



ЛЕЗВИЦА

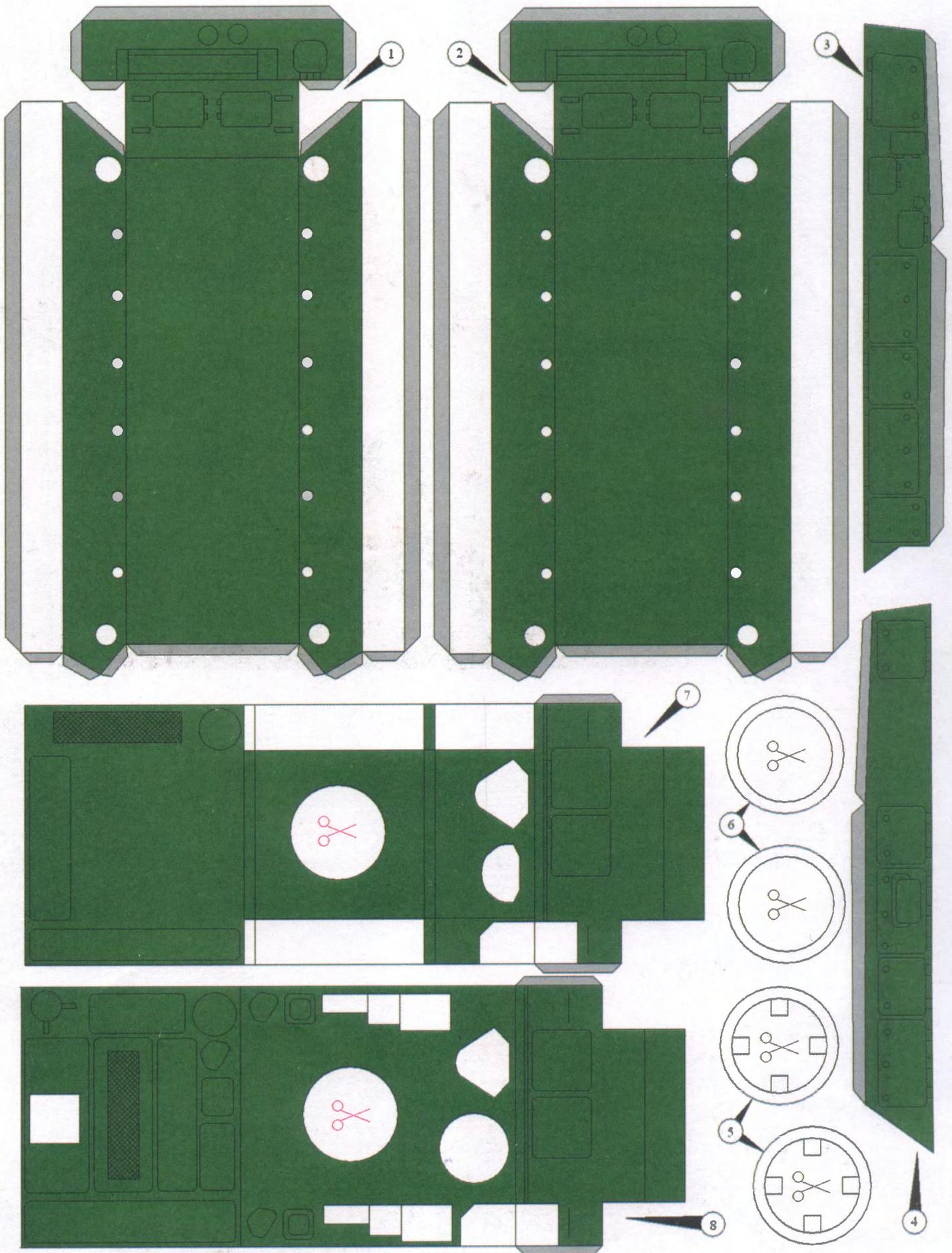
«ЮНЫЙ ТЕХНИК» — ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК



КТО КОМУ
УСТУПИТ МЕСТО?

3

2007



Допущено Министерством образования и науки
Российской Федерации

к использованию в учебно-воспитательном процессе
различных образовательных учреждений



3
2007

ЛЕВША

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

СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ:

Музей на столе	
«Куб» — охотник за «Миражами».....	1
Полигон	
Навстречу ветру	5
Секреты мастерства	
Резьба по кости	10
Игротека	
Головоломка адмирала Макарова	
N-пентакубики	12
Электроника	
100 ватт «на коленке»	14

«КУБ» — ОХОТНИК ЗА «МИРАЖАМИ»

Зенитно-ракетный комплекс «Куб» разрабатывался как средство ПВО для защиты частей и подразделений крупных армейских формирований, в основном танковых дивизий, от ударов воздушного противника. Вероятность поражения целей на высотах от 100 м до 5 — 7 км, дальностях до 20 км и скорости цели до 600 м/с — не менее 70% при атаке цели одной ракетой. ЗРК «Куб» производился с 1967 по 1982 г. и поставлялся на экспорт. Кроме СССР ЗРК «Куб» состоял на вооружении в 10 странах Ближнего и Дальнего Востока, в некоторых странах Европы, а также в Гвинее и на Кубе.

В октябре 1973 года произошел очередной арабо-израильский конфликт, в котором Израиль понес серьезные потери в авиации. Большая часть самолетов была сбита с помощью советского ЗРК.

С самого начала израильская авиация натолкнулась на активное сопротивление арабской системы ПВО вдоль Суэцкого канала, в состав которой входили советские комплексы «Печора», «Волхов», а также новейшие системы «Куб», «Стрела» и «Шилка».

В первый же день войны египтяне с помощью советских комплексов сбили 30 израильских самолетов, причем 40% из этого количества были сбиты «Кубами». Только в период с 6 по 24 октября ЗРК «Куб» уничтожил 64 израильских самолета, а в период с 8 марта по 30 мая — еще 6 «Миражей». Один из участников тех событий вспоминал, что внезапное применение «Кубов» в одном из боев привело к уничтожению 6 израильских самолетов 6 ракетами. Впечатление от увиденного было настолько сильным, что летчик седьмого израильского самолета катапультировался, не дожидаясь очередного залпа.

Комплекс ПВО «Куб» включает в себя самоходную установку разведки и наведения 1С91 и четыре самоходные пусковые установки 2П25, на каждой из которых располагается по три зенитные управляемые ракеты ЗМ9. Кроме того,

МУЗЕЙ НА СТОЛЕ

в комплекс входит подъемный кран, так как масса каждой ракеты 630 кг.

Самоходная установка разведки и наведения (СУРН) 1С91 предназначена для обнаружения воздушных целей, определения их государственной принадлежности (система распознавания «свой — чужой»), определения координат целей, а также сопровождения и «подсвета» непрерывным электромагнитным излучением одной из целей в случае выбора ее для поражения. Решение указанных задач обеспечивается наличием в составе СУРН двух радиолокационных станций (РЛС): станции обнаружения цели (СОЦ) 1С11 и станции сопровождения цели (ССЦ) 1С31. Кроме того, имеется газотурбинный электрогенератор в качестве источника питания. Все системы СУРН размещены в одном корпусе. Эту задачу конструкторы решили, разместив антенны РЛС в два яруса — сверху антенна СОЦ, а снизу — ССЦ. В целях уменьшения высоты СУРН и улучшения маршевых характеристик цилиндрическое основание антенн убиралось внутрь корпуса, при этом антенна СОЦ разворачивалась вниз и располагалась позади антенны ССЦ. Антенна станции обнаружения цели в боевом положении вращается со скоростью 15 оборотов в минуту.

Самоходная пусковая установка 2П25 предназначена для транспортировки, предстартового контроля, направления в цель и пуска трех зенитных ракет. Для решения этих задач машина оборудована электрическими силовыми следящими приводами, счетно-решающим прибором, аппаратурой навигации, предстартового контроля, а также автономным газотурбинным электрогенератором. Кабели электрической стыковки ракет с пусковой установкой срезаются с помощью специальных штанг в первые доли секунды движения ракеты по направляющей балке.

В походном положении ЗКР располагаются хвостовой частью вперед, по направлению движения самоходной установки. Это значительно снижает вероятность повреждения головок самонаведения ракет, особенно в условиях горно-лесистой местности.

Важнейшая часть комплекса — это ракеты. Головка самонаведения захватывает цель еще до старта с пусковой установки. В полете головка самонаведения сопровождает цель, используя отраженные от нее сигналы станции сопровождения цели и с учетом скорости сближения ракеты с целью вырабатывает управляющие сигналы для рулевых машинок. Антенна голов-

ки самонаведения располагается в передней части ракеты под специальным радиопрозрачным колпаком, за головкой установлена боевая часть ракеты, затем автопилот и двигатель.

Для работы вам понадобятся: линейка, маникюрные ножницы, кисточка, клей ПВА и стержень от шариковой ручки. Напомним: чтобы согнуть деталь точно по линии сгиба, приложите к линии сгиба линейку и проведите по линии кончиком ножниц. Будьте осторожны. Для того чтобы аккуратно склеить цилиндрическую деталь, «протяните» ее с небольшим усилием через кромку стола. Если она имеет зубчатые клапаны для склеивания, то сначала вырежьте саму деталь, не вырезая зубчиков. Затем отчер-

тите линию сгиба кончиком ножниц, после чего протяните ее через кромку стола и только после этого вырезайте зубчики. Намазывать клапаны клеем следует как можно тоньше, чтобы клей не выступал по краям и не загрязнял сборку. Если внутри какой-либо детали изображены маленькие красные ножницы, это означает что эту область следует аккуратно вырезать по внутреннему контуру.

Наш сегодняшний выпуск состоит из двух моделей — пусковой установки и РЛС, входящих в состав ЗРК «КУБ».

РЛС состоит из трех основных узлов: корпуса, локаторов и ходовой части.

КОРПУС собирается из деталей 2, 3 и 4. Перед тем как приклеить крышу корпуса 8, вклейте в нее подшипники 5 и 6 согласно схеме «3». У детали 5 отогните вниз четыре «лепестка», проденьте их в отверстие в детали 8. Затем наденьте на «лепестки» кольцо 6 и приклейте таким образом, чтобы деталь 5 приклеилась только к детали 6. Пока клей не схватится (если вы клеите клеем ПВА, то у вас не более 3 — 5 минут), постоянно поворачивайте руками подшипник, чтобы он не приклеился к детали 8. После того как подшипник высохнет, приклейте

деталь 8 к корпусу. Далее согните пополам две детали 33 (крылья корпуса) и приклейте к корпусу. Отложите корпус в сторону до полного высыхания и займитесь подготовкой ходовой части для обеих моделей сразу, так как катки у них одинаковые.

ХОДОВАЯ ЧАСТЬ. Опорные катки склейте в виде цилиндров: каждый каток состоит из двух дисков 72 и одного обода 74. Ось опорного катка склеивается следующим образом: вырежьте деталь 75 и намотайте ее на стержень шариковой ручки, проклеивая при этом каж-



Установка разведки и наведения 1С91.



Пусковая установка 2П25.

