



**ПОЧТИ КАК НАСТОЯЩИЙ!**

# ЛЕЗВИЦА

**«ЮНЫЙ ТЕХНИК» — ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК**

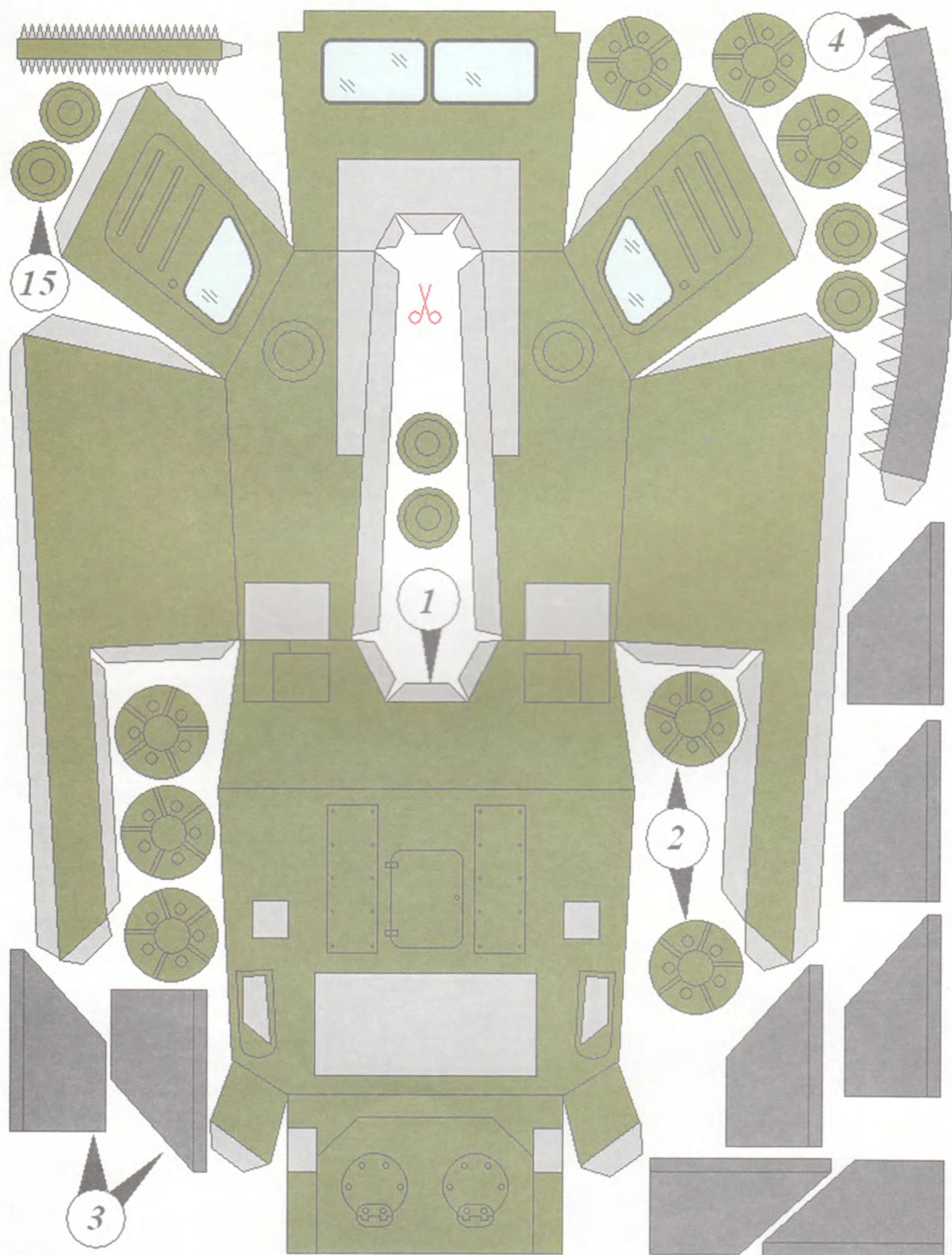


**СКОЛЬКО СТОИТ  
ДОМ ПОСТРОИТЬ?**



**6**

**2008**



Допущено Министерством образования и науки  
Российской Федерации  
к использованию в учебно-воспитательном процессе  
различных образовательных учреждений



**ЛЕВША**



**6**  
**2008**

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

**СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ:**

Музей на столе <b>НАДЕЖНЫЙ ЗАЩИТНИК</b> <b>«ЭЛЬБРУС»</b> .....	1
Моя первая модель <b>ЛЕТАЮЩИЙ НАД СТОЛОМ</b> .....	5
Вместе с друзьями <b>АНГЛИЙСКИЕ ВОИНЫ (XIII — XV ВВ.)</b> .....	10
Электроника <b>ДАТЧИК ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ</b> .....	12
Игротека <b>ЭТО БЕСКОНЕЧНОЕ ПЕНТАМИНО.</b> <b>ЧУДО-ПОПЛАВОК</b> .....	15

# НАДЕЖНЫЙ ЗАЩИТНИК «ЭЛЬБРУС»



**А**рмейский оперативно-тактический ракетный комплекс 9К72 «Эльбрус» с ракетой 8К-14 (Р-17) предназначен для поражения живой силы, пунктов управления, аэродромов и других важнейших объектов противника. ОТРК 9К72 был разработан в 1958 — 1961 годах. В работе принимали участие 10 конструкторских бюро и научно-исследовательских институтов. Расстояние, на котором эти ракеты могли поражать цель, могло быть от 50 до 300 км, причем отклонение ракеты от цели на таком расстоянии составляло всего 100 — 180 м.

Одновременно разрабатывалось два варианта самоходной пусковой установки: 2П19 на гусеничном ходу на базе самоходной установки ИСУ-152 (именно ей посвящен сегодняшний выпуск) и 9П119 на 8-колесном ходу на шасси автомобиля «МАЗ-543А». Испытания приемной комиссии прошла только установка 2П19. Доработанную установку на колесном ходу приняли на вооружение только несколько лет спустя. Оба варианта (и колесный и гусеничный) состояли на вооружении Советской, а затем и Российской армии, причем гусеничные пусковые установки хорошо зарекомендовали себя в ракетных бригадах, несущих боевое дежурство в труднодоступных горных районах. Комплексе 9К72

**МУЗЕЙ НА СТОЛЕ**



является на настоящий момент хоть и морально устаревшим, громоздким, но достаточно надежен и до сих пор стоит на вооружении, правда, производство ракет и комплектующих закончено еще в конце 80-х.

Комплекс широко поставлялся на экспорт в страны Варшавского договора, Иран, Ирак, Ливию, Сирию, Йемен, Вьетнам и другие. На Западе он получил обозначение «Scud»-В. При ведении боевых действий в Афганистане дивизион 9К72 успешно произвел свыше тысячи боевых пусков. В горах для получения максимального эффекта нередко производились пуски ракет 8К14 с фугасной головной частью на минимальную дальность. При этом

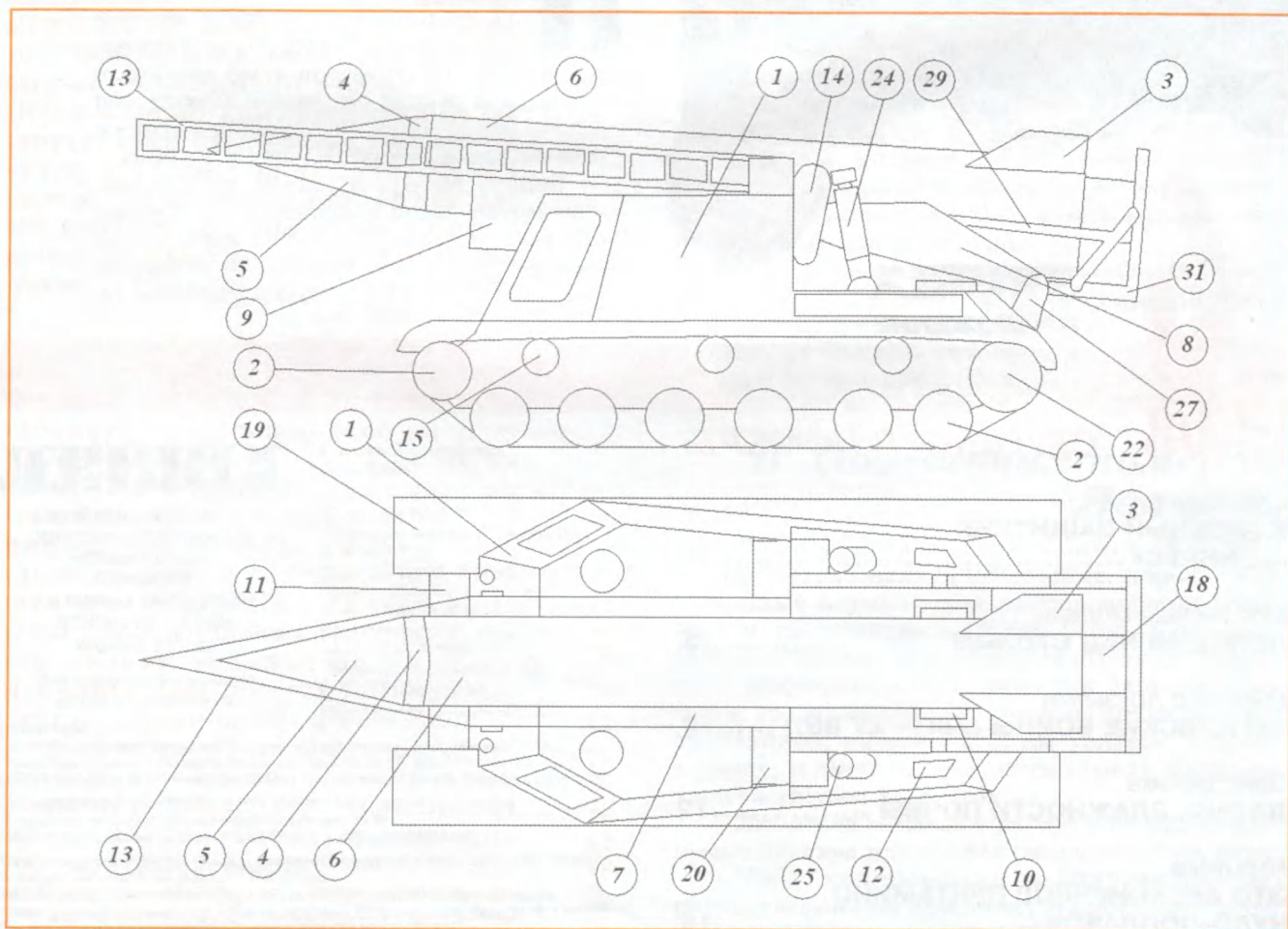
на момент выключения двигателя в баках ракеты оставалось полтонны основного горючего и не менее двух тонн окислителя. Эффект от взрыва этих компонентов и последующего пожара на склонах гор значительно превышал эффект от взрыва самой фугасной головной части. В 1973 г. египетские ракетные части выпустили несколько ракет 8К14 по израильским целям в Синае. В 1980 — 1988 гг., во время ирано-иракской войны, Р-17 и ее варианты использовались с обеих сторон в «войне городов» — ударах по крупным населенным пунктам.

