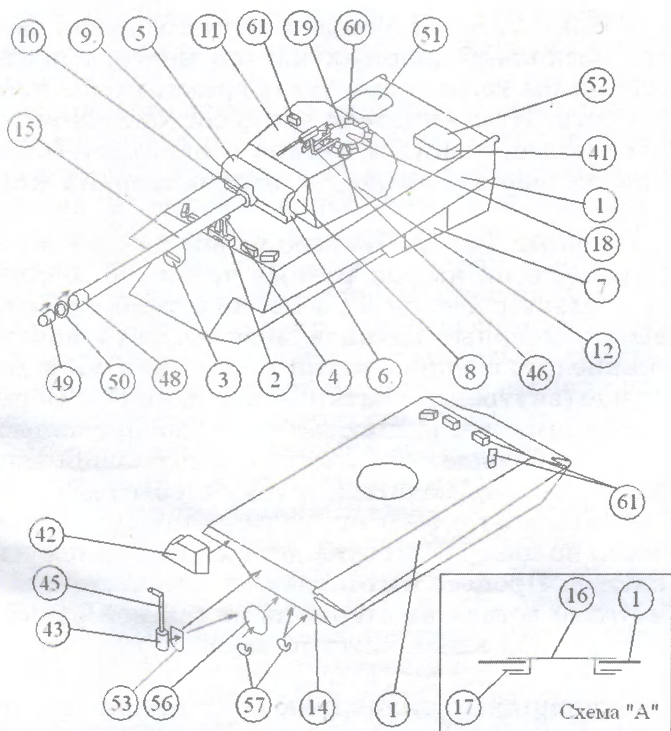


Рис. 1. Танк Pz.Kpfw.V «Panther».

Английский танкист А. Джонс так описывал свои впечатления от знакомства с этим танком во время боев в Нормандии в 1944 — 1945 гг: «Немецкие «Пантеры» своей длинноствольной пушкой пробивали наши «Шерманы» с такой же легкостью, с какой пехотинец вскрывает ножом банку консервов. Мы считали большой удачей, если за уничтожение одной «Пантеры» платили пятью уничтоженными «Шерманами». В основном союзникам удавалось уничтожать «Пантеры» с помощью «базук» (ручных противотанковых гранатометов) или массированными бомбардировками. Применение союзниками авиации для борьбы с немецкими танками (особенно после открытия второго фронта в Европе) свело передвижения танковых частей днем практически к нулю. Остро встал вопрос об оснащении танков приборами ночного видения, работу над которыми вела фирма «АЕГ» с 1936 г. На командирской башенке «Пантеры» был смонтирован инфракрасный прожектор-осветитель мощностью 200 Вт и прибор наблюдения за местностью на дистанции 200 м. При этом водитель такого прибора не имел и вел машину, руководствуясь указаниями командира. В ноябре 1944 г. Панцерваффе получили 63 Pz.Kpfw.V «Пантера», оснащенных первыми в мире серийными пассивными приборами ночного видения.

Всего с января 1943 г. по апрель 1945 г. немецкая промышленность сумела выпустить 5726 «Пантер» трех основных модификаций.

Если «Пантера» считалась у танкистов грозным соперником, то истребитель танков «Ягдпантера» был таковым вдвойне. Чтобы упростить переделку базового танка, фирма «Крупп», которая и разработала эту САУ, продолжила наклонную лобовую плиту вверх до самой крыши. Пристыкованные к ней боковые стенки также имели значительный наклон. Даже крыша имела уклон вперед, благодаря чему брошенные на крышу гранаты могли скатиться с нее вперед. На САУ была установлена 88-мм пушка с длиной ствола более 6 метров, что позволяло разгонять снаряд до



скорости 1130 м/с. И если «Пантера» могла пробить 160-мм броню на дистанции 1000 м, то пушка «Ягдпантеры» пробивала ту же броню на дистанции 1500 м. Этот истребитель танков с легкостью поражал абсолютно все танки противников на дистанции 1,5 — 2,5 км.

За огневую мощь пришлось заплатить удобствами экипажа. Пушка фактически делила рубку на две части. Горизонтальный угол наводки в обе стороны составлял всего 11°, но этот недостаток легко компенсировался подвижностью машины, ведь механик-водитель мог легко развернуть САУ на месте, помогая наводчику отыскать новую цель. Боекомплект пушки состоял из 60 снарядов. Всего с октября 1943 г. было построено 392 «Ягдпантеры», однако подтверждением живучести данной машины может служить тот факт, что к апрелю 1945 г. в строю находилось еще 202 боевых самоходки.

Наряду с созданием новых вариантов линей-

ного танка на базе «Пантеры» выпускалось и несколько машин специального назначения. Первой из них стала бронированная ремонтно-эвакуационная машина (БРЭМ) *Bergepanzer V* или *Bergepanther (Sd.Kfz.179)*. И не случайно: новые танки поступали в войска, а подходящих средств для их эвакуации с поля боя практически не было.

Заказ на БРЭМ выдали 7 мая 1943 г., а уже месяц спустя фирма «MAN» начала для нее выпуск шасси *Ausf.D*. Первая партия БРЭМ (46 машин) не имела крана и лебедки, но уже очень скоро на заводе «Henschel» в Касселе наладили их выпуск. Отбор мощности производился от двигателя танка, в кормовой части которого имелся откидной упор-сошник, предназначенный для удержания машины на месте при работе лебедки. Башню заменили на грузовую платформу для перевозки запасных частей или демонтированных агрегатов.



Рис. 2. САУ «Jagdpanther».

БРЭМы на шасси Ausf.A и Ausf.G имели увеличенные топливные баки. На верхнем лобовом листе корпуса устанавливался кронштейн для 20-мм пушки KwK 38, прикрытой щитом толщиной 10 — 15 мм, а впоследствии ограничили двумя пулеметами MG-34. «БРЭМ-пантеры» первоначально оснащались кранами грузоподъемностью 1500 кг, а затем 6000 кг. Их использовали, главным образом, для демонтажа двигателей. Гитлер отдал приказание об ежемесячном производстве 20 машин. Всего же заводские цеха покинули 347 *Bergepanther*.

Для работы вам понадобятся: линейка, маникюрные ножницы, кисточка, клей ПВА, стержень от шариковой ручки. Перед сборкой внимательно изучите инструкцию и сборочные чертежи.

Наш сегодняшний выпуск состоит из трех «Пантер»: танк, истребитель танков и БРЭМ. Все детали данного выпуска можно разделить на две части: индивидуальные (относятся к конкретной модели) и общие (используемые при сборке каждой модели). Например, опорные катки одинаковы у всех моделей и отличаются лишь цветом. Поэтому, собирая какую-либо модель, подбирайте к ней детали из категории «общие», ориентируясь на основной цвет корпуса. Чтобы не запутаться, приводим список деталей для каждой модели:

танк «Пантера» — детали 1 — 19 (основной фон общих деталей светло-желтый);

САУ «Ягдпантера» — детали 20 — 29 (основной фон общих деталей ярко-желтый);

БРЭМ «Бергепантера» — детали 30 — 40 (основной фон общих деталей рыжий).

Общие детали — детали 41 — 69.

Сборку моделей лучше начать с ходовой части, поскольку опорных катков много и после сборки им необходимо будет время, чтобы просохнуть. Итак, ходовая часть состоит из ведущих колес, опорных катков и ленивцев (или, как их еще называют, — направляющих катков).

Опорные катки. Вырежьте все детали 63 и разделите их на три равные части (по цвету). Подготовьте детали 64 и 65, как было описано выше. Опорные катки в моделях двух видов: тонкие (это внешние катки — дет. 63 и 65) и толстые (внутренние катки — дет. 63 и 64). Обратите внимание: тонких катков у вас получилось в 2 раза больше, чем толстых. Следующий шаг будет заключаться в том, чтобы вырезать все детали 54 и 69 и также разделить их на три части по цвету — из этих деталей получатся оси катков. Процесс изготовления следующий: намотайте деталь на стержень от гелевой ручки, промазывая клеем каждый виток, кроме первого. Дайте клею немножко схватиться, снимите получившийся цилиндр со стержня. После высыхания осей приклейте их «встык» к центрам катков, не забывая о цвете. Как это необходимо сделать, смотрите на схеме В, рисунок I и II. После того как опорные катки отложены для просушки, вам следует изготовить ведущие колеса и ленивцы. Как их изготовить, показано на той же схеме В (рис. III и IV).

«ПАНТЕРА». Сборку модели начните с корпуса. Сначала в деталь 1 следует вклеить «подшипник» башни — детали 16 и 17, как показано на схеме А. У детали 16 отогните «лепестки» вниз, вставьте их в отверстие детали 1, после чего наденьте на них кольцо — деталь 17, к которому их и приклейте. Склеенными должны быть только детали 16 и 17, в противном случае башня танка не будет крутиться.

Склейте нижнюю часть корпуса — деталь 14, после высыхания которой приклейте к ней деталь 1. К задней части детали 14, в обозначенных местах, приклейте два ящика ЗИП, деталь 42, а также технологические люки 56 и 57. Также к задней части корпуса приклейте два выхлопных патрубка, состоящих из деталей 43, 45 и 53. Деталь 45 необходимо склеить в виде трубочки, дать ей просохнуть, а затем, отсту-

Тактико-технические характеристики машин семейства «Пантера»

	Танк Pz.Kpfw.V «Panther»	САУ «Jagdpanther»	БРЭМ «Bergepanther»
Боевая масса, т	44,8	46,2	43
Экипаж, чел.	5	5	3
Вооружение	Одна 75-мм пушка KwK 42 Три 7,92-мм пулемета MG-34	Одна 88-мм пушка Pak 43 Один 7,92-мм пулемет MG-34	Два 7,92-мм пулемета MG-34
Броня, мм	Лоб корпуса — 80 Борт — 50 Лоб башни — 100	Лоб корпуса — 80 Борт — 50	Лоб корпуса — 80 Борт — 50
Двигатель	Майбах HL230 P30	Майбах HL230 P30	Майбах HL230 P30
Мощность двигателя, л.с.	700	700	700
Максимальная скорость, км/ч	50	46	50

пив 5 — 7 мм от одного края, сделать лезвием надрез, который позволит отогнуть патрубок назад.

Приклейте моторные решетки над мотором — детали 51, 52 и 41. К лобовому листу корпуса приклейте шаровую маску курсового пулемета — деталь 3, вклейте в нее кусочек проволоочки так, чтобы наружу выступало 7 мм, это будет имитация ствола пулемета. Чтобы закончить корпус, осталось на верхнем листе корпуса в передней части приклеить перед люками механика-водителя и стрелка-радиста четыре смотровых прибора — деталь 61, а также стопор пушки по-походному, состоящий из детали 2 и 4.

