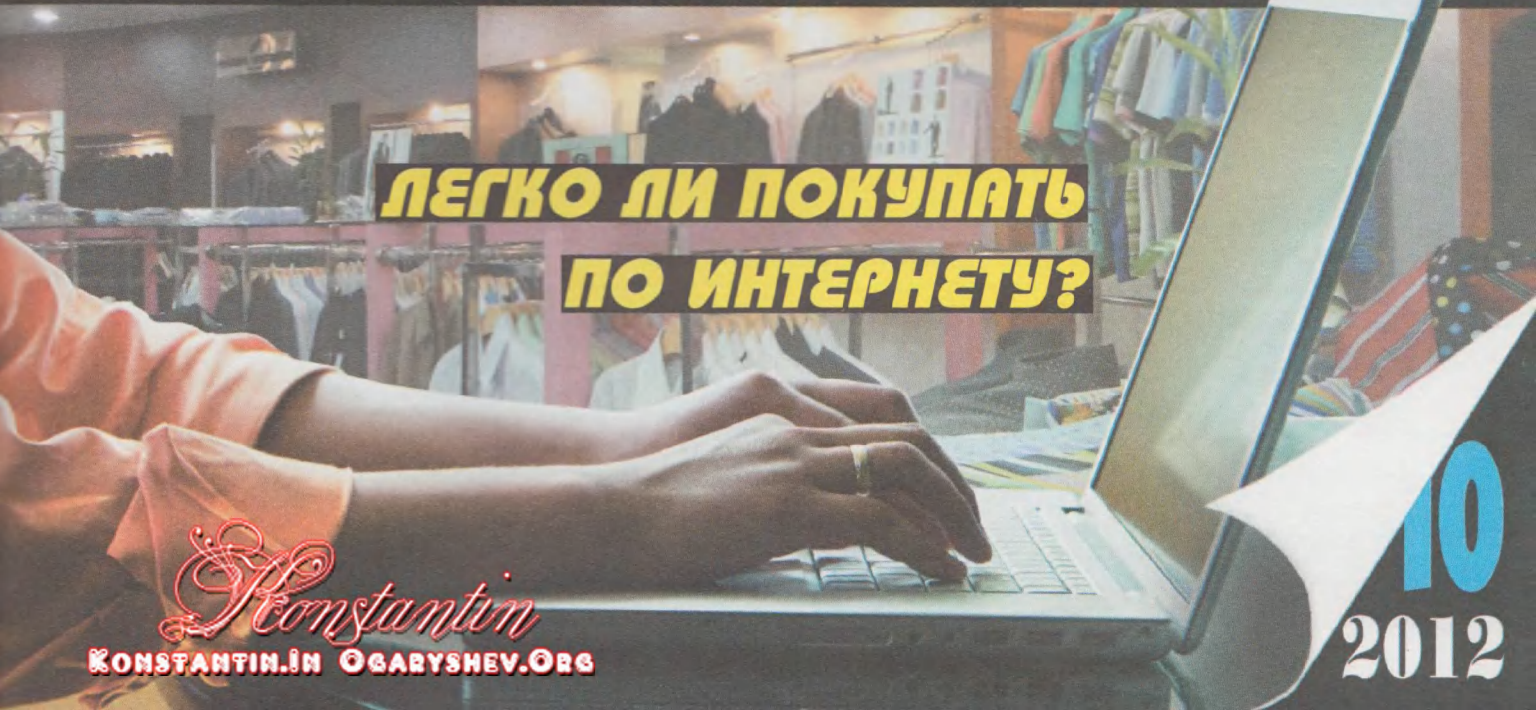




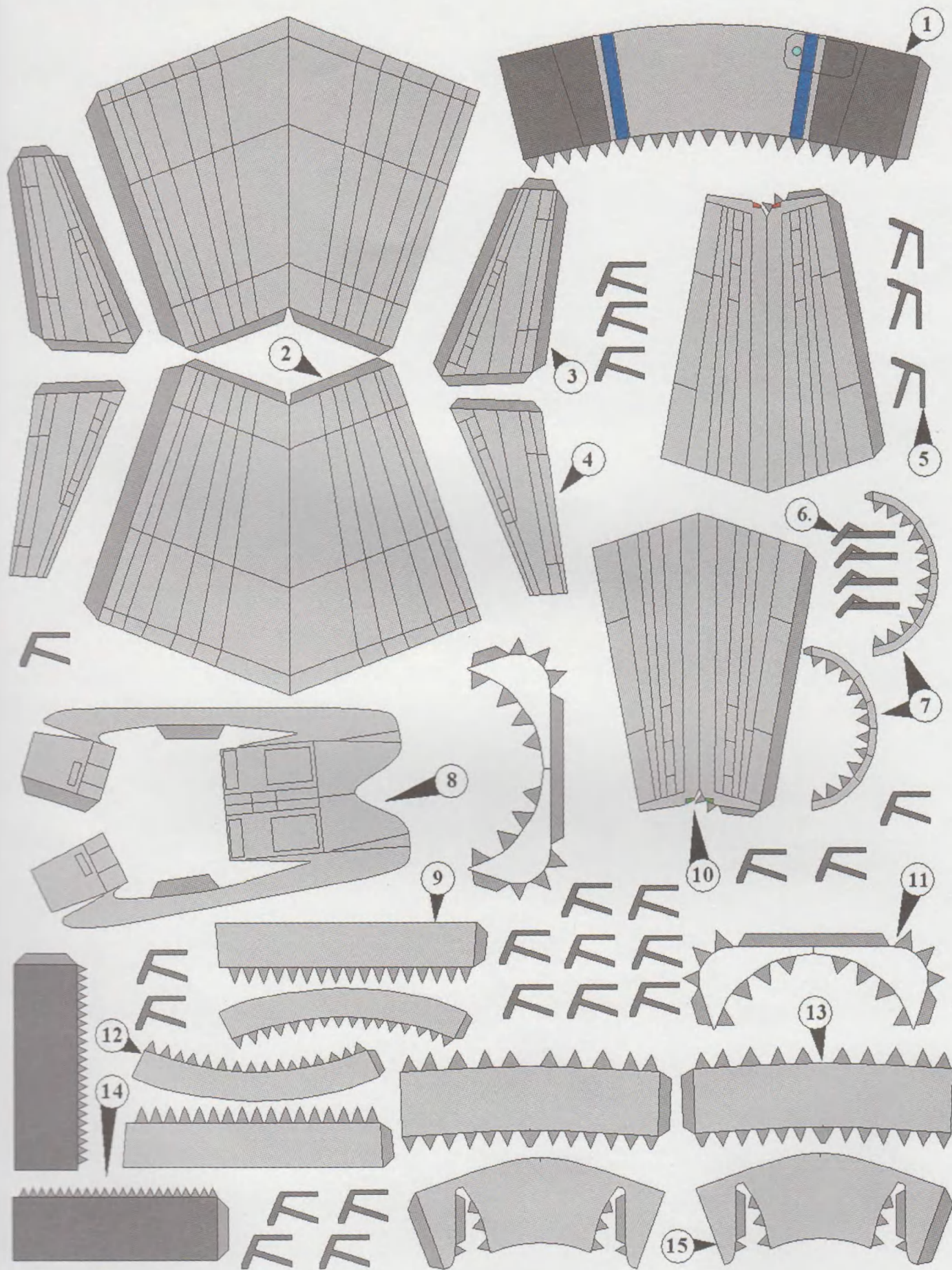
**ПРОДОЛЖАЕМ  
СТРОИТЬ РОБОТ!**

# ЛЕЗВИТКА

«ЮНЫЙ ТЕХНИК» — ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК



**ЛЕГКО ЛИ ПОКУПАТЬ  
ПО ИНТЕРНЕТУ?**



Допущено Министерством образования и науки  
Российской Федерации

к использованию в учебно-воспитательном процессе  
различных образовательных учреждений



**ЛЕВША**



**10**  
**2012**

**ЛЕВША**

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

К ЖУРНАЛУ «ЮНЫЙ ТЕХНИК»

ОСНОВАНО В ЯНВАРЕ 1972 ГОДА

**СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ:**

Музей на столе

**САМОЛЕТНЫЕ РЛС** ..... 1

Секреты мастерства

**КАК РАБОТАТЬ  
С СУПЕРМАТЕРИАЛОМ** ..... 7

Хозяин в доме

**КРАСИВО И НАДЕЖНО** ..... 10

Электроника

**НЕ УДИВЛЯЙТЕСЬ:  
РОБОТ — ЭТО ПРОСТО** ..... 12

Игротека

**ГОЛОВОЛОМКА «ДЕКАРТ»** ..... 15



## САМОЛЕТНЫЕ РЛС

**С**тремительное развитие в начале прошлого века боевой и разведывательной авиации потребовало принятия защитных мер. Настоящей революцией в этом деле стало поступление на вооружение в конце 30-х гг. наземных радиолокационных станций.

Вскоре появились и первые самолетные РЛС (радиолокационные станции слежения). «Висящий в воздухе» локатор продемонстрировал значительные преимущества перед наземным, так как ему меньше мешал рельеф земной поверхности. Эти преимущества раньше других оценили в США, где и появились первые специальные самолеты дальнего радиолокационного обнаружения (ДРЛО). Первые самолеты-радары создавались на базе существовавших самолетов (бомбардировщиков или штурмовиков), потом эволюция пошла дальше, и для ДРЛО стали разрабатывать уникальные летательные аппараты.

Идея вынести РЛС за десятки и сотни километров от охраняемого объекта родилась в американских ВМС в ходе боевых действий на Тихом океане как реакция на атаки японских камикадзе. Причем размещение локатора на самолете позволило не только увеличить запас времени от встречи с противником до нанесения им удара по объекту, но и повысило дальность обнаружения низколетящих целей, невидимых для корабельных РЛС.

В конце 50-х годов фирма «Грумман» приступила к проектированию нового палубного самолета ДРЛО с турбовинтовыми двигателями и новой многофункциональной бортовой радиоэлектронной системой обнаружения, обработки информации, наведения и управления. Опытная ма-

**МУЗЕЙ НА СТОЛЕ**



шина, получившая обозначение Е-2 «Хокай» («Ястребиный глаз»), совершила первый полет в октябре 1960 г. В течение трех последующих лет бортовые системы проходили всесторонние испытания, после чего самолет приняли на вооружение. «Хокай» мог контролировать воздушное пространство в радиусе 300 км, находить и классифицировать цели, а также наводить на них истребители-перехватчики. Разведчик активно использовался в ходе войны во Вьетнаме.

С учетом боевого опыта в 1971 г. была создана улучшенная модификация самолета Е-2С с более мощными двигателями и усовершенствованным радиоэлектронным оборудованием. Согласно утверждению фирмы «Грумман», Е-2С способен управлять тремя эскадрильями перехватчиков, а РЛС может обнаруживать и сопровождать до 300 целей одновременно. Дальность обнаружения цели в зависимости от ее размеров и внешних условий составляет от 270 до 740 км.

Еще большие возможности имеет стратегический самолет ДРЛО стран НАТО — американский Е-3А «Сентри», поступивший на вооружение во второй половине 70-х годов. Он создан на базе пассажирского самолета «Боинг-707-320» и способен обнаруживать и отображать координаты 1500 целей и сопровождать одновременно свыше 100 из них. На одном из учений в 1978 г. с борта Е-3А в течение 75 минут осуществлялось

управление 134 истребителями, действовавшими против 274 самолетов «противника». Таким образом современные воздушные разведчики превратились в своеобразные командные посты боевой авиации.

Самолет Е-2С выполнен по обычной схеме двухмоторного высокоплана с двигателями на крыле. Фюзеляж полумонококовой конструкции, круглого сечения, выполнен из алюминиевых сплавов. Экипаж состоит из пяти человек: два летчика находятся в передней кабине, три оператора систем — в фюзеляжном отсеке; первый оператор отвечает за работу всего боевого информационного поста, второй — за управление самолетами-перехватчиками (ударными самолетами), третий — за работу РЛС. Кабина летчиков, отсеки оборудования и операторов герметизированы.

Над фюзеляжем, на специальном подъемнике, смонтирован обтекатель антенны РЛС 7,31 м. В состав антенной системы входят фазированная антенная решетка РЛС дальнего обнаружения, привод кругового вращения, вибраторная антенна запросчика системы опознавания «свой — чужой» и антенна передачи данных.