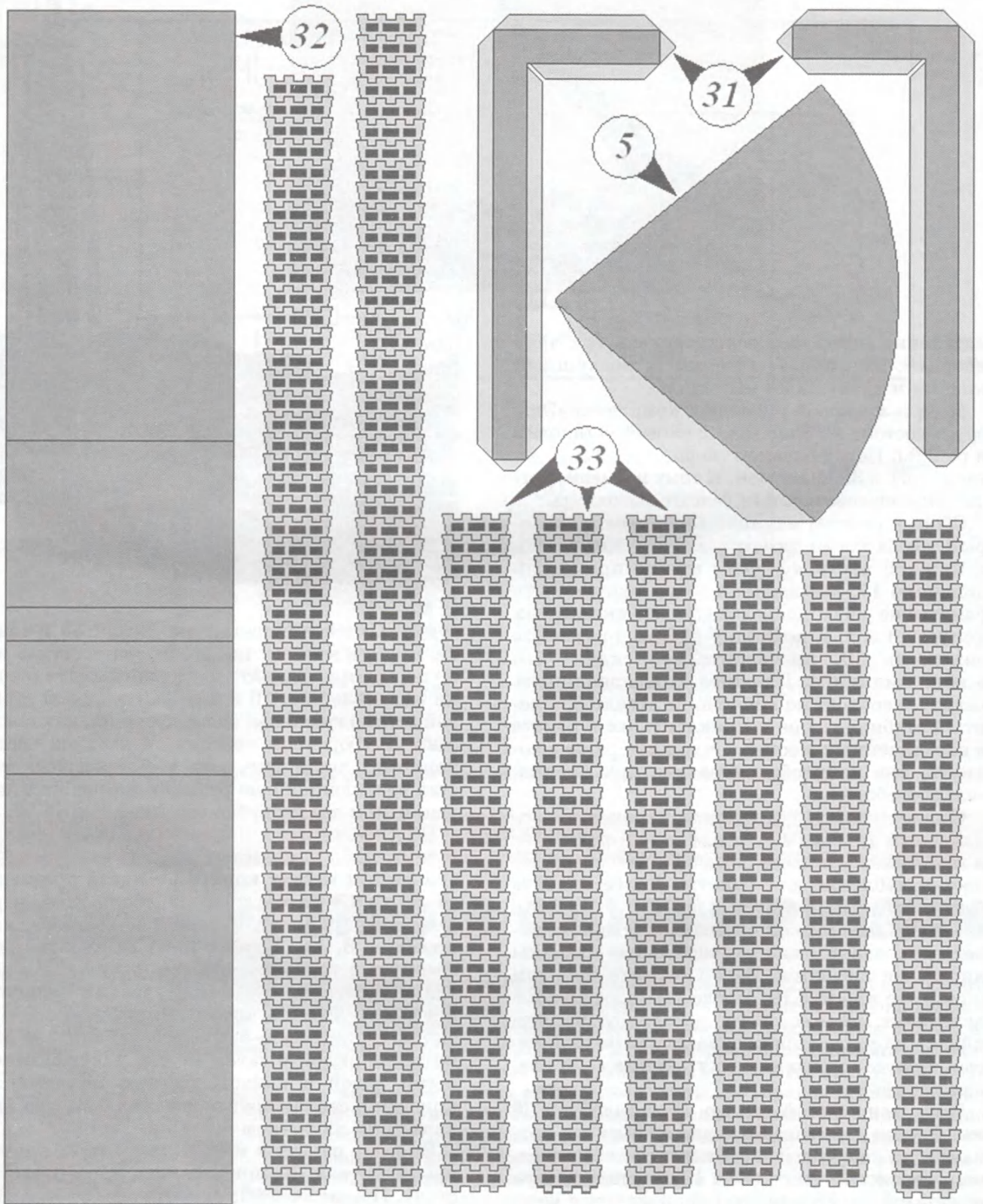
В качестве боевой части боеголовок могут применяться различные заряды:

1. Фугасный заряд массой 987 кг, с площадью поражения 100x100 м. Фугасная боевая часть подрывается при ударе о землю.

2. Химический заряд «Туман-3» массой 987 кг, в т.ч. 555 кг отравляющих веществ.

3. Ядерный заряд массой 987 кг, мощностью 100 килотонн. (Для сравнения — мощность атомной бомбы, сброшенной американцами на японский город Хиросиму в 1945 году, составляла 20 килотонн). Аппаратура





## Колесный вариант «ЭЛЬБУСА»



наведения позволяет осуществлять три вида ядерных взрывов — наземный, воздушный низкий и воздушный высотный.

Модель пусковой установки комплекса «Эльбрус» состоит из 2 частей: пусковой установки и ракеты. Перед началом сборки приклейте детали 5, 31 и 32 на ватман. К тому времени, когда они понадобятся, они успеют высохнуть.

Сборку ракеты начните с корпуса 6, который необходимо склеить в виде цилиндра, к нижней части которого нужно приклеить донышко 17, а к верхней — головную часть ракеты из двух последовательно склеенных конусов 4 и 5. К донышку ракеты приклейте двигатель 30, предварительно склеив его в виде цилиндра. Для того чтобы закончить ракету, необходимо попарно из детали 3 склеить 4 стабилизатора и приклеить их к ракете в обозначенных местах. Отложите ракету сохнуть, она понадобится только при окончательной сборке.

Сборку пусковой установки начните с нижней части корпуса 11. Затем склейте рубку 1, к ее крыше приклейте деталь 7, чтоб образовалось углубление для ракеты. Далее склейте нижнюю часть корпуса с рубкой. Обратите внимание, что рубка приклеивается только передним и задним листом, остальные клапаны ничего не касаются. Затем согните пополам и склейте крылья 19. После того как крылья подсохнут, приклейте их к корпусу, причем клапан на крыле приклеивается к нижней части корпуса, а верхняя часть крыла — к клапанам рубки.

Займемся ходовой частью. Из деталей 2 и 26 склейте два «ленивца» в виде цилиндров и приклейте их к передней части корпуса в обозначенных местах. Затем склейте 12 опорных катков из деталей 2 и 28 и также приклейте их к нижней части корпуса в обозначенных местах. Ведущие колеса склейте из деталей 21, 22, 23 и приклейте их к задней части корпуса согласно ри-



сунку. Склейте гусеницу из детали 33 и приклейте ее к каткам, так чтобы она охватила их по периметру. Склейте поддерживающие ролики из деталей 15, 16 и приклейте их под верхнюю ветвь гусеницы, расположив их, как показано на сборочном чертеже. К верхней части кормового листа приклейте в обозначенных местах вентиляционную решетку моторного отделения 10 и два патрубка выхлопных труб 12.

На крыше рубки разместите детали 9 и 20 и займитесь подъемным механизмом. В обозначенных местах кормового листа приклейте петли 27. Затем согласно сборочному чертежу склейте вместе детали подъемного механизма — 8, 14, 24 и 25 (дет. 24 необходимо свернуть в трубочку, а затем склеить; эта деталь имитирует гидравлический привод подъема). Далее в виде объемной буквы «Г» склейте стартовый стол из деталей 31 и 32, который вклейте затем между ранее склеенными левой и правой частями подъемного привода и зафиксируйте деталями 29, как показано на сборочном чертеже.

Вклейте ракету в модель так, чтобы клапаны двигателя 30 приклеились к стартовому столу. И в заключение склейте ограждение 13, которое защищает ракету во время транспортировки, и приклейте его в деталь 20.

Д. СИГАЙ



# Летящий НАД СТОЛОМ

**Э**ту модель вертолета, имея навыки работы обычными инструментами, можно сделать за несколько часов из доступных материалов.

Корпус вертолета состоит всего из четырех деталей, соединенных между собой с помощью пазов, напоминающих соединения «в шип», только без клея; а держатся они за счет плотной посадки в пазах. Несущий винт модели имеет две лопасти и центральную трубчатую часть. Эти детали также соединяются между собой при помощи пазов.

Внутри вертолета установлен электродвигатель постоянного тока, работающий от напряжения от 3 до 5 В. Модель относится к семейству кордовых, и роль корды выполняет составная узкая штанга с противовесом, выпиленная из фанеры. К противовесу прикрепляется источник питания электродвигателя — обычная плоская батарейка от карманного фонаря.

Работу начните с изготовления несущего винта. Для него вам потребуется зубочистка, отрезок пластикового стержня шариковой ручки длиной 5 см и полоска тонкого картона шириной 2 см и длиной 14 см. Вместо картона можно использовать плотную чертежную бумагу (ватман).

Зубочистку разрежьте пополам. В отрезке стержня, в середине его длины, проколите швейной иглой или шилом отверстие. Полоску картона сложите вдоль и проклейте клеем ПВА. Когда она высохнет, разрежьте ее на две части по 7 см и у каждой половинки вырежьте уголок шириной 2 мм и длиной 20 мм, как показано на рисунке 2а. Вклейте в вырезанные места зубочистки, так чтобы их заостренные концы выступали за пределы лопасти.

Винт вертолета готов, осталось его собрать, как показано на рисунке 2б. Вставьте зубочистки в стержень ручки таким образом, чтобы лопасти смотрели в противоположные стороны, а угол наклона лопастей был одинаковым.

Далее приступайте к изготовлению корпуса и штанги. Для этого, скопировав чертеж (рис. 8), вырежьте его и наклейте на заготовку клеем ПВА, разведя его водой в соотношении 1:5.

При изготовлении вертолета особое внимание уделите изготовлению пазов. Чтобы облегчить работу, их можно пропилить не лобзиком, а соединив вместе 3 или 4 ножовочных полотна по металлу, в зависимости от толщины фанеры, и обмотав их концы скотчем, чтобы полотна не разъезжались. Зубчики полотна должны иметь разное направление, так пилить будет легче. Если фанера у вас расщепилась, подклейте отошедший слой и дайте высохнуть.

При изготовлении деталей очень важна последовательность выполнения операций. Рекомендуем сначала выпилить отверстия, такие как окно вертолета (блистер) и паз для мотора.

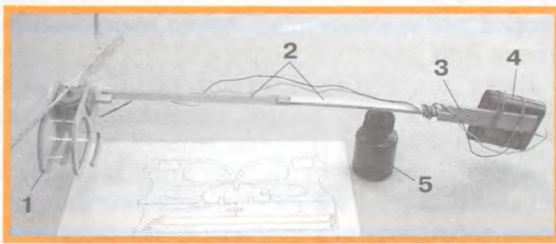
Если пазы выполнены не точно, проще говоря, если соединение болтается, вклейте в паз щепочку для уменьшения зазора. Если же щель получилась меньше, чем нужно, ее нетрудно расширить надфилем или шкуркой.

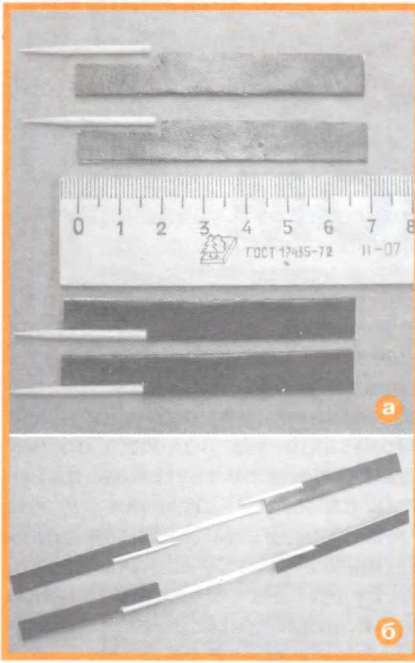
Возможны другие варианты выпиливания деталей, например, если совместить две боковины вертолета, то можно выпилить сразу два силуэта, это позволит добиться хорошего качества сборки вертолета.

