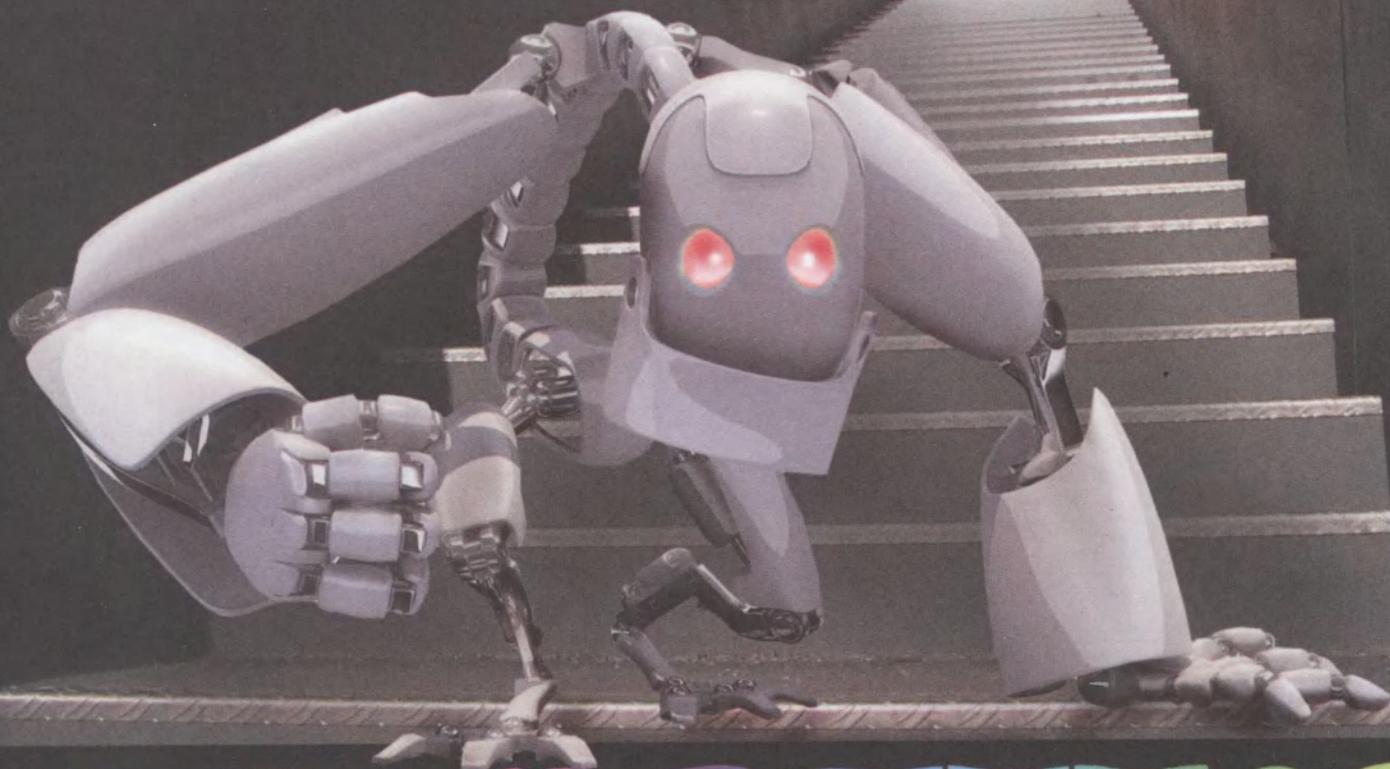


# ПО ПЛЕЧУ ЛИ РОБОТУ СТУПЕНИ?

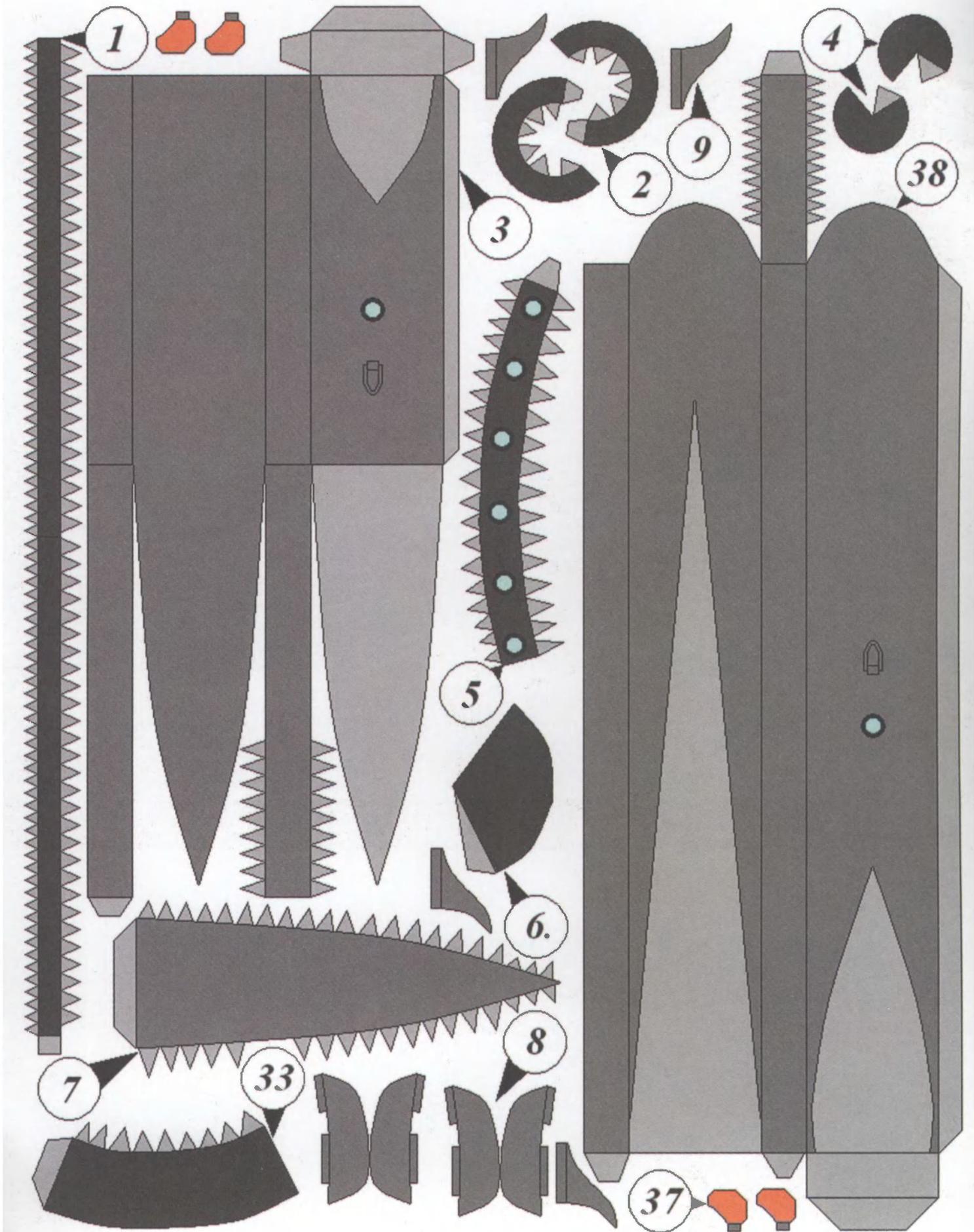


# ЖИЗНИНА

«ЮНЫЙ ТЕХНИК» — ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

**ПОМОГИ,  
ПОДУМАЙ САМ:  
КАК УБРАТЬ  
ВСЬ ЭТОТ ХЛАМ?**

**1**  
**2011**



Допущено Министерством образования и науки  
Российской Федерации

к использованию в учебно-воспитательном процессе  
различных образовательных учреждений

# ПОДЛОДКА «ФОРЕЛЬ»



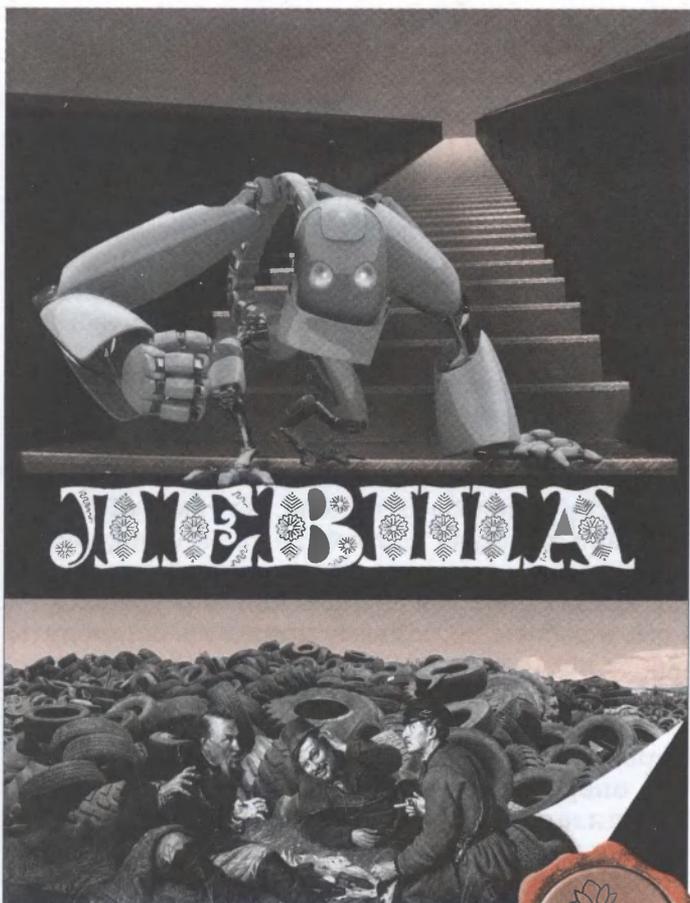
**С**игнальщики двух японских миноносцев, осуществлявших 29 апреля 1905 года разведку на ближних подступах к Владивостоку, почти одновременно обнаружили в туманной мгле непонятный предмет в том месте, где до этого никаких навигационных опасностей не наблюдалось. Неожиданно предмет погрузился в воду, оставив на поверхности вертикально торчащий шест. И этот шест двигался! Командиры миноносцев после доклада сигнальщиков правильно определили происхождение необычного предмета — они столкнулись нос к носу с подводным миноносцем Русского флота. По данным японской агентуры, такие корабли не так давно появились во Владивостоке. Резко развернувшись и увеличив скорость, миноносцы ушли на юг, отказавшись от дальнейшей разведки.