Приступаем к изготовлению башни. Склейте деталь 11 с двух сторон и приклейте к ней боковые стенки башни, деталь 12. Затем к передней части башни приклейте деталь 8, не забыв вырезать в ней отверстие для ствола пушки. Ствол пушки, деталь 15, скатайте в трубочку на спице для вязания или другом стержне такого же диаметра и проклейте витки. Как показано на сборочном чертеже, склейте маску пушки из деталей 5, 6, 9, 10 и после высыхания приклейте ствол к башне. Деталь 15 должна пройти через отверстие в детали 8 и упереться концом (не забудьте обмакнуть этот кончик в клей) в деталь 11. К другому концу ствола пушки необходимо приклеить дульный тормоз — детали 48, 49 и 50. На крышу башни необходимо приклеить командирскую башенку — усеченный конус из деталей 18 и 19, а также семь перископов, деталь 60, по периметру башенки в обозначенных местах. Еще один смотровой прибор — деталь 61 — приклейте на крышу башни, как показано на сборочном чертеже.

Приклейте катки ходовой части к корпусу в обозначенных местах, как показано на схеме Г. Чтобы закончить первую модель нашего сегодняшнего выпуска, осталось совсем немного: после того как катки приклеятся к корпусу, наклейте на них две гусеницы, деталь 55, а к задней части — детали 1 — приклейте противокумулятивные экраны дополнительной брони — деталь 7. Модель готова, осталось лишь приклеить на командную башенку зенитный пулемет, состоящий из деталей 44 и 46, а также двух крестов, деталь 13, которые необходимо наклеить на боковые стенки башни.

Истребитель танков «ЯГДПАНТЕРА». Склейте нижнюю часть корпуса, деталь 25, а затем, как и на «Пантере», склейте заднюю часть — ящики ЗИП, технические лючки и выхлопные патрубки — детали 42, 43, 45, 53, 56 и 57. Затем склейте рубку, деталь 23, приклейте к ней левый и правый боковые листы — детали 20 и 21. Склейте нишу пушки, деталь 27 и 28 (ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ на сборочный чертеж, клапаны детали 28 нужно приклеивать к задней части деталей 27), затем приклейте маску пушки, деталь

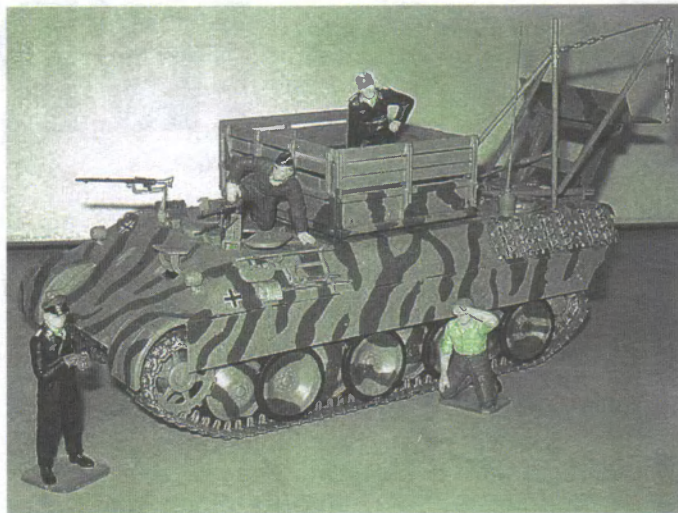


Рис. 3. БРЭМ «Bergepanther».

26. Ствол пушки с дульным тормозом склеивается точно так же, как и у танка, из деталей 29, 48, 49 и 50. После того как вы вклеите ствол пушки в маску (ствол должен пройти через отверстие детали 26 и через отверстие детали 28), вклейте весь узел пушки в рубку корпуса (дет. 20, 21, 23).

Склейте рубку с нижней частью корпуса и приклейте шаровую установку курсового пулемета, деталь 24. Сам пулемет изготовьте аналогично танковому, приклейте его и моторные решетки (дет. 41, 51, 52), а также два смотровых прибора на крыше рубки. Катки ходовой части приклейте к корпусу, как показано на схеме Г. Затем наклейте на них две гусеницы, деталь 55, а также две детали 22 (противокумулятивные экраны дополнительной брони), приклейте деталь 25.

БРЭМ «БЕРГЕПАНТЕРА». Корпус склейте так же, как и у танка, из деталей 30 и 32. Отличия в следующем: моторные решетки (дет. 51) одинаковы по высоте, а в задней части корпуса отсутствуют ящики ЗИП. В середине верхней части корпуса приклейте грузовую платформу, деталь 40. К кормовому листу приклейте сошник упора (дет. 33, 38, 39) согласно схеме Б (две детали 33 склейте между собой, а затем, согнув по линии сгиба под углом 90°, приклейте к клапанам — деталь 39). Также в соответствии со сборочным чертежом склейте стрелу подъемного крана — детали 34, 35, 36 и 37. Перед люками механика-водителя и стрелка-радиста приклейте четыре смотровых прибора, деталь 61, и приклейте на них два пулемета (дет. 44 и 46). Остается приклеить к модели катки ходовой части, гусеницы и экраны дополнительной брони, деталь 31. Эта операция в точности повторяет то, что вы уже проделали на двух предыдущих моделях.

КУРС НА МАЯК



Э

та модель катера, учитывая его особенность, назовем его «Зоркий», сама находит источник света, разворачивается и уверенно идет к нему.

Если луч света неподвижен, то катер подойдет к нему вплотную, а если свет движется, то «Зоркий» будет преследовать источник независимо от того, куда двинется луч — влево или вправо.

Катер хорошо запускать на маленьких водоемах, а еще лучше в искусственных бассейнах или декоративных прудах на дачных участках. Можно использовать и противопожарные водоемы дачных поселков.

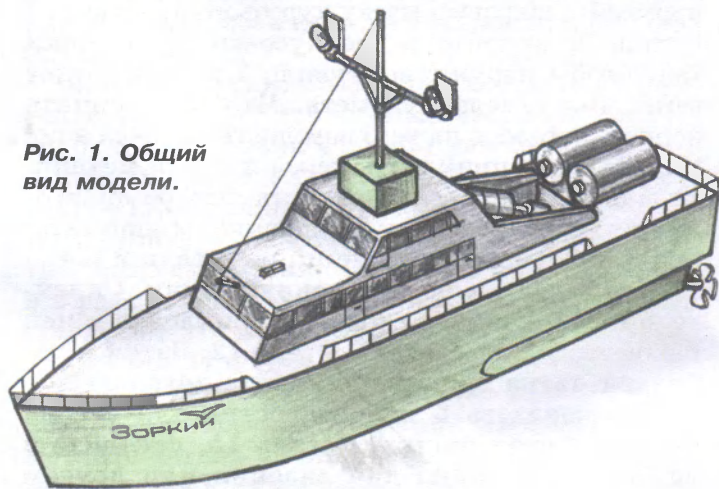
С этой игрушкой можно забавляться в одиночестве, но лучше, если ваши товарищи, вооружившись фонариками или лазерными указками, составят вам компанию и вы организуете игру — кто быстрее своим лучом привлечет внимание катера. В общем, с этой моделью не соскучишься, а главное — ее можно сделать своими руками.

Модель состоит из корпуса, в котором закреплены два микродвигателя с ведущими винтами. На капитанской рубке установлены два светочувствительных элемента, внутри надстройки размещены плата управления с минимальным количеством деталей и, конечно, батареи питания.

Работает модель следующим образом. Фоторезистор R1 (см. рис. 4) в отсутствие света запирает транзистор VT1, и питание на электродвигатель не поступает. При освещении фоторезистора его сопротивление уменьшается, транзистор VT1 отпирается, и на электродвигатель ЭД1 подается напряжение питания. Так же работает система R2 — VT2 — М2.

Для того чтобы катер мог найти источник света, фоторезистор, установленный по правому борту, управляет электродвигателем левого борта, и наоборот. В темноте модель не двинется с места, источник света справа в работу включает электродвигатель левого борта, и катер повернется направо. А если будут освещены оба фоторезистора, включатся оба электродвигателя, и модель направится прямо на свет.

Рис. 1. Общий вид модели.



Корпус катера можно изготовить из любого куска дерева или лучше из твердого пенопласта. Модель проще сделать плоскодонной, при этом она ничего не потеряет в своей устойчивости и маневренности. Электродвигатели лучше использовать серии ДПМ на 6 В или ДКС-7, но подойдут также ДП-10, МГ85-706. Если нет таких электродвигателей, то возьмите любые другие с потреблением тока примерно 500 мА и развивающие 2000 об/мин.

В качестве вала ведущего винта используется металлический стержень такого же диаметра, как и вал электродвигателя. Соединить их между собой можно обычным кембриком внатяг. Винт вырежьте из жести и напаяйте на вал оловом. После изготовления корпуса модели закрепите на нем электродвигатели с ведущими винтами и опробуйте работу винтов на ходу. Необходимо так отрегулировать винты, увеличивая или уменьшая угол лопастей, чтобы они работали с одинаковым усилием. Проверить это можно только на ходу модели. Если при включенных двигателях модель подруливает вправо, то следует уменьшить угол лопастей у левого двигателя, и наоборот. Добившись прямолинейного движения катера при двух включенных двигателях, приступайте к электронному управлению модели.

В качестве светочувствительных элементов используйте фоторезисторы марки ФСК-6, ключевые резисторы n-p-n типа П701.

Уровень освещенности, при котором происходит включение электродвигателей, регулируется резисторами R5 и R6, а подбором резисторов R4 и R7 производится отладка схемы применительно к конкретному электродвигателю. Если двигатель не развивает паспортной мощности, а также потребляет ток свыше 500 мА, то следует заменить транзисторы на более мощные (на-

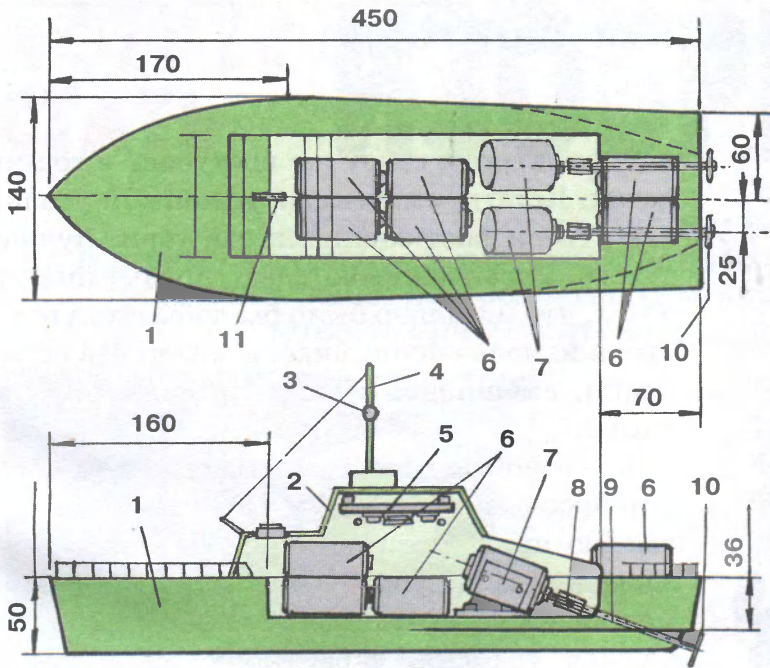


Рис. 2. Компоновка узлов и деталей модели: 1 — корпус; 2 — рубка; 3 — фотодиод; 4 — мачта; 5 — плата управления; 6 — батареи питания; 7 — электродвигатель; 8 — муфта; 9 — вал; 10 — винт; 11 — выключатель.