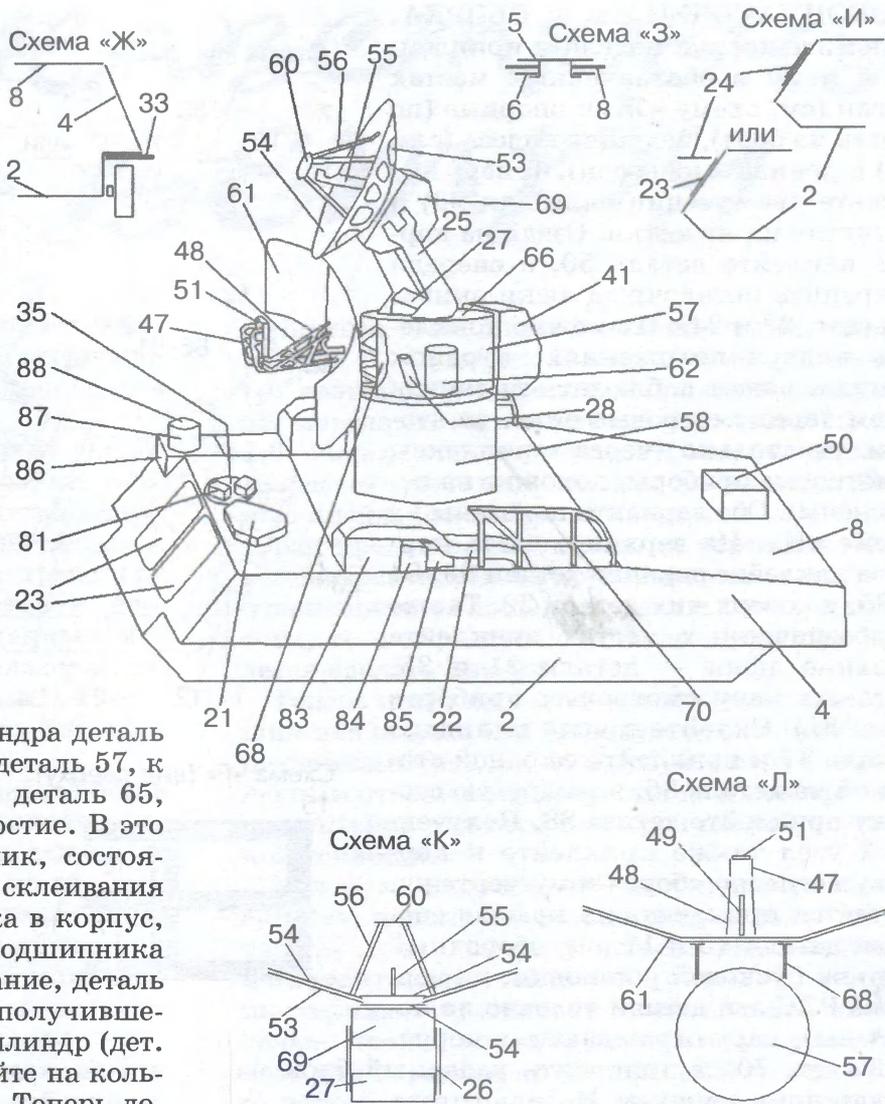
дый виток, кроме первого (иначе деталь приклеится к стержню и вы не сможете ее снять).

У вас получится маленький цилиндр, приклейте его в центр одного из дисков 72. Так же изготовьте остальные опорные катки — всего их 24, по 12 на каждую модель. Ведущие колеса склеиваются из 2 дисков 73, одного обода 78 и оси 79. Ленивец (направляющий каток) собирается из двух дисков 71, одного обода 76 и оси 77. Оси ленивцев и ведущих колес склеиваются так же, как у опорных катков. Отложите катки в сторону — к тому времени, когда они понадобятся, они успеют высохнуть и приобретут требуемую жесткость.

ЛОКАТОРЫ. Для начала склейте в виде цилиндра деталь 58, согните зубчики клапанов и приклейте к одному из оснований цилиндра деталь 67. Теперь склейте в виде цилиндра деталь 57, к верхнему основанию его приклейте деталь 65, предварительно вырезав в ней отверстие. В это отверстие вклейте второй подшипник, состоящий из деталей 63 и 64 (весь процесс склеивания аналогичен вклеиванию подшипника в корпус, см. схему «З»). После высыхания подшипника приклейте к детали 57 второе основание, деталь 66. После высыхания приклейте к получившемуся верхнему цилиндру нижний цилиндр (дет. 58 и 67), а вторую деталь 66 приклейте на кольцо подшипника верхнего цилиндра. Теперь локаторы смогут вращаться независимо друг от друга в разные стороны.

НИЖНИЙ ЛОКАТОР. Склейте попарно между собой детали 68, отогнув при этом клапаны наружу. Сложите пополам, склейте и согните деталь 61, как показано на схеме «Л», и с помощью детали 68 приклейте лист локатора к детали 57. И на детали 67 и на детали 61 места приклеивания детали 68 обозначены вертикальными полосами. Далее склейте деталь 51 и с помощью попарно склеенных деталей 47 приклейте деталь 51 к детали 48. После высыхания полученный узел приклейте к детали 61. Теперь согните пополам деталь 49 и согласно схеме «Л» приклейте ее к детали 61 между стойками детали 48. Нижний локатор готов.

Теперь займитесь склеиванием параболической антенны **ВЕРХНЕГО ЛОКАТОРА.** Склейте детали 52 и 53 согласно схеме «К» между собой. На зубчики обеих деталей с внутренней и с внешней стороны приклейте деталь 54. Согните пополам деталь 55 и приклейте ее в центр детали 54, которая находится во внутренней части антенны. Согните пополам три детали 56 и приклейте их одной стороной к детали 52 (внутренняя часть антенны), а другой стороной к детали



Технические данные ЗРК «Куб»

Зона поражения по дальности — от 6 до 23 км
 Зона поражения по высоте — от 100 м до 12 км
 Максимальная скорость цели — 600 м/с
 Вероятность поражения самолета 1 ракетой — 60 — 80 %
 Масса ракеты — 630 кг
 Масса боевой части — 57 кг
 Время разворачивания комплекса (перевод из походного положения в боевое) — 5 мин.
 Время реакции (время с момента «засечения» цели до старта ракеты) — 26 — 28 сек.

60 таким образом, чтобы образовалась как бы трехгранная пирамида. Отложите антенну сохнуть и займитесь ее стойками. Согласно схеме «К» и общему сборочному чертежу подготовленные детали 27 и 69 соедините между собой с помощью попарно склеенных деталей 25 и 26. К детали 69 приклейте параболическую антенну, а деталь 27 к детали 66 верхнего цилиндра, склеенного в начале сборки. Таким образом у вас получился блок локаторов. Остается к нему прикрепить пару деталей 28, детали 62 и 41, как показано на сборочном чертеже.

ОКОНЧАТЕЛЬНАЯ СБОРКА.

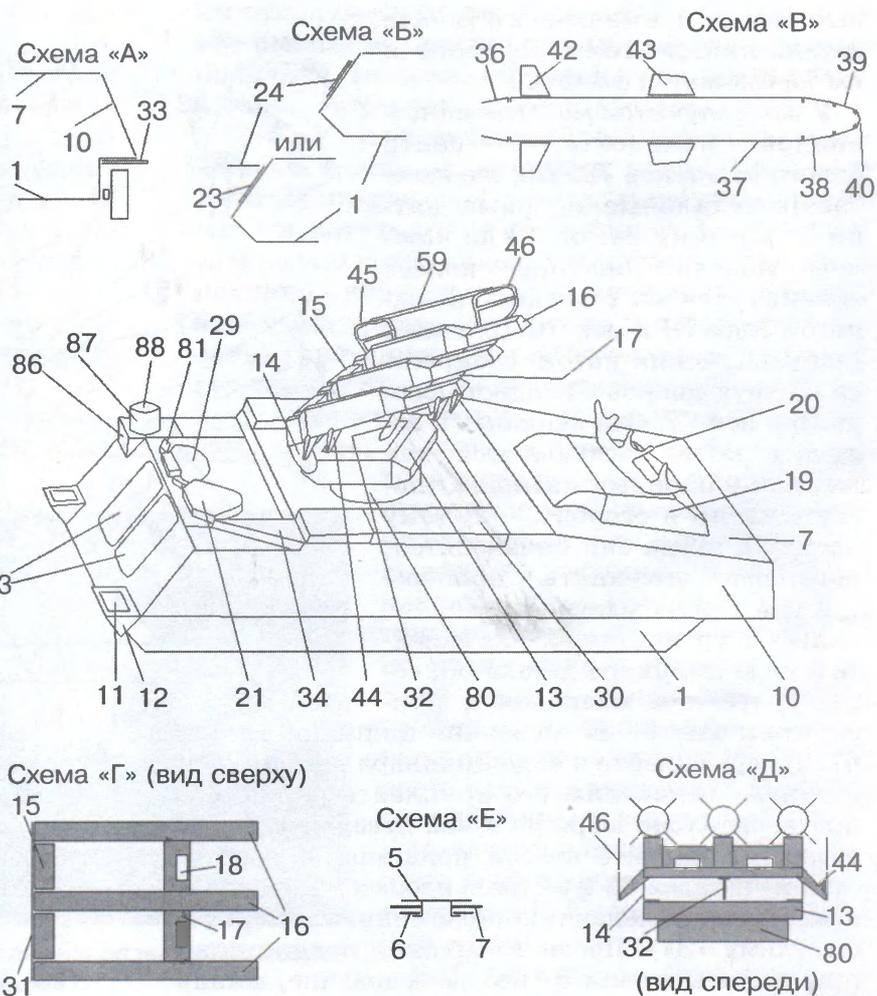
Возьмите корпус модели и приклейте к нему в обозначенных местах катки (см. схему «Ж»): опорные (по шесть на борт), ведущие колеса (сзади) и ленивцы (спереди). Теперь вырежьте две гусеницы (детали 82) и натяните их на катки. Сзади на корпус наклейте деталь 50, а спереди закрепите посадочные люки экипажа (дет. 23 и 24). Их можно приклеить в двух положениях: в одном экипаж может наблюдать за движением через смотровые окна, во втором — только через триплексы (смотровые приборы, похожие на перископы). Оба варианта показаны на схеме «И». На верхнюю часть корпуса наклейте попарно детали 83, 84 и 85, а поверх них деталь 22. Также в обозначенных местах приклейте верхние люки — детали 21 и 35, а также пару смотровых приборов (дет. 81). Склейте в виде цилиндра деталь 87 и приклейте ее одной стороной на деталь 86, а на другую сторону приклейте деталь 88. Полученный узел также приклейте к корпусу согласно сборочному чертежу. Остается приклеить на крылья спереди детали 12 и 11 (см. сборочный чертеж пусковой установки; на чертеже РЛС эти детали условно не показаны), пару ограждающих поручней (дет. 70) и приклеить радарный блок на подшипник корпуса. Модель готова.

ПУСКОВАЯ УСТАНОВКА

КОРПУС собирается из деталей 1, 9 и 10. Крыша корпуса — деталь 7. Перед тем как ее поставить, вклейте в нее подшипник (дет. 5 и 6) согласно схеме «Е». После высыхания подшипника приклейте деталь 7 к корпусу (обратите внимание — корпус ПУ в отличие от корпуса РЛС сверху не гладкий, а имеет как бы ступенчатую форму).

РАКЕТЫ состоят из деталей 36, 37, 38, 39, 40 и стабилизаторов — передних (дет. 43) и задних (дет. 42). Детали 42 и 43 необходимо склеить попарно, отогнув при этом клапаны наружу. Монтаж ракеты смотрите на схеме «В». Отложите ракеты в сторону и дайте им просохнуть.

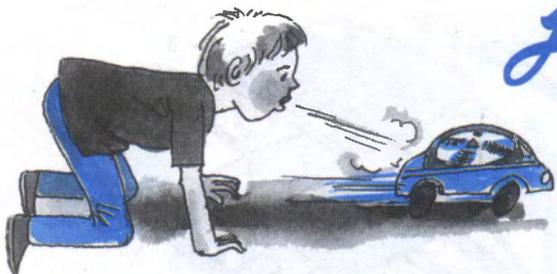
РАМА ПУСКОВОЙ УСТАНОВКИ. Склейте в виде цилиндра деталь 80 и с двух сторон приклейте к ней деталь 79. Затем к одному из оснований приклейте деталь 13 согласно сборочному чертежу. Пусковую раму соберите согласно схеме «Г» — подготовленные три детали 16 склейте между собой с помощью двух деталей 15 (в задней части) и одной детали 17 (в середине). Затем закройте места стыков в задней части с помощью детали 31. Склейте в виде коробочек две детали 18 и приклейте их к детали 17 между пусковы-



ми балками (дет. 16). Теперь пусковую раму приклейте с помощью деталей 14 и 32 к детали 13 (смотрите схему «Д» и сборочный чертеж). Здесь также возможны два варианта — пусковая рама в горизонтальном положении параллельна детали 13 (транспортное положение) и пусковая рама под углом $13 - 30^\circ$ относительно детали 13 (боевое положение).