Вскоре после их ухода забурлила вода, и на поверхности появилась подводная лодка; на ее флагштоке полоскался бело-голубой Андреевский флаг. Взревел мотор — и лодка двинулась вперед.

В составе Русского флота на Дальнем Востоке во время Русско-японской войны было несколько подводных лодок: «Дельфин», «Сом», «Осетр», «Налим», «Скат» и «Касатка». Но первая русская подводная лодка носила имя «Форель», о ней-то и пойдет сегодня речь.

«Форель» была построена в 1902 — 1903 гг. на верфи Ф. Крупна в немецком городе Киле и подарена России. Лодка была однокорпусная, сверху прочного корпуса размещалась не-

МУЗЕЙ НА СТОЛЕ



**1**  
**2011**

**ЛЕВША**

ПРИЛОЖЕНИЕ

К ЖУРНАЛУ «ЮНЫЙ ТЕХНИК»

ОСНОВАНО В ЯНВАРЕ 1972 ГОДА

**СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ:**

Музей на столе

**ПОДЛОДКА «ФОРЕЛЬ» ..... 1**

Вместе с друзьями

**РЕАКТИВНЫЙ БУКСИР ..... 4**

Полигон

**РОБОТ-ВЕЗДЕХОД ..... 7**

Хотите стать изобретателем?

**ИТОГИ КОНКУРСА ..... 8**

Электроника

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ПИТАНИЯ  
ДЛЯ НОУТБУКА ..... 11**

Игротека

**МАГИЧЕСКИЕ КРУГИ ..... 15**

большая рубка и надстройка с приподнятой носовой оконечностью. Она имела развитый кормовой горизонтальный стабилизатор, носовые и кормовые горизонтальные рули. Двигателем надводного и подводного хода служил электромотор, работавший от аккумуляторной батареи. Снизу прочного корпуса устанавливался сбрасываемый балласт. В средней части прочного корпуса была размещена балластная цистерна. Достоинством лодки была ее транспортбельность — она могла быть помещена на железнодорожную платформу без разборки. Строительством этой экспериментальной лодки было положено начало развитию подводного кораблестроения в Германии.

В переписке с Морским министерством России о заказе фирме трех боевых подводных лодок типа «Карп» стоимостью 100 000 царских рублей, указывалось, что в случае получения заказа фирма подарит России свою первую экспериментальную лодку. 24 мая 1904 г. состоялся контракт. Для сохранения секретности 7 июня 1904 г. под наименованием «передвижной предохранительный буй» «Форель» отправили по железной дороге из г. Киля в г. Либаву. Лодку сопровождали инженер фирмы и команда, предназначенная для обучения русского экипажа.

Хрупкая на вид лодка вызывала недоверие моряков, среди которых поначалу не находилось желающих служить на ней, особенно в связи с аварией 16 июня на ПЛ «Дельфин». Только после плавания на ПЛ 25 июня капитана второго ранга М.Н. Беклемишева, когда оказалось, что управление «весьма удобное и легкое», нашлись матросы, составившие экипаж из 4 человек.

21 августа 1904 г. подводную лодку «не подлежащим оглашению» приказом по Морскому ведомству зачислили в списки флота миноносцем «Форель». Ее командир Т.А. Тилен дал такой отзыв: «Считаю миноносец «Форель»

одним из самых простых по устройству и, вместе с тем, одним из самых удачных типов подводных лодок».

После Русско-японской войны лодку «Форель» перевели в учебные, и она продолжала нести службу, помогая морякам-подводникам пробовать на практике полученные в ходе обучения знания и навыки. 17 мая 1910 г. под командой лейтенанта В.В. Погорецкого она вышла в бухту Новик для определения района плавания; при движении в надводном и подводном положении около 6 часов на лодке разрядилась батарея, и для возвращения лодки в порт понадобилось ее буксировать. На «Форели» оставили только рулевого, а люк держали незадраенным, чтобы через щель внутрь проходил свежий воздух. При буксировке аварийная лодка начала сильно зарываться носом, и вода стала через щель люка проникать внутрь. Командир с двумя матросами успели перепрыгнуть на палубу «Форели» и спасти рулевого Штыкова, но сама «Форель» все-таки затонула на глубине 26 м. Обнаружили ПЛ на дне методом траления, спустили водолаза, но, когда он взялся за перископ, его ударило током, и работы по подъему пришлось остановить. Через несколько часов лодку поднял и перенес к месту зимней стоянки плавучий кран.