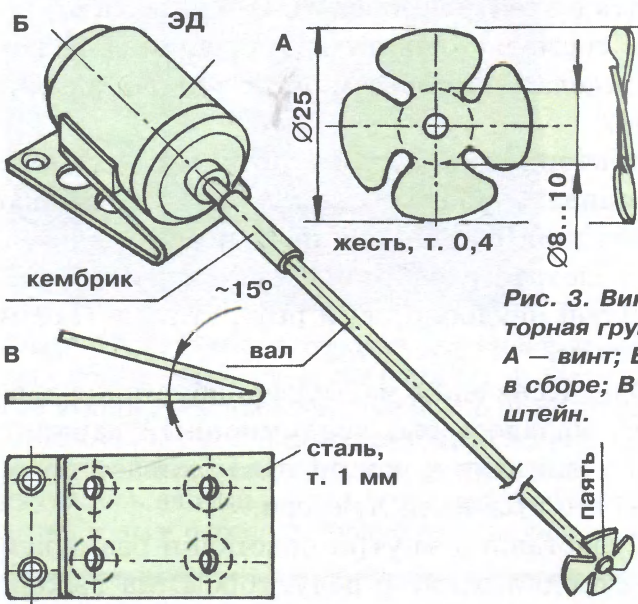


Рис. 3. Винтомоторная группа: А — винт; Б — узел в сборе; В — кронштейн.

пример, КТ504), а величину резисторов R4 и R6 уменьшить.

Приведенная схема на рисунке 5 более устойчива в работе. Здесь для управления работой транзисторов VT1 и VT2 используются триггеры Шмитта на логических элементах микросхемы DD1.

Микросхема К561ЛА7 устойчиво работает при напряжении питания от 3 до 15 В; но можно использовать аналогичные схемы 155, 531 и 555 серий, но у них есть различия в расположении выводов.

В обеих схемах есть элементы электронной

Рис. 4. Простая схема управления на 2 транзисторах.

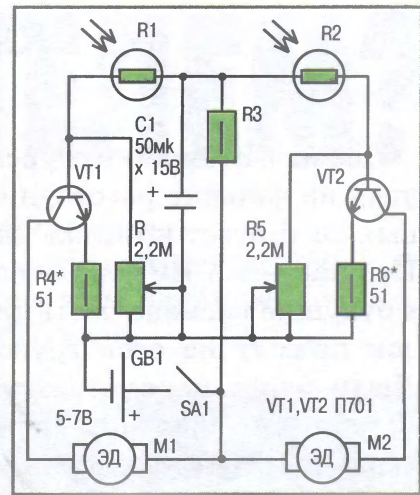
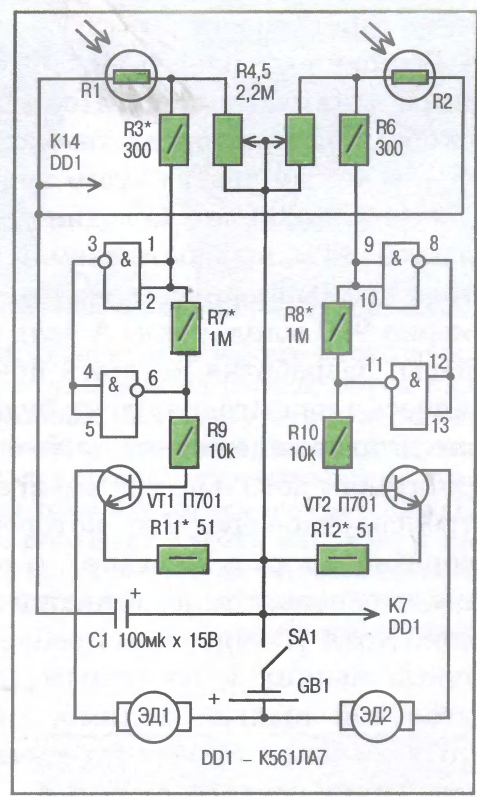


Рис. 5. Схема управления на микросхеме.



защиты от импульсных помех коллекторных двигателей. Источником питания для катера служат батарейки «Normal» 3L R12, имеющие емкость 4400 мАч, но можно использовать и батарейки 3336 (3R12), правда, емкость их всего от 280 до 580 мАч.

Работа систем управления модели в значительной мере зависит от уровня общего освещения и яркости источника света. Поэтому не следует запускать катер при ярком солнечном свете.

Переменные резисторы типа СПЗ-41. Постоянные типа МЛТ или МТ, можно использовать и другие. Конденсаторы электролитические типа К50-6. Вместо фоторезисторов ФСК-6 можно использовать ФСК-0 и ФСК-1. Употребление других фоторезисторов повлечет за собой перенастройка схемы.

Ю.СКОПКИН

ИТОГИ КОНКУРСА (См. «Левшу» № 1 за 2007 год)

Первый вопрос конкурса был о доставке угля на дальние расстояния. Одним из первых свой ответ прислал Слава Петрунин из Йошкар-Олы. Не исключено, пишет он, что в будущие времена часть таких грузоперевозок примут на себя грузовые дирижабли. Люди будут использовать альтернативные источники энергии, перестанут сжигать уголь в огромных количествах в топках электростанций, станут беречь его как ценное химическое сырье.

Возможно, рано или поздно запасы угля в мире начнут иссякать. Но это будет еще не скоро: при нынешних темпах потребления человечеству хватит этого вида топлива более чем на 200 лет. Сегодня углем обеспечивается 35% вырабатываемой в мире энергии, промышленные его запасы — это примерно 910 млрд. тонн. А если посчитать запасы, разработка которых пока еще экономически не выгодна, то их будет вдвое больше. В настоящее время даже опытным изобретателям довольно трудно представить себе транспортное средство, которое бы успешно соревновалось с железной дорогой и с водным транспортом по тоннажу таких перевозок. Хотя упомянутую проблему засорения прилегающих к железным дорогам полей угольной пылью, видимо, можно решить только после коренного изменения существующих средств доставки.

А вот идея, которой не откажешь в оригинальности. Юра Лычагин и Вася Шестаков из Ижевска предполагают, что транспортировка угля на дальние расстояния возможна по трубам в виде водной взвеси. После доставки угля из шахты подъемниками, они предлагают его тут же, на месте, дробить, после чего в измельченном виде смешивать с водой и направлять потребителю. «С транспортировкой такой взвеси специально сконструированные мощные трубопроводные насосы вполне смогут справиться». Затем взвесь процеживается сквозь специаль-

ные фильтры и сразу же поступает в топки печей. Кстати, смоченный каменный уголь, как утверждают специалисты, горит лучше сухого. Развивая свою идею, друзья пишут о том, что идеально было бы добывать уголь уже в измельченном виде, а затем, без остановки, смешивать с водой и направлять в трубы.

Во второй задаче говорилось о том, что при проведении опытных работ химикам зачастую приходится смешивать разные химические вещества, но не так, как мы размешиваем сахар в стакане чая, а строго соблюдая условия, гарантирующие чистоту эксперимента. Что же нужно сделать, чтобы в резервуар случайно не попали примеси?

Николай Карпенко из Пензы предлагает установить в колбе с реагентами лопасти винта с электроприводом. Это возможно, но как герметизировать вращающийся вал и как сделать, чтобы сам он не вступал в реакцию?

Виктор Елистратов из Москвы предлагает смешивать разные жидкости с помощью вибрации. Этот способ, наверное, применим, но работать с вибрирующей лабораторной посудой неудобно, да и результат не гарантирован.

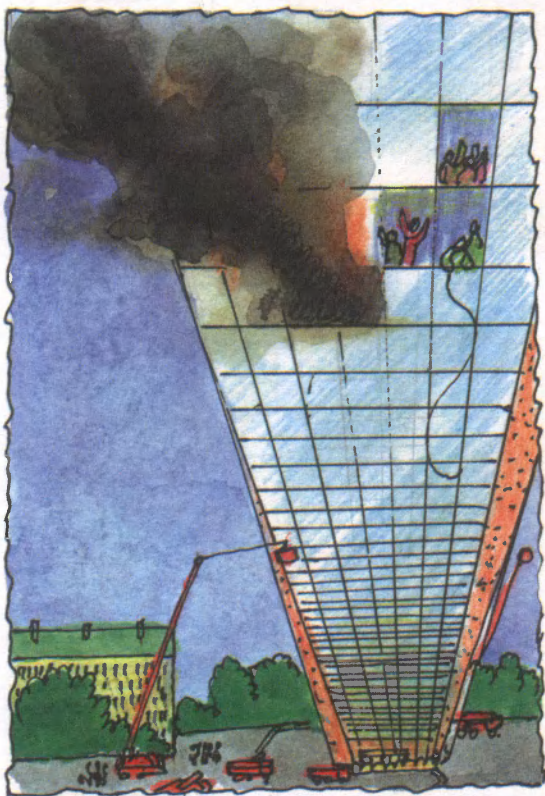
Олег Кравченко из Екатеринбурга предлагает, казалось бы, традиционный вариант перемешивания, но он заслуживает того, чтоб его признали лучшим.

Представьте, внутри подставки размещен электродвигатель с редуктором, на выходном валу которого закреплен постоянный магнит. Сверху на подставку помещают стеклянный сосуд с реагентами, внутри которого стеклянная ампула с железным стержнем внутри. Если включить электродвигатель, магнит начнет вращаться и заставит вращаться ампулу в растворе.

К слову сказать, подобные магнитные мешалки существуют. Тем не менее, предложение Олега жюри признает лучшим.

ХОТИТЕ СТАТЬ ИЗОБРЕТАТЕЛЕМ?