ОКОНЧАТЕЛЬНАЯ СБОРКА. Приклейте к корпусу ходовую часть (аналогично модели РЛС), натяните гусеницы, приклейте посадочные люки — детали 23, 24 (см. схему «Б»). На заднюю часть детали 7 наклейте деталь 19, а на нее попарно заготовленные детали 20, являющиеся стопорами ракет в походном положении (если вы делаете модель в боевом положении, то дет. 20 следует отогнуть назад). В средней части детали 7 наклейте детали 30, 34, 21, 29, 81, 86, 87, 88 согласно сборочному чертежу. На передние крылья закрепите детали 11 и 12. К подшипнику корпуса приклейте пусковую установку. Затем к пусковой раме приклейте три ракеты. Осталось приклеить только ограждения ракет, которые собираются из деталей 45, 46 и 59 и с помощью детали 44 ограждения приклеиваются к пусковой раме (смотрите сборочный чертеж и схему «Д»). Модель готова.

Д. СИГАЙ



НАВСТРЕЧУ ВЕТРУ

Резкий рост парка машин ускоряет опустошение запасов нефти и газа, все активнее вредит природе. Но без транспорта ведь тоже нельзя. Как быть?

Прежде всего, строить более экономичные двигатели и использовать альтернативные виды энергии — солнца, ветра. Но солнце светит не всегда, да и ветер: то есть, то нет. Так что транспорт со временем, скорей всего, станет «всеядным» — что имеется в данный момент, то и послужит источником энергии. А вот для того чтобы создать подобные машины, нужно испытать все виды энергии.

Автомобили бензиновые, работающие на газе, электричестве — видели все, некоторые из вас любили даже солнечными электромобилями, но вот ветромобиль не встречали наверняка. Между тем некоторым моделистам известна кинематическая схема такой машины, и были попытки построить действующую модель, но материалы были тяжелыми и эффективность модели оказалась очень мала.

В самом слове «ветромобиль» есть объяснение принципа действия. Самым распространенным движителем такого вида транспорта является, наверное, парус. Он проверен временем, но неудобен в управлении, очень зависит от направления ветра, а габариты его совершенно неприемлемы для такой модели. Еще один ветродвижитель — винт, но он тоже нас не устроит. Размером винты значительно меньше, чем паруса, но работают только с подветренной стороны.

Остается ротор. Он работает независимо от того, откуда дует ветер, силу ветра преобразует в крутящий момент, обладает небольшими размерами, прост по конструкции и легок в исполнении. С ротором модель сможет двигаться против ветра, есть возможность привода на ведущие колеса.

Мощность машины будет зависеть от силы ветра, а скорость — от передаточного числа редуктора. Крутящий момент на валу ротора, в любом случае, будет настолько мал, что, если отношение в редукторе будет равно 1:1, модель сможет

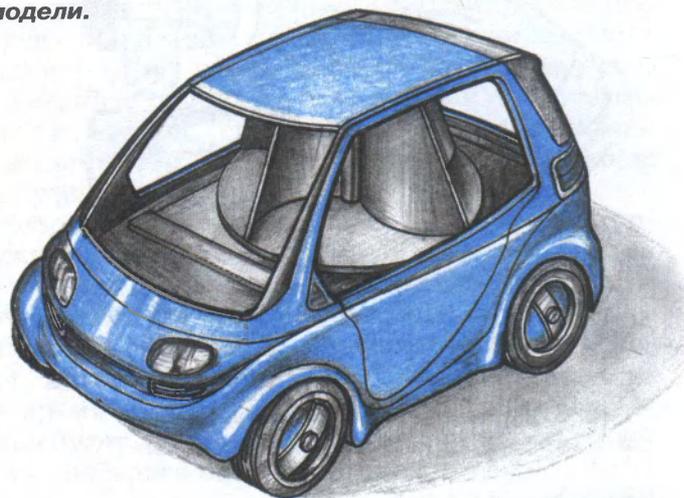
тронуться только при довольно сильном ветре, равном 4 — 5 м/сек. И конечно, не против ветра, поэтому самым оптимальным, видимо, будет передаточное отношение редуктора 1:5 или 1:6; скорость при этом упадет, зато значительно возрастет крутящий момент на колесах. Данные цифры относятся только к той модели, которая представлена на наших чертежах. Если вы построите модель другой формы, с другими отношениями площади кузова и размерами ротора, то и передаточное число редуктора придется сделать другим.

Теперь несколько слов о редукторах. Наилучшим для модели был бы редуктор с коническими шестернями (рис. 2), но подобрать пару с определенным отношением непросто, да и конструкция кронштейна для осей шестерен потребует высокой точности.

Угловую шестеренчатую передачу можно сделать, используя только одну заводскую деталь — цилиндрическую шестерню, а ведомую изготовить самостоятельно (рис. 3). С такими шестернями кронштейн осей сделать значительно проще, но и в первом, и во втором варианте для передачи крутящего момента на колеса потребуются дополнительные шкивная связь, а это лишние потери на трение в системе.

Доступнее всего вариант с использованием ведущего цилиндра, пассика и шкива на валу колес (рис. 4), где до минимума сведено количество деталей, да и конструкция кронштейна ведущего цилиндра очень проста.

Рис. 1.
Общий вид
модели.



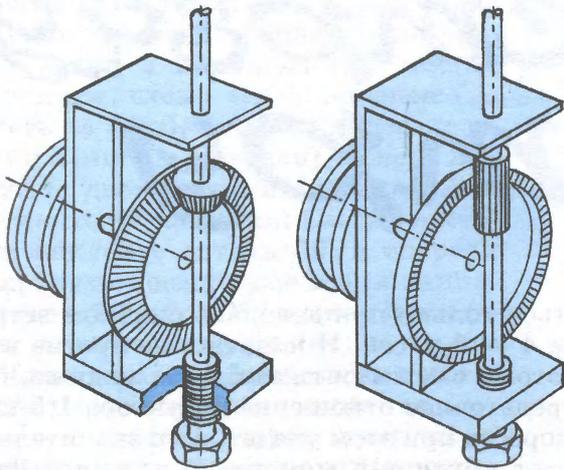


Рис. 2. Редуктор с коническими шестернями.

Рис. 3. Редуктор с ведущей цилиндрической шестерней.

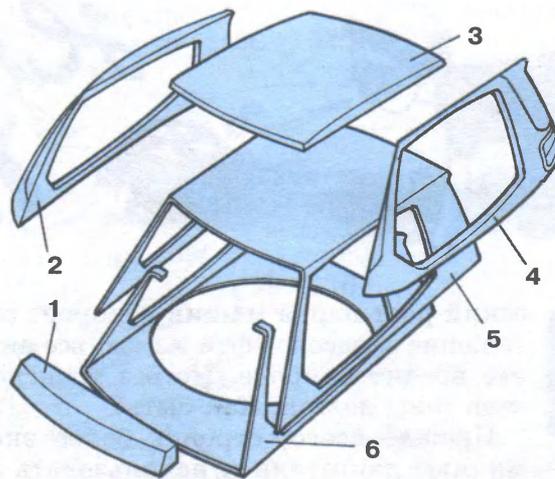


Рис. 6. Детали верхней части кузова: 1 — передняя планка, 2 — правая боковина; 3 — крыша; 4 — левая боковина (1, 2, 3, 4 — пенопласт); 5 — верхняя часть картонной основы; 6 — нижняя часть картонной основы.

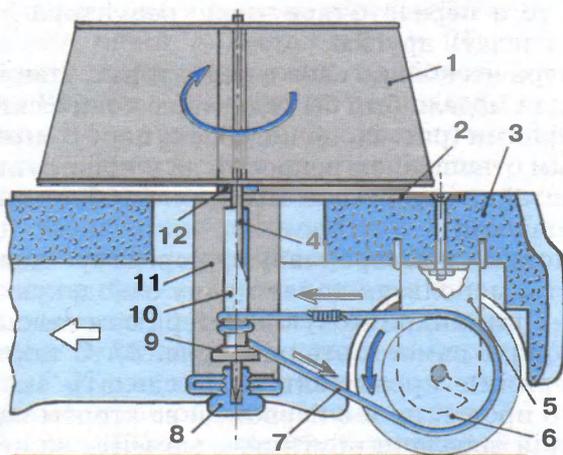


Рис. 4. Кинематическая схема ветромобиля: 1 — ротор; 2 — несущая пластина; 3 — нижняя часть кузова; 4 — ось ротора; 5 — скоба крепления заднего моста; 6 — шкив; 7 — пассик; 8 — опорная втулка оси; 9 — направляющая шайба; 10 — резиновая трубка ведущего вала; 11 — кронштейн; 12 — шайба.

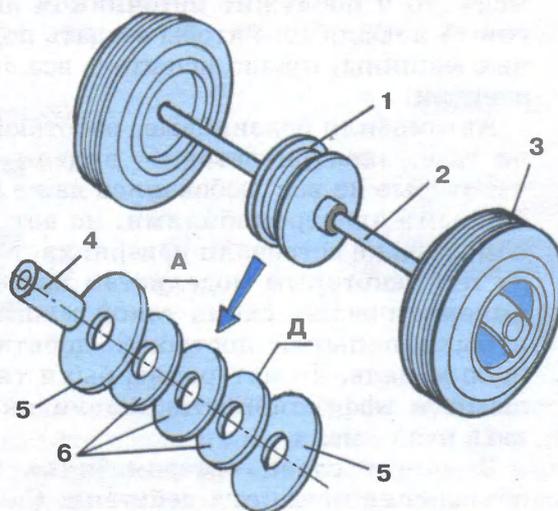


Рис. 7. Ведущий мост модели: 1 — шкив; 2 — ось; 3 — колесо; А — детали шкива; 4 — втулка; 5 — боковые шайбы; 6 — внутренние шайбы (Д — равен передаточному отношению).

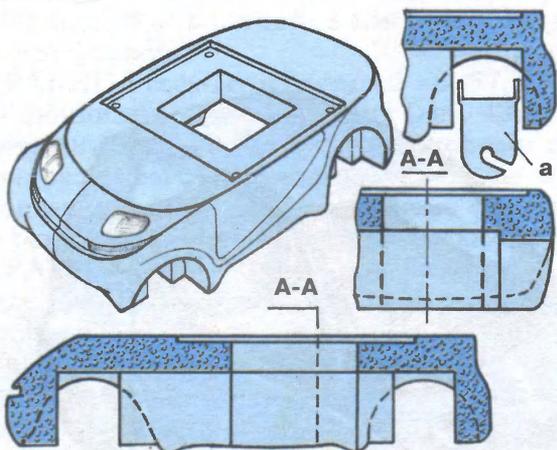


Рис. 5. Деталь нижней части кузова: а — скоба крепления ведущего моста.

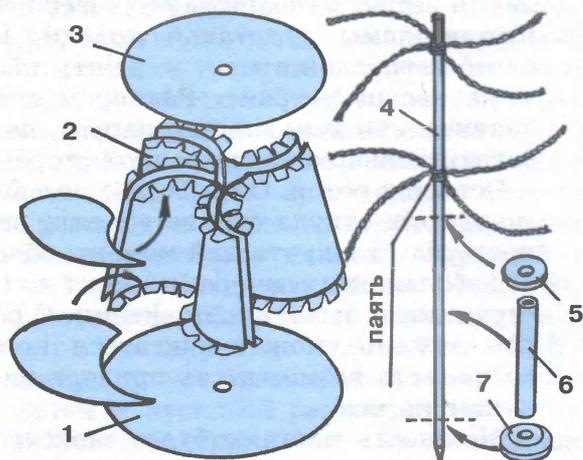


Рис. 8. Конструкция ротора: 1 — верхний диск (картон); 2 — лопасти (ватман); 3 — нижний диск (картон); 4 — ось (сталь, латунь); 5 — шайба; 6 — резиновая трубка; 7 — шайба направляющая.

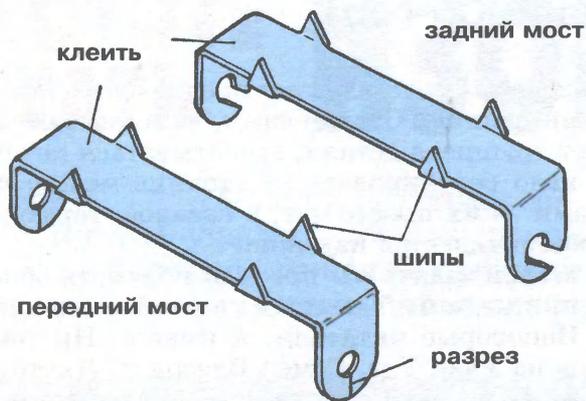


Рис. 9. Скобы крепления осей колес.