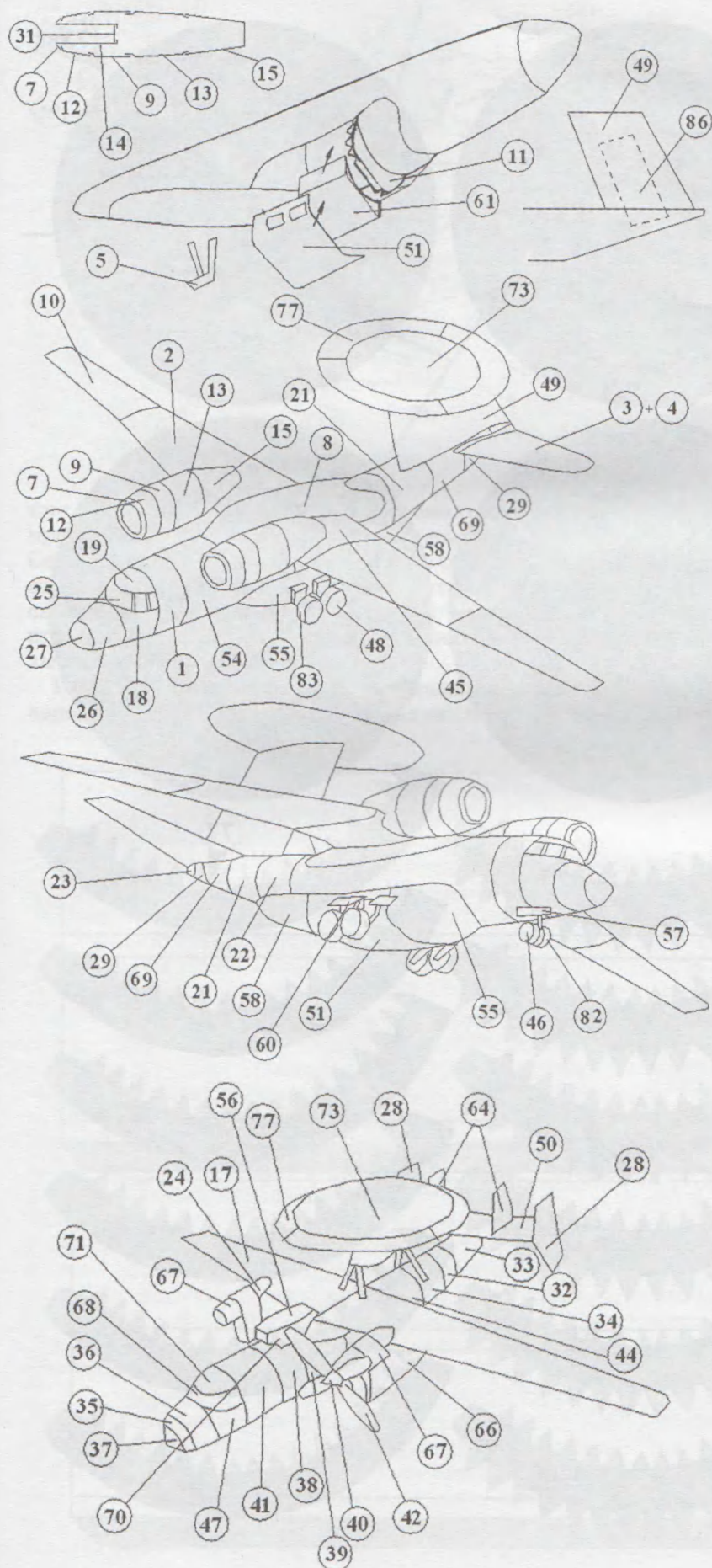
В 1986 г. во время бомбардировок Ливии самолеты Е-2С «Хокай» морского базирования успешно координировали атаки истребителей F-14 «Томкэт», действовавших в составе ударной авианосной группы. Совместные действия самолетов Е-2С и крейсеров АЭГИС обеспечивали полное господство ВВС США в воздухе.

В 1982 г. правительство СССР по представлению министерств обороны, авиа-, радио- и электронной промышленности, а также промышленности средств связи приняло решение о проведении исследовательских работ по оперативно-тактическому самолету ДРЛО. Предстояло создать машину наземного базирования, не уступающую Е-2С.

В качестве самолета-носителя был выбран Ан-72. Самолет ДРЛО получил наименование Ан-71. Аэродинамическая компоновка Ан-71 выбиралась, исходя из необходимости обеспечения работы антенны РТК без зон затенения конструкцией самолета. Прорабатывались две схемы размещения обтекателя антенны — на специаль-

### ЛЕТНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Характеристика	Ан-71	Е-2С
Размах крыла	31,89 м	24,56 м
Площадь крыла	96,8 м <sup>2</sup>	65,03 м <sup>2</sup>
Масса пустого самолета	19 760 кг	17 265 кг
Максимальный взлетный вес	32 100 кг	23 556 кг
Максимальная скорость	650 км/ч	598 км/ч
Крейсерская скорость	530 км/ч	576 км/ч
Экипаж	2 пилота + 4 оператора	2 пилота + 3 оператора
Дальность действия	300 км	320 км
Продолжительность патрулирования	5 часов	3 — 4 часа
Практический потолок	10 800 м	9390 м

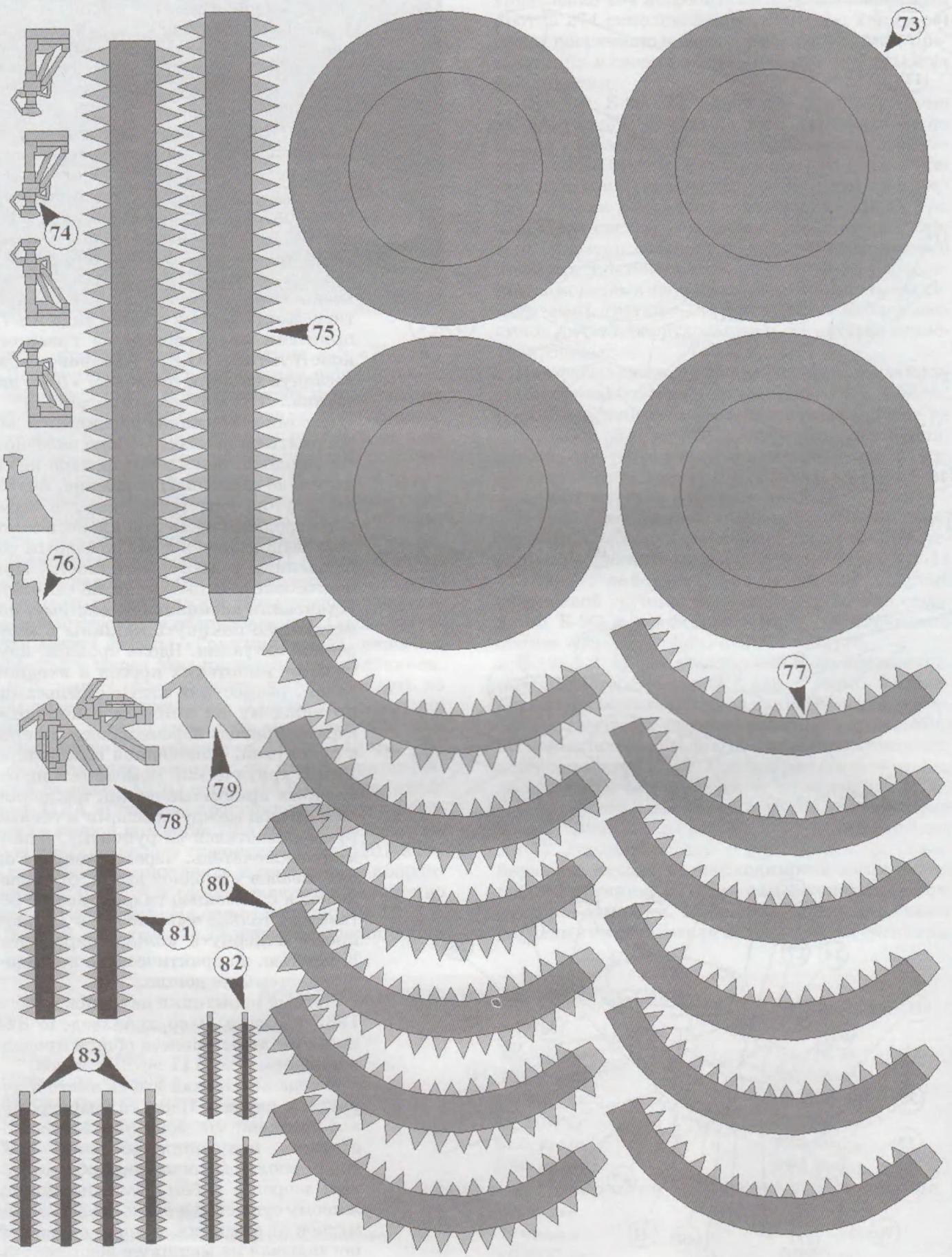


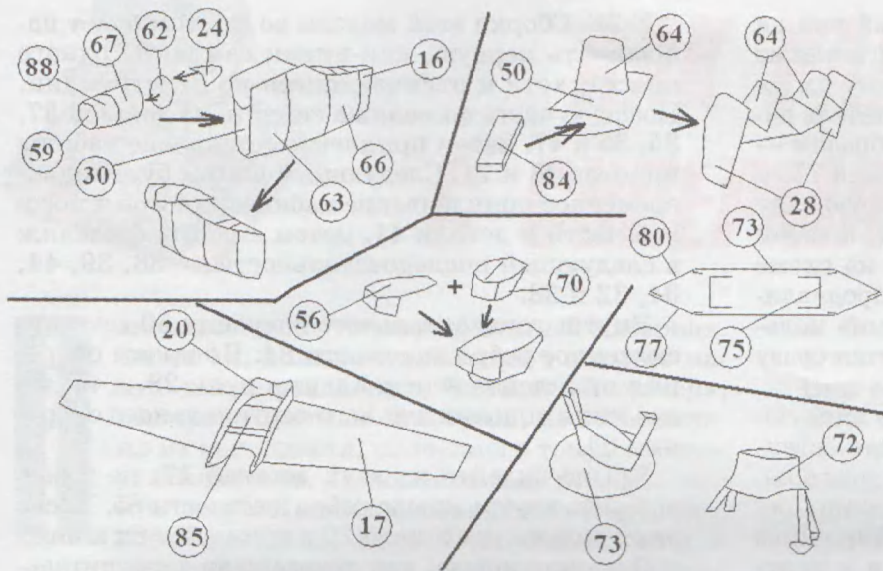
ном пилоне (как на американском E-2C) и на законцовке вертикального оперения. Комплексный анализ схем показал преимущества последней. На Ан-71 были использованы более мощные двигатели, чем на Ан-72; военные хотели, чтобы самолет мог лететь с одним отказавшим двигателем и был способен подняться в воздух на одном моторе. Для выполнения этого условия пришлось оснастить самолет турбореактивным разгонным дополнительным двигателем в задней нижней части фюзеляжа, который создавал в течение нескольких минут дополнительную тягу. Когда чертеж общего вида Ан-71 принесли на утверждение главному конструктору О.К. Антонову, он, взглянув на него, произнес: «Да... экзотика... Ну, что же, это нужно...»

Огромное внимание уделялось и мероприятиям по обеспечению биоазащиты экипажа: остекление фонаря кабины имело защитное напыление, проходы жгутов, тяг, трубопроводов через перегородки и элементы планера самолета выполнялись с обязательным соблюдением радиогерметичности. При подготовке к испытаниям на самолете установили специальную систему, помогающую покинуть машины в экстренной ситуации. Вдоль прохода, идущего от пилотских кресел к входной двери, разместили щиты с рельсами, по каждому из которых с помощью электропривода перемещалась каретка с рукояткой, оснащенной выключателем. В критический момент летчик отстегивал привязные ремни, наклонялся в проход между креслами и обеими руками хватался за рукоятку, нажимая выключатель. Через мгновения он оказывался у входной двери, открывающейся с помощью гидропривода. Оставалось только вывалиться в дверной проем и дернуть кольцо парашюта. К счастью, до практического применения системы не дошло.

Летные испытания начались в июне 1985 г. Всего было произведено 824 испытательных полета общей продолжительностью 1147 летных часов.