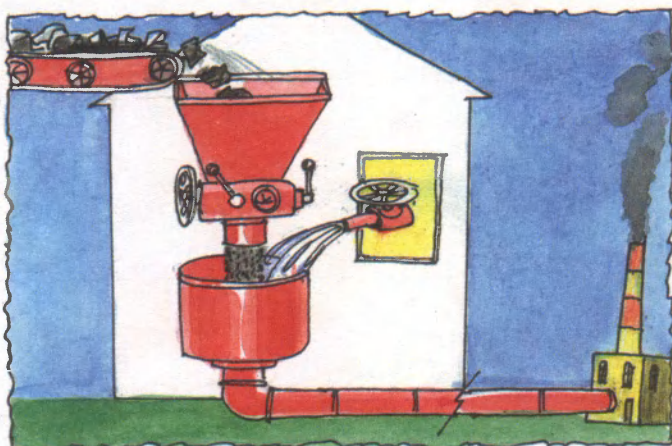
Получить к тому же диплом журнала «Юный техник» и стать участником розыгрыша ценного приза? Тогда попытайтесь найти красивое решение предлагаемым ниже двум техническим задачам. Ответы присылайте не позднее 15 июля 2007 года.

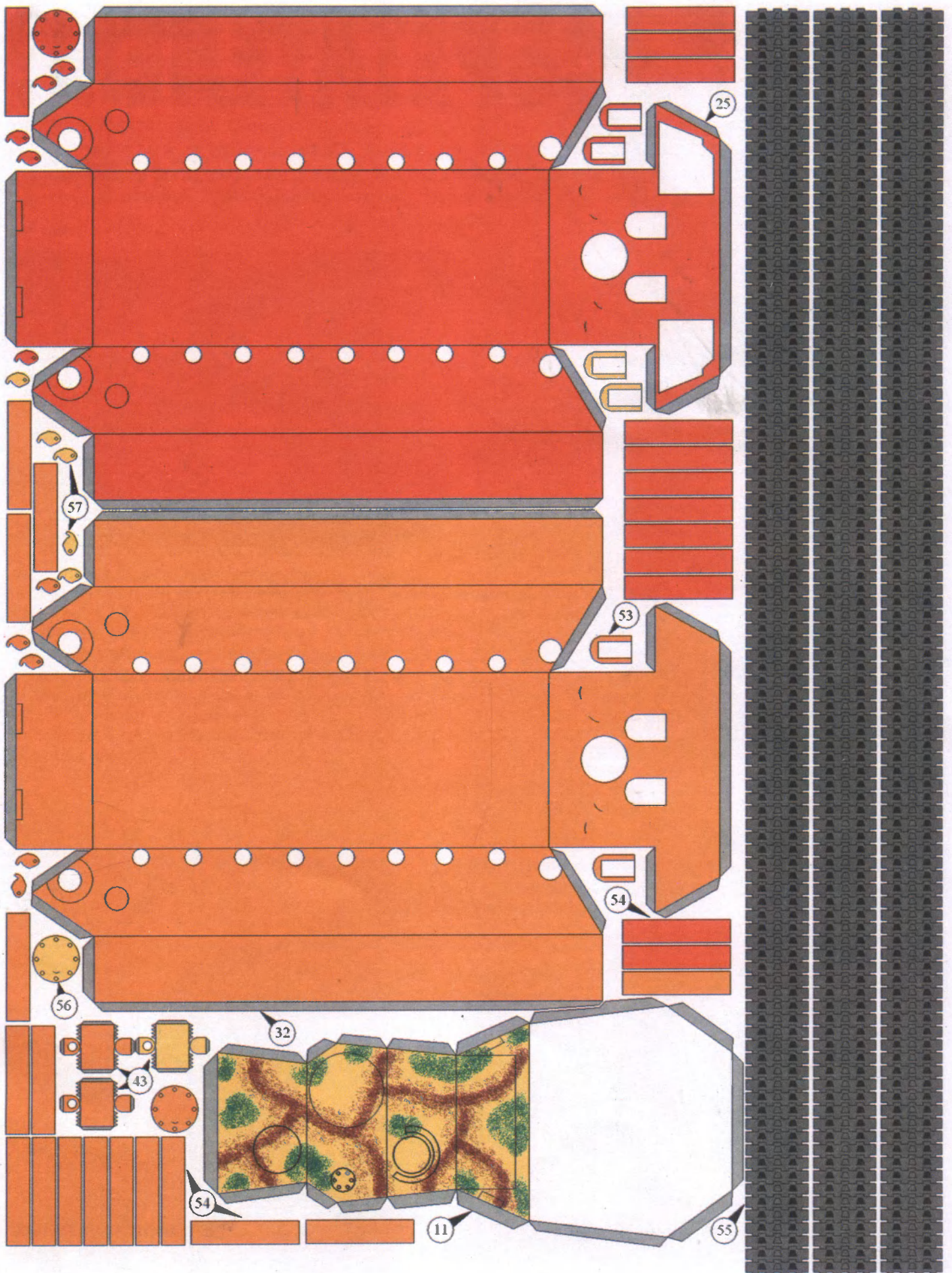


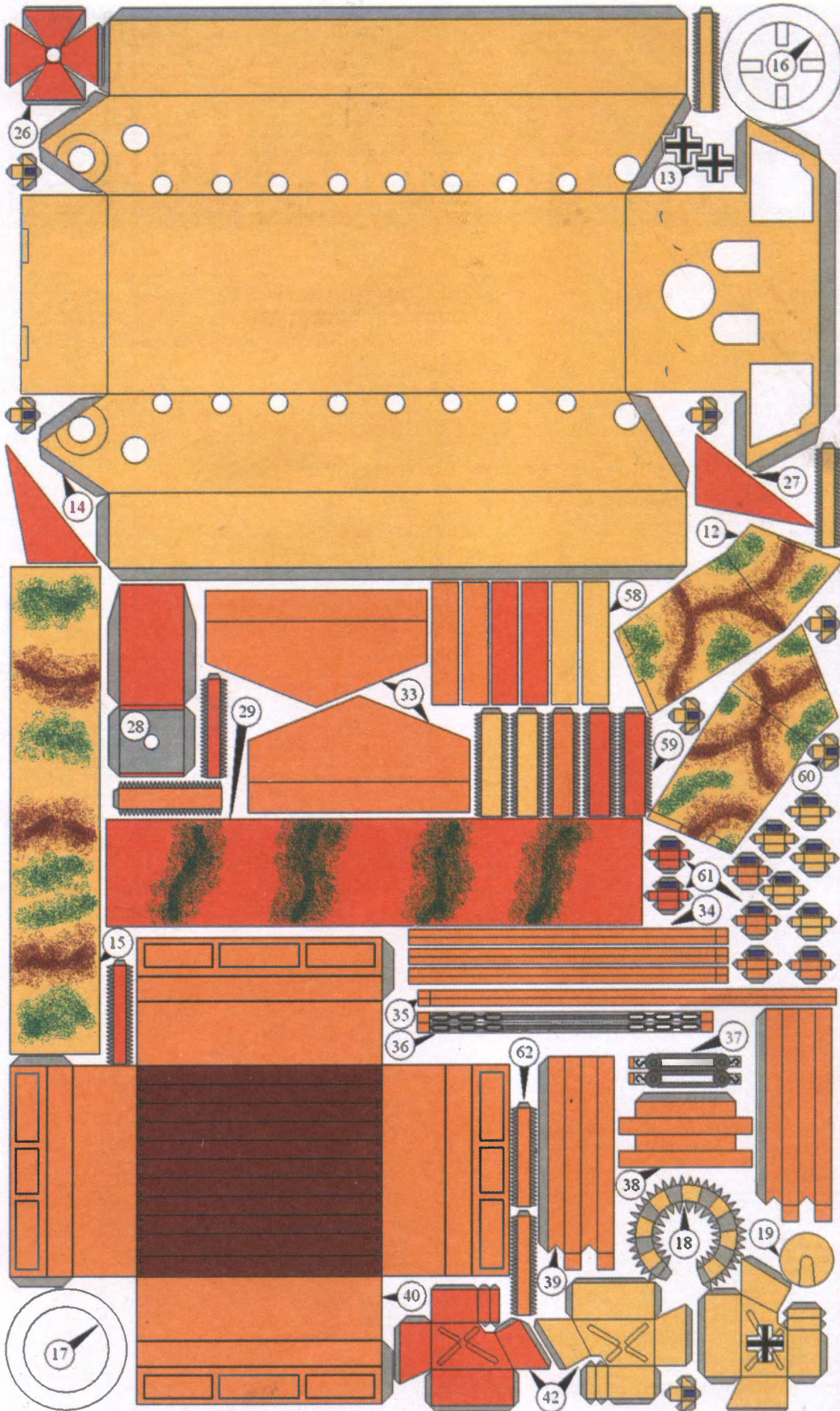
ЗАДАЧА 1. Земля в городах дорожает, и многоэтажных домов становится все больше. А значит, все важнее становится проблема борьбы с пожарами. Самые длинные выдвижные лестницы, как известно, достают не выше 10-го этажа здания. А что, если возгорание случилось на большей высоте, лифты блокированы, а огонь и дым отрезали людей от выходов на лестницы?



ЗАДАЧА 2. В сетке или пакете картофеля, купленного в магазине или на рынке, нет-нет да попадется подгнивший клубень, а то и не один. Как сделать, чтобы в торговую сеть картофель поступал только хорошего качества? Вручную перебрать тысячи тонн картошки невозможно. К тому же, болезнь поражает клубни изнутри, и на глаз это незаметно. А можно ли распознавать и отбраковывать подгнившие клубни в автоматическом режиме?







Продолжение. Начало см. в № 1 — 4 за 2007 г.

Сегодня мы будем оптимизировать полученную программу и начнем создавать бегущий огонек v1.1.

Огонек у нас уже бежит, однако программу трудно назвать компактной. Вот так выглядит ее алгоритм (без настройки портов):

1. Вывод 00000001; 2. Задержка 1; 3. Вывод 00000010; 4. Задержка 2; 5. Вывод 00000100; 6. Задержка 3; 7. Вывод 00001000; 8. Задержка 4; 9. Перейти в начало.

Все задержки похожи друг на друга, и чтобы не делать одно и то же, нужно записать задержку один раз, а потом обращаться к ней по необходимости. Поэтому нам нужно оформить задержку именно как функцию. Для этого познакомимся еще с двумя командами:

`rcall` — (Relative Call) — вызов подпрограммы

`ret` — выход из подпрограммы. При этом продолжится выполнение программы, вызвавшей данную подпрограмму, с места вызова. То есть с команды, следующей за командой `rcall`.

Пример:

вызывающая программа `*ldi Temp,45`

`*rcall Delay;` вызов подпрограммы по метке `Delay`

`*out PortB,Temp*;` подпрограмма

`*Delay: ldi Temp1,0;` начало подпрограммы

`*Loop: dec Temp1*brne Loop*ret;` конец подпрограммы.

Возврат к команде `out PortB,Temp`

Что такое метка и как происходит переход?

Мы уже говорили, что программа контроллера записана в ПЗУ и каждая команда имеет свой уникальный адрес. Существует счетчик адресов, который последовательно вызывает команды данной программы.