Воздушный ротор нашей модели спрятан в кабине и не нарушает ее общий вид. Изготовить его можно из тонкого картона и двух слоев ватмана. Осью ротора послужит любой металлический стержень $\varnothing 2...2,5$ мм. Стержень лучше взять стальной или латунный. Для прочной связи ротора с осью следует припаять оловом тонкие отрезки проволоки $\varnothing 0,2...0,25$ мм на расстоянии немногим меньше высоты ротора (см. рис. 8). Концы проволоки вклейте между двумя слоями ватмана, из которого вырезаны лопасти ротора. Собранный таким способом ротор не будет проворачиваться на оси. Нижний конец оси заточите под конус (см. рис. 8).

Ротор устанавливается на несущей пластине, в отверстии диаметром, равным диаметру оси. С нижней стороны пластины закреплен кронштейн. В нижней части кронштейна находится опорная втулка, которая может регулироваться по высоте (см. рис. 4). Пластину и кронштейн лучше изготовить из алюминия (пластину — из твердого сплава типа ДТ-3, а кронштейн — из мягкого). В качестве опорной втулки можно подобрать небольшой винт и просверлить в нем глухое отверстие. Кронштейн закрепите на пластине так, чтобы отверстие на ней было соосно отверстию во втулке.

Ротор установите нижней частью оси в отверстие пластины. На уровне кронштейна наденьте на ось резиновую трубочку (внатяг), чтобы внешний диаметр ее составил $3,5...4$ мм. Обрежьте резиновую трубочку на расстоянии $4...5$ мм от края оси. Зазор от резиновой трубки до несущей пластины должен быть 1 мм.

Итак, ось ротора опирается заостренным концом в «доннышко» отверстия втулки. Трение во втулке минимальное. Резиновая трубка, надетая на ось ротора, не позволяет оси выскочить из нижней опорной втулки и играет роль ведущего цилиндра модели.

Задний ведущий мост модели (рис. 7) — это тонкая металлическая ось с закрепленными посередине шкивом и колесами на концах. Шкив выполнен из круглых пластин органического

стекла, скленных между собой. Втулку шкива можно сделать из обрезка корпуса шариковой ручки. Колеса — из легких материалов (дерево, жесткий пенопласт).

Пассик сделайте из резиновой нити, а концы скрепите швейной ниткой наподобие «бандажа» (см. рис. 4).

Нижнюю часть корпуса модели — она тоже должна быть легкой — можно вырезать из бруска пенопласта. Сначала ножом придайте корпусу общие очертания, а затем напильниками доведите форму кузова до готовности. Внутри корпуса вырежьте необходимые пазы и углубления для установки скоб крепления переднего и заднего моста, а также вырежьте колесные ниши (рис. 5).

Крышу и стойки вырежьте из тонкого картона, согните, как показано на рисунке. Затем вырежьте из пенопласта заготовку для крыши и боковых сторон верхней части кузова (см. рис. 6). Придайте им необходимую форму и подгоните крышу с боковыми сторонами, чтобы в месте соединения не было щелей. Готовые детали верхней части кузова скрепляются с нижней после установки ветродвигателя.

При необходимости нижнюю и верхнюю части кузова можно сделать полностью из тонкого картона или скленного в несколько слоев ватмана, правда, внешне модель будет значительно скромней.

Корпус модели из бумаги лучше красить аэрографом, чтобы кузов не покоребился. Модель из пенопласта можно красить кистью, но предварительно зашпаклюйте поры водоземulsionной шпатлевкой.

Скобы для крепления переднего и заднего мостов (рис. 9) вырежьте из жестяной банки от газировки и приклейте к кузову водоземulsionным клеем.

Разница между скобами лишь в том, что ведущая ось держится в пазах только на натяжении резинового пассика. Это сделано для того, чтобы можно было в любой момент снять или надеть пассик.

Перед установкой пассика внимательно изучите рисунок 4. Сначала отверните опорную втулку оси ротора. Затем накиньте на ведущий цилиндр виток пассика, строго следуя рисунку, и заверните опорную втулку. В заключение наденьте петлю пассика на шкив ведущего моста и вставьте оси колес в пазы крепежной скобы на кузове.

Готовую модель поставьте на колеса и осторожно покрутите ротор. Если ведущие колеса не крутятся, значит, ведущий цилиндр проворачивается в витках пассика, и последний необходимо укоротить. Но слишком короткий пассик, хоть и обеспечит хорошую передачу, в то же время создаст большое трение, и ротору тяжело будет двигать модель. Поэтому длину пассика подберите опытным путем.

Ю. СКОПКИН

ИТОГИ КОНКУРСА (См. «Левшу» № 11 за 2006 год)

Первая задача была посвящена проблеме надежности тормозов наземного транспорта. Читатели по-разному подошли к ее решению. Сергей Ермилов из Вологды пишет, что сначала применялись колодочные тормоза, а затем появились дисковые. Это позволило увеличить трущиеся поверхности тормозного механизма, ведь от этого надежнее торможение. Поэтому Сергей предлагает устанавливать не один тормозной диск на каждое колесо, а несколько. Количество их будет зависеть от массы автомобиля и его предельной скорости.

Теоретически все верно, но чем больше дисков, тем больше тормозных цилиндров, сальников; усложняется и без того разветвленная часть гидросистемы, а усложнение, как известно, снижает надежность.

Следующее предложение — Алмаза Гумерова из города Баймак. В разработке юного изобретателя оси колес резьбовые; ближе к колесам они расширяются, то есть плавно увеличиваются в диаметре. На оси надеты резьбовые муфты, состоящие из двух половинок (секторов), которые при торможении зажимают ось колеса. В свободном же движении автомобиля муфты осей не касаются.

При нажатии на педаль, муфты сжимают ось, перемещаясь по резьбе к расширенным концам, и с каждым оборотом все больше сжимают ее до полной остановки, а если отпустить педаль, секторы муфты расширяются и возвращаются в исходное положение.

Предложение Алмаза оригинально, но не до конца продумано. Совершенно не ясно, как связаны между собой части муфты. А как меняется внутренний диаметр муфты при увеличении диаметра оси? Каким образом муфта приводится в действие педалью и возвращается в исходное положение?

Ясно только, что внутренний радиус половинки муфты не сможет всей плоскостью соприкасаться с осью большего радиуса, а будет лишь касаться ее в двух точках, резко снижая коэффициент трения, а значит, и торможения.

Совсем по-новому подошел к задаче Михаил Леонов из Сочи. Представьте, что на вал колеса поставили гидравлический насос, который по замкнутому контуру перекачивает жидкость. В контуре установлен клапан, регулируемый педалью. Пока педаль не нажата, клапан полностью открыт и жидкость беспрепятственно циркулирует по контуру. Стоит немного нажать на педаль, как клапан ограничит поступление тормозной жидкости, и насос, а следовательно, и колесо начнут плавное торможение. Ну и конечно, при полном закрытии клапана насос встретит огромное сопротивление жидкости, а поскольку она практически не сжимается, колесо остановится.

Экспертный совет считает предложение Михаила наилучшим. Судите сами, в системе отсутствуют трущиеся детали, срабатывать нечему и не надо регулировать расстояние между колодками — их просто нет, а главное, торможение обеспечивается надежно.

Во второй задаче мы просили подумать об извлечении меди из бывших в употреблении кабелей. Некоторые читатели, а именно Николай Шилов из Улан-Удэ, Семен Власов из Якутска, а также Вячеслав Селихов из Красноярска считают, что пора конструировать станки, которые будут разбирать кабели, а изоляцию срезать и сжигать.

Прямо скажем, задача непростая: людей на подготовку такого проекта потребуется немало, а если учесть, что кабели разные и по размеру, и по конструкции, а также по степени износа, то придется конструировать очень «умные» и дорогостоящие станки. Полученный утиль не окупит их многие десятки лет.

Еще одно решение пришло от девятиклассника Бориса Родина из Барнаула. Обрезки кабелей он предлагает опускать в химические ванны, где растворяется изоляция, а затем освобожденный металл делить электромагнитной ловушкой: сталь — в одну сторону, медь — в другую.

Кажется, все предусмотрел Борис и четко расставил этапы в технологической цепочке, но о том, что делать с содержимым ванн после переработки, — нет ни слова. Сливать — нельзя, строить очистные сооружения — дорого, пускать в химическую переработку — еще дороже. И второе. Многие кабели имеют оболочку, свитую из листовой стальной ленты, и отделить магнитом медные жилы из обоймы проблематично. Здесь нужен какой-то другой способ.

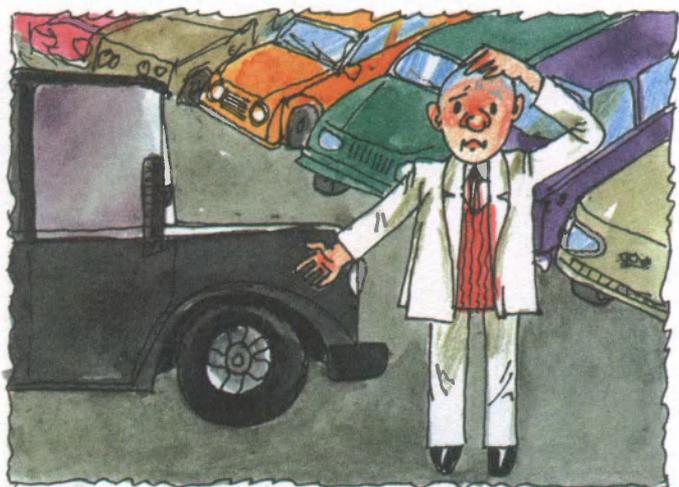
Володя Зацепин из Москвы прислал, на наш взгляд, вполне удовлетворительное решение.

Он пишет, что видел многожильный бронированный кабель, в котором каждый медный провод покрыт полимерной изоляцией. Провода собраны в жгуты и обернуты какой-то тканью, да еще все эти жгуты тоже находятся в изоляции, а уж потом обмотаны стальной лентой.

Для извлечения меди, считает Владимир, надо разрезать старый кабель на небольшие куски. Затем порубить их так, чтобы стальная лента не имела ни одного целого оборота. Затем все это пропустить через магниты — сталь отделится. Оставшуюся массу порубить еще мельче и в воздушном потоке отделить медь от изоляции. Легкая изоляционная крошка улетит, а медь останется чистой и пригодной для переплавки. Изоляционную же «труху» можно использовать как вторсырье.

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 1 июля 2007 года.