В ходе испытаний имели место и курьезные случаи. Персонал аэродрома, хорошо зная, что мощности высокочастотного излучения обзорной РЛС Ан-71 вполне достаточно, чтобы испортить здоровье любому незащищенному живому существу в нескольких сотнях метров от самолета, обычно с опаской поглядывал на машину с вращающейся на стоянке антенной, хотя включе-



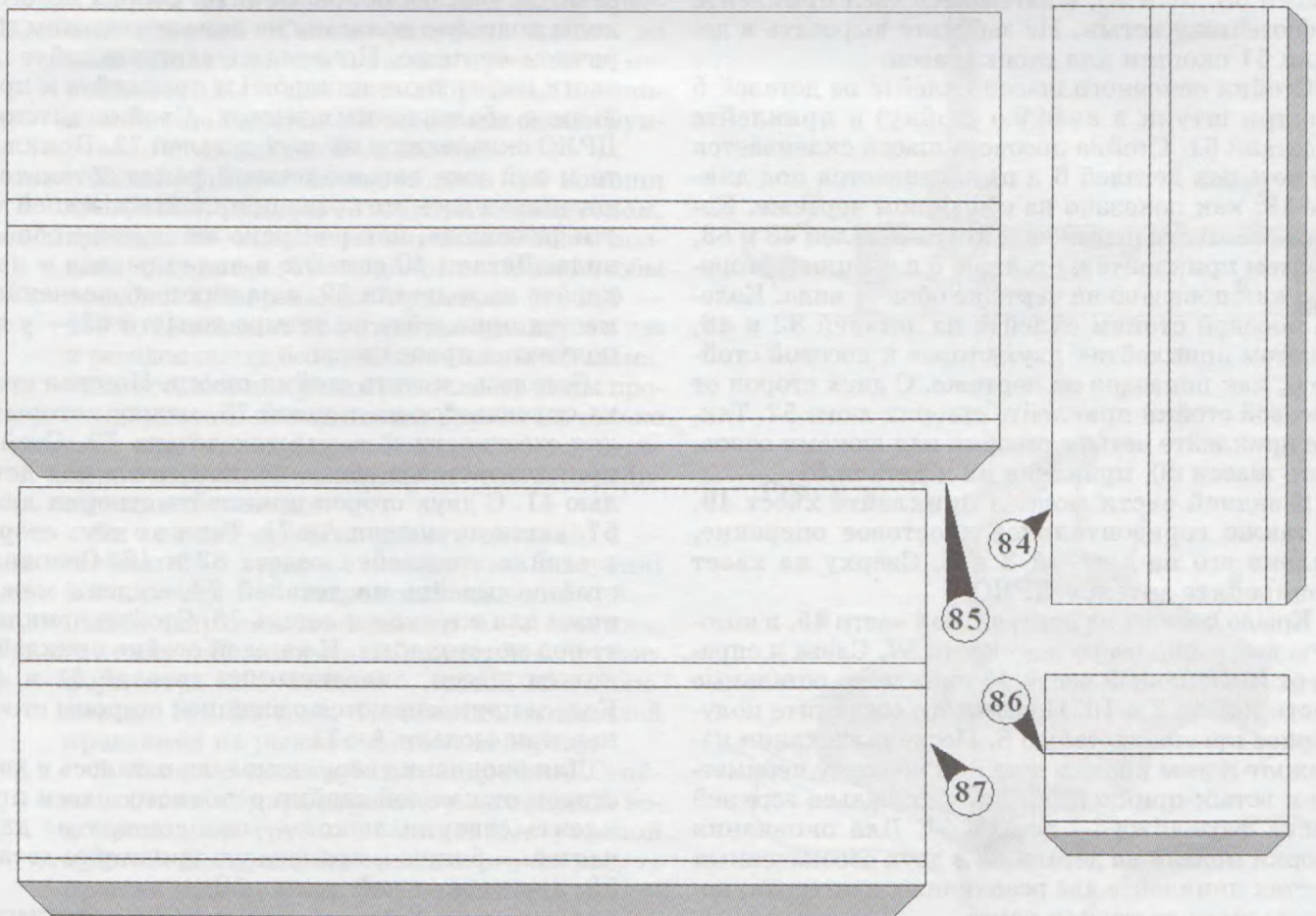


По оценке специалистов применение Ан-71 позволяет повысить боевую эффективность истребительной авиации в 2,5 — 3 раза. Самолет может иметь и небоевое применение: для ретрансляции информации о воздушной обстановке, управления воздушным движением в неосвоенных районах, опознавания надводных и воздушных объектов, проведения поисковых операций. Ан-71, его системы и комплексы не требуют специального обслуживания и позволяют осуществлять длительную (до 30 суток) эксплуатацию машины в отрыве от основной базы.

ние РЛС на земле и было запрещено. Однажды во время такой прокрутки дверь самолета открылась, и на бетонку спустились Сергей Филь и Николай Бережной, облаченные в защитные костюмы. Мгновенно осознав опасность, работавший на соседних самолетах техперсонал кинулся кто куда. В считанные секунды стоянка опустела, но, когда люди поняли, что их попросту разыграли, восторг был неопишуем.

Испытательные полеты проводились не только с киевских аэродромов, но и в других регионах, и во все времена года.

Перед началом работы приклейте на плотную бумагу (ватман или альбомный лист) детали обтекателя антенны ДРЛО 73, 75, 77 и 80, стойки шасси Е-2С 74, 76, 78, 79, а также ребра жесткости 84, 85, 86, 87 (ребра жесткости можно не приклеивать, а по нашему образцу начертить самостоятельно на плотной бумаге).



**АН-71.** Согласно схеме сборки (общий вид на модели и схема в разрезе) слейте два двигателя из деталей 31, 14, 7, 12, 9, 13 и 15 и отложите их сохнуть до окончательного монтажа. Обтекатель антенны ДРЛЮ склеивается следующим образом — к двум деталям 73 приклейте по три детали 77 — получится два выпуклых «блюдца». Вторую пару «блюдцев» склейте из деталей 73 и 80, а затем склейте два обтекателя, как показано на схеме сборочного чертежа. Чтобы антенна не продавливалась внутрь, вклейте между «блюдцами» кольцевое ребро жесткости 75. У вас получится сразу два обтекателя для обеих моделей.

Носовую часть фюзеляжа склейте в следующем порядке: 27, 26 и 18. Затем склейте остекление кабины пилотов 19 и 25. После этого остекление и носовую часть приклейте одновременно к детали 1, как показано на сборочном чертеже, после чего все это приклейте к центральной части фюзеляжа. Хвостовую часть фюзеляжа склейте последовательно из деталей 22, 21, 69, 29 и 23. В детали 69 не забудьте вырезать отверстие для ребра вертикального оперения 56, как показано на схеме хвостовой части модели. Обратите внимание, как приклеивается хвост 49 — обычно у самолетов он наклонен назад, а в данной модели наклон вперед.

В обозначенном месте под днищем фюзеляжа 54 приклейте деталь 61, а к ней с двух сторон деталь 11. После этого склейте вместе детали шасси 58, 51 и 55, а затем весь узел приклейте к фюзеляжу встык. Не забудьте вырезать в детали 51 окошки для стоек шасси.

Стойки основного шасси склейте из деталей 5 (по три штуки в каждую стойку) и приклейте к детали 61. Стойка носового шасси склеивается из четырех деталей 6 и приклеивается под днище 18, как показано на сборочном чертеже. Колеса основного шасси склейте из деталей 48 и 83, а затем приклейте к стойкам 5 с внешней стороны, как показано на чертеже общего вида. Колеса носовой стойки склейте из деталей 82 и 46, а потом приклейте с двух сторон к носовой стойке 6, как показано на чертеже. С двух сторон от носовой стойки приклейте створки люка 57. Также приклейте четыре створки над люками основного шасси 60, приклеив их к детали 51.

К задней части модели приклейте хвост 49, и также горизонтальное хвостовое оперение, склеив его из деталей 3 и 4. Сверху на хвост прикрепите антенну ДРЛЮ.

Крыло состоит из центральной части 45, в которую вставлено ребро жесткости 87. Слева и справа от центральной части 45 приклейте остальные части крыла 2 и 10. После этого соедините полученное крыло с деталью 8. После высыхания намажьте клеем кромку детали 8 по всему периметру и встык приклейте к блоку крыльев верхней части фюзеляжа — деталь 54. Для окончания сборки модели на детали 45 в двух обозначенных местах приклейте два реактивных двигателя, которые вы подготовили ранее.

**Е-2С.** Сборка этой модели во многом будет напоминать первую, как-никак самолеты одного класса, хотя и отличающиеся по конструкции. Носовую часть фюзеляжа склейте из деталей 37, 35, 36 и 47. Затем приклейте остекление кабины пилотов 38 и 71. Следующим шагом будет одновременное приклеивание кабины пилотов и носовой части к детали 41. Затем склейте фюзеляж в следующей последовательности — 38, 39, 44, 34, 32 и 33.

Внутри горизонтального оперения 50 вставьте склеенное ребро жесткости 84. По краям оперения приклейте вертикальные рули 28, а также два киля дополнительного вертикального оперения 64.

Крыло склейте из двух деталей 17, не забыв вставить внутрь крыла ребро жесткости 85. После этого склейте две детали 20 и приклейте их к нижней кромке крыла, как показано на дополнительном сборочном чертеже, и после высыхания этого узла смажьте клеем кромку детали 20 по всему периметру и приклейте к фюзеляжу (начало крыла на фюзеляже обозначено на дет. 38). Масляный радиатор охлаждения двигателя склейте из деталей 56 и 70 и приклейте его одновременно к верхней части фюзеляжа и передней кромке крыла, как показано на чертеже общего вида.

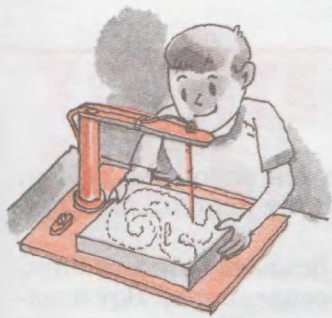
Мотогондолы двигателей состоят из двух частей — верхней и нижней. Верхняя склеивается из деталей 59, 88, 67, 62 и 24. Нижняя часть состоит из деталей 30, 63, 66 и 16. Сборка мотогондолы подробно показана на дополнительном сборочном чертеже. После высыхания склейте обе части (верхнюю и нижнюю) и приклейте к крыльям в обозначенных местах. Стойка антенны ДРЛЮ склеивается из двух деталей 72. Приклейте к ней уже заготовленный ранее обтекатель антенны и весь этот узел приклейте к задней части фюзеляжа, как показано на чертеже общего вида. Детали 40 склейте в виде конусов и приклейте их к детали 59, а на них в обозначенных местах приклейте по четыре лопасти 42 — у вас получатся пропеллеры.

Осталась склеить стойки шасси. Носовая стойка склеивается из деталей 78, между которыми для жесткости вклеивается деталь 79. Стойка приклеивается в обозначенном месте под деталью 41. С двух сторон приклейте створки люка 57, как и на модели Ан-71. Также с двух сторон к стойке приклейте колеса 82 и 46. Основные стойки склейте из деталей 74, вклеив между ними для жесткости деталь 76. Стойки приклейте под мотогондолы. К каждой стойке приклейте колеса шасси, склеенные из деталей 81 и 43. Колеса приклеиваются с внешней стороны стоек, как и на модели Ан-71.

Для окончания сборки модели осталось с двух сторон от каждой стойки основного шасси приклеить створки люков — они состоят из двух частей — ближе к пропеллеру приклейте деталь 53, а следом за ней деталь 52.

**Д. СИГАЙ**





# КАК РАБОТАТЬ С СУПЕРМАТЕРИАЛОМ

**П**енопласт — почти универсальный материал. Он легкий, долговечен, негорюч и имеет малую теплопроводность. Самолет «Вояджер», облетевший землю за 6 суток, на 90% состоял из пенопласта, оклеенного тонким слоем углепластика. Пенопласт был использован и в американских космических кораблях, побывавших на Луне. Применяют его для утепления домов, им заполняют свободные полости в лодках и кораблях, что делает их непотопляемыми. Да, кстати, пенопласт не впитывает воду, словом, суперматериал.

Пенопласт — основной материал, с которым работает наш кружок «Юный техник». Из него мы сделали более 400 парусных трехмачтовых бригов. Пока что они плавают где-то в ваннах, ручьях и прудах, но любой из них мог бы пересечь океан! Если, конечно, его не проглотит одна из акул, которые хватают все, что плавает сверху.

Одним из символов этого года был «Красный дракон». Сотни фигурок, вплоть до мельчайших деталей, были вырезаны из пенопласта. Нож для тонкой работы с пенопластом не годится. Поэтому мы сконструировали специальный станочек.

Резать фигурки из пенопласта при помощи проволоки, разогретой электрическим током, художники-декораторы научились еще с полвека тому назад. Ток подбирали таким, чтобы проволока нагревалась примерно до 110 — 120°C. Пенопласт при этом превращался в газ и резался почти без запаха и совсем без дыма. Такие станки для резки пенопласта наша промышленность не выпускает. Делает их только одна зарубежная фирма Проххон, но они непомерно дороги. Познакомим вас с конструкцией нашего станочка.

Он состоит всего из девяти деталей: 1 — стойка; 2 — верхний контактный хомутик; 3 — провод; 4 — нихромовая проволока; 5 — шайба (верхняя и нижняя); 6 — станина; 7 — нижний контактный винт; 8 — «трансформатор» (220/12В); 9 — гайка; 10 — диммер на 100 Вт (рис. 1). Многие из деталей продаются на рынках и стоят недорого.

А теперь о конструкции подробнее. Стойка состоит из двух отрезков пластиковой водопроводной трубы, соединенных угловой муфтой. На конец одного из отрезков надета прямая муфта, а внутрь ее вставлена металлическая втулка с резьбой и контргайкой.

Все эти детали легко и быстро соединяются при помощи специальных паяльников. Они есть в мастерской любого сантехника. Если же у вас нет доступа к ним, то стойку можно сделать так. Сточите напильником концы трубки 1 на конус. Затем осторожно прогрейте пластиковую угловую муфту над слабым пламенем газовой плиты до легкого размягчения и вставьте в нее трубку. Таким же способом соедините остальные детали.