Так вот, при компиляции кода компилятор заменяет все наши метки на соответствующие им адреса ПЗУ и вычисляет расстояние от каждой метки до каждой команды, обращающейся к этой метке. Команды называются `rjmp` (RELATIVE jump), `rcall` (RELATIVE call) — потому что они содержат не абсолютный адрес метки, а относительный. То есть число, на которое нужно увеличить/уменьшить текущий адрес ПЗУ, чтоб оказаться на метке.

Когда при выполнении программы процессор встречает, например, команду `rjmp`, он берет из нее число и прибавляет его к значению счетчика адресов ПЗУ.

Команда `rcall` отличается от `rjmp` тем, что, прежде чем изменить текущее значение счетчика, оно записывается в ОЗУ. Далее — прибавляем константу и переходим к выполнению подпрограммы.

Команда `ret` в конце подпрограммы загружает в счетчик адрес из ОЗУ, то есть мы возвращаемся туда, откуда ушли. Вот и все.

Для того чтобы команда `rcall` смогла работать, нам надо инициализировать стек. То есть поставить указатель стека.

Что такое стек? Это память, в которую данные укладываются в определенном порядке. Чтобы добраться до необходимого байта в стеке, нужно убрать все, что было записано позже.

Такую организацию памяти называют «FILO» — «First In — Last Out» (первым вошел — последним выйдешь).

Для того чтобы стек стал работать, нужно указать адрес ОЗУ, который станет начальной информацией. Каждый следующий байт будет сохраняться в ячейке памяти с адресом, на 1 меньше предыдущего. Обычно указатель стека ставится на последний адрес ОЗУ. Это делается так:

`*ldi Temp,RamEnd;` загрузить в `Temp` адрес последней ячейки ОЗУ `*out SPL,Temp;` вывести в `SPL` значение из `Temp`

`RamEnd` — это константа, равная значению последнего адреса ОЗУ. Она инициализируется в файле `def.inc`.

`SPL` — это регистр указателя стека, `Stack Pointer Low`.

Почему «Low»? Дело в том, что в контроллере 2313 разрядность адреса ОЗУ не превышает 8 бит. Значит, и указатель стека должен быть 8-битным. Для его хранения, соответственно, используется один 8-битный регистр.

У некоторых других контроллеров объем ОЗУ больше, и для его адресации используют два 8-битных регистра. Соответственно, младшие раз-

* Звездочка означает начало строки.

ряды указателя стека в таком случае будут храниться в регистре SPL, а старшие — в SPH (Stack Pointer High). В целях унификации кода в контроллер 2313 у SPL оставили на конце букву L, хотя никакого SPH в данном контроллере нет и быть не может.

Итак, перепишем нашу программу, выделив задержку как отдельную подпрограмму (функцию).

Кстати, команду вывода регистра в порт мы тоже вынесем в подпрограмму задержки, так как она тоже повторяется без изменений. Получаем:

```
*.cseg
*.org 0
*ldi Temp,RamEnd; инициализация стека
*out SPL,Temp
*ldi Temp,0b11111111; настройка портов
*out DDRB,Temp
*Begin: ldi Temp,0b00000001; вывод на индикацию
*rcall Delay; вызов подпрограммы задержки
*ldi Temp,0b00000010; вывод на индикацию
*rcall Delay; вызов подпрограммы задержки
*ldi Temp,0b00000100; вывод на индикацию
*rcall Delay; вызов подпрограммы задержки
*ldi Temp,0b00001000; вывод на индикацию
*rcall Delay; вызов подпрограммы задержки
*ldi Temp,0b00010000; вывод на индикацию
*rcall Delay; вызов подпрограммы задержки
*ldi Temp,0b00100000; вывод на индикацию
*rcall Delay; вызов подпрограммы задержки
*ldi Temp,0b01000000; вывод на индикацию
*rcall Delay; вызов подпрограммы задержки
*ldi Temp,0b10000000; вывод на индикацию
*rcall Delay; вызов подпрограммы задержки
```

```
*rjmp Begin; начали с начала.
```

```
*****
```

Задержка

```
*Delay: out PortB,Temp*ldi Temp1,0*ldi Temp2,0
*ldi Temp3,10*Loop: dec Temp1*brne Loop
*dec Temp2*brne Loop*dec Temp3*brne Loop
*ret
```

Несмотря на то что наша программа стала компактнее, это не предел. Пишем бегущий огонек v1.2

Посмотрим, как изменяется содержимое регистра Temp в процессе выполнения программы: 00000001*00000010*00000100*00001000*00010000*00100000*01000000*10000000

То есть мы постоянно двигаем единичку влево. А нельзя ли как-нибудь сделать так, чтобы она двигалась «сама»?

Можно! А можно и вправо! Итак, две новые команды:

lsl — Logical Shift Left — логический сдвиг влево

lsr — Logical Shift Right — логический сдвиг вправо

Пример:

```
*lsl Temp*lsr Temp
```

При этом в освободившиеся биты вдвигаются нули.

Значит, нам достаточно в начале записать в Temp число 00000001, а потом двигать его влево. Через семь сдвигов содержимое регистра будет равно 10000000. Если ничего не предпринять, то следующий сдвиг даст нам все нули. Нам же нужно, чтобы снова загорелся первый светодиод. Значит, надо снова загрузить в Temp начальное значение — 00000001.

А как узнать о том, что пройдено 7 сдвигов? Можно, конечно, написать команду lsl 7 раз и после каждого раза вызывать задержку. Но мы уже проделали примерно то же самое, только вместо сдвига грузили каждый раз новую константу. А еще лучше все это сделать так: написать цикл, содержащий в себе сдвиг и задержку. При этом проверять значение Temp перед каждым сдвигом, и если оно равно 10000000, то сдвиг не делать, а грузить начальное значение. А для проверки содержимого посмотрим следующую команду:

cpi — ComPare register with Immediate — сравнить регистр с константой. В случае равенства результат операции считается нулевым.

Пример:

```
*cpi Temp,0b00100011 — сравнение с двоичной константой
*cpi Temp,0x23 — сравнение с шестнадцатеричной константой
*cpi Temp,35 — сравнение с десятичной константой.
```

По сути, сравнение — это вычитание из регистра константы. Если результат 0 — значит, они равны. Однако при этом содержимое регистра не теряется.

Итак, напишем цикл сдвига: *Init: ldi Temp,0b00000001; загрузка начального значения

```
*Shift: rcall Delay; вызов п/п Delay(вывод+задержка)
```

```
*cpi Temp,0b10000000; сравнить Temp с крайним значением
```

```
*breq Init; если равно — перейти на загрузку начального значения
```

```
*lsl Temp; иначе — сдвиг влево
```

```
*rjmp Shift; перейти в начало цикла Shift
```

Если все понятно, сами допишите функцию Delay и прочее и посмотрите, что изменилось в выполнении программы.

Ничего не изменилось?

Все правильно — ничего и не должно было поменяться. А между тем, код «полегчал» раз в 10 по сравнению с самой первой версией и в 2 раза по сравнению с предыдущей!

Думаете, это все? Нет, можно сделать программку еще меньше, если воспользоваться прерываниями. Но об этом в следующем номере.

V Областной чемпионат Курска по решению головоломок

В финале Областного чемпионата Курска по решению механических головоломок среди школьников, состоявшегося в марте 2007 г., участникам предлагалось решить пять новых механических головоломок, разработанных Ириной Новичковой из Москвы и ведущим нашей рубрики Владимиром Красноуховым. Стоит сказать, что задачи были достаточно трудные. Но с каждой из головоломок за отведенное время справлялось более половины участников соревнований.

Такой уровень подготовки ребят не случаен. В Курске и области хорошо развита система дополнительного образования учащихся. Многие финалисты чемпионата успешно выступали в

Публикуем для наших читателей две головоломки из тех, что решали ребята на курском чемпионате, — «Кирпичики» и «Упрямоугольник».

областных и Всероссийских научно-технических выставках и конкурсах. С ребятами по несколько лет занимаются опытные преподаватели дополнительного образования В. А. Жаткин, В. Е. Комарицкий, В. В. Поваляев, другие талантливые педагоги.

Чемпионом города Курска по решению головоломок стал ученик 11-го класса Денис Фролов. Четыре года назад он стал победителем 1-го Областного чемпионата Курска.

Прошедший в Курске чемпионат был пятым по счету. Надеемся, это ежегодное мероприятие становится доброй традицией в культурной жизни этого древнего гостеприимного города.



КИРПИЧКИ

От длинного бруска квадратного сечения $a \times a$ отрежьте двенадцать штук одинаковых заготовок с размерами, показанными на рисунке 1.

Размер a можно брать любой, мы рекомендуем $a = 20$ мм. Полученные детали склейте попарно, как показано на фотографии (см. рис. 2). Получится три пары зеркально симметричных элементов, напоминающих разломанные на половинки кирпичи.

Задача — разместить все шесть элементов в коробочку с внутренним размером $3a \times 3a \times 2a$.

Когда вы начнете решать эту задачу, быстро обнаружите, что две пары половинок стыкуются между собой и превращаются в целые кирпичи, которые свободно укладываются в коробочку (см. рис. 3). Но третий кирпич получить таким путем не удастся. В результате пятая половинка в коробочке помещается, а вот шестая...

Тем не менее, задача решается, если хорошенько подумать.

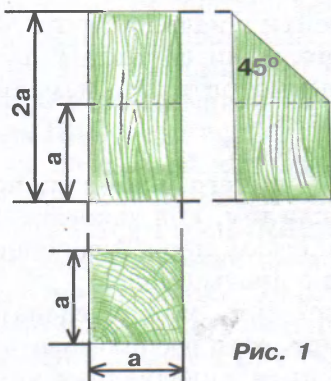


Рис. 1



Рис. 2

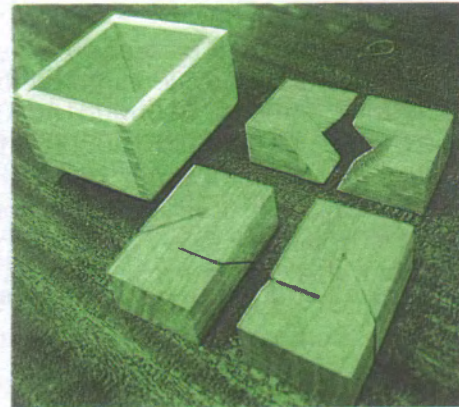


Рис. 3



Звук без проводов

Бывает, что хочется посмотреть телевизор или послушать музыку, но звук мешает окружающим. Можно включить наушники, но тогда становишься в полном смысле слова привязан к телевизору или музыкальному центру. Выход — заменить провод инфракрасным лучом.

Вы, наверное, уже поняли: чтобы передать звук от телевизора, вам потребуется передатчик. А чтобы принять звук и услышать его в наушниках — приемник. С него и начнем, поскольку его проще проверить и наладить. Хотя, скорее всего наладка не понадобится.