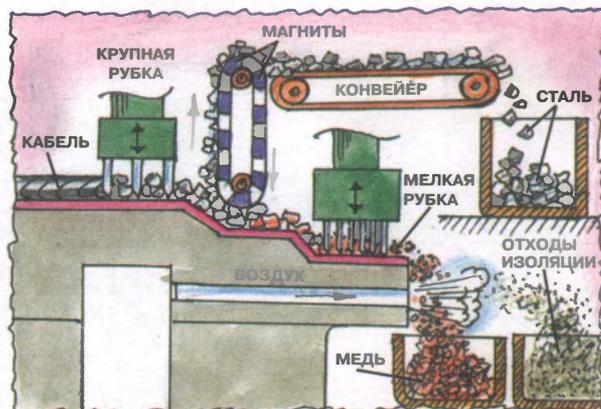
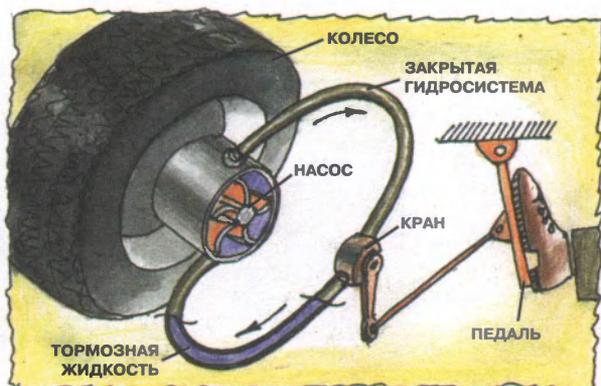


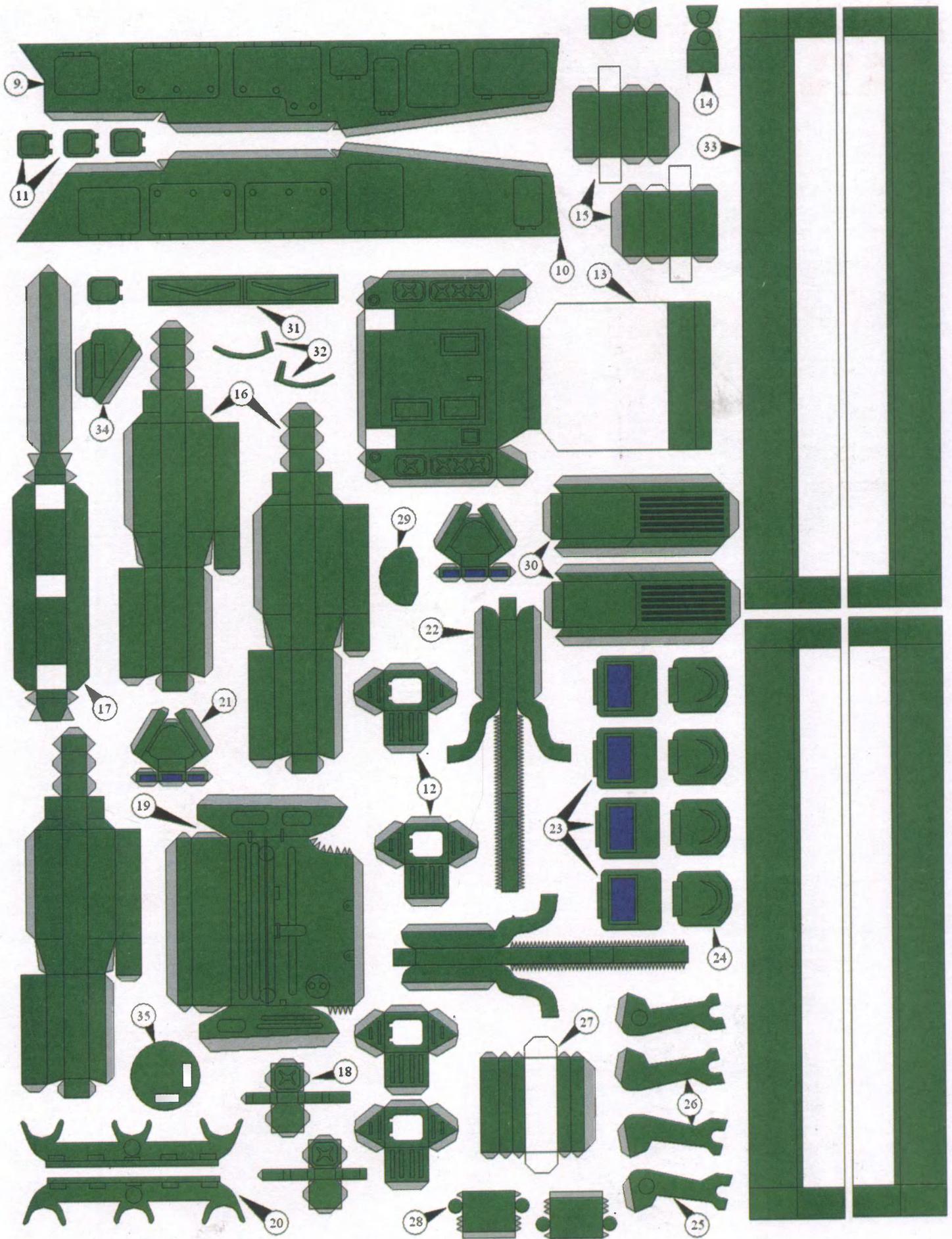
ЗАДАЧА 1. Автомобильные парковки требуют для себя все новых и новых территорий. Возможно, придет день, когда они займут обочины дорог, городские дворы, игровые площадки. Пора задуматься, по какой схеме с максимальной экономией места должны быть устроены городские парковочные станции и центры.

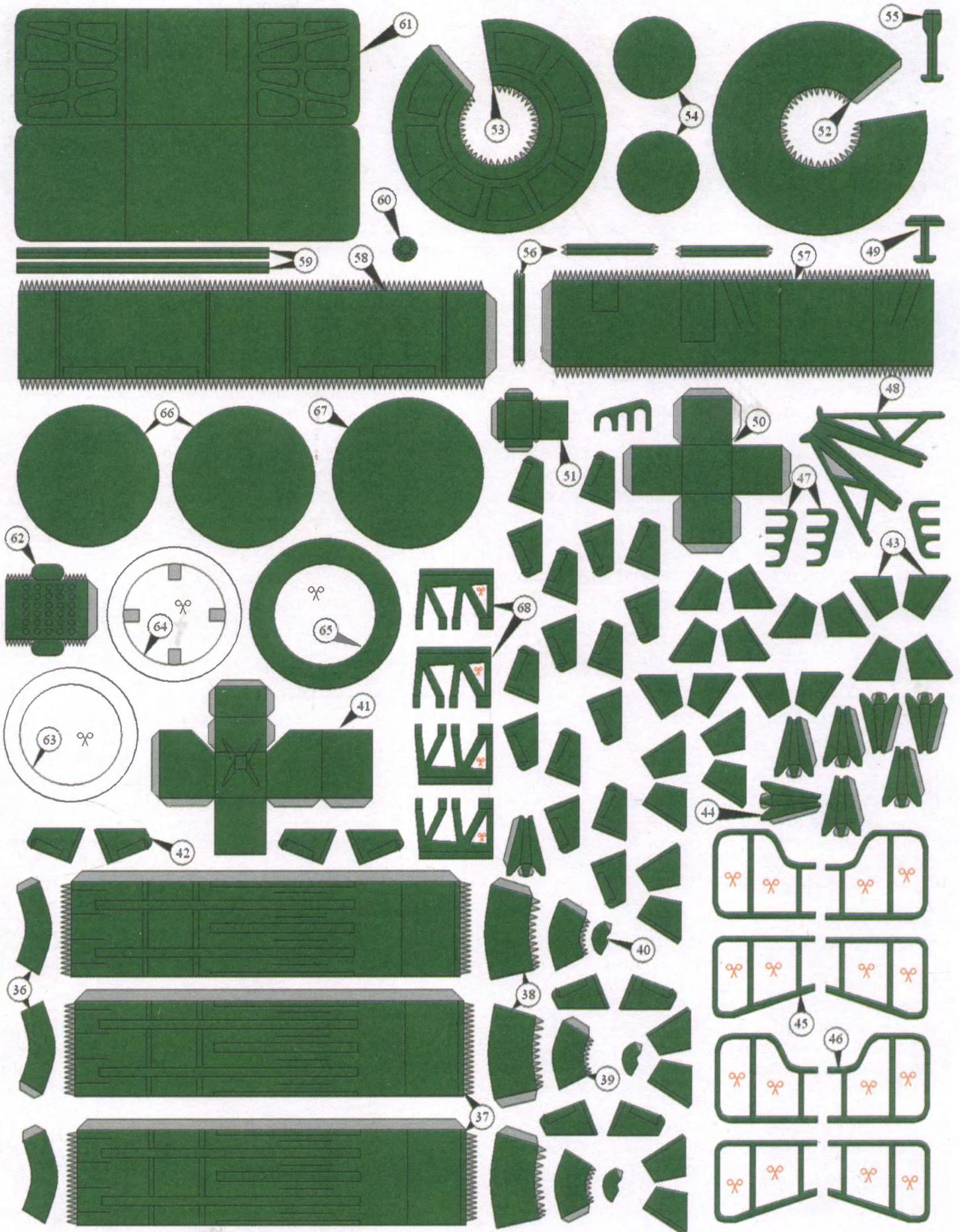
ЖДЕМ ВАШИХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ, РАЗРАБОТОК, ИДЕЙ!



ЗАДАЧА 2. На заводе, выпускающем консервы, чистые стеклянные банки стерилизуют горячей водой и по конвейеру подают в цех, где заполняют содержимым. Иногда попадают банки со сколами на горловине и даже трещинами в стенках. Придумайте, как отбраковывать непригодные банки, не замедляя движения конвейера?







Продолжение. Начало см. в №1,2 за 2007 г.

Для завершения процедуры, начатой в предыдущем номере журнала, сохраните этот файл как prod.bat в папке tutorial и начните программировать.

Для компиляции кода необходимо запустить файл compile.bat, а для прошивки последнего скомпилированного варианта — prog.bat.

Теперь можно вплотную приступить к Ассемблеру...

Сначала сделаем устройство «Бегущий огонек из 8 светодиодов» на контроллере AT90S2313. Поэтому скачайте описание этого контроллера: http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/DOC0839.PDF

Для его прочтения вам понадобится программа Adobe Acrobat Reader, которую можно скачать по адресу: <http://ardownload.adobe.com/pub/adobe/acrobatreader/win/4.x/rs405eng.exe> (версия 4.0.5; 6,4МБ); или: http://ardownload.adobe.com/pub/adobe/reader/win/7x/7.0/enu/AdobeRdr70_enu_full.exe (версия 7.0, 19МБ).

(Описание на английском.)

Теперь посмотрите на схему.

Большой прямоугольник — это и есть контроллер. Слева от него — схема для подсоединения программатора. Сверху светодиоды и резисторы. Резисторы нужны для ограничения тока, идущего через светодиод. Обычные светодиоды (не повышенной яркости) потребляют 10...20 мА. Возьмем число 15. Напряжение на выходе контроллера — 5В. Падение напряжения на любом светодиоде — около 1,5 В. (Вообще — в зависимости от цвета свечения, от 1,3 до 1,7.) Значит, на резистор остается 5 — 1,5 = 3,5 В. Считаем по закону Ома сопротивление резистора: $3,5 / 0,015 = 233$. Но возьмем немножко с запасом — 300 Ом.

Каждый из светодиодов подключен к каналу ввода/вывода контроллера. Причем все эти каналы относятся к порту В. Об этом нам говорят названия выводов: PB0, PB1, ... PB7. Заметьте, что почти все каналы порта имеют еще дополнительное название, которое относится к альтернативным функциям данного канала. Например, PB5, PB6 и PB7 имеют альтернативную функцию выводов последовательного интерфейса SPI, через который мы подключаем программатор. Но данная функция активи-

руется только в момент прошивки, а все остальное время эти каналы могут выполнять любую другую работу.

Итак порт D в схеме остался не задействован. Мы подключим его потом.

К выводам XTAL1 и XTAL2 подключается кварцевый резонатор (кварц). Он отвечает за генерацию тактовой частоты контроллера. Ну, о том, что у любого процессора есть тактовая частота, знает каждый. У нашего процессора-контроллера максимальная тактовая частота = 10 МГц. С точки зрения Пентиума 4 — это ничто. Для тех задач, которые будут выполняться данной схемой — это даже многовато.

Между выводами кварца и общим проводом стоят конденсаторы по 22пФ. Их следует оставить.

Напряжение питания схемы — 5В, оно подается на цепи Vcc и GND, соответственно “+” и “-”.

Вот, собственно, все описание... Собрать схему лучше на макетке. Причем обрезайте макетку не впритык, а оставьте сколько-нибудь места: мы будем улучшать эту схему, и понадобится ставить новые детали.

Программирование начинаем с настройки портов ввода-вывода.

Для этого надо написать программу.

У нас уже есть папка tutorial с файлом code.asm и двумя настроенными батниками. Можете писать прямо в этот файл, а можете скопировать папочку tutorial под другим именем. Например, у меня папка с этим проектом называется gunfire (типа, бегущий огонек :)). Структура новой папки должна остаться такой же, как у tutorial.

Открываем code.asm (правой кнопкой по файлу → Правка). Стираем все, кроме самой первой строки, в которой написано .include и т. д. Начинаем программировать.

Я уже говорил, что любая программа начинается с настройки портов. Кроме этого, в начале программы обычно прописывается указатель стека. Но мы еще не знаем, что такое стек, и он нам пока не понадобится.