Далее отмерьте два куска провода по 50 см, зачистите их концы на 2 — 3 см и припаяйте к клеммам моторчика. После этого установите моторчик в пазы и соберите всю модель (рис. 4 и 5).

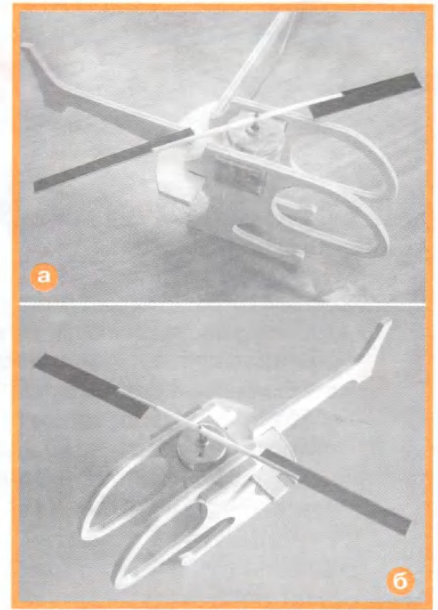
Провода от двигателя проложите вдоль штанги к батарее питания. Чтобы они не

Рис. 1. Общий вид модели: 1 — модель вертолета; 2 — штанга; 3 — противовес штанги; 4 — батарея питания; 5 — штатив.





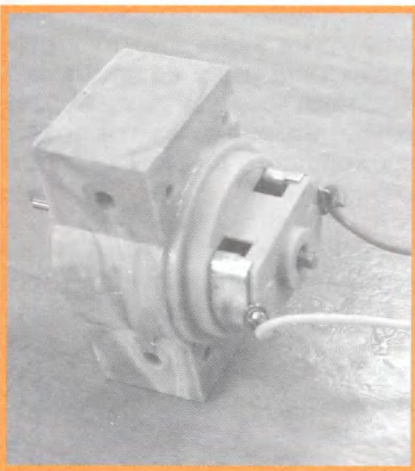
**Рис. 2.**  
Изготовление несущего винта:  
а — подготовка деталей;  
б — сборка винта.



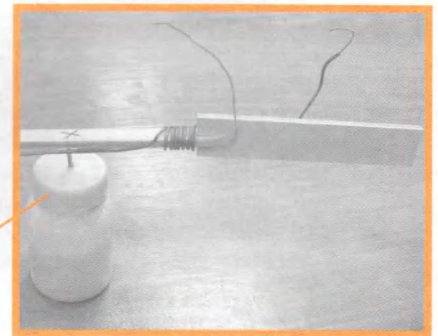
**Рис. 5.**  
Собранный вертолет:  
а — с отечественным  
двигателем;  
б — с двигателем  
китайского  
производства.



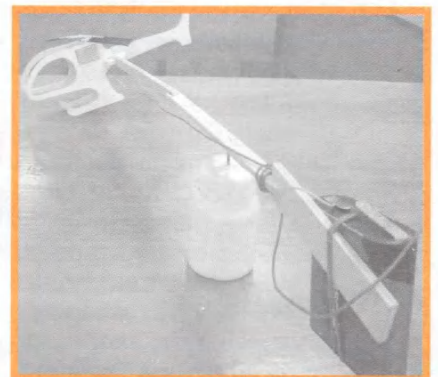
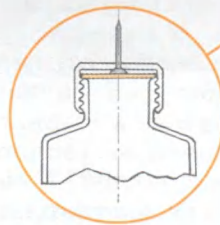
**Рис. 3.**  
Сборка модели.



**Рис. 4.**  
Электродвигатель  
модели.



**Рис. 6.**  
Штатив.



**Рис. 7.**  
Балансировка.

провисали, прихватите скотчем. Один конец провода соедините с клеммой батарейки напрямую, а второй последовательно, через микровыключатель. Соединения с батареей лучше делать на скрутке, иначе при разборке модели батарею каждый раз придется отпаивать от соединительных проводов.

Винт должен вращаться, создавая подъемную силу, а именно толкать воздух вниз под себя; если воздух идет вверх, поменяйте полярность включения батарейки.

Штативом для штанги может послужить пластиковый пузырек, наполненный для устойчивости водой или песком. Он должен быть сантиметра на 2 выше вертолета. В крышку пузырька вставьте короткий гвоздь острием вверх, на котором и будет происходить вращение (рис. 6). Собрав вертолет, переходите к запуску.



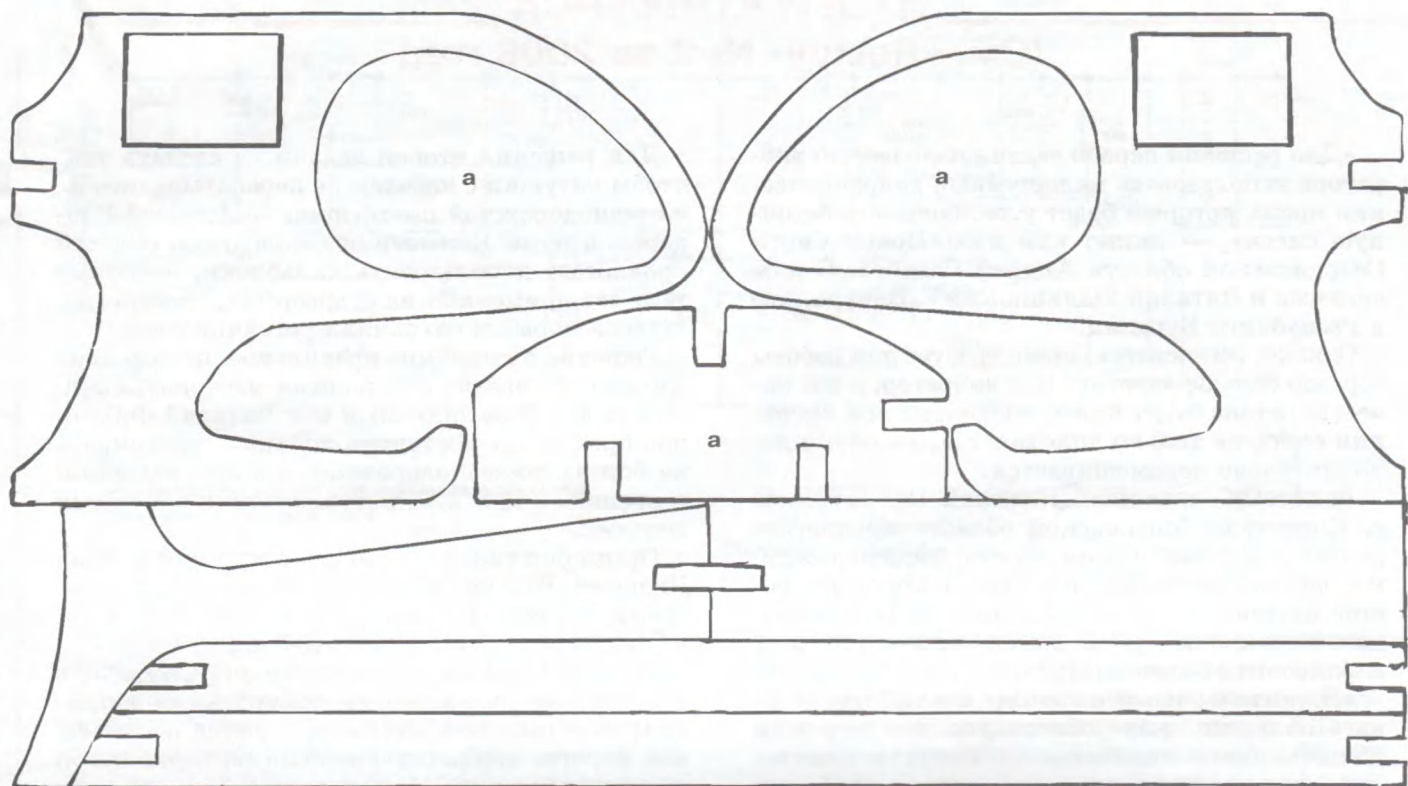
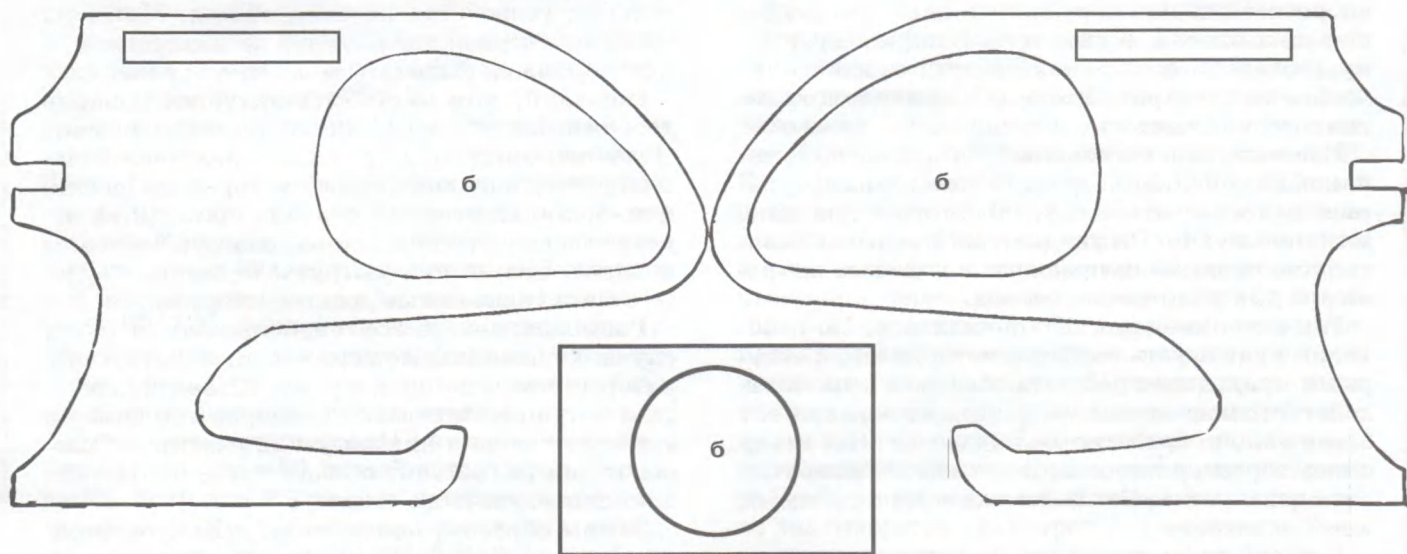


Рис. 8.  
Профили модели М=1:1.



Перед запуском сбалансируйте модель так, чтобы она, находясь на штанге, перевешивала батарейку и слегка касалась поверхности стола. При этом модель должна иметь наклон вперед по ходу полета (рис. 7). В противном случае она может полететь задним ходом или остаться на месте.

Регулировать положение вертолета можно, перемещая батарейку на противовесе штанги, поэтому крепите ее не жестко, а на резинке.

После балансировки вертолета обязательно пометьте на штанге место касания оси вращения (острие гвоздя) карандашом, поставив крестик. Итак, все готово к полету, можно включить микровыключатель на «старт». Не стремитесь, чтобы вертолет развивал большую скорость, это может привести к падению и поломке модели.