Схема приемника показана на рисунке 1.

Инфракрасный сигнал, принятый фотодиодом HL1, поступает на вход усилителя, собранного на микросхеме MC34119. Эта микросхема специально разработана для работы в миниатюрной аппаратуре при низком напряжении питания. При этом она развивает довольно приличную выходную мощность на низкоомной нагрузке. Кстати, в качестве нагрузки используются самые обыкновенные наушники — от плеера или любые другие. Главное, чтобы сопротивление их звуковых катушек не превышало 30 Ом. Можно и больше, конечно, но

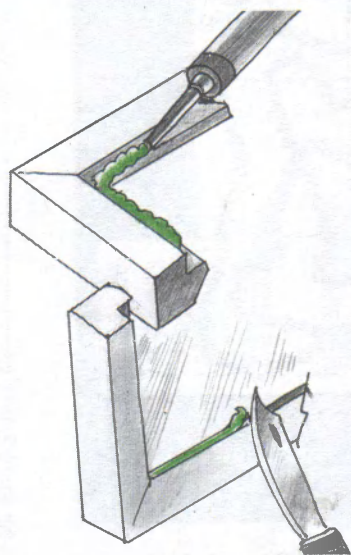
звук будет довольно тихий. Хотя их можно включить параллельно, короче говоря, можно поэкспериментировать.

Печатная плата не разрабатывалась ввиду очень малого количества элементов, а весь монтаж был выполнен на куске макетной платы подходящего размера. Разъем для наушников распаян так, чтобы обеспечить последовательное соединение звуковых катушек наушников. Конденсаторы C1 и C2 желательнее применить пленочные, например, К73-17, остальные компоненты — любого типа. При отсутствии микросхемы MC34119 ее можно заменить на отечественный аналог — ЭКР1436УН1. Это полный аналог — цоколевка тоже совпадает.

Для питания приемника можно применить две батарейки типоразмера АА или ААА. Последнее предпочтительнее, поскольку батарейки меньше размером. Так же можно попробовать питать приемник от литиевой батарейки напряжением 3 В. Они похожи на батарейки от часов, только больше раза в четыре.

Проверка приемника заключается в следующем: подключаются наушники, подается питание, и светодиод направляется на ближайшую лампу накаливания. В наушниках должен достаточно громко слышаться равномерный низкочастотный гул. Если он есть — значит, все в порядке, можно переходить к передатчику (см. схему на рис. 2).

УТЕПЛИТЬ НА МНОГО ЛЕТ



Старые оконные переплеты требуют ежегодного промазывания замазкой щелей между стеклами, рамами и штапиком. С традиционной процедурой этого ремонта знаком каждый. Освобождает раму от старой потрескавшейся замазки и накладываете свежую, и то, если она у вас имеется. А если нет, то приготавливаете сами, используя олифу и мел. И никто не задумывается о том, что через год-два все придется повторять.

В то же время в соседнем доме с

современными рамами со стеклопакетами эта проблема уже решена. С ролью замазки там справляется современный герметик. Но почему не применить эту технологию в обычных окнах?

Аккуратно снимите штапик, освободите раму от старой замазки, выньте стекла и зачистите крупной шкуркой все пазы-ложбинки, где будет лежать стекло. Затем уложите водостойкий силиконовый герметик жгутиком по всему периметру стекольного проема в раме и верните стекло

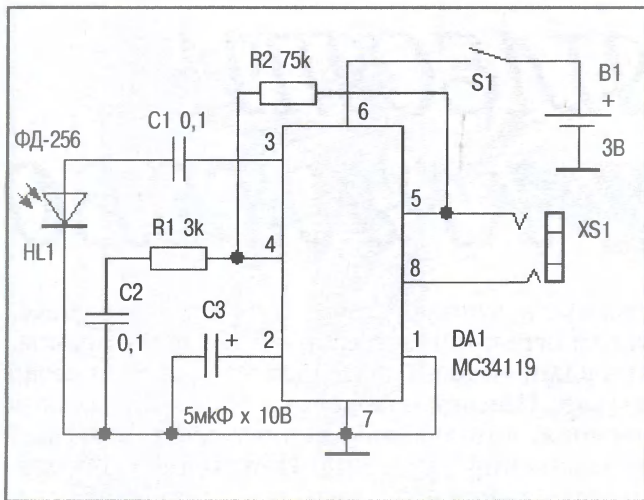


Рис. 1. Принципиальная схема приемника.

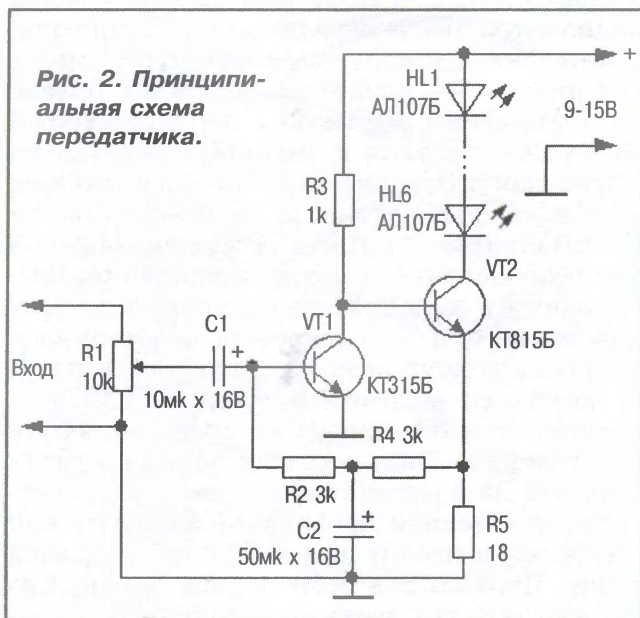


Рис. 2. Принципиальная схема передатчика.



Рис. 3. Общий вид приемника.

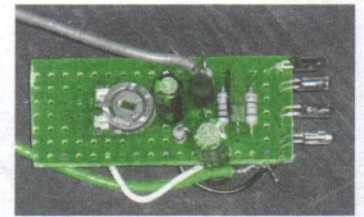


Рис. 4. Общий вид передатчика.

Передатчик представляет собой простейший усилитель на двух транзисторах, нагруженный на цепочку последовательно включенных ИК светодиодов. Режим работы транзисторов задается с помощью отрицательной обратной связи через резисторы R3 и R4. Резистор R5 ограничивает максимальный ток, проходящий через светодиоды. В отсутствие входного сигнала передатчик потребляет ток около 50 мА. Питатель его необходимо от стабилизированного блока питания.

Передатчик также собран на макетной плате, а все соединения можно выполнить тонким монтажным проводом или обрезками от выводов деталей. Особых пожеланий к типам элементов нет — какие есть, те и ставьте.

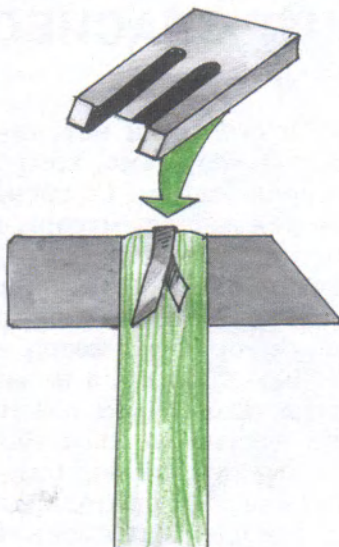
Настройка передатчика производится следующим образом:

Подключите источник сигнала, питание, а после резистором R1 добейтесь максимального неискаженного сигнала в приемнике. Число светодиодов зависит от напряжения питания и необходимого максимального расстояния, на котором должен приниматься сигнал передатчика. Зависимость простая — чем больше напряжение питания и, соответственно, количество светодиодов, тем дальше можно отходить от передатчика без существенного уменьшения громкости в наушниках. Можно также немного уменьшить сопротивление резистора R5, но его сопротивление не должно быть меньше 10 Ом. В общем, большое поле для экспериментов, но нужно быть осторожным, чтобы не сжечь светодиоды.

М.ЛЕБЕДЕВ

ЛЕВША СОВЕТУЕТ

на место. Таким же жгутиком промажьте места стыка стекла и штапика. Прибейте штапик и дайте герметику подсохнуть. После просушки герметик сохранит эластичность. Излишки герметика срежьте ножом. Теперь ваше окно не будет продуваться ветром через щели много лет.



НАДЕЖНОЕ СОЕДИНЕНИЕ

Что у молотка, что у топора со временем «голова» так и норовит соскочить с подсохшей ручки, а если все-таки соскочит, то может причинить большие неприятности.

Чтобы этого не произошло, придумано много хитроумных клиньев и зацепов, которыми вы наверняка снабдили свой инструмент. Познакомьтесь еще с одним, как утверждают профессионалы, очень надежным.

Клин выполняется из мягкой стали и имеет две прорезы (см. рис.), образуя вилку с тремя зубьями. Торцы зубьев заточите, как показано на рисунке — два боковых в одну сторону, а центральный — в противоположную. При забивании клина в торец ручки зубья расходятся в разные стороны и сильно уплотняют древесину.



КАК СДЕЛАТЬ ЖЕЛЕЗНОЕ КРУЖЕВО

Речь пойдет о технике художественной обработки металла, для обозначения которой есть два одинаково распространенных слова: *филигрань* — с корнями от латинских слов *филь* — *нить*, *грань* — *гранула*, и древнерусского *скань* (от *скати* — *свивать*). Главное тут — образующие узор тонкие одинарные или скрученные в шнуры металлические нити.

Филигрань как прикладное искусство известна с глубокой древности. Работы, относящиеся к II тысячелетию до н.э., были найдены в странах Передней и Малой Азии. На пути из глубины веков эта техника непрерывно усложнялась. Уже в Древней Греции, Древнем Риме, Византии это искусство достигло высших точек своего развития.

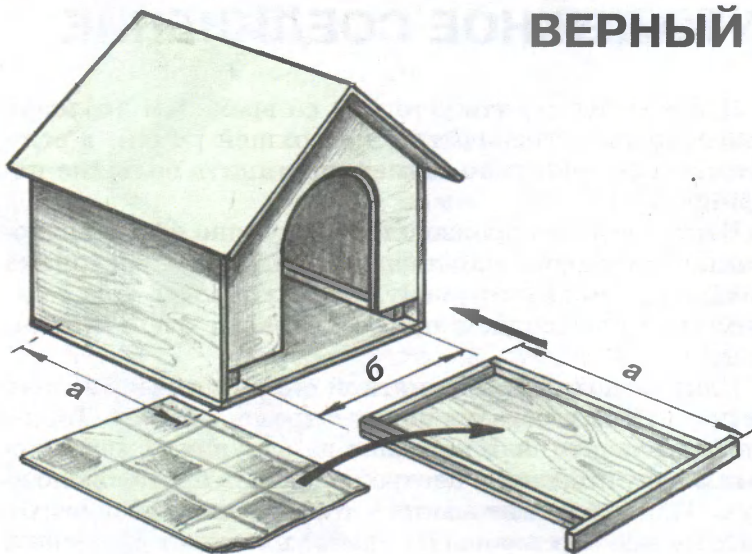
Ювелиры-профессионалы, работающие в технике скани, издавна применяют в своей работе золотые, серебряные, мельхиоровые и медные нити. Помимо красоты, дорогие металлы, мельхиор и медь в чистом виде более всего подходят для свивания нитей своей пластичностью и вязкостью. Одно перечисление приемов работы ювелира-профессионала составило бы длиннейший список.