Но самым первым делом мы должны объявить о начале текста программы и назначить адрес ПЗУ для первой команды. Поэтому мы пишем:

```
.include «d:\avr\avrasm\appnotes\2313def.inc»
.cseg
.org 0
```

CSEG — обозначает начало программного сегмента
 ORG — задает начальный адрес. В данном случае он = 0. Кроме программного сегмента, бывает сегмент данных — DSEG. В нем инициализируется оперативная память. Но об этом позже.

Итак, как вы помните, в нашем контроллере 16 РОН (регистров общего назначения): R16...R31. С любым из них мы можем сделать все что угодно. Однако я бы не рекомендовал злоупотреблять количеством используемых регистров. Это очень усложняет процесс написания программы. Я обычно использую 4 или 5 регистров — только самое необходимое в данный момент. Остальное — в оперативке (ОЗУ).

Чтобы не запутаться, я по-своему называю эти регистры: Temp, Temp1, ..., Temp4. Делается это так: до начала программного сегмента необходимо прописать примерно следующее:
 .def Temp=R16/.def Temp1=R17/ и т.д.

Напишем:
 .include «d:\avr\avrasm\appnotes\2313def.inc»
 .def Temp=R16/.def Temp1=R17/.def
 Temp2=R18/.def Temp3=R19/.def Temp4=R20/
 .cseg /.org 0

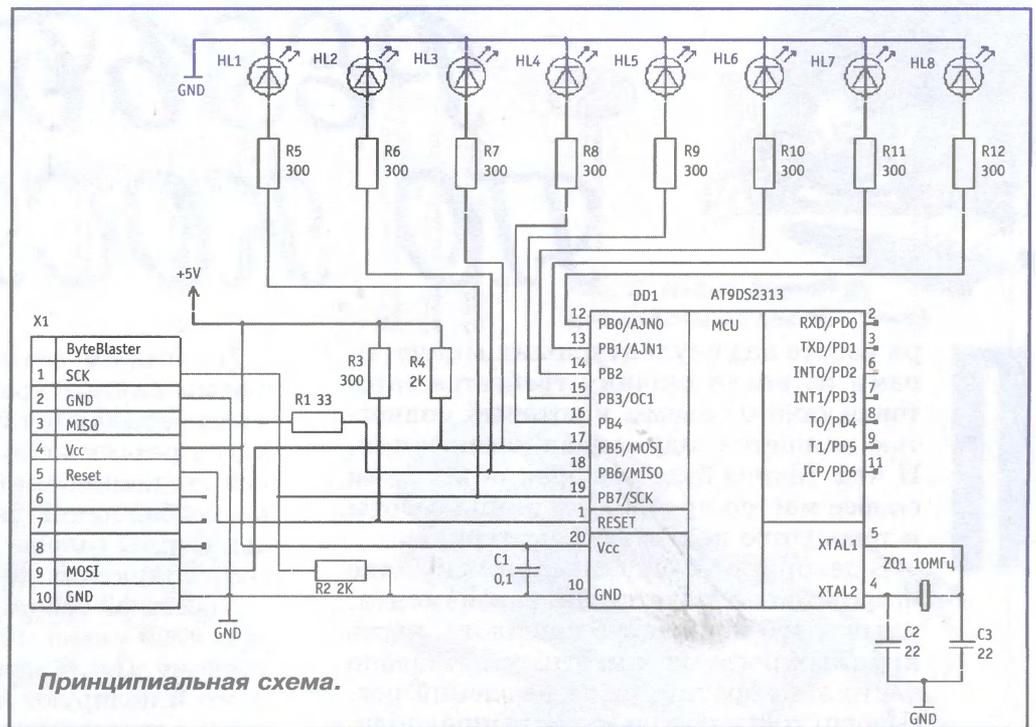
Дальше будет проще. Каждый порт ввода-вывода (ПВВ) состоит из скольких-то каналов. Каждый канал может быть настроен на вход или на выход.

В нашем контроллере два порта: PortB — 8 каналов (к нему подключены светодиоды), PortD — 7 каналов (к нему пока ничего не подключено).

Порты устроены очень хитроумно. Для работы с любым портом используется три регистра:PortX / PinX / DDRX (где X — буква порта).PortX содержит информацию, предназначенную для вывода. PinX содержит вводимую информацию, DDRX содержит информацию о том, какой канал настроен на ввод, какой — на вывод. То есть DDRX определяет, какая ножка микросхемы будет подключена к PinX, какая — к PortX: 0 — ввод, 1 — вывод.

Соответственно, если PX3 настроен на ввод, то бесполезно писать что-либо в 3-й бит PortX, поскольку оно не будет выведено. И наоборот, если, например, PX5 настроен на вывод, то, прочитав 5-й бит PinD, мы всегда обнаружим 0.

По умолчанию, все каналы порта настроены на ввод. Нам же надо, чтобы порт B был цели-



ком настроен на вывод. Значит, все биты DDRB должны равняться 1. То есть в DDRB надо записать “1111111”.

Мы не можем напрямую записать константу в регистр, не являющийся РОН. Но мы можем вывести значение из РОНа в этот регистр.

Знакомимся с первыми операторами: out — оператор вывода данных из РОН в другие регистры.

Пример:
 out DDRB,Temp1

ldi — оператор присвоения константы РОН

Примеры:

ldi Temp1,14 — присвоение десятичной константы (14)

ldi Temp1,0x0E — присвоение шестнадцатеричной константы (0E)

ldi Temp1,0b00001110 — присвоение двоичной константы (00001110)

Итак, операция настройки портов происходит в два шага: 1.Присваиваем РОН константу. 2.Выводим данные из РОН в DDRX

```
.include «d:\avr\avrasm\appnotes\2313def.inc»
.def Temp=R16
.def Temp1=R17
.def Temp2=R18
.def Temp3=R19
.def Temp4=R20
.cseg
.org 0
```

ldi Temp, 0b11111111; присвоение константы
 out DDRB,Temp; вывод

Все! Порты настроены.

В следующий раз проверим, как работает наша схема.

(Продолжение в следующем номере.)

РЕЗЬБА ПО КОСТИ



При работе над скульптурными миниатюрами из кости резчику требуется заготовка такого объема, в который полностью впишется задуманная композиция. И чем точнее будет выбран объем, тем скорее мастер пройдет все этапы работы и тем лучше почувствует материал.

В декоративно-прикладном искусстве широко используется бивень мамонта, клык и зуб моржа, зуб кашалота, кость крупных рогатых животных. Довольно часто это коровий, реже — олений рог. (Изогнутость коровьего рога предполагает, правда, некоторое однообразие форм — рыбки, птицы...) Короче, материал для объемной резьбы может быть разным. Нужно только учитывать особенности заготовки, например, пористость оленьего рога. А вот трещины просто недопустимы. Кость в любом случае должна быть сухой и обезжиренной. И еще: нужно так расположить заготовку, чтобы дефекты сырья были скрытыми.

Важный вопрос: что из чего получится? Из небольшой кости выйдет композиция из одной, максимум, двух фигур. В большую композицию может входить ряд отдельных деталей. Нужный вам для этого блок кости можно отпилить либо ножовкой по металлу, либо на станке.

В работе руководствуемся правилом «от общего — к частному». Сначала на блок наносится контур изображения в удобной для дальнейшей работы проекции. Далее приступаем к опиловке. Для этого потребуется микродрель с набором нескольких маленьких фрез (эту тему мы еще затронем). Затем на заготовку наносят более точный рисунок карандашом.

Дальнейшая работа делится на два этапа. На первом этапе шарошкой, так резчики называют мелкую фрезу — цилиндрическую, угловую или фасонную, — снимаются тонкие слои кости и по ходу дела уточняется размер, формы и пропорции будущей фигурки. Так же, шарошкой, производится скругление объема с учетом всех особенностей изображения.

На втором этапе работы, когда размеры и формы скульптуры, в общем, уже определены, прорабатываются более тонкие черты фигурки. Здесь резчик использует два-три бора, добиваясь уточнения анатомического строения человека, особенностей лица, складок и рисунка одежды, формы головы животного, фактуры шерсти, сопутствующих деталей.

Успешной работе во многом способствует своевременная смена инструмента от грубого к более тонкому. После завершения работы изделие шлифуют и полируют на мягком хлопчатобумажном круге с применением меловой мастики. Расчет на 1 кг: толченый мел — 480 г, свиной жир — 145 г, парафин — 145 г, скипидар — 230 г. И наконец, детализовку изображения дополняют резьбой вручную клепиком — инструментом в виде круглого стержня со скошенным острием. Так же, клепиком, на поверхность изделия можно нанести дополнительный тонкий узор.

Поскольку инструмент № 1 сегодняшнего резчика — это микродрель, следует серьезно подумать о ее приобретении. Шлифовальные машинки с гибким рукавом сейчас не дефицит, но если покупать не хочется, то можно сделать самому (см. «Левшу» № 11 за 2000 год).

Существует ряд традиционных «порезок» (приемов снятия материала), выполняемых с помощью бора. Резчики применяют как серийно выпускаемые медицинские боры, так и самодельные, усовершенствованные. К примеру, для передачи фактуры меха используют бор с обратноконусной головкой или бор, переделанный из шаровидного. В этом случае шаровидную головку бора шлифовальным камнем стачивают до половины. Полученная плоскость должна быть ровной и строго перпендикулярной оси бора, иначе возникнет биение.



Рис. 1. Образ экзотического животного вдохновил мастера резьбы по кости (бивень мамонта) на создание виртуозной по сложности и художественному уровню рукоятки ножа «Чудище».



Рис. 2.
Работа
клепиком.

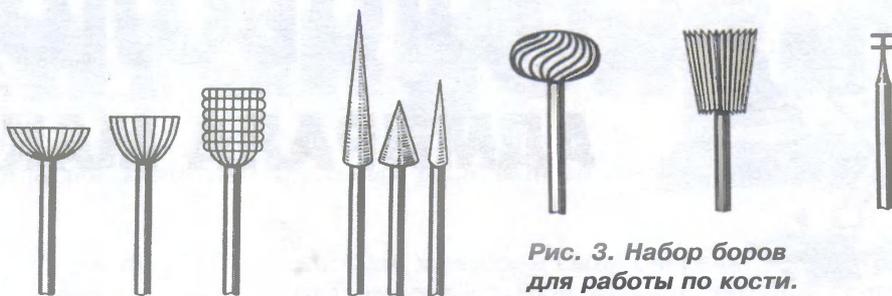


Рис. 3. Набор боров
для работы по кости.

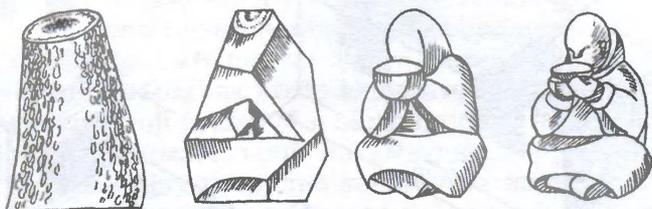
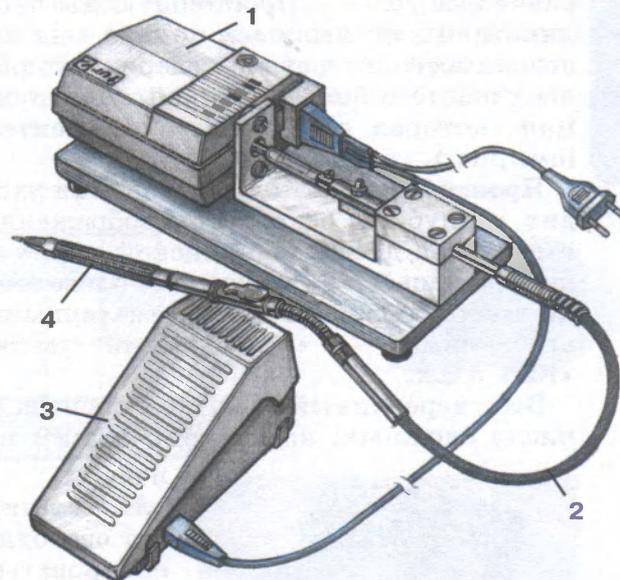


Рис. 4. Последовательность
выполнения круглой скульптуры.