Основной инструмент станка — горячая проволока, по которой проходит электрический ток. Она делается из металла с высоким удельным сопротивлением — нихрома. Проволока должна быть закреплена строго перпендикулярно плоскости станины и туго на-

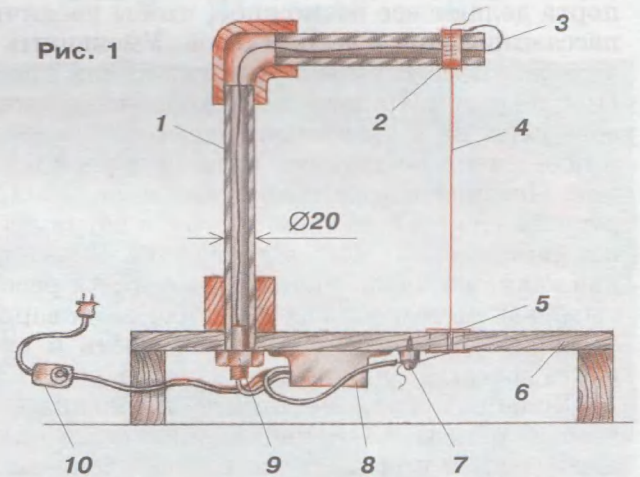


Рис. 1

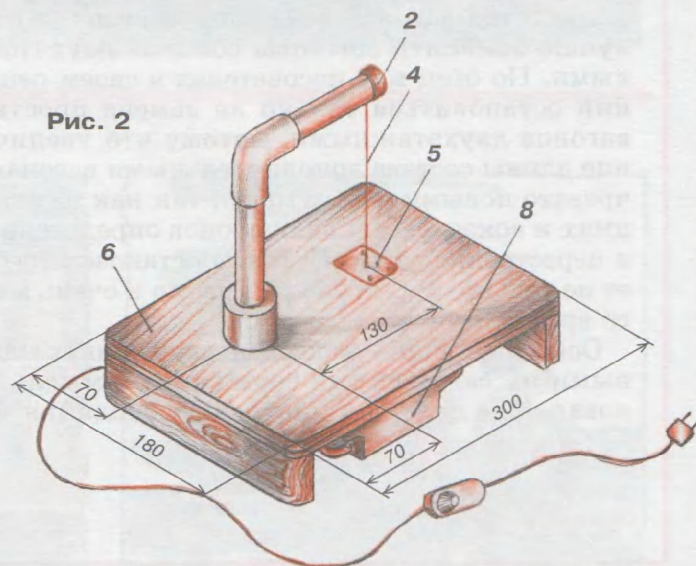


Рис. 2

(Продолжение на с. 9)

## ИТОГИ КОНКУРСА (См. «Левшу» № 6 за 2012 год)

В первой задаче мы просили читателей подумать над проблемой переполненных пассажирскими электричек. «Эту задачу каждый год решают работники железной дороги, — пишет нам Володя Захаров, шестиклассник из города Жуковский. — Но на мой взгляд, не совсем эффективно. Я живу около станции и вижу, что летом электрички, конечно, ходят чаще, но промежутки между ними все равно большие — бывают по 50 минут и больше. За это время можно было бы пустить целый дополнительный состав, а то и два. Так что, я думаю, если бы еще уплотнить график, то задача была бы решена». С таким выводом согласны Валерий Кумаров из Вологды и Наташа Дегтярева из Петрозаводска, которая добавила, что если уплотнение графика будет недостаточным, то можно будет увеличивать составы, прицепив к ним дополнительные пассажирские вагоны.

А вот девятиклассник Александр Хлынов из Москвы обсудил задание журнала со своим отцом, который работает машинистом, и тот ответил, что работники железнодорожного транспорта делают все возможное, чтобы увеличить пассажиропоток в летний сезон. Уменьшить же интервалы между электричками не так просто. Нужно рассматривать всю железнодорожную сеть региона с тысячами рельсовых развязок и пересечений с другими путями других регионов. Поэтому время движения каждого маршрута выверяется до секунд, чтобы сотни составов двигались, не мешая друг другу. Более того, движение каждого состава приходится рассчитывать с учетом многих факторов — товарный состав или пассажирский, важность и срочность доставки, количество вагонов...

«Услышав это, — пишет Александр, — я сразу отказался от начальной мысли уплотнить график и решил, что проще увеличивать количество вагонов в каждом составе, а еще лучше заменить обычные составы двухэтажными. Но отец мне посоветовал в своем решении остановиться только на замене простых вагонов двухэтажными, потому что увеличение длины состава дополнительными вагонами чревато новыми проблемами, так как на станциях и вокзалах длина перронов определенная и перестройка десятков тысяч остановок требует не только огромных средств, но и очень много времени».

Оснастить наши железные дороги двухэтажными пассажирскими составами — мысль не новая, а на данном этапе уже необходимая. Во

всем мире эксплуатируются вагоны с двумя, а то и тремя этажами. Стоит использовать такие вагоны и у нас.

Вторая задача касалась безопасности мотоциклистов, скутеристов и велосипедистов. Вот предложение Олега Еремина из г. Краснодара. Он пишет: «Мне скоро 12 лет, и ко дню рождения папа обещал купить мне скутер. И вот я придумал: чтобы ездить было неопасно, я сам хочу сделать подушку безопасности, как на машинах. Только мою подушку я буду надевать на себя, как футболку, надувать, а потом ехать».

Это решение может вызвать улыбку, но ведь надевают шлемы и наколенники скейтбордисты. А вот еще письмо Сергея Калашина, лицеиста из Владимира, который считает, что транспортное средство, за рулем которого сидит несовершеннолетний водитель, должно быть автоматизировано. Тут и автоматический регулятор скорости, не дающий водителю превысить разрешенную скорость, и датчики для автоматического удержания дистанции с другими машинами (и не только спереди, но и по бокам), и автоматическое включение тормозов в критических ситуациях, и даже речевой сигнализатор, оповещающий о приближении сзади транспорта.

Александр Хлынов, основательно подошедший к первому вопросу, на второй вопрос ответил категорично и своеобразно. Он считает, что чаще попадают в аварии именно юные и совсем неопытные водители, которые не несут ответственности за свои правонарушения в силу возраста. И таким хоть говори, хоть не говори — они, пока себе шею не сломают, будут делать по-своему. Поэтому решение Александра — строго наказывать нарушителей.

Решение жюри не столь категорично. Его члены считают, что второй вопрос, несомненно, сложен и к нему надо подходить, видимо, с разных сторон. Первое — не отвергать даже наивные ответы (имеется в виду письмо Олега Еремина), потому что в таких идеях зачастую и зарождаются зерна настоящих изобретений. Кроме того, обязательно нужно внедрять современные разработки. Видимо, стоит внимательно относиться к юридической стороне дела. На государственном уровне совершенно обоснованно ставят вопрос о сдаче экзаменов на получение прав лицами, не достигшими совершеннолетия, на управление транспортными средствами даже с самым маленьким объемом двигателя.

А что касается приза, то, увы, его на этот раз решено не присуждать.

# 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 декабря 2012 года.



## Задача 1.

В интернет-магазине несложно купить стиральную машину или, скажем, телевизор, но когда дело доходит до одежды или обуви, ситуация сложнее: курьер привозит, например, пару ботинок, а они жмут. Вот и ездят по улицам городов туда-сюда сотни, а то и тысячи машин с товарами, не нашедшими своих покупателей. А можно ли сделать так, чтобы подобных ошибок не было?

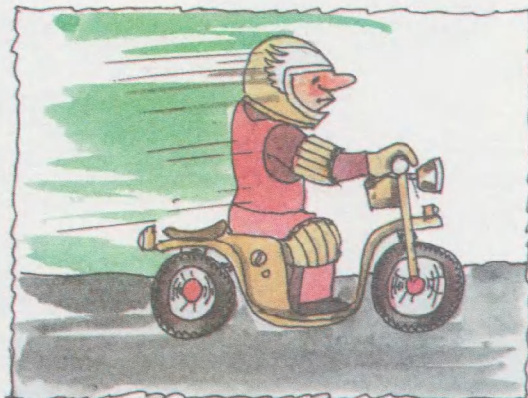
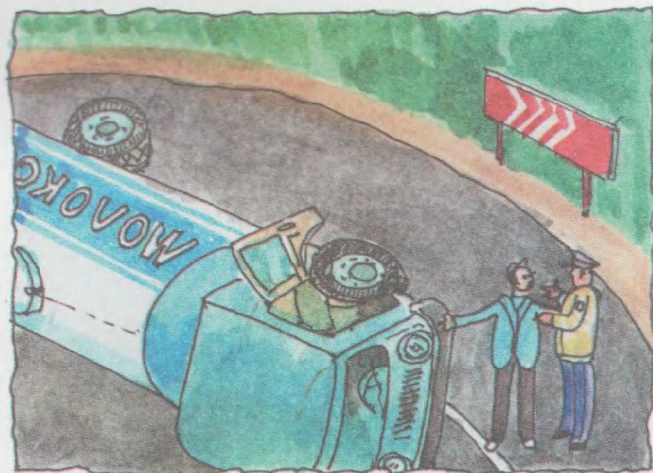
ЖДЕМ  
ВАШИХ  
ПРЕДЛОЖЕНИЙ,  
РАЗРАБОТОК,  
ИДЕЙ!

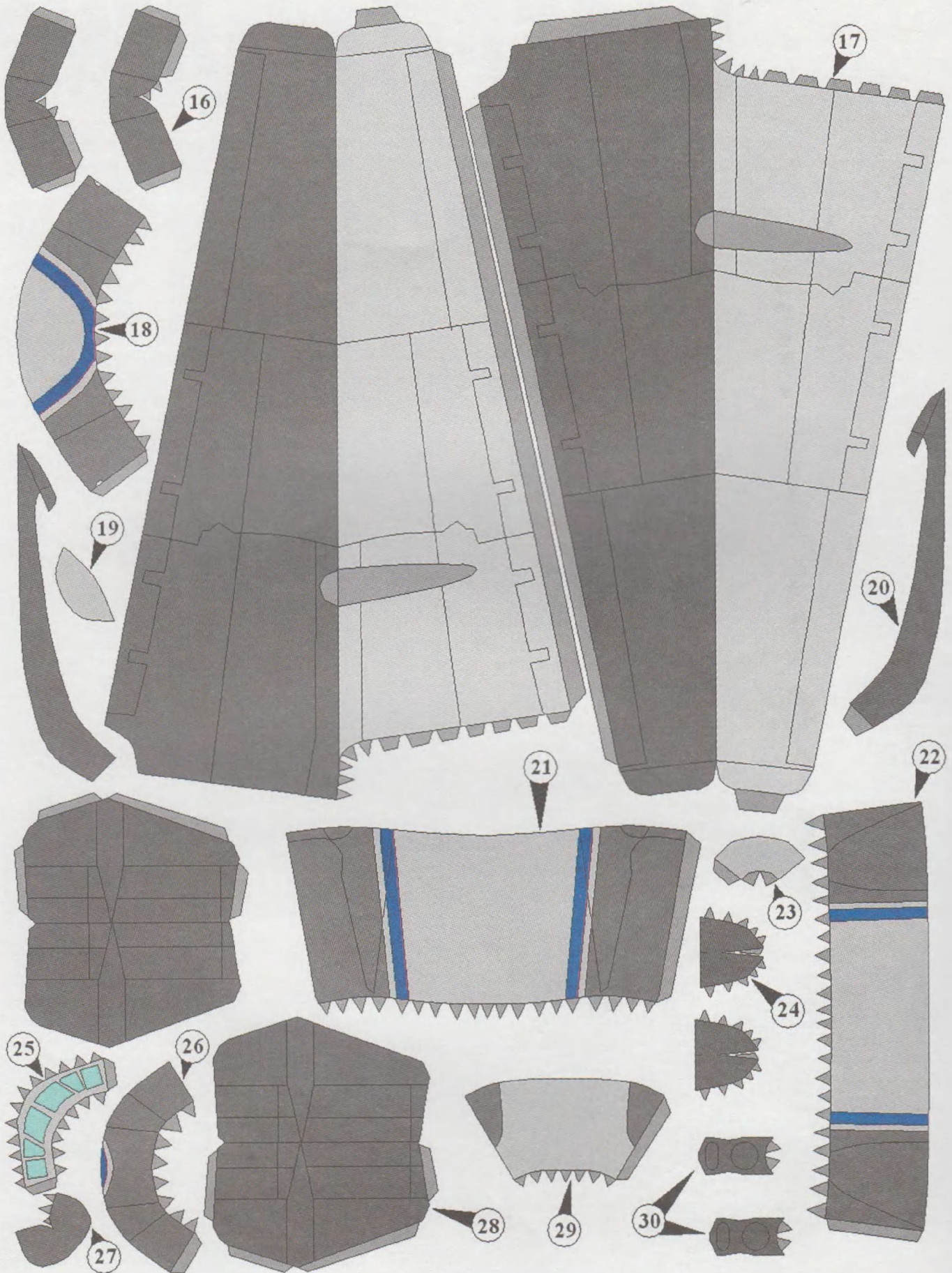
## Задача 2.