Узоры крыльев стрекоз в работе художника М.Соколова состоят, как вы видите, из кружочков и завитушек. Все они

встроены в контур более толстой проволоки, которая ограничивает узор с внешней стороны. Но каждый из элементов при этом выполняется отдельно. При производстве «колечек» гладкая проволока, или «гладь», навивается на круглый металлический стержень. Полученную пружину пропиливают вдоль оси, и вы получаете сразу несколько заготовок для «колечек». Элементы «травка», «стенок», «головочка» имеют общую форму завитка. Начинать их надо с меньшего диаметра, после чего продолжать спиральное движение. Элемент «змейка» выполняется на «ленивце» — ровном деревянном бруске (рис. 4). На него в шахматном порядке набивают гвозди без шляпок и змейкой навивают на них проволоку. Элемент «елочка» выполняется из двух плоских сканых проволочек правой и левой свивки (рис. 5). Две дорожки складывают вместе и пропаивают в местах соединений. Элемент «цветок» выполняется с колечком в центре или без него. 4 — 5 лепестков формируют и пропаивают вокруг центрального. Вот и получили настоящее железное кружево...

Конечно, умение придет не сразу — сейчас можно говорить лишь о самых первых опытах мастерства. Да и работать мы будем не с драгметаллами, а с медной проволокой и оловом как припоем, что позволит нам обойтись без газовой горелки. Правда, и в этом случае вам нужно будет проявить всю вашу собранность.

ВЕРНЫЙ ДРУГ СПАСИБО СКАЖЕТ



Хочется или нет, но собачьи будки убирать необходимо, хотя бы по гигиеническим соображениям. Со временем там много собирается разного мусора: и любимая косточка, и линялая шерсть, да и просто дорожная грязь с лап. Обычную будку чистить не удобно, особенно для крупных собак. Глубина ее достигает метра, входное отверстие не во всю ширину, а выметать приходится изо всех углов. Даже обычным веником особенно не развернешься. Все эти проблемы решает выдвижной пол (см. рис.). Для такой модернизации пригодна любая будка. Первым делом сделайте пропилы лицевой части буд-

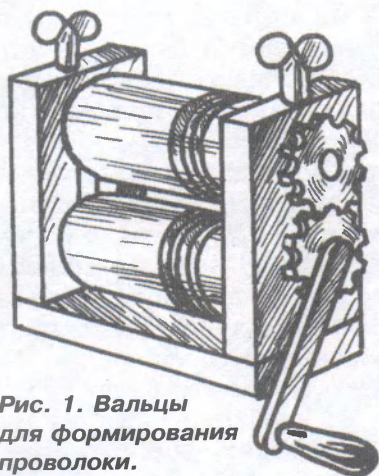


Рис. 1. Вальцы для формирования проволоки.



Рис. 3. Один из видов скани.

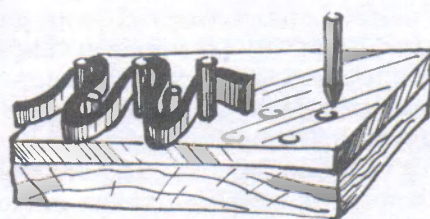


Рис. 4. Приспособление «ленивец», на котором выполняется элемент «змейка».



Рис. 5. Так выглядит скань «елочка».

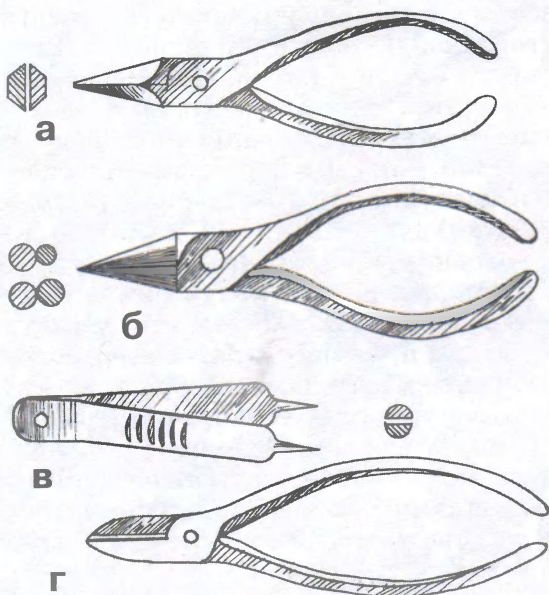


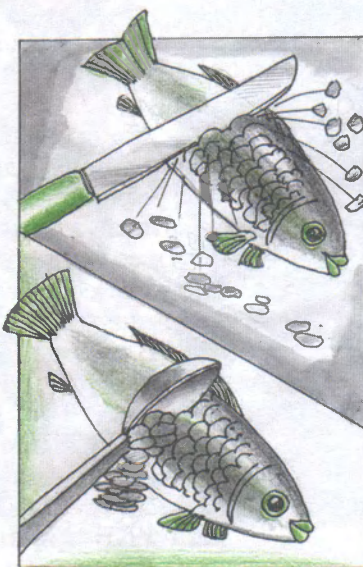
Рис. 2. Инструменты, применяемые для набора филиграни: а — плоскогубцы универсальные; б — круглогубцы; в — пинцет; г — ножни.



Рис. 6. М.Соколов. Гарнитур «Стрекозы». Тигровый глаз, коралл. Филигрань.

ЛЕВША СОВЕТУЕТ

ки до самых стенок, слева и справа и, естественно, уберите порожек, если он есть. Затем измерьте свободную площадь пола будки — ширину и длину. Изготовьте выдвижной пол из листа 8...10-мм фанеры, набейте на него по периметру планки сечением 20x30 мм. Вложите внутрь кусок линолеума, и квартира друга готова. Теперь чистка будки станет проще и быстрее.



А ЛОЖКОЙ... НЕ ПРОБОВАЛИ?

Многие любят хорошо приготовленную рыбу, да не многие любят ее чистить. Чешуя, особенно крупная, как у карпа, разлетается из-под ножа во все стороны, и простая десятиминутная работа требует потом занудной уборки на полчаса.

А вот многие профессиональные повара пользуются обычной стальной столовой ложкой, и никакого фонтана чешуи — она просто собирается в предварительно смоченном углублении ложки и, слипаясь, плавно соскальзывает в раковину. Не работа, а удовольствие!

В качестве первого шага проволоку не мешает вытянуть. В нашем случае для сканых работ в дело пойдет проволока из меди сечением от 0,2 до 2 мм, добытая из обрезков одножильного провода, которая называется «гладью». Зажимаем один конец ее в тиски, а за другой осторожно тянем пассатижами. Далее полученную гладь надо хорошо облудить. То есть протянуть ее через флюс и припой, нагревая жалом паяльника.

Скань отличает такой признак, как свивание глади в две, три или четыре нити. Такие «дорожки» нужно заготовить заблаговременно, свивание двух нитей производится механически. С одной стороны их концы зажимаются в тисках, с другой петельками укрепляются на крючке-зацепе, зажатом в патроне дрели. «Косичку» можно сделать из двух и более нитей, а можно и путем перекручивания по осевой, но только при этом берется не гладь, а плоская нить, «дорожка», чтобы создать фактуру крутки. Интересный эффект можно получить применением дорожки, в которой гладь сочетается с такой круткой или сканью, то есть со свитой проволокой (рис. 3). Отметим, что по традиционной технологии при свивании проволочек мастер смазывал их салом или мылом.

Возвращаясь к подготовке материала, заметим: если у вас есть ручьевые вальцы, то можно не только уменьшить диаметр проволоки, но и придать ей новое, ограниченное сечение. Не помешает вам и знакомство с фильерами. Это твердосплавная доска с отверстиями разного диаметра, с помощью которой проволоку можно сделать тоньше. Протягивание сквозь отверстия выполняется плоскогубцами со смазыванием проволоки.

Составьте рисунок вашего будущего изделия со всеми элементами на бумаге в масштабе 1:1. Бумагу наложите на лист фанеры. Затем круг-

логубцами исполните каждый элемент из проволоки, наложите их на свой рисунок и приклейте двумя-тремя каплями лака на ацетоновой основе. И, наконец, места соединения элементов нагрейте паяльником — полуда схватит их воедино. Не исключено, что в некоторых местах нужно будет добавить небольшое количество олова. Излишки его удалите паяльником. Работу освободите от бумаги, так чтобы бумага «не утащила» пару непропаянных элементов, места склеивания протрите ацетоном.

Впоследствии к минимальному набору инструментов, использованных вами сейчас — паяльник, круглогубцы, — можно будет добавить и другие. Возникнет необходимость в плоскогубцах, щипцах, надфилях, мелкой шкурке. Для захвата малых элементов сборки потребуются пинцет. Плюс, конечно же, припой с флюсом или канифолью. А при переходе от простейших форм работы к более сложным вам понадобятся газовая горелка. На языке мастеров — февка.

Представим вам еще один базовый декоративный элемент этой техники — грань. Слово это происходит от латинского *гранул*, что по-русски означает *зерно*, а на языке профессионалов — зернь или гранулы. То есть шарики (в нашем случае из меди) диаметром от 0,7 до 3,0 мм. Они венчают головки элементов травы, спиральных побегов и так далее. Для получения зерни из меди мастера используют муфельную печь, графитовый тигель, присыпку угольным порошком, чтобы расплавленные шарики обрели нужную форму. Но это уже следующий этап работы, к которому мы, возможно, вернемся.

Кстати, в любом случае не нужно стремиться втиснуть максимум элементов в одно изделие. Лучшие работы мастеров ограничены в наборе изобразительных средств.

В.ДАГО

ЛЕВША

Ежемесячное приложение к журналу «Юный техник»

Основано в январе 1972 года
ISSN 0869 — 0669
Индекс 71123

Для среднего и старшего школьного возраста

Учредители:

ООО «Объединенная редакция журнала «Юный техник», ОАО «Молодая гвардия»
Подписано в печать с готового оригинала-макета 05.04.2007. Формат 60x90 1/8.
Бумага офсетная № 2. Печать офсетная. Условн. печ. л. 2+вкл.