Рис. 5. Самодельная бормашинка:
1 — электромотор от швейной машины;
2 — рукав бормашинки; 3 — педаль-реостат
для регулировки оборотов двигателя;
4 — наконечник-цанга для бора.



Для разработки поверхности профессионалы используют видоизмененные режущие кромки цилиндрического бора с диаметром рабочей головки 2,00 — 2,32 мм.

Дорабатывают их так: шлифовальным диском для зубоорачебных машин резчики увеличивают расстояние между зубцами кромок поперечного направления, а в некоторых случаях через ряд удаляют и сами зубцы.

Таким бором, расположенным горизонтально, «расчесывается» поверхность скульптуры животного — возникает впечатление меховой шкуры. Воспроизводятся и другие фактурные эффекты. Так, отбеленный рог лося хорошо передает поверхность заснеженного поля.

Скульптура, выполненная из отдельных кусков рога, называется наборной. Детали такой скульптуры монтируют с помощью клея «в паз» и «на шпенек». Пригодится и такой секрет: очень пористый рог предварительно покрывают слоем жидкого клея ПВА, шлифуют мелкой шкуркой и затем полируют особой пастой. Состав пасты на 1 кг: зубной порошок (мел) — 310 г, опилки рога оленьего — 117 г, парафин — 532 г, мыло хозяйственное — 41 г.

Теперь о некоторых ошибках в работе. Если вы замечаете нарушение пропорций отдельных

фигур, подумайте, правильно ли вы нанесли контуры, не допустили ли ошибку, распиливая блок, не срезали ли материала больше, чем надо. Переделки в этом случае поведут к уменьшению фигурки.

Другие виды брака исправить легче. Если формы изделия получились правильными, но их искажает цветная текстура или шадра (окостеневшая внутренняя ткань), изделие можно отбелить.

Иногда резчики завывают центр тяжести фигуры, и она получается неустойчивой. В этом случае ее, конечно, можно укоротить по высоте снизу. Можно даже перейти от статуи в полный рост к скульптурному портрету по пояс. Но есть и другой выход. «Дно» скульптуры рассверливается, и в отверстие помещается металлический грузик.

Если на лицевой поверхности скульптуры вдруг обнаруживается раковина или отверстие, дефект можно скрыть костяным клином. Для этого, по завершении работы в целом, конусную палочку из подходящего по цвету материала вклеивают в отверстие, а излишки обрезают бормашиной.

В. ДАГО



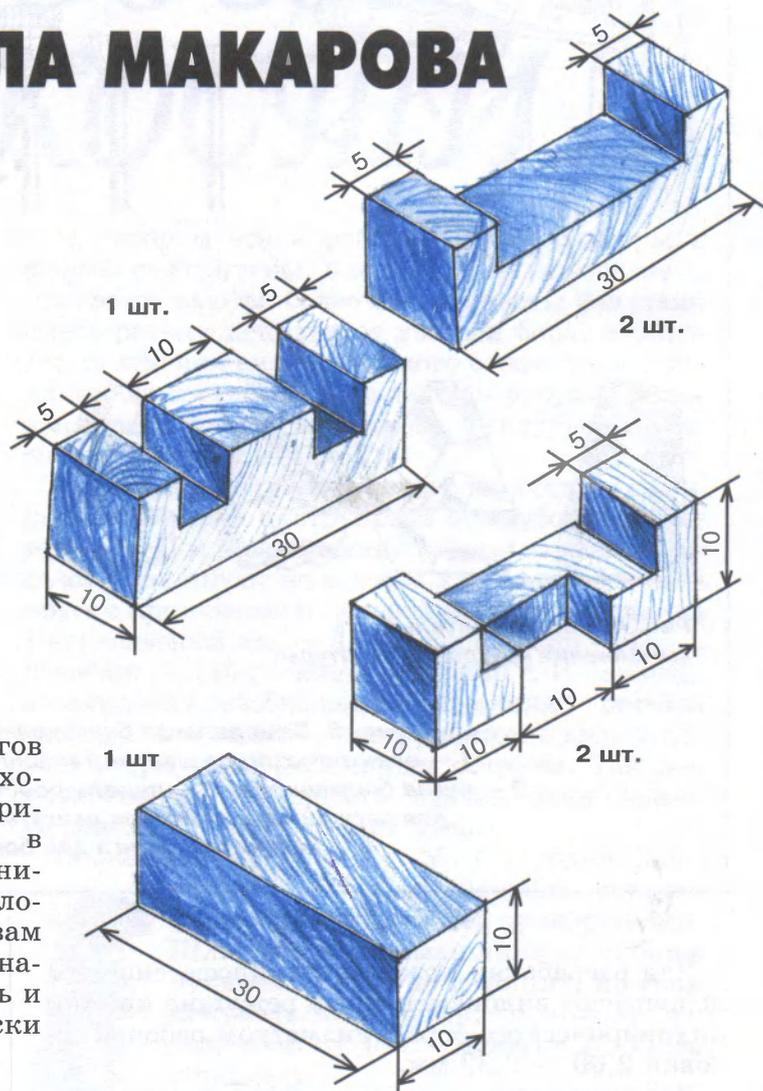
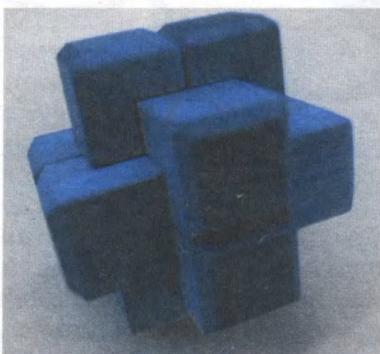
ГОЛОВОЛОМКА АДМИРАЛА МАКАРОВА

Эта головоломка относится к серии «деревянных узлов». Простейшую мы опубликовали в предыдущем номере, она состояла всего из трех элементов. Сегодня вы узнаете о более сложной конструкции, которая состоит из 7 элементов (см. рис.).

Происхождение этой головоломки уходит в глубину веков. Ее изображение имеется на древней индийской шкатулке, хранящейся в Эрмитаже. Головоломки такого типа известны под различными названиями — «Дьявольский узел», «Еж» и т.д.

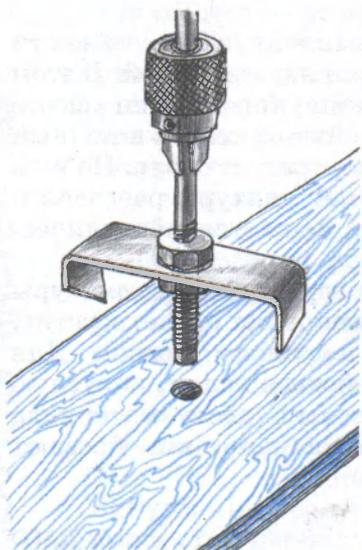
Этот деревянный узел не относится к числу сложных, но является одним из

первых шагов для тех, кто хочет свободно ориентироваться в дебрях механических головоломок. И здесь вам потребуются наблюдательность и умение логически мыслить.



ИГРОТЕКА

РАЗВЕРТКА ДЛЯ ФАНЕРЫ



Иногда в листе фанеры или пластмассы требуется вырезать отверстие большого диаметра, а приспособления у вас нет. Выход может быть в применении самодельной развертки. Из полоски стали сгибается скоба длиной в диаметр будущего отверстия (см. рис.). Концы ее затачиваются под небольшим углом. Строго посередине скобы сверлится кре-

пежное отверстие для центрального болта со срезанной головкой или шпильки. Скоба надевается на болт и с обеих сторон стягивается гайками. Верхний конец болта зажимается в патроне электродрели, нижний вставляется в предварительно просверленное отверстие в центре будущего круга. Конструкция скобы показана на рисунке.

N-пентакубики

Головоломка для любителей интеллектуальных развлечений всех возрастов

Автор этой головоломки — профессор Дэвид Кларнер (David A. Klarner), математик и популяризатор математических развлечений.

Относится головоломка к классу «проблема упаковки» и состоит из ящика и 10 одинаковых элементов, так называемых N-пентакубиков.

Название «N-пентакубик» произошло от внешнего сходства этого элемента с очертаниями латинской буквы N и общепринято в литературе по занимательной математике.

Головоломку нетрудно изготовить из дерева в домашних условиях. Каждый элемент склеен из двух брусочков длиной соответственно $2a$ и $3a$ и одинаковым поперечным квадратным сечением $a \times a$ (см. рис.).

Размер a рекомендуем взять равным 15 мм. В этом случае внутренние размеры упаковочного ящика равны 77 x 77 x 30 мм.

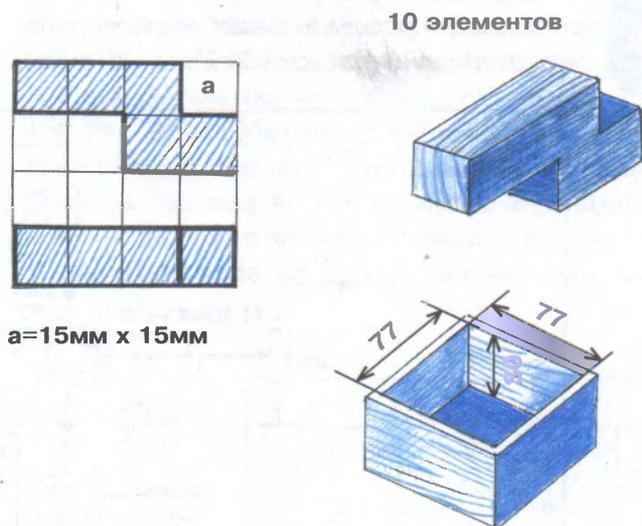
Задача 1. Сложить из восьми N-пентакубиков прямоугольный параллелепипед.

Задача 2. Сложить из десяти N-пентакубиков прямоугольный параллелепипед (или упаковать 10 штук N-пентакубиков в ящик 2x5x5).

Профессор Кларнер доказал, что N-пентакубиками можно заполнить не только ящики 2x4x5, 2x5x5, но и 2x6x5, 2x7x5. А из этих

ящичков можно, в свою очередь, составить и более вместительные ящики, сплошь заполненные N-пентакубиками.

Так что если вы предусмотрительно изготовите не один, а два или даже три набора по 10 N-пентакубиков, ваш досуг будет надолго заполнен этим увлекательным интеллектуальным занятием.

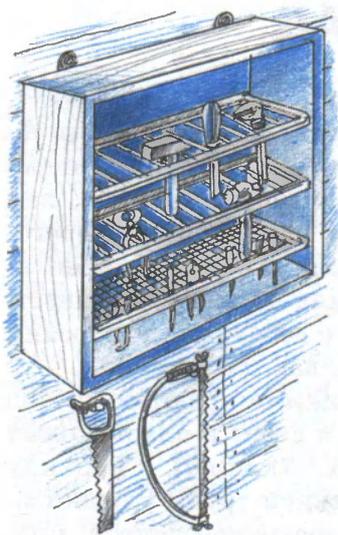


Желаем успехов!

Владимир КРАСНОУХОВ,
кандидат технических наук, изобретатель

ЛЕВША СОВЕТУЕТ

ИНСТРУМЕНТЫ ПОД РУКОЙ



Среди сваленных в груду инструментов трудно найти нужный. Поэтому их часто хранят в старых тумбочках или секциях навесного шкафа. Вместо деревянных полок в таком шкафу уместны кухонные решетки для сушилок. Для мелких инструментов одну из полок можно изготовить из мелкой сетки (см. рис.). Материалом для каркаса послужит согнутый стальной пруток (8 мм). Прикрепить сетку к каркасу можно мягкой проволокой.



100 ВАТТ

«на коленке»

Основные достоинства этого усилителя — простота сборки, отсутствие настройки, доступность и дешевизна элементов. Из электрических параметров стоит отметить очень высокую линейность в рабочем диапазоне частот (20 Гц — 20 кГц).