«Для решения первой задачи надо вместо вибратора использовать малозумный гидравлический пресс, который будет утрамбовывать бетонную смесь», — пишет нам из г. Новые Серги Свердловской области Андрей Пашков. С ним согласен и Виталий Филиппов из с. Бичура, что в Республике Бурятия.

Однако, согласитесь, пресс требует для работы гораздо больше энергии, чем вибратор, а вот качество бетона будет ниже, поскольку при вибрации смесь не только уплотняется, но еще и дополнительно перемешивается.

А потому, наверное, Николай Прорехин из г. Климовска Московской области предлагает решить проблему совсем просто: выдать каждому работающему беруши или звукопоглощающие наушники — и дело с концом! Вот только как быть с жителями домов, расположенных поблизости от комбината?

«Я считаю, что все заводы и комбинаты по изготовлению железобетонных конструкций должны быть вынесены за пределы жилых районов», — раз и навсегда решает проблему вибраторов и прочих шумных механизмов Владислав Диденко из г. Краснодара. А для безопасности и комфорта работающих на данном предприятии он предлагает устанавливать все вибросистемы на амортизирующих шумопоглощающих опорах. Кроме того, Влад советует использовать вместо механических способов уплотнения электровибраторы с приводом от токов высокой частоты.

Наконец, наш постоянный автор Виктор Вишняков из немецкого города Венцендорфа предлагает использовать идею, подсмотренную на... маминой кухне. Он увидел, как она раскатывает тесто скалкой, и предложил подобное же решение для уплотнения бетона.

Решение, конечно, не тривиальное. Но необходимо учитывать свойства материалов, с которыми приходится работать. Асфальтовую смесь действительно можно уплотнить катками, а вот бетон такой обработке не поддается. Поначалу смесь чересчур жидкая, и катком ее обрабатывать нет смысла. Когда же она загустеет, каток в ней завязнет.

В итоге жюри признает оптимальным решение, присланное из Новосибирска Алексеем Жуховицким. Как и Владислав Диденко, он предлагает использовать электровибраторы, но с одной существенной добавкой. «Надо в бетонную смесь добавить ферромагнитный порошок, — пишет он, — а затем произвести уплотнение смеси электромагнитным вибратором, который работает практически без шума».

Для решения второй задачи — сделать так, чтобы катушки с кабелем не перекатывались на железнодорожной платформе, — Алексей Бондарьков из п. Екимовичи Смоленской области предлагает использовать кильблоки, подобные тем, что применяют на судовых поверхностях, чтобы строения корабля сохраняли устойчивость.

Решение в принципе правильное, но довольно сложное и связано с большими материальными затратами. Уже знакомый вам Виталий Филиппов предлагает поступить проще — наваривать на бортах железнодорожной платформы ушки и крепить к ним кабельные катушки прочными тросами.

Примерно такое же решение прислал и Влад Диденко. Только он предлагает ушки для крепления приварить к полу платформы, а сами катушки устанавливать на кильблоки.

Андрей Пашков придумал поставить между катушками своеобразные тормозные «башмаки», подобные тем, что используются на железной дороге, чтобы оставленный на горке вагон не покатился вниз самостоятельно.

Наконец, Виктор Вишняков догадался, что катушки надо попросту связывать между собой попарно. А крайние катушки еще прикрепить и к самой платформе. Тогда никакие дополнительные устройства не понадобятся. Молодец! Простая и верная идея, но нужна конкретика — каким должен быть сам механизм крепления.

Пожалуй, можно сбивать катушки попарно досками. На практике частенько так и делают. Недостатком такого крепления является большой расход дополнительных материалов (доски) и времени. Плотникам сначала приходится отрезать доски нужной длины, сбивать барабаны попарно, а затем при разгрузке отдиирать и куда-то девать те же самые доски с гвоздями.

Рациональнее же всего использовать в таких случаях специальные держатели, конструкция которых показана на рисунке. Штангой держателя катушки стягиваются попарно при помощи гаечного ключа и никуда уж не укатятся. Освободить их не составит особого труда опять-таки с помощью гаечного ключа.

Таким образом, получается, и Виктор Вишняков, и Алексей Жуховицкий прислали по правильному решению лишь одной задачи. А потому, к сожалению, жюри ни им, ни Владу Диденко, также проявившему изрядную изобретательность, присудить приз не может.

Надеемся, что в следующем туре мы все же объявим победителя очередного этапа. А пока предлагаем вам подумать над решением новых изобретательских задач.

# 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 августа 2008 года.



ЖДЕМ  
ВАШИХ  
ПРЕДЛОЖЕНИЙ,  
РАЗРАБОТОК,  
ИДЕЙ!

## Задача 1.

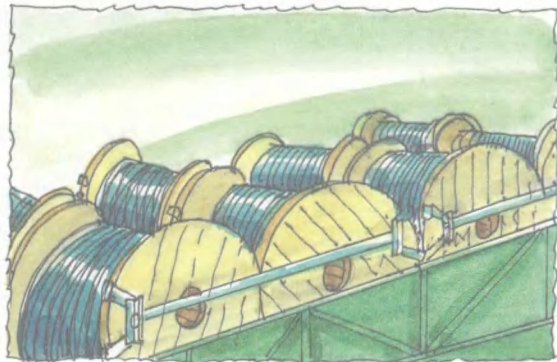
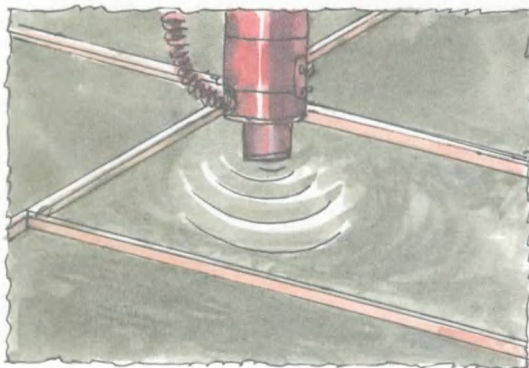
В деревянном доме за городом жить приятнее, чем в кирпичном. Но на постройку даже одного скромного дома уходит не менее 100 деревьев. Между тем, лесов становится меньше и меньше.

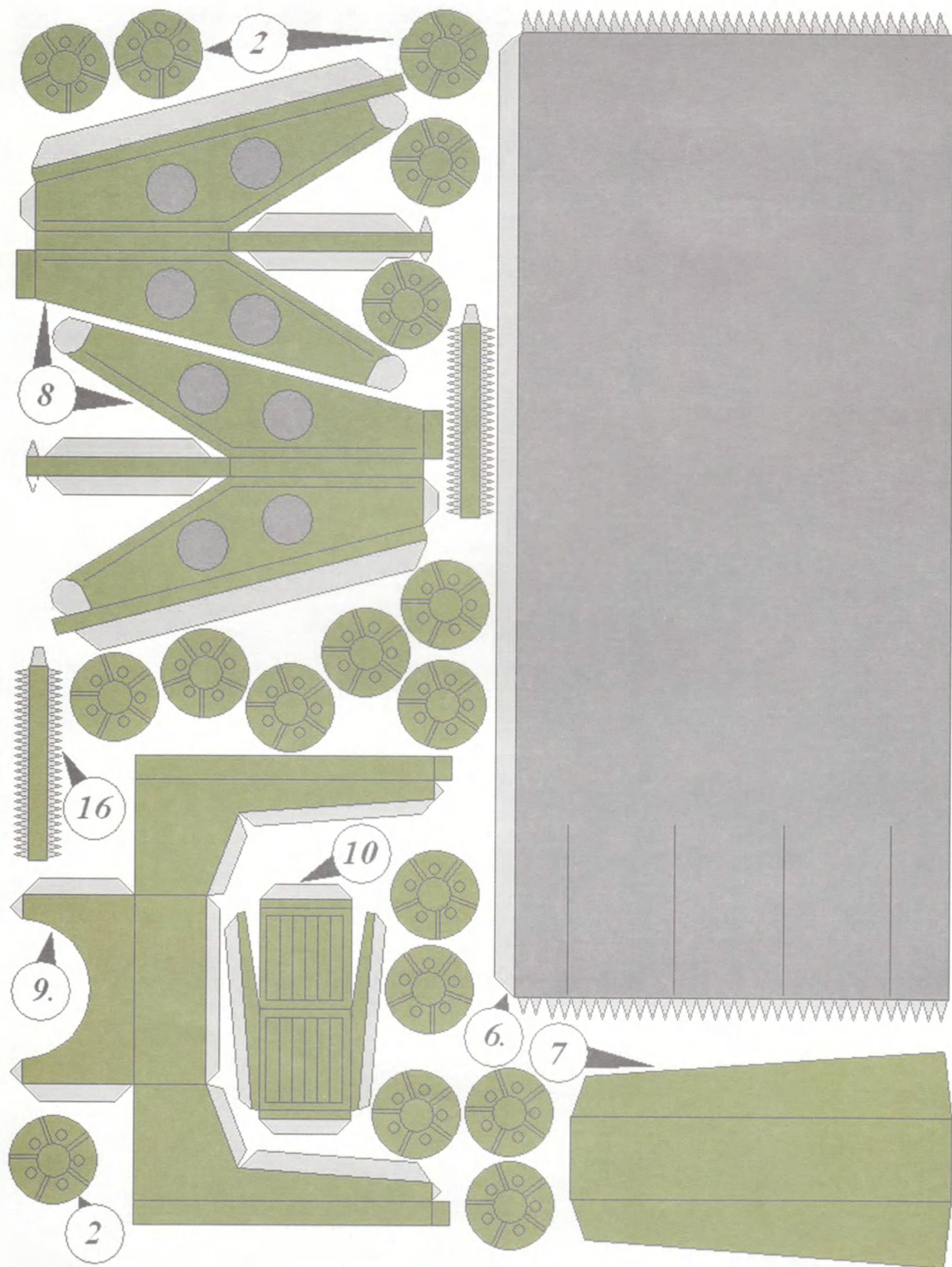
Как же, не отказываясь от строительства деревянных домов, научиться экономить древесину?



## Задача 2.

В городах, если там даже нет предприятий, все равно летом полно пыли. Откуда она берется и как сделать города чище?







# МАСТЕРСКАЯ

## электронщика

### ГЕНЕРАТОРЫ ВЧ

Если вы собираетесь заниматься не только низкочастотной техникой, а будете разного рода радиостанции, системы радиоуправления моделями и прочую технику, связанную с радиоволнами и сигналами высокой частоты, то одного генератора НЧ будет вам недостаточно. Сейчас мы рассмотрим еще один класс генераторов, который вполне может найти применение в нашей радиолюбительской лаборатории. Это — генераторы высокой частоты (ГВЧ). Так же как и у генераторов НЧ, у ГВЧ есть некоторые основные параметры, на которые следует обратить внимание при покупке.

**Диапазон рабочих частот, МГц** — обычно он начинается от 100 — 200 кГц (0,1 — 0,2 МГц) и заканчивается сотнями МГц.

**Выходное напряжение, В** — максимальное выходное напряжение генератора в рабочем диапазоне частот. В зависимости от модели генератора может варьироваться от 50 мВ до 12 В.

**Нестабильность частоты, %** — как и в случае с ГНЧ — чем она меньше, тем лучше.

**ЧМ- и АМ-модуляция** — очень полезная функция для генератора для проверки ВЧ-трактов радиоприемников и радиостанций. Есть генераторы со встроенным генератором для модуляции ВЧ-колебаний, и у большинства есть вход для подключения внешнего генератора.