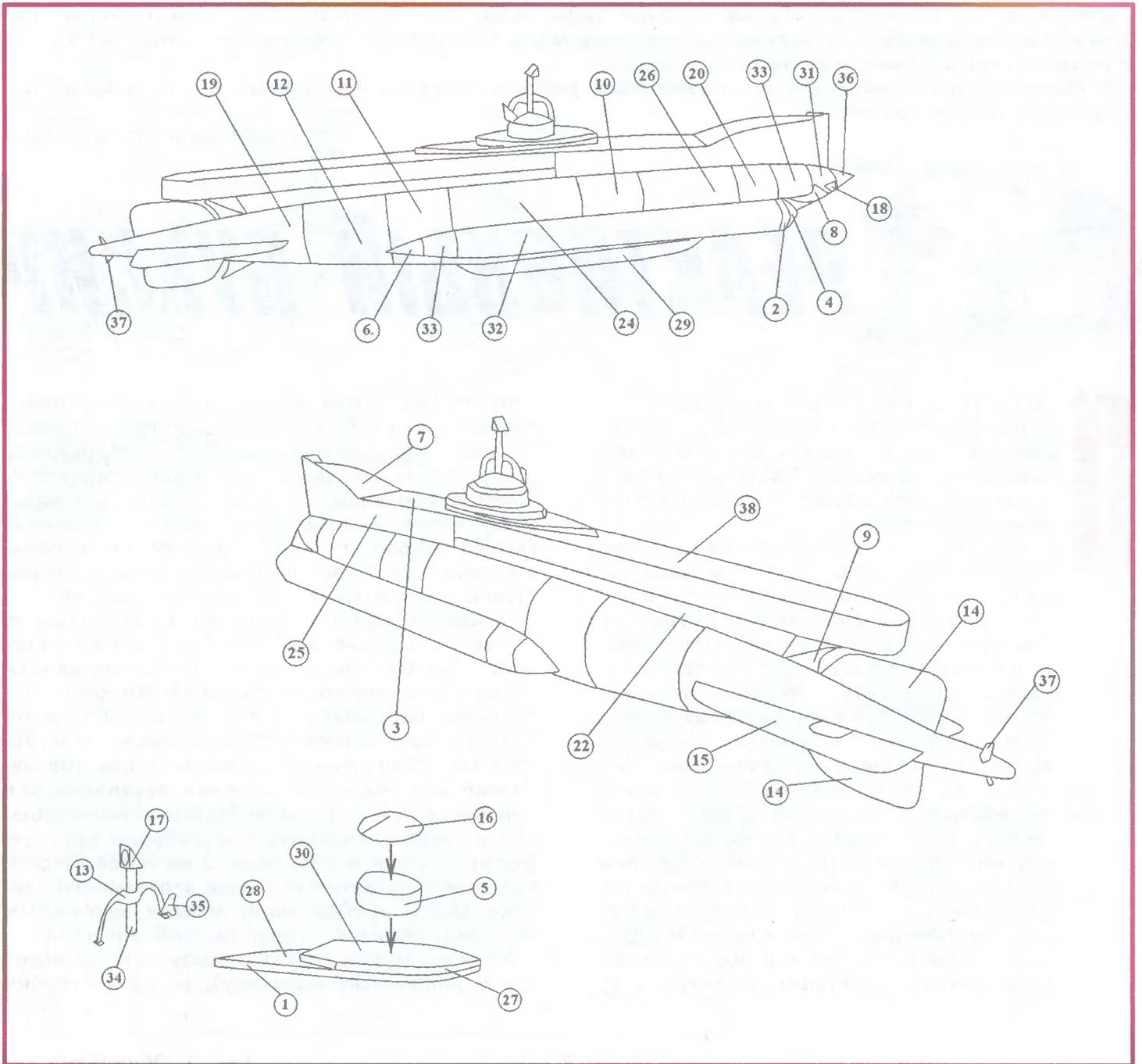
Несмотря на техническое несовершенство первых лодок, отсутствие единого мнения об их оперативно-тактическом использовании, организационную неразбериху, подводники внесли весомый вклад в дело обороны Владивостока. Японское командование ограничило свою деятельность в этом районе периодическими посылками одного-двух миноносцев для ведения разведки. Не исключено, что страх перед подводными «адскими машинами», способными торпедировать любой броненосец, оставаясь незамеченными, оказался сильнее огня крепостных орудий. Подводные лодки прочло заняли место одного из самых эффективных боевых средств для защиты побережья и военно-морских баз.

Модель подводной лодки состоит из двух частей: наиболее сложная часть — это корпус лодки, похожий на веретено, и надстройка. Собственно изготовление корпуса несложная, но очень аккуратная работа — надо без перекосов склеить 9 усеченных конусов. Склейте в виде цилиндра деталь 10 и последовательно к ней приклейте кормовую часть корпуса из конусов (дет. 24, 11, 12 и 19), соблюдая именно такую последовательность. Затем с другой стороны детали 10 приклейте в виде конусов носовую часть корпуса из деталей 26, 20, 33, 31 и 36 (также соблюдая последовательность). Отложите корпус сохнуть до финальной сборки.

Склейте два торпедных аппарата — корпус в виде цилиндра из детали 32 и носовую кормовую часть из деталей 6, 33, 2 и 4, как показано на сборочном чертеже. И также отложите их сохнуть.

#### ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОДВОДНОЙ ЛОДКИ «ФОРЕЛЬ»

Длина .....	12,5 м
Ширина без торпедных аппаратов ...	1,1 м
Водоизмещение надводное .....	17 т
Водоизмещение подводное .....	18 т
Экипаж .....	4 чел.
Вооружение .....	2 торпедных аппарата (без запасных торпед)
Осадка .....	1,1 м
Мощность двигателя .....	65 л.с.
Скорость надводная .....	3,5 узла
Дальность плавания	
надводная .....	20 миль
подводная .....	18 миль
Глубина погружения .....	30 м



Корпус надстройки состоит из передней (дет. 3) и задней (дет. 38) частей, которые нужно склеить вместе. Согласно сборочному чертежу склейте носовую часть надстройки (которая рассекала волны в надводном положении) из деталей 7, 23 и 25. Под нижней частью (дет. 38) в обозначенном месте приклейте детали 21 и 22. Всю надстройку приклейте к веретенообразному корпусу лодки. В носовой части приклейте ограждения носовых горизонтальных рулей (дет. 18) и сами горизонтальные рули (дет. 8). К кормовой части приклейте кормовые стабилизаторы (дет. 15) и верхнюю и нижнюю часть горизонтального руля (дет. 14). К концу (дет. 19) приклейте лопасти гребного винта (дет. 37), а также деталь 9 согласно сборочному чертежу

(на модели гребной винт выполнен вместе с последним сегментом корпуса). Под днищем лодки приклейте контейнер аварийного балласта (дет. 29); если по какой-либо причине экипаж не мог продуть цистерны воздухом для всплытия, этот контейнер весом в 1 тонну сбрасывали, и лодка сама всплывала даже с цистернами, полностью заполненными водой.

Слева и справа от корпуса согласно сборочному чертежу приклейте торпедные аппараты.

Для окончания сборки осталось склеить основание рубки из деталей 1, 28, 27, 30, саму рубку (дет. 5 и 16), а также перископ наблюдения и механизм открытия люка (дет. 13, 17, 34 и 35).

**Д. СИГАЙ**

«Я слышал от своего дедушки, что в детстве у него была игрушечная лодочка, работавшая на реактивной тяге. Такие игрушки не только продавали в магазинах, но и делали любители-моделисты.

Не могли бы Вы рассказать о принципе работы такого двигателя и как самому построить такую модель?»

Денис Орлов, г. Коломна



# РЕАКТИВНЫЙ БУКСИР

**П**рочитав письмо Дениса, мы нашли старые публикации, сделали по ним лодочку и внесли свои коррективы в конструкцию (время все-таки берет свое!) и теперь предлагаем модель буксира вашему вниманию.

Общий вид модели буксира изображен на рисунке 1. Модель целиком выполнена из тонкой жести. Основной узел модели — водореактивный двигатель (рис. 2). Он собирается из жестяного миниатюрного нагревательного котла с упругой диафрагмой и двух тонких трубочек, выведенных за корму судна и опущенных в воду. Чтобы двигатель заработал, в одну из трубочек «грушей» заливают воду. Как только из другой трубочки вода начнет выливаться, котел полон. Модель ставят на воду. Под котел кладут таблетки сухого спирта 5 и разжигают. Под действием огня вода разогревается, увеличивается в объеме и, испаряясь, создает давление в котле, которое выгнет мембрану. Давление поднимется до тех пор, пока его сила сможет вытолкнуть горячую воду

через трубку. В этот момент появится реактивная сила, которая заставит лодку двигаться вперед.

Резко выброшенная вода образует разрежение внутри котла, которое на мгновение прогнет мембрану в противоположную сторону, уменьшив объем котла, но из-за своей жесткости мембрана быстро преодолеет слабое разрежение в котле и вернется в исходное положение, засосав следующую порцию воды. Затем процесс повторится.

Двигатель будет работать до тех пор, пока не кончится горючее. Интересно, что модель, когда плавает по воде, то издает звук, напоминающий работу настоящего судового мотора.

Теперь расскажем о том, как сделать такой буксир. Изготовление лучше начать с котла. На рисунке изображены различные виды котлов. Самый простой — это плоская металлическая коробочка прямоугольной формы, применявшаяся в старых моделях. Мы выбрали круглую форму котла и изготовили ее из тонкой жести методом выколочки на торце деревянного чурбака. Пайку трубок мы произвели серебряным припоем, разогрев корпус газовой горелкой.

Если вы будете делать прямоугольный котел (по упрощенному варианту), то паять трубки

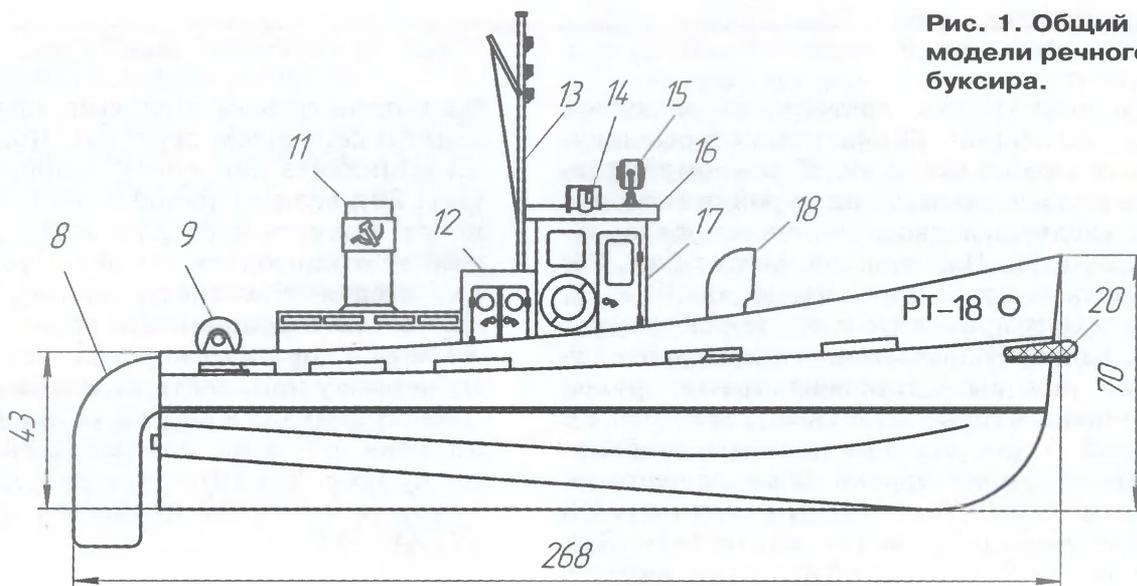


Рис. 1. Общий вид модели речного буксира.