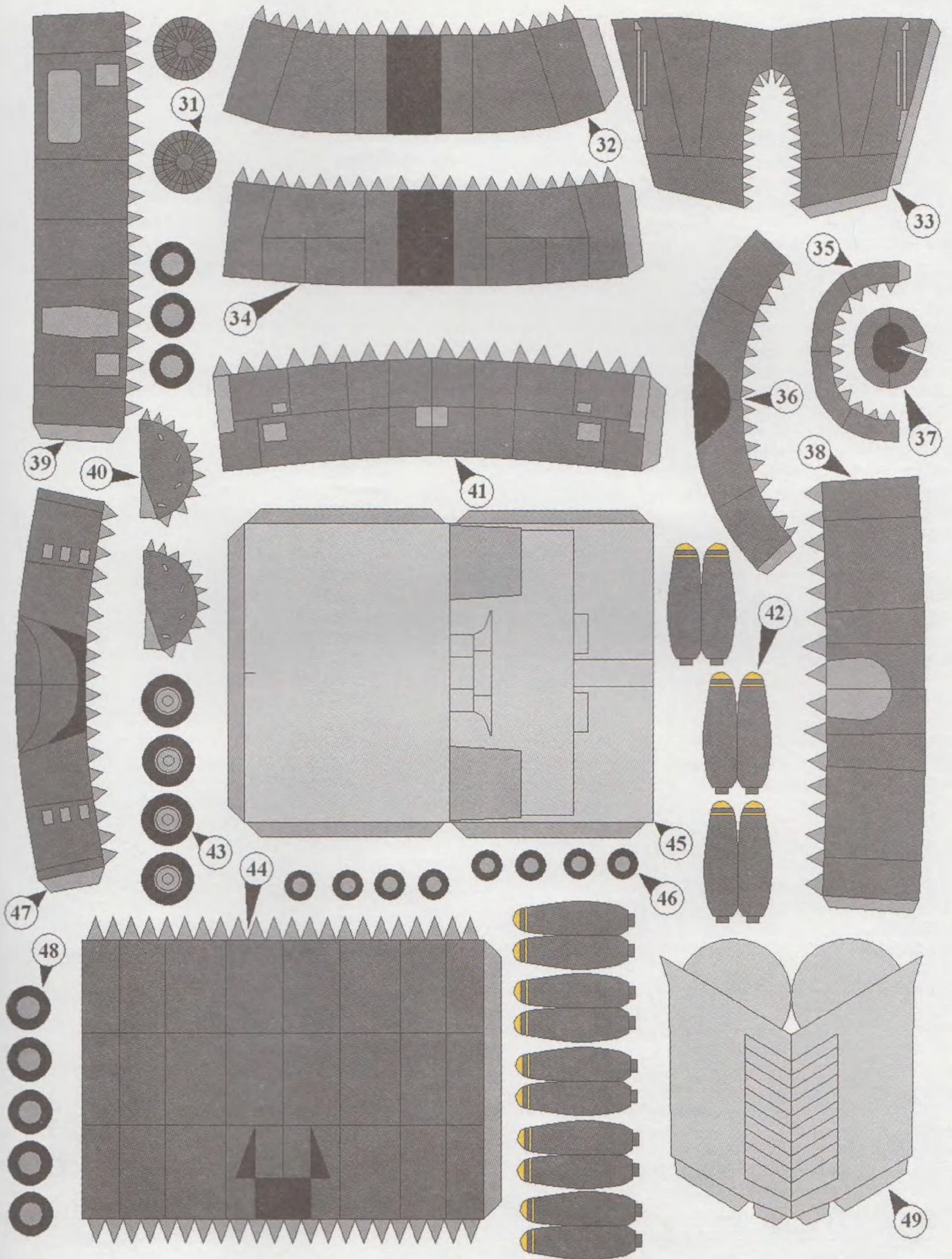
Водители знают: гораздо легче управлять самосвалом с бетонными блоками в кузове, чем машиной, везущей цистерну с водой или бензином.

Ведь жидкость ведет себя совсем не так, как твердые грузы, которые обычно закрепляют, чтобы центр тяжести кузова не перемещался. Если цистерна не полная, жидкость плещется от борта до борта, и это очень заметно при поворотах, а также при разгоне и торможении. А отсюда и аварии.

Итак вопрос: как сгладить резко возникающие силы инерции при перевозке больших объемов жидкостей?







# ВЕЛОПОМОЩНИК

Когда именно изобрели велосипед, сказать никто не может. Большинство сходится во мнении, что это произошло примерно в начале XIX века. Есть, правда, некие упоминания и изображения, датированные более ранним сроком, но они сомнительны.

Когда был изобретен компьютер, известно всем — в 1941 году Конрад Цюзе построил свой Z3, который обладал всеми свойствами современных компьютеров.

Ну а встреча велосипеда и компьютера произошла уже в конце XX — начале XXI века, когда элементная база позволила создавать достаточно мощные, но в то же время небольшие и экономичные вычислители. Хотя справедливости ради надо заметить, что первый велосипедный спидометр — измеритель скорости — был изобретен давно, в 1895 году, правда, был он полностью механическим.

Вообще-то, велокомпьютер предназначался для довольно простых вещей — измерения скорости велосипедиста и подсчета пройденного расстояния. Однако все так увлеклись, что современный велокомпьютер представляет собой эдакий универсальный электронный комбайн, который измеряет не только скорость и пройденное расстояние, но и среднюю скорость, время в пути, максимальную скорость, пульс (велосипедиста, разумеется), передачу (на многоскоростных велосипедах), текущее время, температуру, давление, каденс (частоту вращения педалей велосипеда). Кроме этого, в самых дорогих и «навороченных» компьютерах есть приемник GPS, возможность загрузки карт, подключение к домашнему компьютеру по USB и еще много чего.

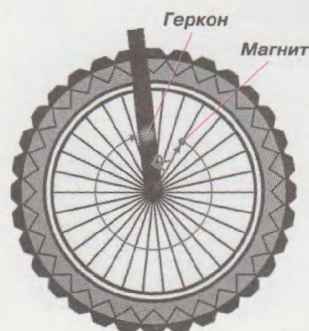
Разумеется, чем больше и разнообразнее функциональность устройства, тем выше его цена. Поэтому при выборе велокомпьютера прежде всего нужно определиться, какие именно функции вам нужны.

Но для начала давайте посмотрим, как все это устроено. Итак, для реализации основной функциональности компьютера — измерения скорости и пройденного расстояния — на передней вилке колеса крепится специальный датчик, называющийся герконом, а на одной из спиц переднего колеса — небольшой магнит. При вращении колеса под действием магнитного поля контакты геркона периодически замыкаются и отправляют электрический импульс велокомпьютеру, который их считает и на основании этих подсчетов выдает вам необходимую информацию.

Понятно, что чем быстрее вы едете, тем чаще замыкаются контакты геркона и тем больше импульсов получает велокомпьютер в единицу времени. Ну а уже из количества импульсов, а также из известной длины окружности колеса компьютер по нехитрой формуле вычисляет скорость вашего движения и расстояние, которое вы проехали. Датчиков может быть и больше — например, для вычисления каденса такой датчик крепится еще и на педалях велосипеда.

Для передачи информации от датчиков используется два метода — проводной и беспроводной. Первый, как следует из названия, самый простой — от геркона до компьютера тянется обычный провод, который, кстати, надо крепить к велосипеду очень внимательно, ибо, как известно, любой провод считает своим долгом размотаться, за что-нибудь зацепиться и оборваться. Кстати, учтите, что если у вас на велосипеде стоит генератор, например, для питания велосипедной фары, то провода питания фары и датчиков следует разнести на максимально возможное расстояние во избежание ошибок компьютера.

Беспроводной способ в этом смысле несколько проще — весь датчик в сборе крепится на переднюю вилку, а данные на компьютер передаются по радиоканалу маломощным передатчиком, упрятанным в корпус датчика. Этот спо-



**Геркон на колесе велосипеда.**

**Вынос руля для крепления компьютера.**



**Проводной велокомпьютер с 12 функциями.**



**Тоже проводной, 18 функций.**



**По цене этот велокомпьютер сопоставим с планшетом.**

соб безопаснее и удобнее, однако за это придется расплачиваться более высокой ценой велокомпьютера и более частой сменой батареек в нем. Причем разница весьма ощутима — если в активно используемом проводном велокомпьютере батарейку нужно менять раз в год, то в беспроводном вам придется проделывать эту процедуру раз в два-три месяца. Кстати, в датчике тоже стоит батарейка, которую надо будет менять.

Но на функциональность метод передачи данных не влияет никак — компьютеру совершенно все равно, как в него попали импульсы, которые он считает в данный момент.

Крепление велокомпьютеров обычно универсально — оно позволяет крепить устройство как на сам руль, так и на так называемый «вынос руля». Это очень удобно, если у вас на руле уже установлено какое-либо дополнительное оборудование, например фары.

Корпус компьютера лучше всего выбрать прорезиненный, в брызгозащитном исполнении. Это позволит вам беспрепятственно кататься под дождем или снегом.

Беспроводные компьютеры в этом плане наиболее универсальны — некоторые модели даже не обязательно крепить на велосипед — их можно надеть на руку, как часы.

Производителей велокомпьютеров — масса: Sigma, VDO, Polar, Topeak, Polar, Garmin, BBB, CatEye. Наиболее популярные модели укладываются в ценовой диапазон 700 — 1300 рублей.

В общем, ситуация с велокомпьютерами ровно такая же, как и со всеми остальными современными железяками — любой каприз за ваши деньги. Выбор огромный, качество приличное. Что и хорошо.

*(Продолжение. Начало на с. 7)*

тянута. Если она закреплена плохо, то будет смещаться, а это сильно ухудшит точность реза. Поэтому концы проволоки пропущены через сквозные отверстия в металлических шайбах, фиксирующих ее положение. Для надежной фиксации верхнего конца проволоки служит стандартный водопроводный хомутик 2. В нем просверлены сквозные отверстия диаметром 1 мм. Нижний конец проволоки проходит через такие же отверстия в шайбах и в станине 5. Сами шайбы крепятся к станине мелкими гвоздями.

Ток подводится к проволоке от понижающего трансформатора через контактные винты. Часто в самодельных станках применяют ЛАТРы — лабораторные автотрансформаторы с плавной регулировкой напряжения. Но в нашем случае проволока окажется под напряжением 220 В относительно земли, и человек, коснувшийся ее, получит электрический удар. Поэтому применять в таких устройствах ЛАТРы и любые другие автотрансформаторы абсолютно недопустимо! Нам требуется трансформатор с полностью изолированной от сети вторичной обмоткой. В продаже есть недорогие миниатюрные устройства, преобразующие напряжение 220 В в напряжение 12 В (их применяют для питания галогенных ламп, освещающих выкладку товаров в магазинах).

В этих источниках ток сети с частотой 50 Гц сначала преобразуется в ток с частотой 10 — 20 кГц и поступает на трансформатор с изолированной вторичной обмоткой, а на его вторичной обмотке получается ток напряжением 12 В, силой 5 — 10 А и частотой 10 — 20 кГц.

Такие источники работают только с подключенной нагрузкой, а потому померить напряжение на выходе источника нельзя.

Для нагрева проволоки требуется ток около 4 А. Его нужно точно отрегулировать, чтобы ширина



прорези в пенопласте не превышала 1 мм. Но напряжение нашего источника слишком велико, и если присоединить к нему проволоку напрямую, то она сильно перегреется, ширина прорези увеличится и тонкие детали изделия сделать не удастся.

Избежать этого поможет диммер — маленький приборчик, который бывает укреплен на проводе некоторых ночников и других настольных ламп. Его-то мы и соединим с сетевым проводом источника питания. Вращая рукоятку диммера, можно плавно отрегулировать температуру проволоки.

Станина нашего устройства делается из 10-мм фанеры. Вначале прикрепим к ней сверху и снизу шайбы, фиксирующие положение проволоки. Шайбы вырежьте из тонкой жести размером 20x20 мм и просверлите в них по углам отверстия диаметром 1 мм. Далее отметьте крестиком место на станине, где будет проходить проволока. Положите на метку прямоугольную шайбу, чтобы крестик был примерно в середине шайбы, и прибейте шайбу к станине мелкими гвоздиками. Затем с нижней стороны станины, приблизительно в том же месте, прибейте вторую шайбу. Далее сделайте повторную метку (крестик) на верхней шайбе и просверлите сквозное отверстие через шайбы и станину. Через это отверстие и будет проходить нагретая проволока.

Просверлите отверстие для стойки, точнее, ее резьбовой втулки. Источник питания, проводка и контактный винт крепятся снизу между двумя брусочками-ножками, которые немного выше купленного вами источника питания. Для красоты покрасьте станину лаком или краской из баллончика. Сверху можно наклеить самоклеящуюся пленку. Сделав проводку, укрепите стойку, источник питания — и станок готов.

**А. ИЛЬИН**

# КРАСИВО И НАДЕЖНО



**Е**сли вы решили быстро и с наименьшими затратами обновить пол на кухне, то лучше всего подойдет линолеум. Это покрытие легко мыть, оно прочно, гигиенично и обладает малой теплопроводностью. В продаже всегда есть рулоны подходящей ширины и с самыми разными рисунками. Работать с линолеумом легко — уложить его можно, даже не имея специальных навыков.

Первое, что вам нужно сделать, — это точно замерить площадь кухни, а при покупке постараться выбрать такую ширину рулона, чтобы одного листа хватило на все про все. На практике чаще всего одним куском не обойтись, поскольку кухня может иметь множество выступов. Ну, да это не беда.

Кроме линолеума, приобретите для работы клеящую мастику. Она бывает битумной и водоземлемой. Битумная наносится только на полностью просушенную поверхность, поэтому купите лучше водоземлемую и не беспокойтесь о влажности.