С основными характеристиками, пожалуй, все. Также в различных моделях генераторов есть разного рода дополнительные функции, которые могут оказаться весьма полезны. Например, генерация КСС — комплексного стереосигнала в стандартном диапазоне радиовещания — 63 — 75 МГц или 88 — 108 МГц, как, например, в генераторе HG-1500, или же встроенный частотомер, как в модели HG-1500D.

Разумеется, отечественная промышленность тоже выпускает генераторы ВЧ-сигналов, но они проигрывают импортным в универсальности, а также в габаритах и весе, к примеру, наш отечественный генератор Г4-154.

Весит он 10,5 кг при характеристиках, не намного превосходящих импортные аналоги. Впрочем, по некоторым характеристикам, например, максимальной рабочей частоте, он им даже проигрывает. А цена его выше, чем у тех же HG-1500. Поэтому, если вы решите покупать себе ГВЧ, а не делать его самостоятельно, рекомендуем присмотреться к импортным моделям.

Впрочем, несложный ГВЧ можно изготовить самим.

Рассмотрим схему несложного широкополосного ГВЧ.

Транзисторы VT1, VT3 совместно с переменным конденсатором установки частоты C1 и индуктивностями L1 — L3 образуют задающий генератор (диапазон частот 2...160 МГц). Делитель R2, R4 задает напряжение смещения для этих транзисторов по постоянному току. Резисторы, имеющие малую величину сопротивления, включены в цепи базы (затвора) транзисторов VT1 — VT4; они служат для подавления паразитной генерации высокочастотных транзисторов. Регулировкой тока, протекающего через общий резистор R6 в цепи эмиттеров транзисторов VT1 и VT3, может быть установлен режим синусоидальных колебаний с малыми искажениями при амплитуде напряжения в несколько вольт.

Высокочастотный сигнал с генератора через конденсатор C4 поступает на затвор полевого транзистора VT4. Этим обеспечивается почти идеальная развязка нагрузки и генератора. Для установки напряжения смещения транзисторов VT4 и VT5 служат резисторы R7, R9, а токовый режим каскада определяют резисторы R10, R14. Для увеличения степени развязки выходное высокочастотное напряжение снимается с коллекторной цепи VT5.

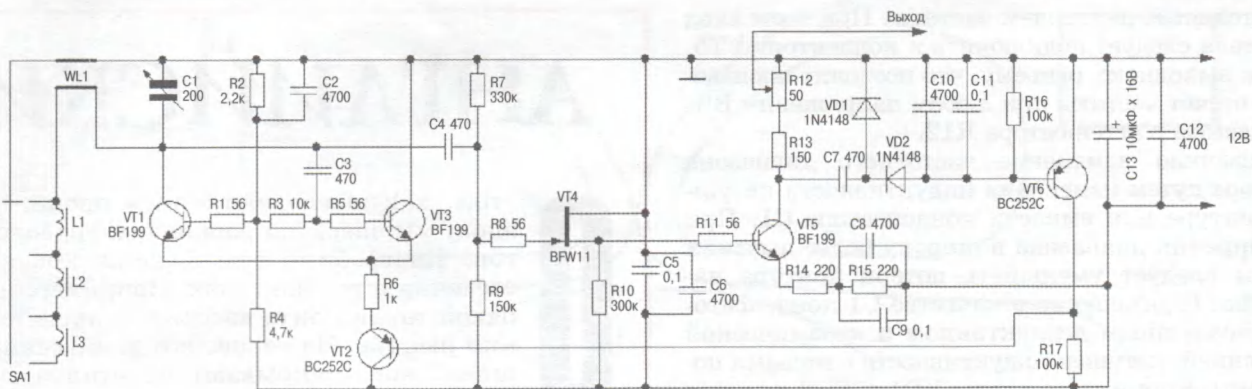
Для стабилизации уровня сигнал ВЧ через конденсатор C7 подводится к выпрямителю с удвоением напряжения, выполненного на элементах VD1, VD2, C10, C11, R16. Пропорциональное амплитуде выходного сигнала выпрямленное напряжение дополнительно усиливается в цепи управления на VT2 и VT6.



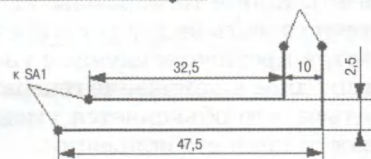
Генераторы  
HG-1500  
и HG-1500D.



Генератор Г4-154.



**Рис. 1.**  
**Схема электрическая принципиальная широкополосного ГВЧ.**



**Рис. 2.**  
**Размеры шлейфа.**

При отсутствии сигнала ВЧ транзистор VT2 полностью открыт; при этом к задающему генератору поступает максимальное напряжение питания. В результате облегчаются условия самовозбуждения генератора и в начальный момент устанавливается большая амплитуда его колебаний. Но это напряжение ВЧ через выпрямитель открывает VT6, при этом напряжение на базе VT2 увеличивается, что приводит к уменьшению напряжения питания генератора и в конечном счете к стабилизации амплитуды его колебаний. Равновесное состояние устанавливается при амплитуде сигнала ВЧ на коллекторе VT5 несколько выше 400 мВ.

Переменный резистор R12 в действительности представляет собой ВЧ-аттенюатор, и при отсутствии нагрузки на его выходе максимальное напряжение достигает четверти входного, около 100 мВ. При нагрузке коаксиального кабеля на сопротивление 50 Ом (что является необходимым для его согласования в частотном диапазоне от 50 до 160 МГц и выше) на выходе генератора устанавливается напряжение ВЧ около 50 мВ, которое регулировкой аттенюатора может быть уменьшено до необходимого уровня.

В качестве регулятора R12 в схеме генератора был использован 50-омный аттенюатор фирмы Prech. Если для некоторых конкретных применений не требуется регулировки уровня выходного напряжения, аттенюатор R12 может быть заменен фиксированным резистором с сопротивлением 50 Ом.

Однако и в этом случае сохраняется возможность регулировки уровня напряжения ВЧ в некоторых пределах: с этой целью конденсатор C7 присоединяют не к коллектору VT5, а к его эмиттеру; при этом приходится учитывать небольшое уменьшение уровня сигнала на высших частотах рабочего диапазона. Тогда нагрузку для VT5 образуют аттенюатор R12 и резисторы R13, R14. Увеличение амплитуды выходного высоко-

частотного напряжения может быть достигнуто замыканием резистора R13 проволочной перемычкой, если же требуется уменьшить амплитуду выходного напряжения, то резистор R13 ставят в устройстве, а конденсаторы C8, C9 выпаивают. Еще большее уменьшение уровня выходного сигнала может быть получено снижением величины сопротивления R12, но в этом случае уже не будет согласования с кабелем, а на частотах выше 50 МГц это недопустимо!

Все детали генератора расположены на печатной плате небольших размеров. Катушки индуктивности генератора L1 — L3 намотаны на каркасах диаметром 7,5 мм. Их подстраивают ферритовыми сердечниками с малыми потерями, предназначенными для работы в диапазоне УКВ. Катушка L3 имеет 62 витка, L2 — 15 и L1 — 5 витков провода ПЭЛ 0,2 (намотка всех катушек в один слой). Индуктивность WL1 выполнена в виде шлейфа, который с одной стороны прикреплен к переключателю диапазонов, а с другой — к конденсатору C1 переменной емкости. Размеры шлейфа приведены на рисунке 2. Он выполнен из медного посеребренного провода диаметром 1,5 мм; для фиксации расстояний между его проводниками применяются три пластины из изоляционного материала с малыми потерями (например, фторопласта), в которых просверлены по два отверстия диаметром 1,5 мм, находящихся соответственно на расстоянии 10 и 2,5 мм.

Весь прибор размещают в металлическом корпусе размерами 45x120x75 мм. Если аттенюатор и ВЧ-разъем установлены в корпусе на стороне, противоположной той, на которой находится печатная плата, то внутри корпуса прибора еще остается достаточно места для узлов блока питания: трансформатора питания мощностью 1 Вт с понижением напряжения сети до 15 В, выпрямительного моста и микросхемы 7812 (отечественный аналог — КР142ЕН8В). В корпусе может быть размещен также миниатюрный частотомер с пред-

варительным делителем частоты. При этом вход делителя следует подключить к коллектору VT5, а не к выходному разъему, что позволит производить отсчет частоты при любом напряжении ВЧ, снимаемом с аттенюатора R12.

Возможно изменение частотного диапазона прибора путем изменения индуктивности катушки контура или емкости конденсатора С1. При расширении диапазона в сторону более высоких частот следует уменьшать потери контура настройки (применение в качестве С1 конденсатора с воздушным диэлектриком и керамической изоляцией, катушек индуктивности с малыми потерями). Кроме того, диоды VD1 и VD2 должны соответствовать этому расширенному диапазону частот, в противном случае с увеличением частоты выходное напряжение генератора будет увеличиваться, что объясняется уменьшением эффективности цепи стабилизации.

Для облегчения настройки параллельно С1 подключают дополнительный переменный конденсатор малой емкости (электрический верньер) или же применяют механический верньер к конденсатору настройки с передаточным отношением 1:3 — 1:10.

В этой конструкции транзисторы BF199 могут быть заменены отечественными — КТ339 с любым буквенным индексом, а при расширении диапазона генератора в сторону более высоких частот — КТ640, КТ642, КТ643. Вместо полевого транзистора BFW11 допустимо установить КП307Г или КП312, а вместо транзистора BC252С подойдет КТ3107 с индексами Ж, И, К или Л. В качестве диодов можно применить детекторные диоды СВЧ, например, 2А201, 2А202А. Если же генератор работает на частотах, не превышающих 100 МГц, то могут быть использованы и диоды типа ГД507А (с коррекцией сопротивления резистора R11). Переключатель SA1 — ППК. Мощность резисторов — 0,125 или 0,25 Вт.

Конденсатор С1 должен быть с воздушным диэлектриком и иметь керамическую или кварцевую изоляцию как статорных пластин от корпуса, так и роторных от оси; его максимальную емкость лучше ограничить 50 пф. Аттенюаторы типа, который применен в генераторе, нашей промышленностью не выпускаются. Вместо него допускается использовать плавный регулятор в цепи авторегулирования и обычный ступенчатый аттенюатор с П- или Т-образными звеньями на выходе.

Можно попытаться также самим изготовить аттенюатор с плавной регулировкой выходного напряжения, доработав для этой цели стандартные переменные резисторы. Отметим, что диапазон регулировки выходного уровня самодельных аттенюаторов можно существенно увеличить, если изготовить их на основе ползункового переменного резистора, к проводящему слою которого с одной стороны по всей длине прикреплена узкая металлическая полоска. Ее соединяют с общим проводом и корпусом.

М. ЛЕБЕДЕВ

# АНГЛИЙСКИЕ

О

том, как выглядели воины прошлых эпох, мы знаем по раскопкам археологов. Надгробные плиты тоже хранят сведения о тех временах. Например, на одной такой плите изображен английский рыцарь. На голове его конический шлем, ноги закрывают пластинчатые доспехи, а на теле у него красуется самое настоящее стеганое «пальто» с рукавами и точно такое же оплечье с капюшоном. Почему он так экипирован, нетрудно объяснить: металлические доспехи были очень дороги.