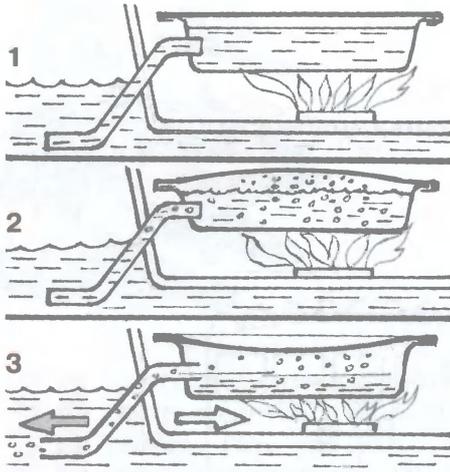


Рис. 2. Схема работы двигателя:  
 1 — подогрев воды;  
 2 — увеличение давления внутри котла;  
 3 — выброс горячей воды из котла  
 (возникновение реактивной тяги).

Рис. 3. Варианты котлов: I — прямоугольный; II — круглый;  
 А — место впайки трубок; Б — завальцовка мембраны.  
 1 — мембрана; 2 — нагревательный котел; 3 — трубки;  
 4 — подставка котла; 5 — спиртовые таблетки.

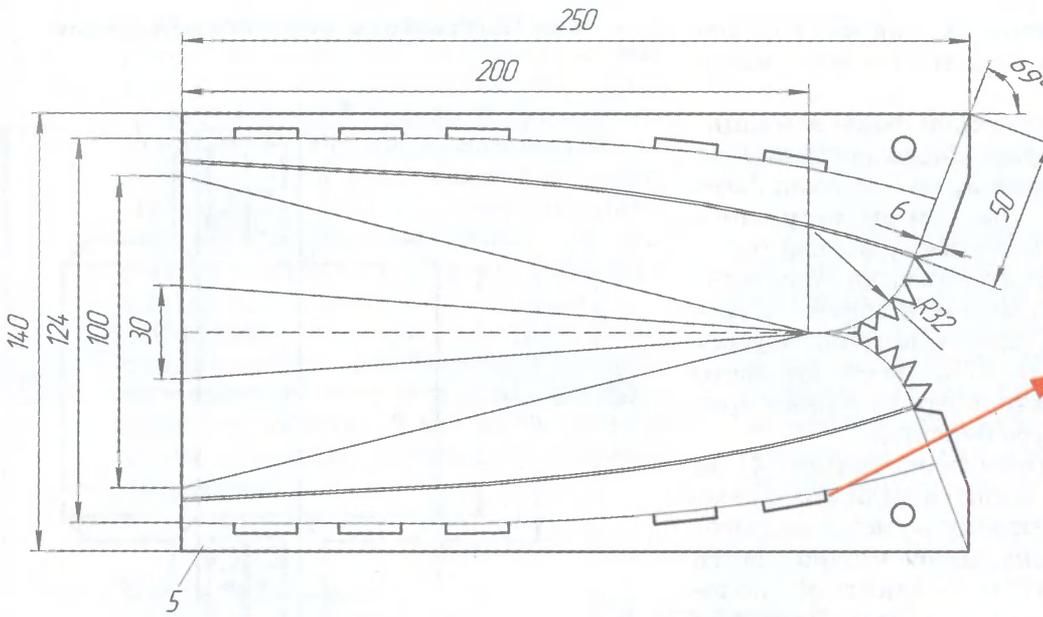
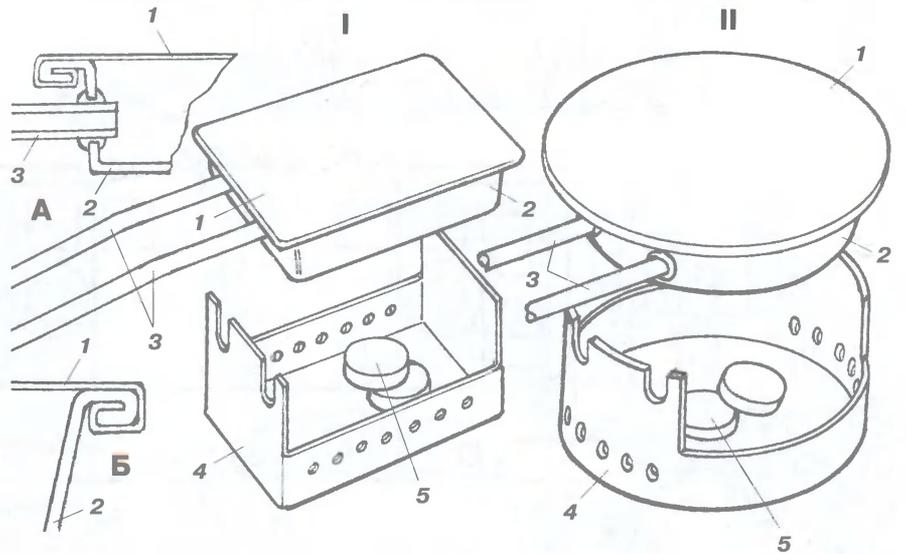


Рис. 4.  
 Развертка корпуса.