Из инструментов вам потребуются так называемый сапожный нож или резак для картона, слесарный разметочный измеритель, металлическая метровая линейка, угольник и два шпателя — один простой, другой — зубчатый.

Разметочный измеритель достаточно редкий инструмент, но его можно заменить обычным чертежным циркулем из готовальни. Недостаток циркуля, правда, в том, что выставленный размер на нем жестко не фиксируется, и нужна осторожность, чтобы не ошибиться при переносе размера с одного места на другое.

Перед началом раскройки снимите плинтусы, а если полы дощатые, нужно их покрыть олифой и дать просохнуть. Основание для линолеума должно быть максимально ровным, потому что выступающие бугорки не только ухудшают вид покрытия, но и быстрее протираются. Учитывая это, проверьте качество поверхности пола, прикладывая стальную линейку в разных направлениях и просматривая на просвет расстояние между полом и кромкой линейки.

Большие неровности бетонных полов лучше выравнять заливкой жидкой бетонной массы, а небольшие — площадью до  $0,25 \text{ м}^2$  — финишной шпатлевкой при помощи обычного шпателя.

Укладку линолеума начинайте от двери. Отрежьте лист с небольшим припуском, примерно 2...3 см с каждой стороны. Далее придвиньте линолеум как можно плотнее к дверному косяку. Оставленные вами припуски линолеума у стен слева и справа от входа загните вверх и приступайте к самой ответственной работе — разметке.

Первый этап — провести все продольные линии дверного проема. Продольными в данном случае считаются линии, параллельные направлению входа (рис. 2). Прикладывая угольник, как показано на рисунке, отмечайте карандашом на линолеуме не только ширину дверного проема, но и все выступы дверного косяка (рис. 2А). Второй этап разметки — перенос размеров поперечных линий, расположенных перпендикулярно направлению входа.

Размеры снимаются измерителем или, как сказано, циркулем и переносятся на линолеум. Сначала снимают самый большой размер, потом поменьше и так далее по убывающей.

Самый большой — это расстояние от середины дверного проема до края листа линолеума. Перенесите этот размер от края листа на линолеум, затем перенесите следующий размер и так далее (рис. 2В).

После этого вам предстоит сделать так, чтобы линолеум ровно лежал вдоль стен. Для этого, закончив разметку, обрежьте линолеум по всей длине с полученными вырезами и выступами, вдвиньте его в дверной проем и там, где кончается лист напротив двери, сделайте метку У, как показано на рисунке 2. Затем отодвиньте лист линолеума от двери, сдвиньте его влево или вправо так, чтобы одна из сторон улеглась у стены.

Далее измерьте, насколько сдвинулись метки У на линолеуме и на полу относительно друг друга. Ровно столько же отмерьте от стены и поставьте метку на дальнем от двери краю линолеума. Такую же метку поставьте на ближнем краю. Соедините их прямой линией и по ней отрежьте лишнее (рис. 3А).

После этого можете быть уверены, что одну боковину листа вы подогнали к ее стене. Осталось подогнать лист к стене напротив. Для этого, как вы уже, наверное, догадались, нужно сдвинуть лист линолеума в другую сторону и повто-



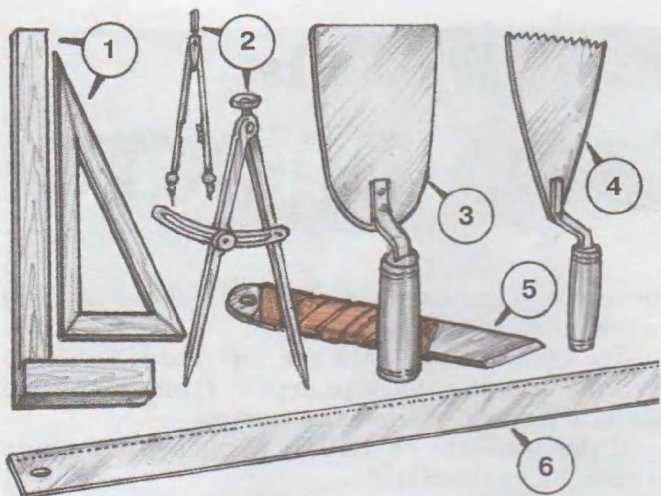


Рис. 1. Инструменты:  
1 — угольник; 2 — измеритель (циркуль);  
3 — шпатель обычный; 4 — шпатель зубчатый;  
5 — нож-резак; 6 — линейка.

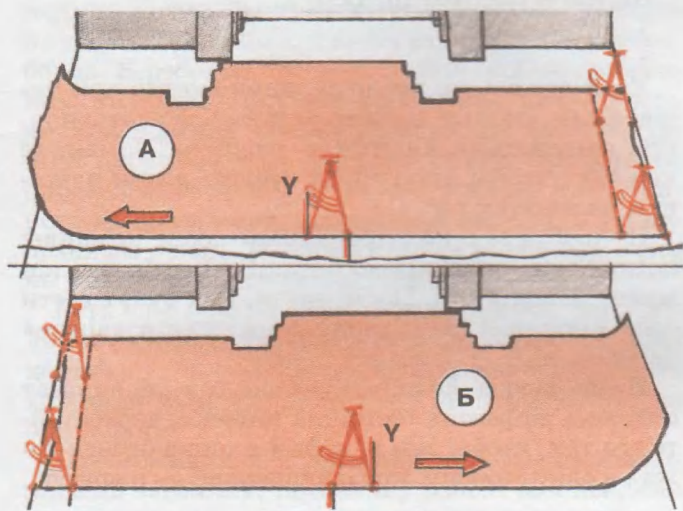


Рис. 3. Укладка линолеума вдоль стен:  
А — разметка и обрезка линолеума у левой  
стены от входа; Б — разметка и обрезка  
линолеума у правой от входа стены;  
У — расстояние после сдвига листа линолеума.

речь операцию (рис. 3Б). После этого уложите лист на его место и приступите к укладке остальных листов. (Если для работы вам достаточно одного листа, метку придется делать на стене, противоположной дверному проему.)

Чтобы каждый последующий лист хорошо прилегал к предыдущему, листы укладывают внахлест, с напуском 10...20 мм. Прирезкой кромок вы займетесь позже, а для начала каждый лист нужно уложить на его место и оставить на сутки-двое отлежаться.

Приклеивая листы, мастику наносите и на пол, и на обратную сторону линолеума зубчатым шпателем. На основу должен лечь слой толщиной 1,5...2 мм, а на линолеум можно тоньше. Листы, уложенные на мастику, лучше разглажи-

Рис. 2. Разметка линолеума, подгонка к дверному косяку:

А — проведение продольных линий;  
Б — перенос размеров поперечных линий;  
У — метка напротив входа.

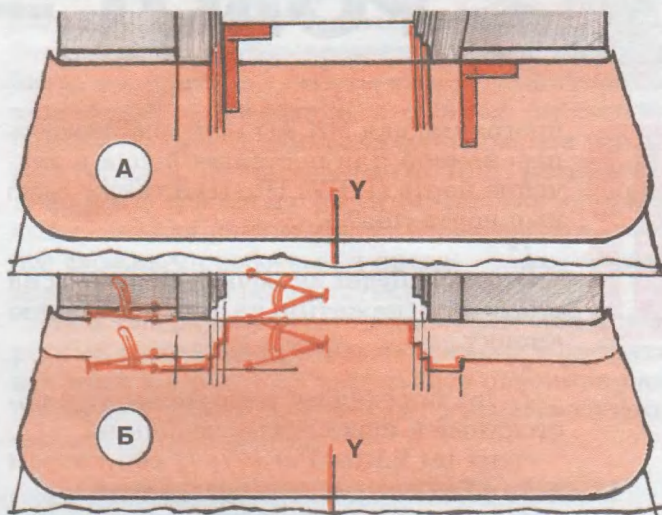
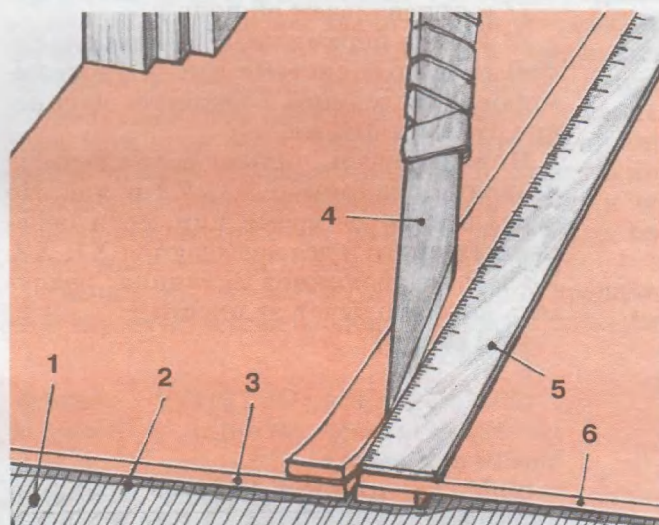


Рис. 4. Прирезка кромок листов линолеума:  
1 — основание; 2 — мастика; 3 — верхний лист  
линолеума; 4 — нож-резак; 5 — линейка;  
6 — нижний лист линолеума.



вать от середины к краям. В качестве «утюга» можно использовать обычный кирпич, завернутый в тряпку.

Через два дня можно приступить к прирезке кромок листов линолеума друг к другу. Для этого острым ножом или резак, держа его строго вертикально, отрежьте по линейке сразу 2 слоя линолеума, уложенных внахлест (рис. 4). Затем аккуратно приподнимите край верхнего листа и вытащите из-под него отрезанную кромку нижнего. После этого мастикой смажьте места приклейки и вдоль стыка положите груз.

Вот, собственно, и все.

Ю. СКОПКИН



# Не удивляйтесь: РОБОТ — ЭТО ПРОСТО

**В** программе для МК мы можем присвоить переменной или постоянной еще и значение порта (LOW, HIGH) а также само имя порта (pinX).

```
/*  
Этот код будет включать светодиод на  
плате при нажатии на подключенную  
кнопку.  
*/  
// int определяет целочисленные по-  
стоянные и переменные величины.  
const int buttonPin = 7; // обозначаем  
buttonPin как постоянную величину,  
// и присваиваем ей значение 7.  
const int ledPin = 13; // обозначаем  
ledPin как постоянную величину,  
// и присваиваем ей значение 13.  
int buttonState = 0; // обозначаем  
buttonState как переменную величину  
// и присваиваем ей ноль  
/* Имена переменным можно давать  
любые, в этой системе имена програм-  
мирования должны содержать латинс-  
кие буквы и цифры.
```

Можно давать сильно сокращенные названия, например X1, Z2 и т.п. Но через некоторое время или, если переменных много и все называются X1, X2, X3 и т.д., возникнет путаница, распутать которую будет не просто \*/

```
void setup()  
{  
  pinMode(ledPin, OUTPUT); // иници-  
лизуем вывод Arduino с номером  
ledPin как выход  
  pinMode(buttonPin, INPUT); // иници-  
лизуем вывод Arduino с номером  
buttonPin как вход  
}  
void loop(){  
  buttonState = digitalRead(buttonPin);  
// считываем в переменную buttonState  
состояние  
// порта buttonPin. Кнопка отжата,  
порт через  
// сопротивление подтянут к земле, в  
переменную  
// запишется состояние логического 0  
(LOW)  
// кнопка нажата запишется состояние  
// логической 1 (HIGH)  
/* условие. В результате проверки ус-  
ловия программа разветвляется, если
```

условие выполняется, она идет по одному пути, если нет — по другому.

Знак равенства в этой системе обычно означа-ет присвоение значения переменной, например X=1, в режиме сравнения пишем == \*/

```
if (buttonState == HIGH) // проверяем равно  
значение buttonState  
//высокому уровню или нет  
{ // если равно — программа идет по этому пути  
digitalWrite(ledPin, HIGH);  
}  
else { // если нет — то по этому.  
digitalWrite(ledPin, LOW);  
}  
}
```

Если все верно, после заливки скетча при на-жатии на кнопку должен загораться светодиод, при отпускании кнопки — гаснуть. Измените код так, чтобы диод горел всегда, а при нажа-тии на кнопку гас.

Попробуйте в код программы после команды buttonState = digitalRead(buttonPin); добавить ко-манду delay(3000). Посмотрите, как будут вести себя кнопка и светодиод, это к теме о «вреде» delay.

И еще задача. Если вам удалось создать автомат световых эффектов «бегущий огонек», доработай-те его так, чтобы при нажатой кнопке огонек бе-жал в одну сторону, при отпущенной — в другую.

## МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

В России соревнования роботов проводятся в разных регионах. После недолгих поисков мы остановились на классических соревнованиях роботов, которые проводит Лаборатория робототехники и искусственного интеллекта при Поли-техническом музее. На сайте лаборатории (<http://railab.ru>) можно найти план соревнова-ний на ближайший год, регламенты соревнова-ний, технические требования для роботов-спорт-сменов.