Конечно, сделать себе такой «костюм» может лишь тот, кто умеет шить, но можно прибегнуть к помощи тех, кто не боится иголки с ниткой. Стеганные «доспехи» удобны не только как защитная одежда, а также в качестве поддоспешной одежды под металлические латы.

Простеганный кафтан, надеваемый под кольчугу, у европейских воинов назывался гамбизон, а в пару к нему на голову под шлем надевали мягкий стеганный подшлемник или наголовник — без амортизирующей подкладки все защитные качества шлема сводились к нулю.

При этом те, кто победней, довольствовались гамбизоном и в качестве повседневной одежды. Так, например, стеганные куртки, набитые конским волосом или же овечьей шерстью, носили городские стражники, пехотинцы и английские лучники периода Столетней войны.

Нередко воины, чтоб еще больше усилить свою защиту, надевали сразу несколько различных ее видов. Сначала под кольчугу надевали гамбизон, затем, поверх него, кольчугу, а то и не одну, а сверху — еще один гамбизон. Получался своего рода защитный «бутерброд»: простеганная ткань, железо и снова ткань, набитая шерстью или рубленным волосом. Конечно, выглядели они во всем этом, может быть, и несколько неуклюже, но зато стрелы неприятельских лучников не достигали своей цели.

На рисунке 1 вы видите трех воинов, одетых в стеганные гамбизоны. Первый слева — периода битвы при Гастингсе в 1066 г. На нем конический шлем и стеганный кафтан, на поясе меч, а в руках большой каплевидный щит и копьё. Вто-

ВМЕСТЕ С ДРУЗЬЯМИ



# ВОИНЫ (XIII — XV вв.)



Рис. 1. Воины в стеганых гамбизонах.



Рис. 2. Лучник в стеганом доспехе.



Рис. 3. Этапы изготовления шлема-шляпы:  
1 — шлем-полусфера;  
2 — наклеивание ребра жесткости;  
3 — крепление боковых усилений;  
4 — готовый колпак и профиль ребра жесткости (А);  
5 — крепление плоского поля;  
6 — подшлемник из ткани.

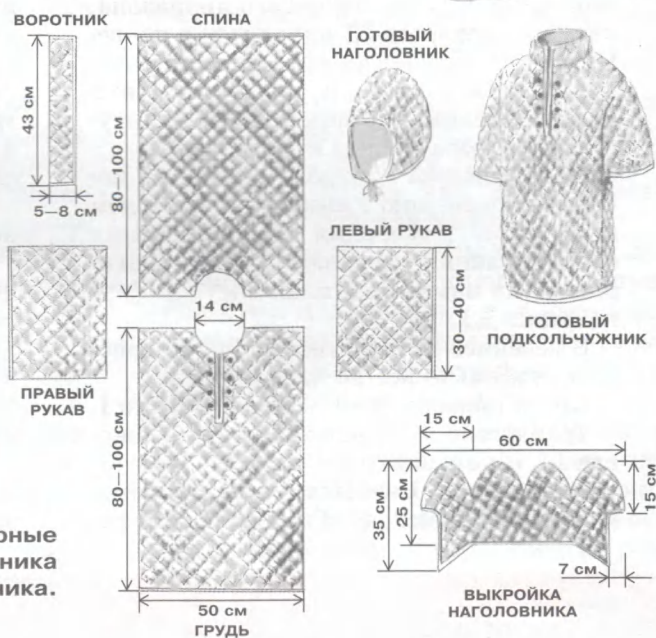


Рис. 4. Примерные размеры подкольчужника и наголовника.

рой воин в кольчуге, поверх которой надет гамбизон. Вооружен он секачом на длинном древке, круглым щитом, на голове шлем-шляпа, типичный для пехотинцев XIV — XV вв. Наконец, крайний справа, вооруженный «стреляющей палицей» — 5 — 6-ствольным пороховым оружием на длинном древке, — также облачен в короткую кольчугу, а поверх нее в стеганный гамбизон.

Об изготовлении кольчуги мы писали (см. «Левшу» № 3 за 2008 г.), а стеганный гамбизон вы можете сшить из грубой мешковины или же использовать в качестве материала стеганные полотнища от старой куртки. Остается только дополнить доспехи шлемом-шляпой.

Как сделать шлем-шляпу с прямыми полями, понятно из рисунка 3. Полусфера (1) вытягивается из тонкого полистирола на половинке залитого гипсом резинового мяча. Затем на нее наклеивается ребро жесткости из полистироловой вязальной спицы толщиной 5 мм (2). Слева и справа от нее (3 — 4) приклеиваются полоски полистирола толщиной 1 мм и хорошенько промазываются клеем. Круглое плоское поле для «котелка» выпиливается лобзиком из полистирола толщиной не менее 2 мм, после чего его прикрепляют к тулье все теми же полистироловыми заклепками из вязальных спиц с помощью уголков от детского конструктора «Меккано» (5). Подшлемник на завязках (6) необходимо сшить из грубого холста или тонкой замши.

В. ШПАКОВСКИЙ, А. ШЕПС



# ДАТЧИК ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ

Описанные в литературе датчики влажности, как правило, измеряют сопротивление почвы между контактами-щупами. Измерение идет постоянно, и со временем электроды окисляются, а точность измерения падает.

Емкостный метод измерения тоже неэффективен, так как люди и животные, ходя по участку, вызывают ложные срабатывания измерителя.

В предлагаемой ниже схеме датчика влажности управление звуковым сигнализатором или насосом осуществляет генератор частоты звукового диапазона, катушка которого L1 находится в почве. Прибор реагирует на проводимость звуковых волн в земле, и, когда она влажная, происходит уменьшение амплитуды генератора и срыв колебаний.

Индуктивный контроль состояния почвы по сравнению с емкостным методом и методом измерения электрического сопротивления позволяет быстро реагировать на изменение влажности вокруг катушки L1.

В весенне-летний сезон прибор работает стабильно все 24 часа в сутки.

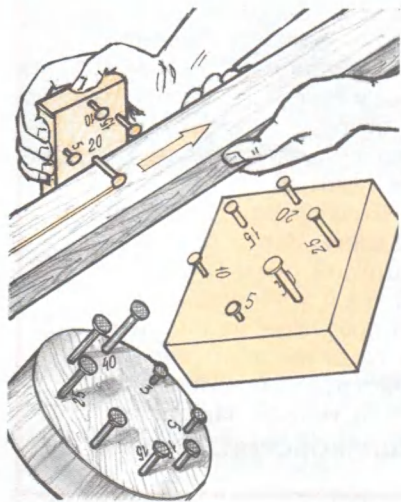
Схема прибора приведена на рисунке 1. Транзистор VT2, катушка индуктивности L1 и конденсаторы C2, C3 образуют автогенератор. Колебания возбуждаются на частоте около 16 кГц. При сухой по-

чве генерация происходит нормально — амплитуда импульсов на коллекторе транзистора VT2 составляет около 3 В. Резистор R4 вместе с конденсатором C4 пропускают импульсы автогенератора на частоте резонанса. Без него чувствительность прибора недостаточна.

Транзистор VT1, включенный по схеме эмиттерного повторителя, уменьшает влияние нагрузочных цепей на работу генератора. Диоды VD1, VD2 преобразуют импульсы автогенератора в постоянный ток. Продетектированный диодами ток задает смещение на базе ключевого транзистора VT3. Усиленные транзистором VT2 импульсы автогенератора проходят через разделительный конденсатор C5 (он не пропускает постоянную составляющую напряжения), выпрямляются диодами VD1, VD2 и открывают транзистор VT3. В результате срабатывает реле и звучит звуковой сигнал (устройство звуковой сигнализации на схеме не показано).

Транзистор VT3 включает реле K1, как только выходное напряжение генератора окажется достаточным. Если амплитуда импульсов автогенератора на коллекторе транзистора VT2 мала (менее 1 В, что свидетельствует о влажной среде вокруг L1), транзистор VT1 не открывается полностью, и напряжения смещения на базе VT3 недостаточно для его открытия. Реле при этом обесточено.

В качестве нагрузки прибора можно использовать любую схему звуковой сигнализации или водяной насос с питанием от сети 220 В. В этом



## «ЦАРАПКА» ПО-НОВОМУ

Когда нужна деревянная рейка, на боковую плоскость заготовки наносят разметочную линию, чтобы по ней затем пилить.

Обычно это делают штангенциркулем с заостренными губками или «царапкой» — тонкой планкой с двумя вбитыми навстречу друг другу гвоздиками. Но если нужна не одна рейка, да еще не квадратного, а прямоугольного сечения, то приходится часто выставлять и фиксировать размеры на штангенциркуле, а «царапка» не пригодна.

Изготовив компактный разметочный брусок, показанный на рисунке, вы значительно упростите себе работу и сэкономите время. Осторожно вбивая гвозди в брусок, почаще замеряйте оставшуюся высоту — именно она будет определять точность необходимого размера ширины будущей планки. Разметочные гвозди лучше набивать по окружности. Тогда на брусок можно разместить до восьми необходимых вам размеров.

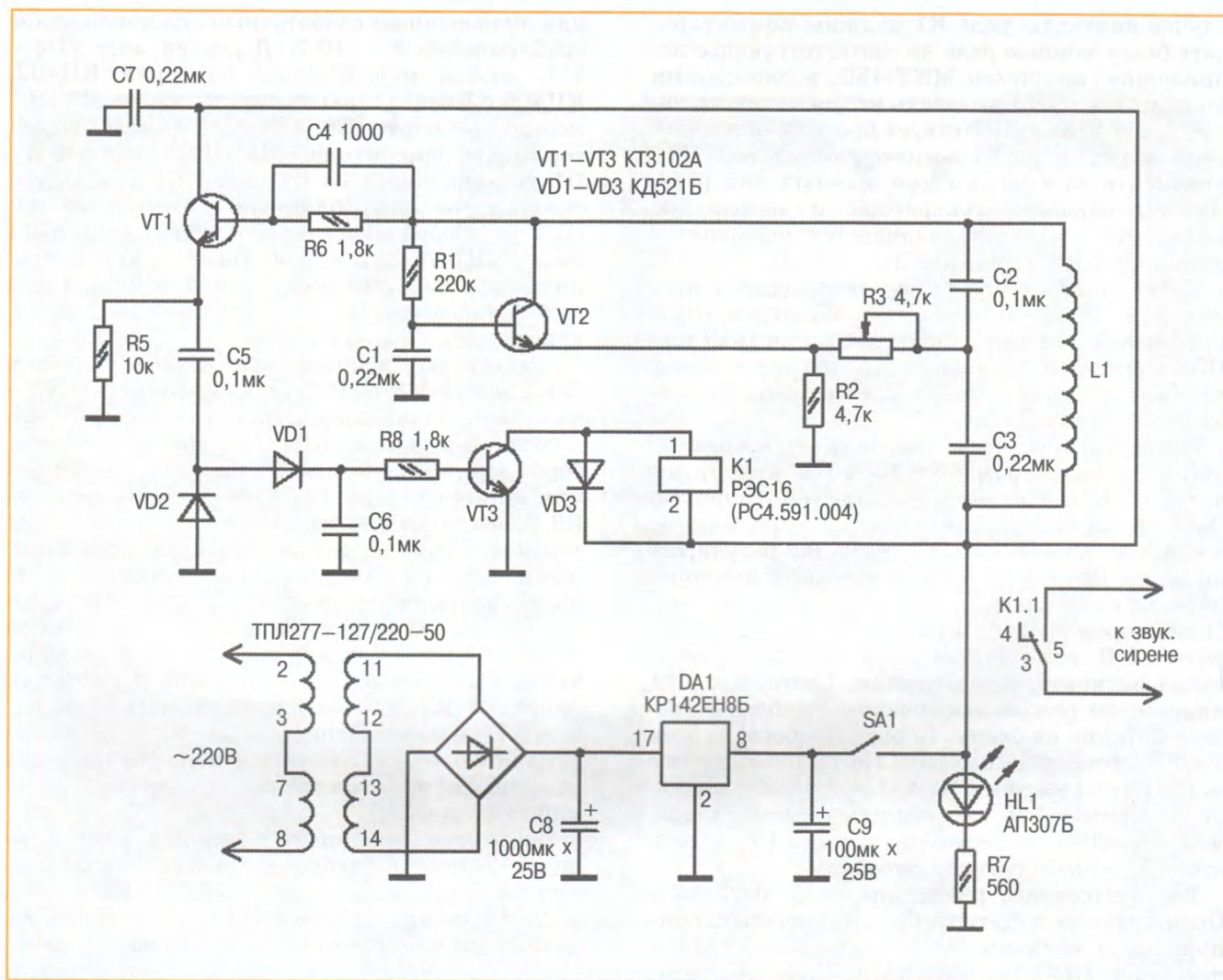
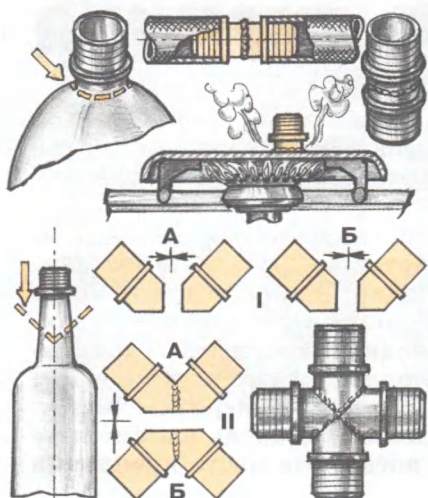