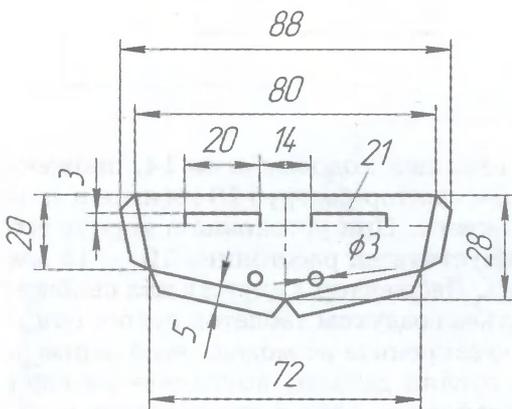


Рис. 5. Транец корпуса буксира.

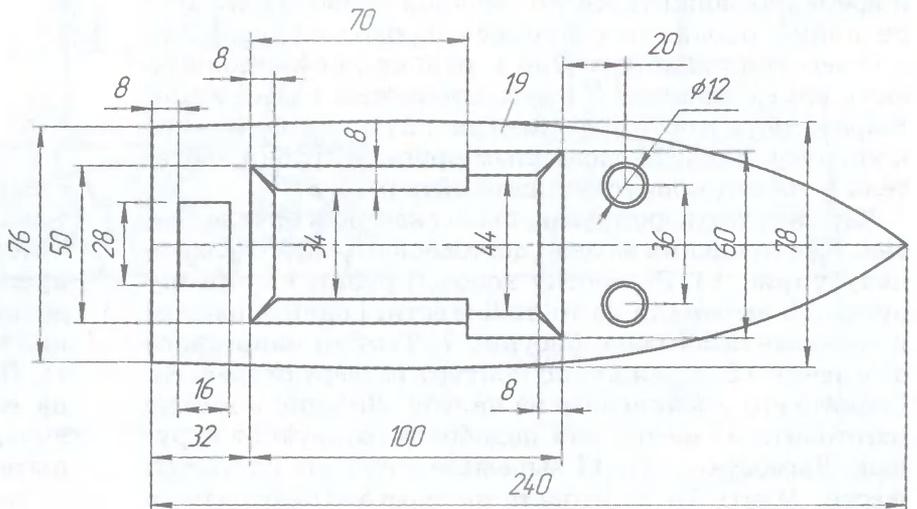


Рис. 6.  
 Развертка палубы буксира.

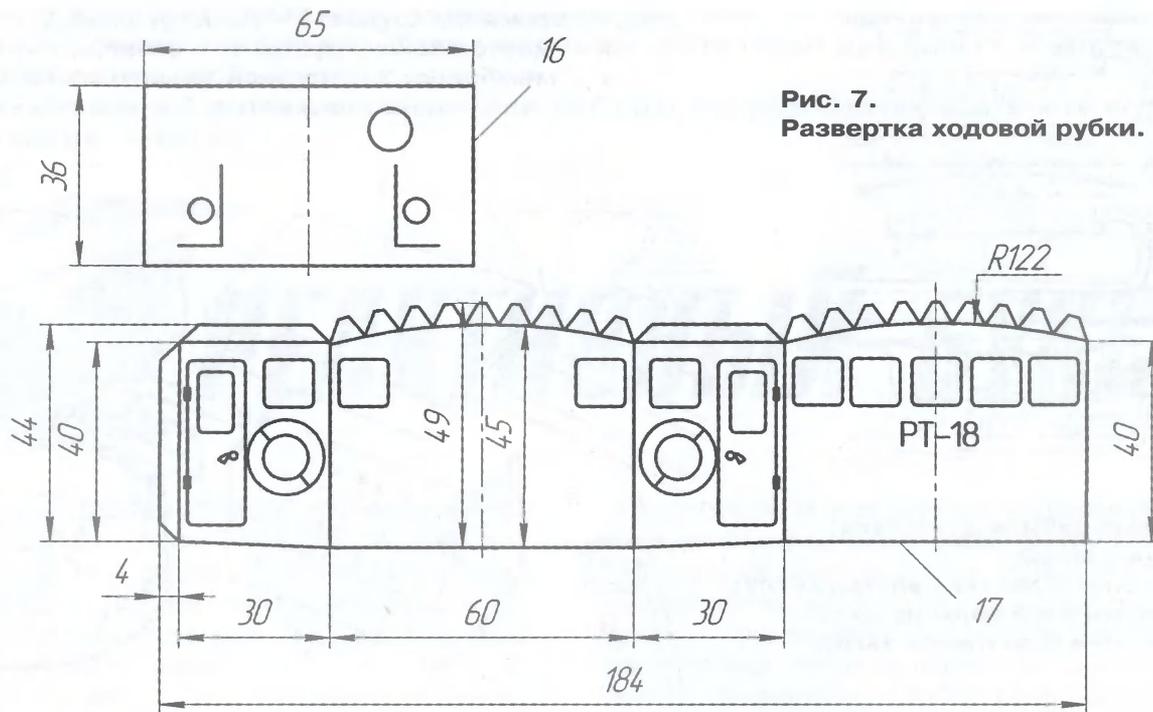


Рис. 7.  
Развертка ходовой рубки.