Лаборатория предлагает соревнования «Ли-ния», «Дорога», «Кегельбан», «Мини-сумо». В соревнованиях «Линия» робот должен пройти трассу быстрее других. Трасса обычно нарисована черной линией с заранее известной шириной и известными минимальными радиусами поворо-тов. В соревнованиях «Дорога» трасса местами обозначается прерывистой линией, а также на трассе ползают роботы-препятствия, которые надо объехать. «Кегельбан» — на поле расставле-ны кегли белого и черного цвета, робот должен вытолкнуть за пределы поля кегли указанного



Идет подготовка к соревнованиям.

цвета, не задев другие. За ошибки начисляются штрафные очки, а побеждает робот, который выполнит задачу быстрее других, получив меньше штрафов. В «Мини-сумо» соревнуются два робота-борца. К роботам предъявляются особые требования, за нарушения которых может последовать дисквалификация. Побеждает робот, вытолкнувший противника за пределы ринга. Вой длится определенное время, если за это время никто никого не вытолкнет, победителя выбирают по набранному очкам. Подробнее о соревнованиях можно узнать на сайте лаборатории.

Есть еще другие виды соревнований, но, в отличие от классических, к ним допускаются только роботы, выполненные из наборов «Лего». Это хорошие конструкторы, тут не поспоришь, но они дороги.

Ознакомившись с регламентами, мы остановились на «Линии», поскольку робота для нее, как нам показалось, построить и запрограммировать

проще. Но на соревнованиях, пообщавшись с новичками, я подумал, что, возможно, мы выбрали не лучший путь. И вот почему. На соревнованиях «Линия» конструктивные особенности, конечно, имеют значение, но наиболее важным, как я убедился, были алгоритмы, заложенные в роботы. Это оказались не соревнования роботов, а скорее битва алгоритмов. Роботы совершенно разных конструкций приходили к финишу настолько плотно, что это напоминало соревнования гоночных болидов. Например, нас от 10-го места отделяло всего три сотых секунды. Многие новички выбирали для начала другие соревнования, с более сложными роботами и программами, но зато менее плотными результатами.

Ну а теперь о конкретном аппарате для конкретных соревнований. Вы не обязаны повторять все один в один. Рассматривайте описание как пример, причем, чем больше добавите своего, тем интереснее будет.

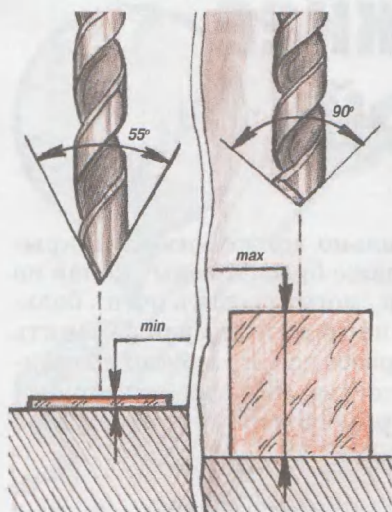
### ВЫБОР КОМПОНОВОЧНОЙ СХЕМЫ

Прежде чем определиться с компоновкой, мы решили подробно разобрать задачу, которую должен выполнить робот. После команды «старт» он должен пройти трассу за наименьшее время. Это значит, что после старта он должен начать непрерывно двигаться вперед. Трасса — черная линия на белом фоне, значит, робот должен отличать белый цвет от черного, для чего нужен датчик освещенности, и уметь рулить в нужную сторону, для чего необходимо рулевое управление. При этом робот должен рулить не просто так, а согласно показаниям датчика, и делать это максимально быстро. Никаких требований к автоматической остановке на финише не было, поэтому мы с этим не стали разбираться.

Сначала мы решили в готовой радиоуправляемой игрушке заменить электронную часть на Ar-

## ЛЕВША СОВЕТУЕТ

# КАК СВЕРЛИТЬ ОРГСТЕКЛО?



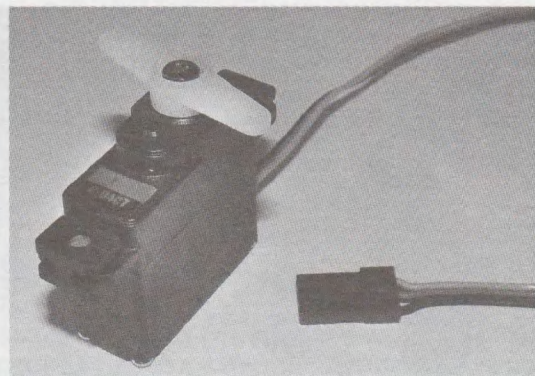
При сверлении органического стекла, чтобы сверло не заедало, а сам материал не выкрошивался и не растрескивался, сверло приходится поднимать, очищать, смазывать и даже охлаждать. А кроме этого, приходится следить за скоростью его вращения. Но мало кто знает, что сверлить оргстекло лучше сверлами с разной заточкой вершин — чем тоньше материал, тем острее должен быть угол заточки; есть даже практически испытанные соотношения. Для тонких листов толщиной от 1 до 3 мм угол заточки вершин от 55 до 70°; для листов толщиной от 3 до 7 мм — угол от 70 до 80°; оргстекло толще 7 мм удобнее сверлить сверлом с заточкой вершин от 80 до 97°. А обычными стандартными сверлами хорошо получаются отверстия диаметром 4 — 5 мм.

duino. Это технически осуществить проще всего, но действующие рабочие игрушки я ломать не согласился, а среди сломанных мы не нашли с уцелевшим рулевым управлением. Следующий вариант — заменить в такой игрушке рулевое управление на новое — также оказался трудновыполнимым: как правило, корпуса для игрушек штампуют под определенные детали и компоненты.

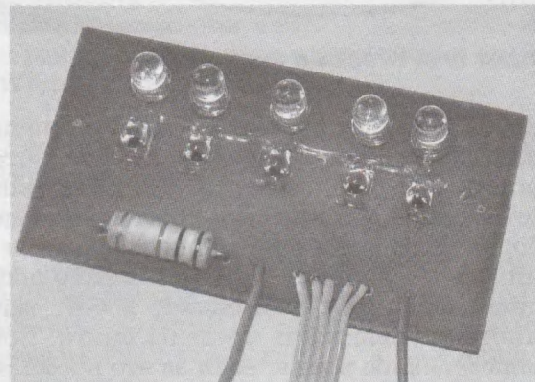
Дальше было предложено снять силовую установку и использовать в новом корпусе, но и это не получилось — силовая установка при демонтаже развалилась на части. Мы лишь выбрали из обломков задний мост (ось, два колеса, два подшипника скольжения и шестеренка). Следующим шагом решили попробовать в качестве силового агрегата механизм выдвижения лотка CD-rom. Идею одобрили. Дальше обсудили рулевое управление. Из игрушек подобрать не удалось, хотя теоретически возможно. Была идея рулить, добавляя или убавляя скорость одного из ведущих колес, но для этого нам бы пришлось снова менять силовую часть; в этом случае она должна содержать два силовых привода на каждый борт, управляемых отдельно, и мы на это не пошли.

В итоге решили сделать одно рулевое колесо, управляемое сервомашинкой. Сервомашинка (сервопривод) — это мотор, редуктор и плата управления в одном корпусе. Подавая электрические импульсы, можно повернуть внешний вал на нужный угол. Следующий этап — датчик, который будет отличать черную трассу от белого фона. Решили сделать его на основе фоторезисторов, потом изготовили на основе фототранзисторов, есть еще вариант на основе фотодиодов, в общем, тут особой разницы нет, что доступнее, то и взяли.

Далее встал вопрос, чем все это питать. По большому счету, лучше питать силовую часть и электронику отдельно. В нашем распоряжении оказалась мощная батарея от старой игрушки; ее емкости с запасом хватало на все наше электрическое оборудование, и мы от двух элементов питания отказались. (Заранее скажу, впоследствии, при замене силового двигателя на более мощный, батареи уже не хватало, от скачков напряжения МК начал давать сбои.)



Так выглядит сервопривод.



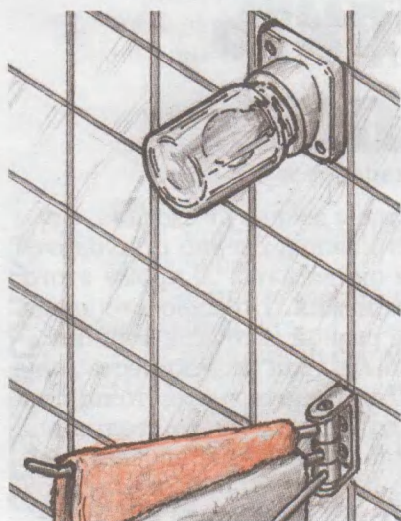
С помощью этого блока робот «видит» трассу.

И последнее — корпус. Готовый вариант подобрать не смогли и отправились в ближайшую рекламную фирму, где с нами охотно поделились отходами пластика.

**К. ХОЛОСТОВ**

*(Продолжение в следующем номере)*

## ЛЕВША СОВЕТУЕТ



## ОСТОРОЖНЕЕ С ВОДОЙ!

Светильник в ванной комнате обязательно должен иметь закрытый со всех сторон колпак, поскольку даже брызги воды, попав на раскаленную электролампу или в патрон, могут грозить очень большими неприятностями. И если вы еще не успели плафон заменить на современный, а стеклянный колпак разбился, то можно временно заменить его стеклянной банкой емкостью 0,8 л из-под консервированных продуктов — ее резьба точно соответствует резьбе на арматуре.



# ГОЛОВОЛОМКА «ДЕКАРТ»

**Э**та головоломка из семейства плоских упаковок. Состоит она из квадратной коробочки 6х6 см и пяти игровых элементов. Четыре из них — это элементы, построенные каждый из шести квадратов 1х1 см (гексамино), и один элемент — пластинка 3х3 см (рис. 1).

Задача — вместить все эти элементы в коробочку (рис. 2).

Как принято в таких головоломках, элементы можно как угодно поворачивать, переворачивать, перемещать, но нельзя накладывать друг на друга. Пос-

ле того как вы установите все элементы в коробочку, в ней останется свободное место, поскольку суммарная площадь элементов ( $4 \times 6 + 9 = 33$ ) меньше, чем площадь коробочки (36). Тем не менее, решить эту головоломку будет нелегко.

Дело в том, что мы с детства привыкли, что окружающие нас предметы либо стоят, либо лежат в пространстве, то есть расположены либо вертикально, либо горизонтально. Эту удобную систему координат ввел впервые французский математик Рене Декарт еще в 1637 году. И, находясь «в плену» теперь уже привычной для

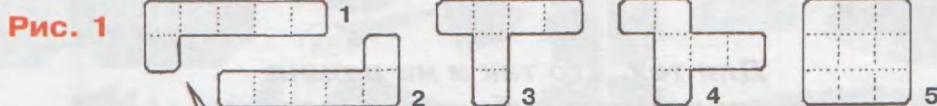


Рис. 1

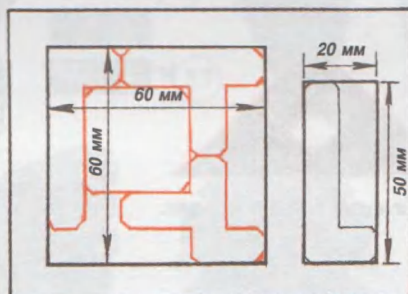
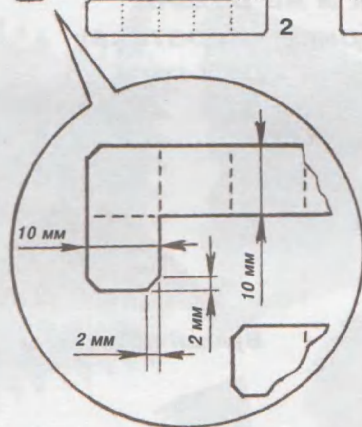


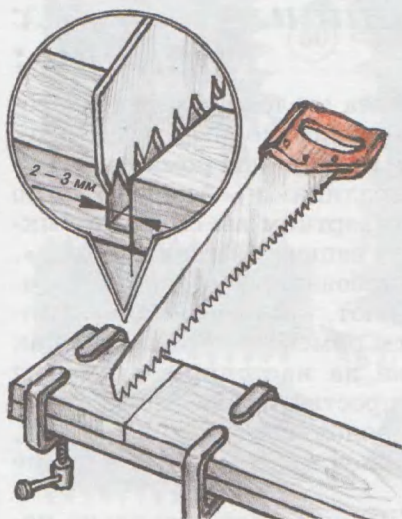
Рис. 2

ИГРОТЕКА

## ИСПРАВЬ ОШИБКУ

Бывает так, что, отпиливая доску, вы отрезали меньше, чем нужно, всего на 2 — 3 мм. Спилить затем эти миллиметры очень тяжело: пила будет соскакивать с места реза, потому что не образуется канавки-прорези, удерживающей ее зубья.

И все-таки идеально отрезать лишние миллиметры можно, если составить ранее распиленную доску из ее фрагментов и закрепить все это на большой доске струбцинами (см. рис.). Тогда при распиле места соединения вторично необходимый вам отрезок доски сократится на ширину реза, который будет равен ширине развода зубьев пилы, то есть на 2 — 3 мм.