Рис. 1. Электрическая схема датчика влажности почвы на автогенераторе.

## ЛЕВША СОВЕТУЕТ

# МУФТА СВОИМИ РУКАМИ



Если шланг для полива продырявился, есть только два способа его починить. Первый — совсем простой — замотать дырку на шланге изоляционной лентой или скотчем. Второй способ применяют при серьезном широком порезе — шланг разрезают и соединяют половинки муфтой. Это совсем не трудно, если муфта у вас есть. А если нет?

Отрежьте от двух пластиковых бутылок горлышки, как показано на рисунке. Затем на газовой горелке (можно на шашлычнице или решетке барбекю) разогрейте сковородку, поставив ее вверх дном (см. рис.). Приложите оба подготовленных горлышка бутылок срезами к разогретой сковородке и, не выпуская их из рук, дождитесь, пока срезы оплавятся. Затем сложите оплавленные места друг с другом и подержите секунд 20 — 30 прижатыми. Все, муфта готова. Этим способом можно изготовить и четверик для разветвления шлангов (см. рис.).

случае контакты реле К1 должны коммутировать более мощное реле на соответствующее напряжение, например МКУ-48С, а оно своими контактами будет подавать напряжение на насос. Диод VD3 препятствует броскам обратного тока через переход эмиттер-коллектор VT3 в моменты включения или выключения реле. Чувствительность генератора к изменению влажности почвы устанавливается переменным резистором R3 (типа СП5-3).

Катушка L1 намотана на пластмассовом каркасе длиной 30 см с внешним диаметром 10 см и содержит 250 витков провода марки ПЭЛ или ПЭВ диаметром 1 мм, намотанного виток к витку. Сверху намотка закрепляется двойным слоем изоляционной ленты.

Элементы устройства закрепляют на монтажной плате размером 50x 70 мм и монтируют в любом подходящем металлическом корпусе. Движок переменного резистора через отверстие в корпусе должен быть доступен для регулировки извне. Внутри корпуса размещается источник питания с понижающим трансформатором и стабилизатором КР142ЕН8В с выходным напряжением 12 В, само устройство и дополнительная схема звуковой сигнализации. Светодиод HL1 индицирует режим «включено». Тумблер S1 подает питание на схему. Корпус прибора должен быть влагонепроницаемым. На торцевой стенке монтируется разъем РП10-11, который соединяет элементы схемы с питающим сетевым напряжением 220 В, проводами катушки L1 и устройством звукового сигнализатора.

Все постоянные резисторы типа МЛТ-0,25. Оксидные конденсаторы С8, С9, сглаживающие пульсации напряжения, — типа К50-20. Конденсаторы С1-С7 — типа КМ-6. Реле К1, кроме указанного на схеме, может быть типа РЭС10 (паспорт РС4.524.314), РЭС15 (ХП4.591.010)

или аналогичным слаботочным, на напряжение срабатывания 8 — 10 В. Диодный мост VD4—VD7 любой маломощный из серий КЦ402, КЦ405. Вместо транзисторов серии КТ3102 можно применить КТ315Б. Переменный резистор можно заменить на СП5-1ВВ. Стабилизатор D1 устанавливать на радиатор не нужно, поскольку ток, потребляемый схемой, невелик. HL1 — любой светодиод. Трансформатор T1 типа ТПП277-127/220-50 (необходимо соединить перемычками обмотки 3-7 и 12-13) или любой фабричный, с напряжением на вторичной обмотке 13 — 17 В.

При исправных деталях узел начинает работать сразу после сборки. Работу генератора проверяют на рабочем столе, подключая щуп осциллографа к коллектору транзистора VT2. Регулировка прибора сводится к установке порога срыва генерации автогенератора изменением сопротивления R3. Делают это при той же температуре, при которой прибор будет осуществлять контроль влажности. Для этого катушку L1 помещают в сухую почву (например, в цветочный горшок) на глубину 20 — 30 см, подают питание на схему прибора с подключенным устройством звуковой сигнализации и изменением сопротивления переменного резистора R3 добиваются включения реле К1. Оптимальное положение движка R3 такое, когда устройство будет работать стабильно (реле К1 включаться) при серии из нескольких переключений тумблера SA1.

После установки порога чувствительности переходят ко второму этапу регулировки — увлажняют почву, вылив на испытуемый участок 2 — 3 л воды. Через минуту звуковая индикация прибора должна прекратиться. Регулировка может иметь отличие от указанной методики в зависимости от состава почвы и ее температуры.

А. КАШКАРОВ

## ЛЕВША СОВЕТУЕТ

# ЕСЛИ НЕ ДОРΟΣ ДО ТУРНИКА



Тренажер, показанный на рисунке, позволит вам тренироваться на турнике, если даже он для вас высок. Более того, вы плавно сможете регулировать нагрузку и постепенно наращивать силу день за днем.

Работает устройство по принципу обычного блока. Доска длиной в 1 метр с одного конца закрепляется веревкой или ремнем. Веревка перекидывается через перекладину турника при помощи шкива. К свободному концу веревки прикрепляется широкий захват для рук. Если вы встанете на свободный конец доски и потянете на себя захват, то доска будет подниматься вместе с вами. Приближаясь к веревке, вы будете увеличивать нагрузку. Конечным результатом можно считать положение, когда вы сможете поднять себя более десяти раз, стоя ногами на месте крепления веревки к доске.



# ЭТО БЕСКОНЕЧНОЕ ПЕНТАМИНО

**И**гра-головоломка пентамино, предложенная вам в прошлом номере «Левши», позволяет придумывать и решать такое количество разнообразных задач разной степени сложности, что можно назвать эту головоломку бесконечной. Тем из вас, кто еще не изготовил эту популярную во всем мире и ставшую классической головоломку, настоятельно рекомендуем не откладывать это дело на завтра.

А мы продолжим серию новых задач на тему пентамино. Задачи эти еще нигде не публиковались и придуманы специально для читателей «Левши».

**Итак, две новые задачи.**

Соберите фигуры, силуэты которых показаны на рисунках 1 и 2. Площадь каждой фигуры — 60 клеточек. В каждом случае необходимо использовать все 12 элементов пентамино. Элементы можно как угодно поворачивать и переворачивать. Для каждой фигуры имеется несколько решений. Найдите хотя бы по одному из них.

Читатели, первыми приславшие свои решения этих задач, получают приз — механические головоломки от Владимира Красноухова.

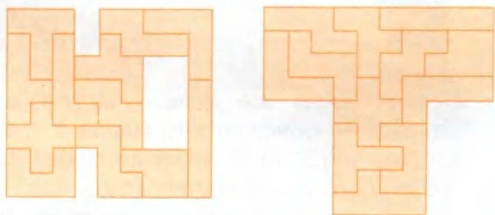


Рис. 1.

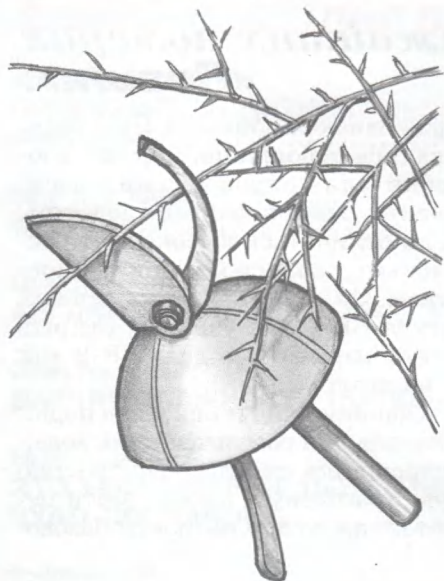


Рис. 2.

ИГРОТЕКА



*Для тех, кто так и не решил головоломки в рубрике «Игротека» (см. «Левшу» № 5 за 2008 год), публикуем ответы.*



## ПОДСТРИГУ ХОТЬ ДИКОБРАЗА

Колючие кустарники шиповника, крыжовника, облепихи быстро подстричь не удастся. Требуется осторожность. Более аккуратные садоводы одевают перчатки, а то и несколько штук на одну руку. Это неплохая защита, но иногда шипы прокалывают и ее. В добавление к перчаткам хорошо установить на секатор щит, показанный на рисунке. Его вы можете сделать, разрезав старый детский резиновый мяч пополам. Вырезав в центре половинки отверстие, вставьте в него секатор, как показано на рисунке. Такое приспособление хорошо защитит руку в колючих ветках.

# ЧУДО-ПОПЛАВОК

Изобретатель из города Москвы Сергей Солнцев — автор множества необычных физических экспериментов, умных игрушек и интеллектуальных развлечений. Сергей Юрьевич — профессиональный физик, специалист в области электронной техники — не только придумывает свои остроумные опыты, но и сам демонстрирует их на научно-технических выставках и в музеях.

Предлагаем нашим читателям один из таких физических экспериментов.

Для изготовления оснастки, или, как говорят фокусники, реквизита, потребуется шарик для пинг-понга, три пустых стакана и 150 — 200 г любого жидкого прозрачного масла.

Проделаем шилом отверстие в теннисном шарике и заполним его водой. Поместим через отверстие внутрь шарика грузик (несколько мелких гвоздиков или отрезков проволоки) и заклеим отверстие кусочком скотча (рис. 1). Масса грузика подбирается экспериментально и должна быть достаточной, чтобы шарик утонул в воде, но нельзя и «перетяжелить» шарик.