Учетно-изд. л. 3,0. Тираж 1930 экз. Заказ № 476

Отпечатано на ОАО «Фабрика офсетной печати № 2»
141800, Московская область, г. Дмитров, ул. Московская, 3.

Адрес редакции: 127015, Москва, Новодмитровская, 5а. Тел.: 685-44-80.
Электронная почта: yt@got.mmtel.ru Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Рег. ПИ № 77-1243
Гигиенический сертификат № 77.99.02.953.Д.008532.09.06

Выпуск издания осуществлен при финансовой поддержке
Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям.

Главный редактор
А.А. ФИН

Ответственный редактор
Ю.М. АНТОНОВ
Редактор В.Г. ДУБИНСКИЙ
Художественный редактор
А.Р. БЕЛОВ
Дизайн Ю.М. СТОЛПОВСКАЯ
Компьютерный набор
Л.А. ИВАШКИНА, Н.А. ТАРАН
Компьютерная верстка
О.М. ТИХОНОВА
Технический редактор
Г.Л. ПРОХОРОВА
Корректор В.Л. АВДЕЕВА

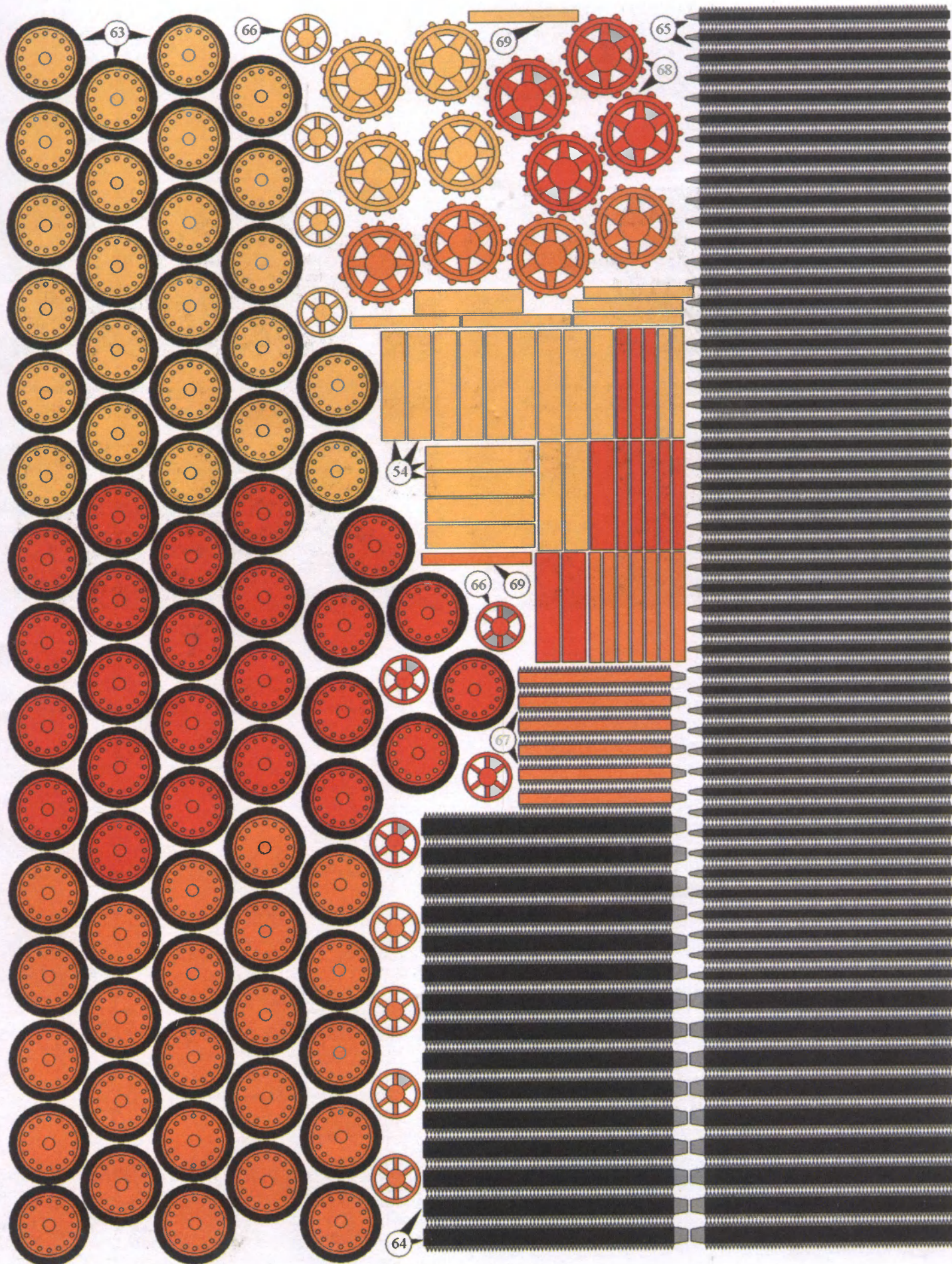
В ближайших номерах «Левши»:

— Мобильный ракетный комплекс «Точка» предназначен для поражения наземных пунктов управления родов войск, стоянок военной техники, хранилищ боеприпасов. О достоинствах комплекса вы узнаете из публикации и сможете собрать бумажную модель этого высокоточного оружия для «Музея на столе».

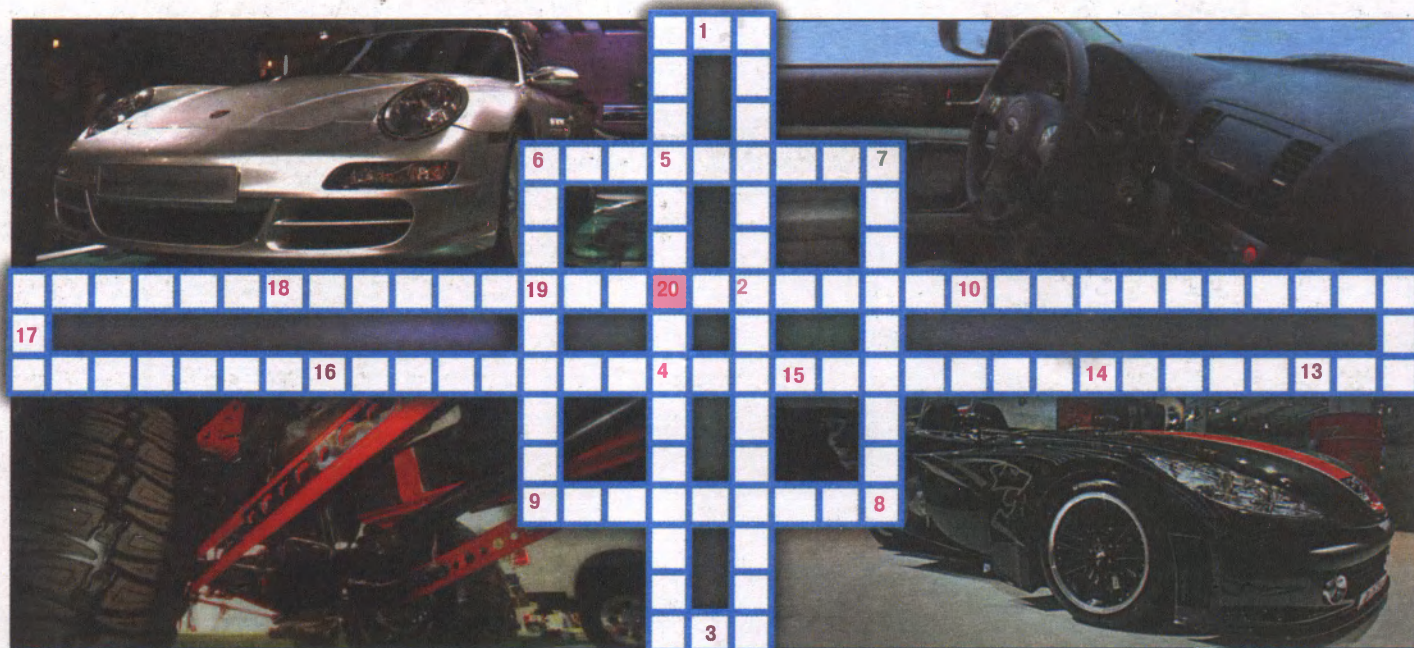
— В рубрике «Полигон» мы познакомим вас с разработкой юных изобретателей московской школы № 167, которые построили настольный бассейн для испытаний моделей судов.

— Любители электроники смогут собрать по нашим схемам чувствительный малогабаритный УКВ-приемник с электронной настройкой.

— Как всегда, «Левша» предложит вам забавные головоломки и, конечно же, полезные советы.



ДОРОГИЕ ЧИТАТЕЛИ!
Продолжаем публикацию серии
головоломок, начатую
в предыдущих выпусках.
С условиями их решений
можете познакомиться в «Левше»
№ 1 за 2007 год.



В вертикальном прямоугольнике:

1. Возрастание амплитуды колебания при воздействии внешнего источника той же частоты.
2. Сочетание двух изображений одного и того же объекта, полученных фотосъемкой с двух различных точек зрения.
3. Строительный гипс (устаревшее название).
4. Место, где производятся археологические работы.
5. Компактное звуковоспроизводящее устройство.

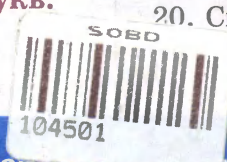
В квадрате:

6. Составная часть.
7. Приемник изображения.
8. Камертон.
9. Радиостанция для определения местонахождения самолета, судна.

В горизонтальном прямоугольнике:

2. Поворотная часть башенного крана.
10. Мачта для излучения или приема радиоволн.
11. Летательный аппарат со свободно вращающимся в горизонтальной плоскости винтом, создающим подъемную силу за счет набегающего потока воздуха.
12. Одна из полос автомобильного движения.
13. Документ о профессиональном образовании.
14. Система для преобразования видов движения.
15. Единица измерения длины.
4. Прибор для измерения уровня радиации.
16. Устройство для защиты от грозových перенапряжений.
17. Телевизионная трубка.
18. Многочлен.
19. Планета Солнечной системы.
20. Сигнал бедствия.

Контрольное слово состоит из следующей последовательности зашифрованных букв:
(15) (4)⁴ (9) (11)² (7) (14)



Подписаться на наши издания вы можете в течение месяца в любом почтовом отделении.
Подписные индексы по каталогу агентства «Роспечать»:
«Левша» — 71123, 45964 (годовая), «А почему?» — 70310, 45965 (годовая),
«Юный техник» — 71122, 45963 (годовая).
По каталогу российской прессы «Почта России»: «Левша» — 99160, «А почему?» — 99038,
«Юный техник» — 99320.
Подписаться на наш журнал можно в Интернете по адресу: www.apr.ru/pressa