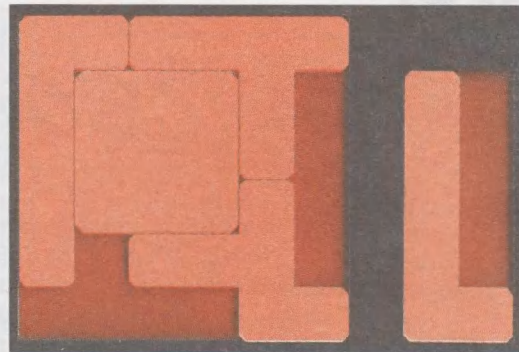


нас Декартовой системы, нам психологически легче ориентировать прямоугольные предметы таким же «прямоугольным образом». Впрочем, наше разъяснение может привести к откровенной подсказке, поэтому не будем лишать вас удовольствия самостоятельного решения этой головоломки.

Изготавливая головоломку, элементы можно вырезать из фанеры, пластика, оргстекла и даже из толстого картона. На всех выступающих углах игровых элементов необходимо сделать фаски. У нас размеры поля 60x60 мм; единичный квадрат, из которого построены игровые элементы, будет иметь размеры 10x10 мм, а размер фаски составляет 2 мм. Добавим к сказанному, что фаски нужны в этой головоломке не только «для красоты».

Коробочку можно оформить так, как показано на фото (рис. 3). Чтобы не потерять пятый

Рис. 3



элемент при хранении головоломки в стартовом состоянии, в корпусе следует предусмотреть еще одну нишу — для этого пятого элемента.

Желаем успехов!

**В. КРАСНОУХОВ**

**Для тех, кто так и не решил  
головоломки в рубрике «Игротека»  
(см. «Левшу» № 9 за 2012 год),  
публикуем ответы.**



**Вулкан до извержения.**



**Вулкан после извержения.**

**ЛЕВША**

Ежемесячное  
приложение к журналу  
«Юный техник»  
Основано  
в январе 1972 года  
ISSN 0869 — 0669  
Индекс 71123

Для среднего и старшего  
школьного возраста

Главный редактор  
А.А. ФИН  
Ответственный редактор  
Ю.М. АНТОНОВ  
Художественный редактор  
А.Р. БЕЛОВ  
Дизайн Ю.М. СТОЛПОВСКАЯ  
Компьютерный набор  
Л.А. ИВАШКИНА  
Компьютерная верстка  
Ю.Ф. ТАТАРИНОВИЧ  
Технический редактор  
Г.Л. ПРОХОРОВА  
Корректор В.Л. АВДЕЕВА

Учредители:  
ООО «Объединенная редакция журнала «Юный техник», ОАО «Молодая гвардия»  
Подписано в печать с готового оригинала-макета 27.09.2012. Формат 60x90 1/8.  
Бумага офсетная № 2. Печать офсетная. Условн. печ. л. 2+вкл. Учетно-изд. л. 3,0.  
Периодичность — 12 номеров в год, тираж 9 480 экз. Заказ №1060

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

Адрес редакции: 127015, Москва, Новодмитровская, 5а. Тел.: (495) 685-44-80.  
Электронная почта: yut.magazine@gmail.com  
Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам  
печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Рег. ПИ № 77-1243  
Сертификат соответствия № 0677258 до 11.01.2013

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

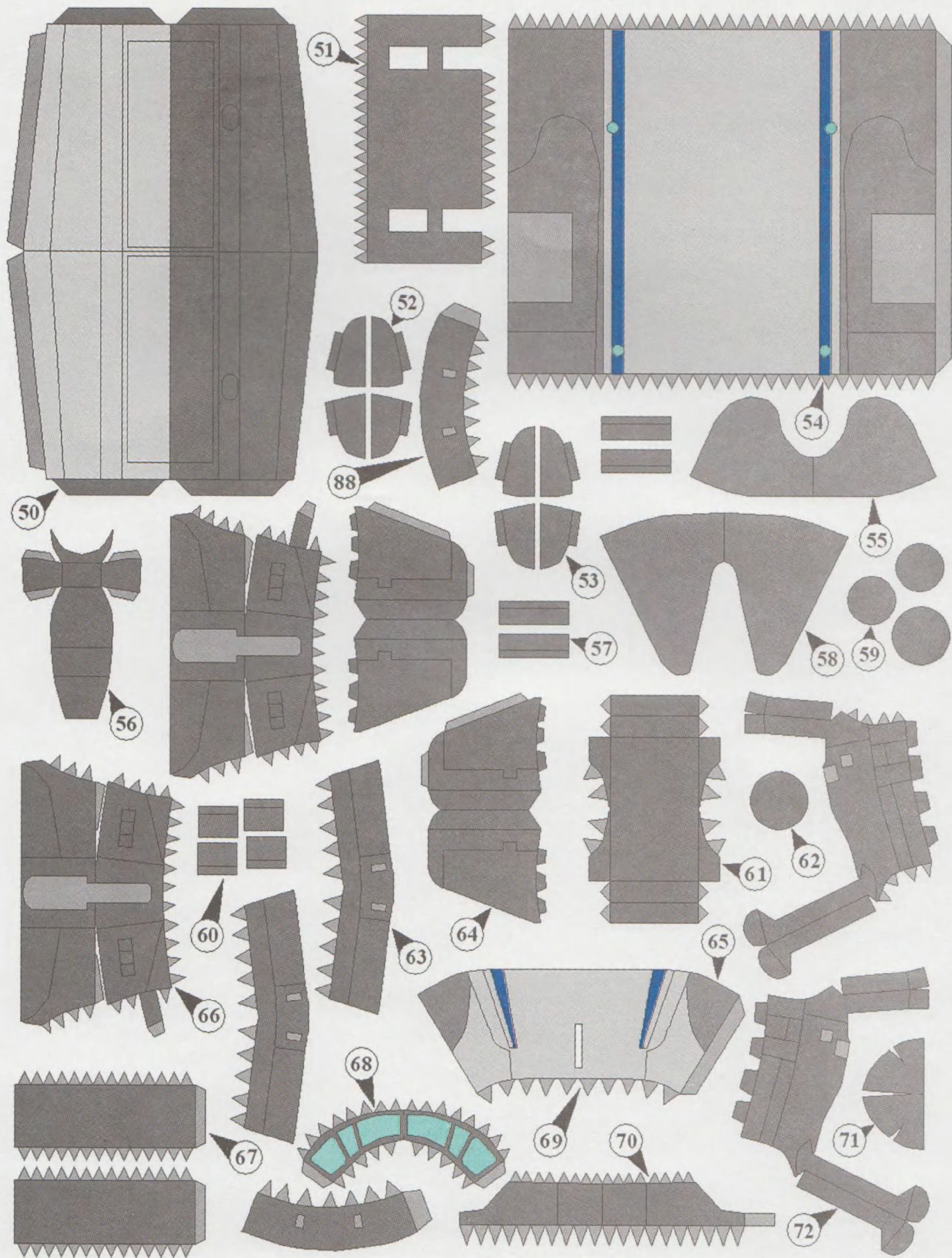
**В ближайших номерах  
«Левши»:**

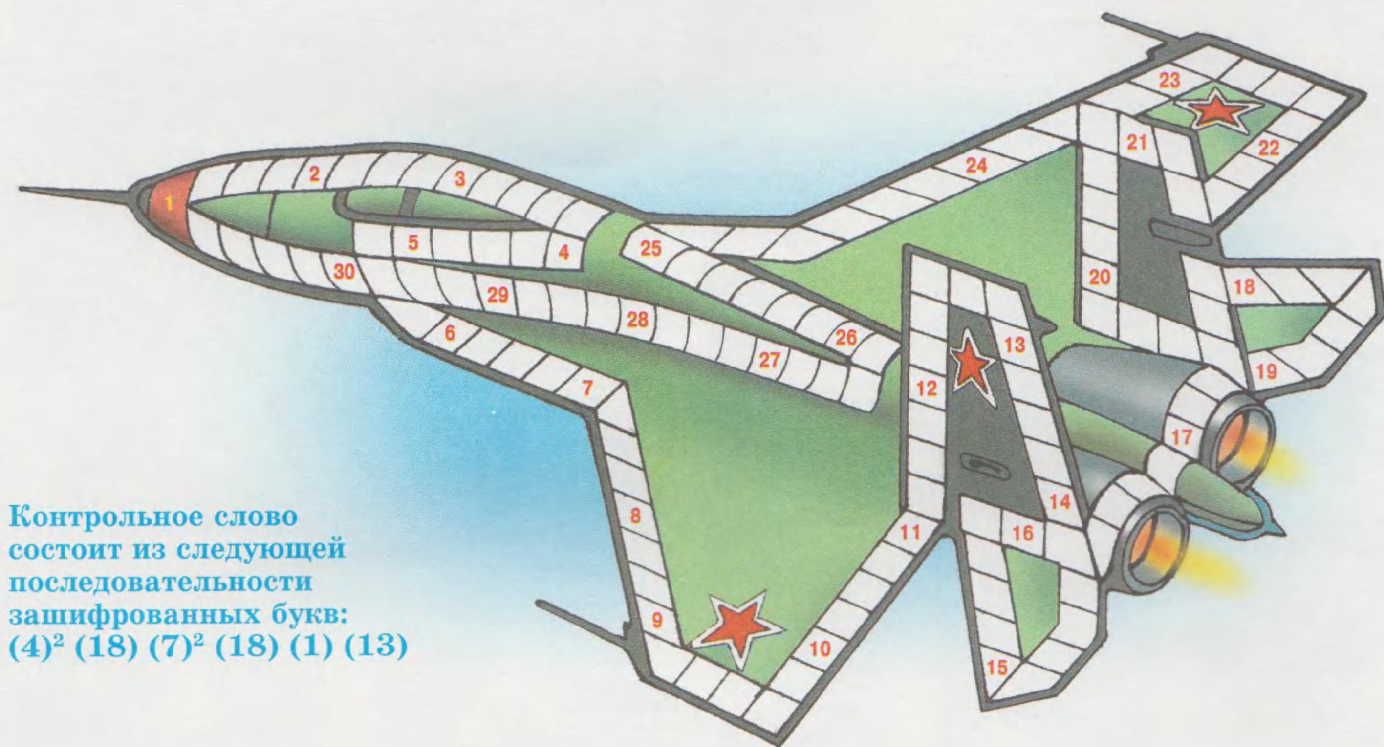
В рубрике «Музей на столе» вы узнаете о современных российских самоходных установках и о том, какая мощь кроется под романтическими названиями «Гвоздика» и «Акация», а по опубликованным разверткам вы сможете выклеить две модели для вашего «Музея на столе».

Любители театрализованных военно-исторических баталлий узнают, какими деталями дополнить шлем и латы римского легионера и как изготовить похожие на настоящие элементы одежды и обуви из простых материалов.

Электронщики продолжают строить робота, а Владимир Красноухов представит вам новые головоломки.

И конечно же, «Левша» даст несколько полезных советов.





Контрольное слово  
 состоит из следующей  
 последовательности  
 зашифрованных букв:  
 (4)<sup>2</sup> (18) (7)<sup>2</sup> (18) (1) (13)

1. Сооружение для хранения, обслуживания и ремонта самолетов.
2. Режущий инструмент станка.
3. Строительный вяжущий материал.
4. Приспособление для фиксации деталей в процессе обработки.
5. Изменение размеров, формы, массы или разрушение деталей устройства при эксплуатации.
6. Сосуд с трубкой и краном для приготовления, хранения и переливания газированных напитков.
7. Черпаковый подъемник воды или сыпучих материалов.
8. Ряд горизонтально расположенных предметов.
9. Деталь машины, герметизирующая зазор между подвижной и неподвижной ее частями.
10. Инструмент для ручного нарезания резьбы.
11. Судно для переправы транспортных средств, грузов и пассажиров через водные преграды.
12. Генератор переменного тока в системе зажигания в ДВС.
13. Пни и корни хвойных деревьев, служащие сырьем в смолокурении и производстве канифоли.
14. Самоходный аппарат, способный передвигаться на поверхности Луны.
15. Выносной измерительный преобразователь.
16. Щипцы с острыми губками для слесарных и электромонтажных работ.
17. Специалист с высшим техническим образованием.
18. Совокупность надпалубных частей судового оборудования.
19. Сосуд с двойными стенками, обеспечивающий сохранение температуры пищевых продуктов.
20. Металл, затвердевший при остывании в изложнице.
21. Прибор для ориентирования на местности.
22. Обжимной прокатный стан для переработки крупных стальных слитков.
23. Устройство для механической сортировки сыпучих материалов.
24. Астрономический оптический инструмент.
25. Одна из основных деталей штампов.
26. Вспомогательная шкала измерительного прибора для отсчета долей делений основной шкалы.
27. Ручка рундука.
28. Самый твердый драгоценный камень.
29. Трак гусеницы по-простому.
30. Очень низкий бас.

Подписаться на наши издания вы можете с любого 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.

По каталогу «Пресса России»: «Левша» — 43135, «А почему?» — 43134,

«Юный техник» — 43133.

Оформить подписку с доставкой в любую страну мира можно

в интернет-магазине [www.nasha-pressa.de](http://www.nasha-pressa.de)



*Константин*  
 KONSTANTIN.IN OBARYSHEV.OBS