Нальем в первый стакан воды, во второй стакан масла, в третий стакан — масла с водой (сначала воды, потом масла). В первом стакане шарик утонет. Во втором — утонет тем более, так как масло легче воды (рис. 2, 3).



Рис. 1.

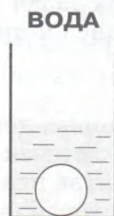


Рис. 2.

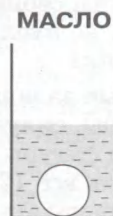


Рис. 3.



Рис. 4.

А вот что будет, если шарик опустить в третий стакан? Задайте этот вопрос вашим зрителям. Видимо, они ответят, что шарик опустится на дно, ведь они же видели, что шарик тонет и в первом, и во втором стакане (и в воде, и в масле).

На самом же деле... Осторожно положите шарик на поверхность масла в третьем стакане. Он медленно опустится до границы раздела масла и воды и... зависнет (рис. 4).

Как же объяснить это неожиданное явление?

Владимир КРАСНОУХОВ

## 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, Н.А. ТАРАН  
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 23.05.2008. Формат 60х90 1/8.  
Бумага офсетная № 2. Печать офсетная. Условн. печ. л. 2+вкл. Учетно-изд. л. 3,0.  
Периодичность - 12 номеров в год, тираж 18 000 экз. Заказ № 538  
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  
Гигиенический сертификат № 77.99.60.953.Д.011128.09.07

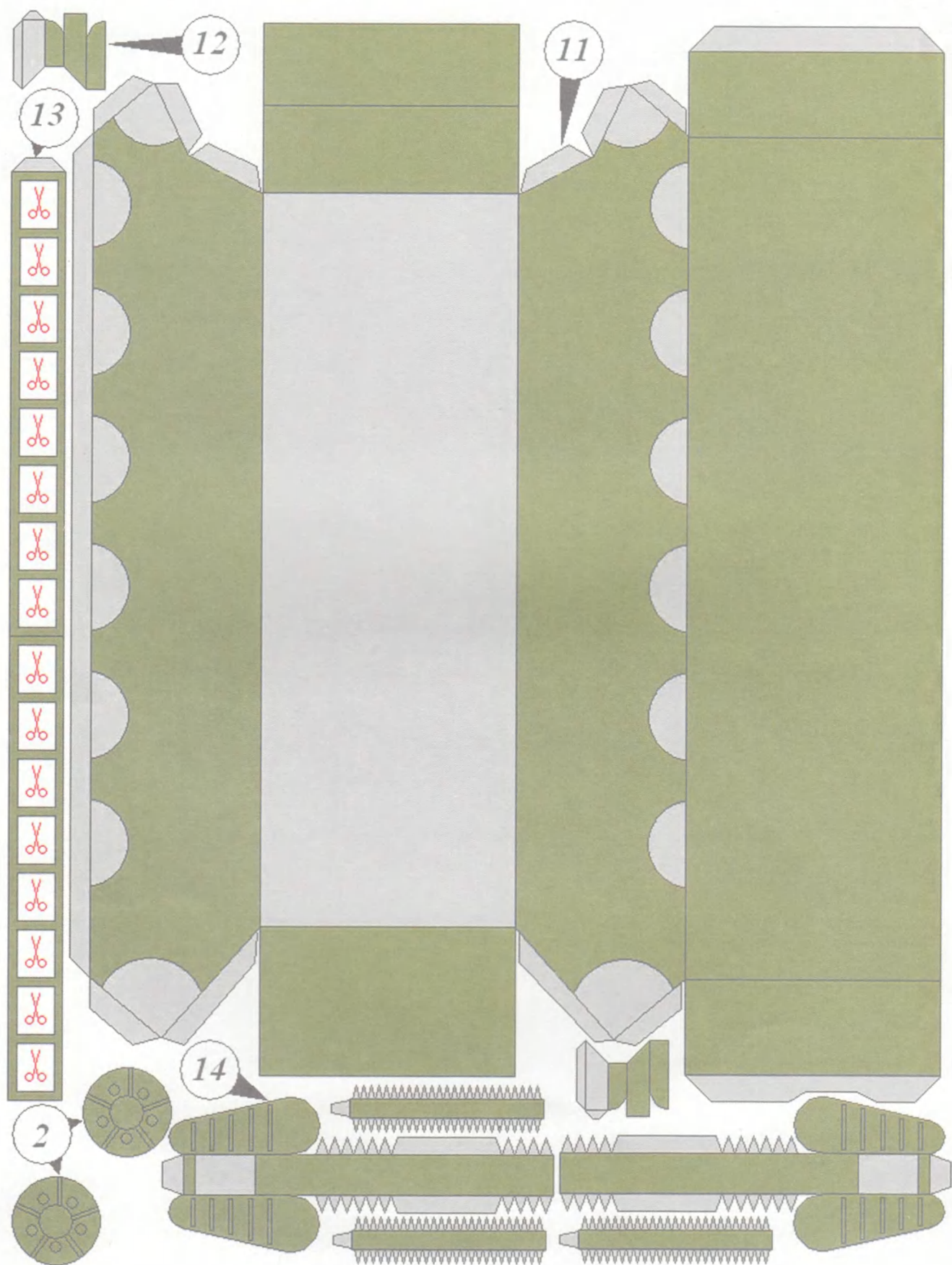
Выпуск издания осуществлен при финансовой поддержке  
Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям.

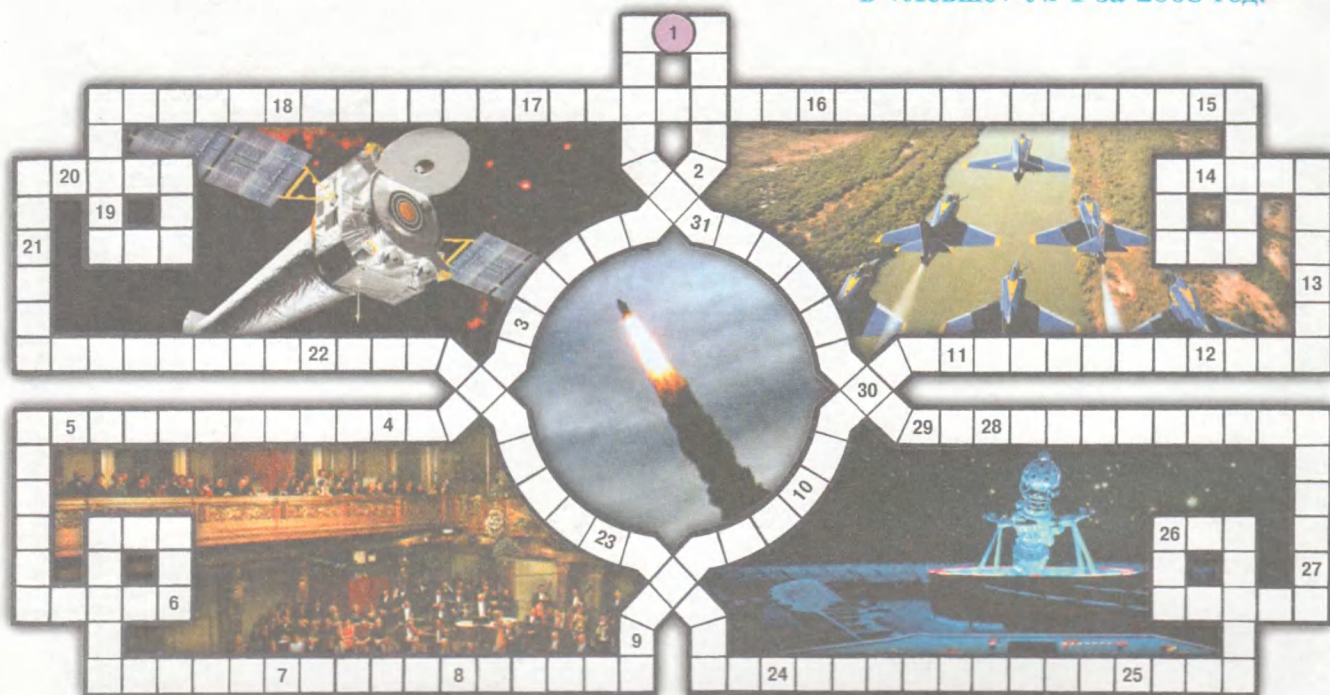
## В ближайших номерах «Левши»:

— В разгар Гражданской войны, в 1919 году, срочно потребовались небольшие, хорошо вооруженные корабли для сопровождения военных и гражданских грузов речным флотом. Они должны были отличаться высокой скоростью, маневренностью, хорошей защищенностью и вооружением. Об одном из таких речных броневиков, катере БК-2, вы узнаете, открыв журнал, и сможете выклеить модель БК-2 для вашего «Музея на столе».

— Любители механики найдут описание поршневого буксира пловца для развлечений на воде.

— Юные электронщики смонтируют простую радиотелефонную приставку и смогут вести переговоры на расстоянии до 300 метров от базового телефона.





1. Предприятие по добыче горно-химического сырья.
2. Чертежный прибор.
3. Вспомогательная шкала для отсчета долей делений основной шкалы.
4. Прибор для записи колебаний земной коры.
5. Фотоэлектрический прибор.
6. Устройство для автоматического поддержания температуры на заданном уровне.
7. Летательный аппарат на реактивной тяге.
8. Механическое соединение нескольких машин, работающих в комплексе.
9. Устройство связи.
10. Шкаф, на котором устанавливается судовой компас.
11. Отклоняющаяся хвостовая часть крыла самолета.
12. Парусное военно-морское судно XVIII — XIX вв. с тремя мачтами.
13. Корабль, трагическая судьба которого легла в основу знаменитого фильма Д. Кэмерона.
14. Числовой множитель в алгебраическом выражении.
15. Наука, изучающая способы и средства передачи на расстояние команд управления и информации о состоянии управляемых объектов.
16. Документ, предоставляющий право на обслуживание или пользование чем-нибудь.
17. Астрономический оптический инструмент.
18. Машина для погрузки, выгрузки и транспортирования грузов на небольшие расстояния.
19. Теплообмен при помощи перемещения газовых потоков.
20. Этаж в зрительном зале театра.
21. Автомат для поддержки заданного режима.
22. Совокупность направлений в архитектуре I половины XX века, близких к функционализму.
23. Наименьшая частица вещества, обладающая его химическими свойствами.
24. Устройство, автоматически прокладывающее путь летательного аппарата.
25. Прибор, определяющий угол наклона Земли с точностью до тысячных долей секунды.
26. Возрастание амплитуды собственных колебаний системы под воздействием внешних источников колебаний.
27. Циклический резонансный ускоритель заряженных частиц.
28. Вытянутое в длину помещение (например, базилика), отделенное рядом колонн или столбов.
29. Британская мера длины.
30. Межпалубное пространство для кают и грузовых помещений на судне.
31. Единица объема.

**Контрольное слово состоит из следующей последовательности зашифрованных букв:**  
 (5)<sup>2</sup> (24) (13) (16)<sup>2</sup> (26) (15)

*Константин*  
 КОНСТАНТИН ОБЛЕВЧЕНКО

Подписаться на наши издания вы можете с любого месяца в любом почтовом отделении.

Подписные индексы по каталогу агентства «Роспечать»:

«Левша» — 71123, «А почему?» — 70310, «Юный техник» — 71122.

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.