Недостаток — несколько повышенный уровень шума, однако он проявляется только при повышенной громкости и хорошо маскируется полезным сигналом. Так что перед вами идеальный вариант для дачи, деревни, короче говоря, для всех ситуаций, где дорогую технику ис-

ЭЛЕКТРОНИКА

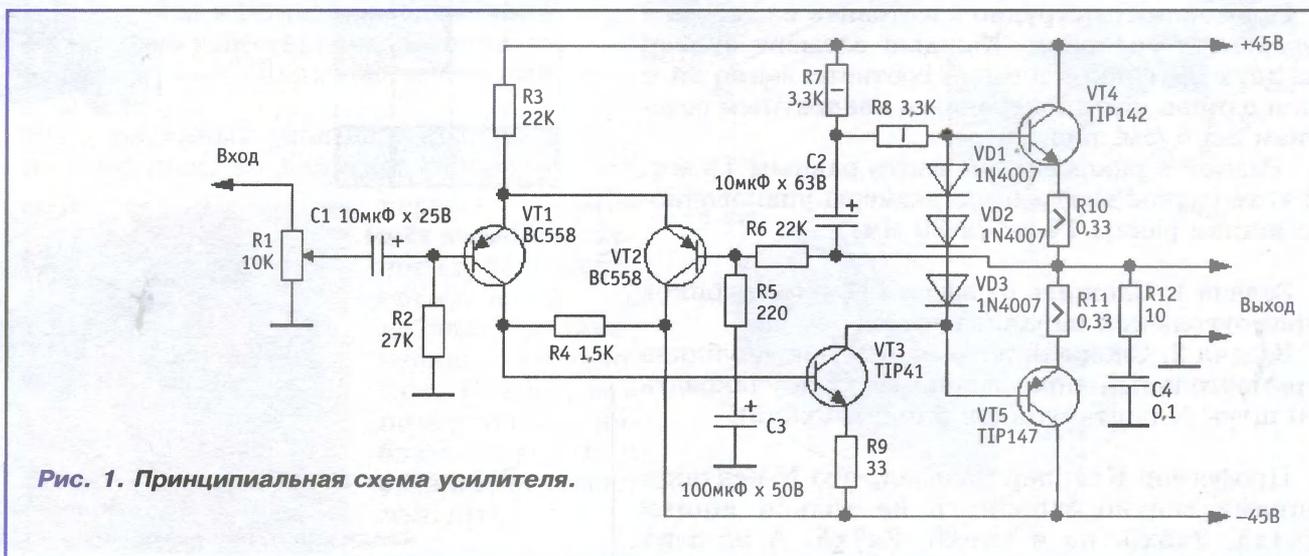
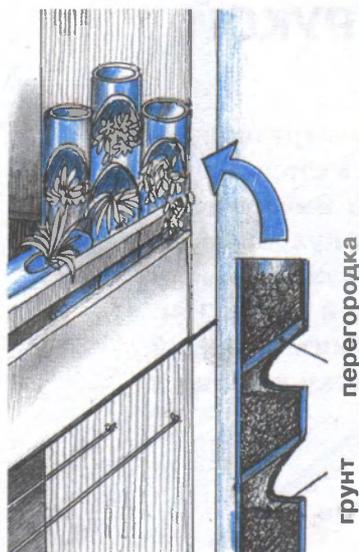


Рис. 1. Принципиальная схема усилителя.

ПОДВЕСНОЙ МИНИ-САД



Такой цветник хорош для лоджии, пусть даже очень маленькой. Его можно расположить и по вертикали (по стене), и по горизонтали — вдоль ограждения. Вертикальный цветник оригинальнее, с него-то мы и начнем. Прежде всего, вам потребуются полиэтиленовые трубы диаметром 100...200 мм, длиной от одного метра и более. Торцевые концы закройте крышками с обеих сторон. По всей длине на выбранном вами

расстоянии выполните сегментные прорези. Внутри трубы установите разделительные перегородки в форме эллипса, как показано на рисунке. Перегородки должны быть закреплены, так как на них укладывается грунт с добавками удобрений и высаживаются растения.

Цветники опираются на пол балкона и стоят в пластиковых емкостях (кашпо). Верхняя часть каждой трубы удерживается декоративной лентой, при-

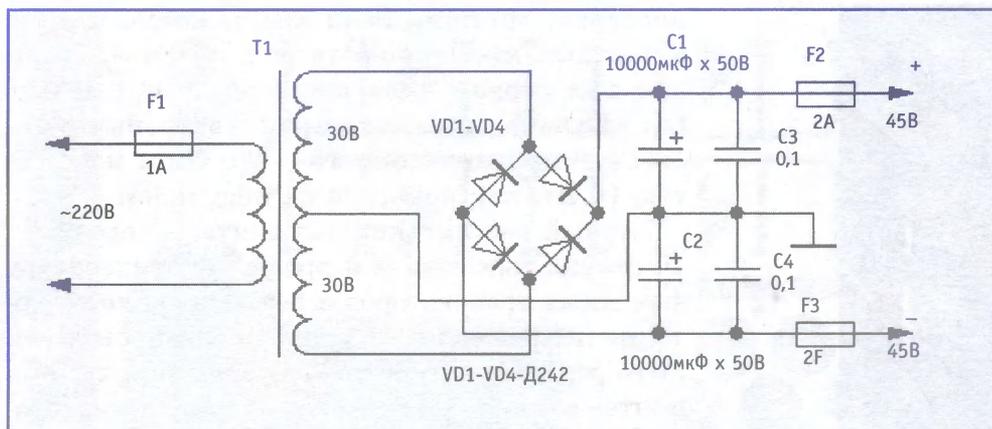


Рис. 2. Блок питания.

пользовать жалко, а громкого звука очень хочется.

Схема усилителя приведена на рисунке 1.

Как видите — проще некуда: всего 5 транзисторов и несколько дополнительных компонентов. На транзисторах VT1 и VT2 собран усилитель напряжения, сигнал с которого поступает на предвыходной каскад на транзисторе VT3. Диоды VD1 — VD3 вместе с резисторами R6, R7 задают смещение выходных транзисторов VT4 и VT5 и, как следствие, ток покоя усилителя, который не превышает 50 — 70 мА.

Транзисторы VT3 — VT5 устанавливаются на ребристые радиаторы общей площадью не менее 600 кв. см, через изолирующие прокладки. При возможности лучше использовать термопасту, поскольку при большой мощности выходные транзисторы греются очень заметно.

Кстати говоря, этот усилитель отлично подойдет для сабвуферов — низкие частоты он пере-

дает очень хорошо, а габариты позволяют встроить его даже в небольшой ящик.

Блок питания для этого усилителя можно собрать по схеме, показанной на рисунке 2.

Трансформатор — любой, мощностью 120 — 150 Вт. Если собирать стерео, мощность нужно увеличить в 2 раза. Вторичная обмотка должна быть рассчитана на ток не менее 2 А. Диодный мост — любой, с максимальным током не менее 10 А. На схеме он собран из четырех отече-

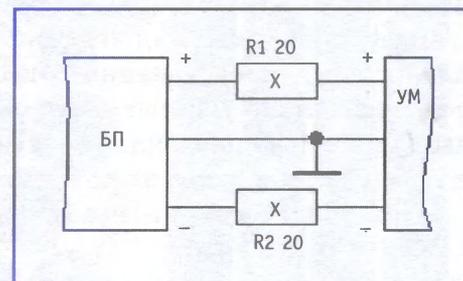
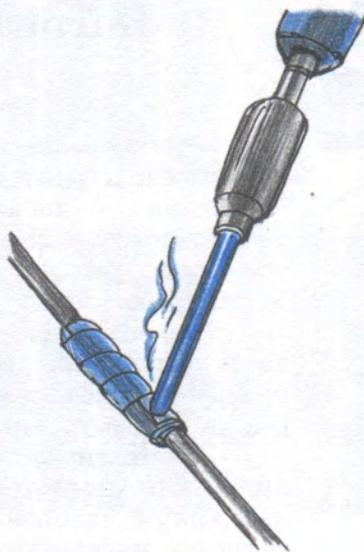


Рис. 3. Схема подключения усилителя к блоку питания.

ЛЕВША СОВЕТУЕТ

вязанной к небольшому крюку или рымболту, закрепленному в стене. Горизонтальные цветники устанавливают вдоль перил. Помимо занятой конструкции, у них есть и другие преимущества: их стенки не гниют от сырости, не лопаются от случайных ударов, держат тепло и влагу.



ИЗОЛЕНТА НА ВЕКА

Без изолянты оголенные концы проводов оставлять нельзя. Правда, случается, что изолента оказалась подсохшей или на ней слишком много клея. Чтобы ее витки не развернулись, нагрейте паяльник и прогладьте его жалом конец скрутки. Витки ленты сплавятся, прочность соединения возрастет.

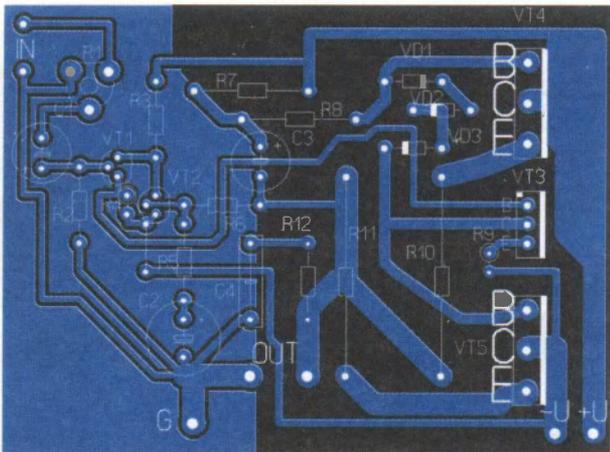


Рис. 4. Печатная плата.

ственных диодов Д242. Конденсаторы С3 и С4 — керамические, для подавления высокочастотных помех. В принципе, их можно и не ставить, но хуже от них точно не будет.

Усилитель не критичен к способу монтажа — его можно паять как угодно и где угодно, но на всякий случай приводим разводку печатной платы. В формате Sprint Layout ее можно скачать с сайта www.radiokot.ru. Будьте внимательны: дорожки нарисованы со стороны компонентов.

Несколько слов о сборке и настройке усилителя (кстати, нижесказанное относится ко всем самостоятельно собираемым усилителям и позволит не сжечь выходные транзисторы или динамик при первом включении усилителя).

Итак, после сборки необходимо тщательно

проверить монтаж. Если вам кажется, что все в порядке, можно подключать питание. Питание при первом включении следует подавать без нагрузки через токоограничительные резисторы сопротивлением 15 — 20 Ом и мощностью 10 Вт, как показано на рисунке 3.

Первый раз питание включите, а через 5 — 10 секунд выключите и проверьте температуру выходных транзисторов и резисторов, через которые подключали усилитель к блоку питания. Если резисторы горячие — это значит, что при монтаже была допущена какая-то ошибка, вероятнее всего — короткое замыкание в цепях питания. Если же все в порядке, подключите нагрузку к усилителю и вновь включите питание (через те же ограничительные резисторы). Если в динамике нет никаких лишних звуков (некоторый шум не считается), а выходные транзисторы и ограничительные резисторы не греются сильно, можно попробовать подать сигнал на вход усилителя. Лучше всего от генератора. Если его нет — от любого источника.

Сигнал должен быть минимальным, иначе возникнет искажение из-за ограничительных резисторов. Если все в порядке, выключаете ограничительные резисторы и отключаете нагрузку и источник сигнала. Затем включаете питание на 10 — 15 секунд и проверяете температуру выходных транзисторов. Холодные? Ну и хорошо. Подключаете нагрузку, источник сигнала и слушаете, что за усилитель у нас получился.

М. ЛЕБЕДЕВ

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 09.02.2007. Формат 60х90 1/8.
Бумага офсетная № 2. Печать офсетная. Условн. печ. л. 2+вкл.

Учетно-изд. л. 3,0. Тираж 1930 экз. Заказ № 319

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»:

— «Этот корабль может вместить столько зерна, что его хватит для всех жителей Афин на целый год», — писал о торговом корабле II века до н.э. писатель Лукиан. Моделью древнего сухогруза вы сможете пополнить коллекцию «Музея на столе».

— Тот, кто любит футбол, сможет своими силами изготовить «бейсболку болельщика» и произвести впечатление на друзей вашей команды, да и на остальных болельщиков.

— Любители электроники соберут схему «умного» зарядного устройства для малогабаритных аккумуляторов. Будет в номере материал о секретах мастерства, где речь пойдет о холодной ковке, и, конечно, полезные советы.