можно обычным оловянным припоем, так как горелка под котлом будет находиться на расстоянии от места спаек трубок.

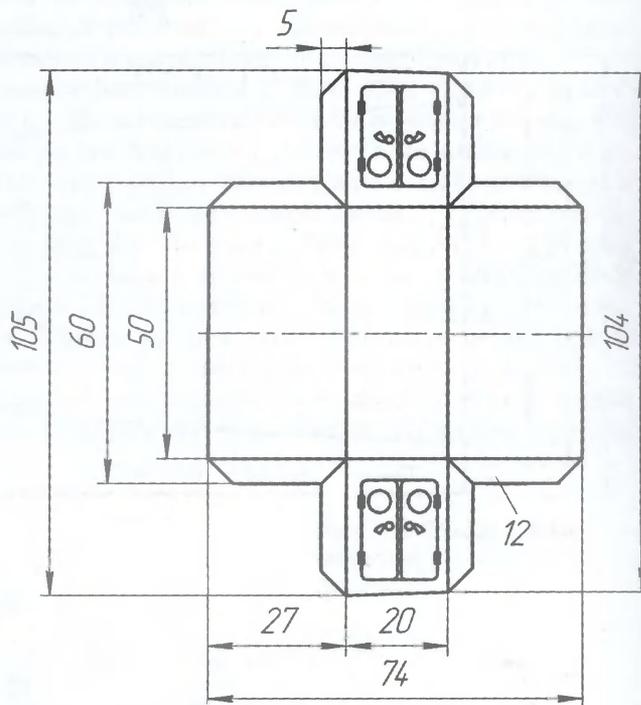
Диафрагму изготовьте из латунной фольги толщиной 0,1 — 0,2 мм. Чтобы ее можно было закрепить на котле, как показано на рисунке 3, она должна быть больше по диаметру на 2 — 3 мм, чем диаметр чаши котла. Диафрагму завальцуйте по всему периметру.

Далее приступайте к проверке котла на герметичность. Намажьте швы жидким мылом и подуйте в трубочки. Если появятся пузырь, значит, котел пропускает воздух. Исправить дефект можно, простучав место завальцовки молотком. Двигатель готов, можно приступить к изготовлению корпуса буксира.

Перенесите контуры развертки корпуса (рис. 4) на тонкую жести, отогните киль корпуса. Для этого зажмите сложенную пополам заготовку в тиски на высоту киля и разогните борта судна. Далее нужно спаять носовую часть корпуса. Согните и соедините обе половинки заготовки, проколите их в двух местах шилом и временно свяжите мягкой медной проволокой. После пайки оловянным припоем проволоку удалите, а отверстия запаяйте. Дно в районе кормы должно быть почти плоским и иметь очень маленький киль. Вырежьте развертку транца (рис. 5) и припаяйте его к корпусу. Впаяйте оловянным припоем трубки двигателя в транец корпуса и припаяйте руль 8.

Как запустить двигатель, было сказано в начале статьи. Для придания модели достоверного вида сделайте палубу (рис. 6). Развертку ходовой рубки 17, крышу рубки 16 вырежьте из тонкой жести, спаяйте оловом и установите согласно рисунку 7. Тамбур машинного отделения 12 вырежьте по контуру развертки (рис. 8). Спаяйте его и установите на палубу. Лебедку 9 можно изготовить из жести или подобрать готовую от игрушки. Дымовую трубу 11 вырежьте и согните из тонкой жести. Мачту 13 изготовьте из дерева. Подберите от

Рис. 8. Тамбур машинного отделения.



старых игрушек ходовые огни 14, прожектор 15. Дефлектор-раструб 18 согните и спаяйте из жести. При установке в корпус его нужно опустить на расстояние 10 — 15 мм до днища. Дефлекторы служат для снабжения чистым воздухом таблеток сухого спирта. Далее закрепите на модели необходимые на ваш взгляд детали, покрасьте на свой вкус, установите флаг и приступайте к испытаниям.

А. ПЕТРОВ



# РОБОТ- ВЕЗДЕХОД

**Ч**ем больше диаметр колеса транспортного средства, тем выше его проходимость. Там, где легковушка застревает, трактор проходит, как по асфальту. Но нельзя же увеличивать колеса до бесконечности, повышая проходимость. Лучше уж заменить колесо другим движителем — трехлучевым, например.

Модель машины с таким движителем даже при скромных габаритах способна будет не только передвигаться по прямой и преодолевать сравнительно большие препятствия, но сможет даже подняться по лестнице жилого дома. Это проверено: подобная модель была построена и прошла испытания. При ее движении выявилось больше достоинств, чем недостатков. Например, подойдя к лестнице даже под небольшим углом, после нескольких «попыток» смогла все-таки подняться до следующей площадки.

Снабдив модель электроникой, вполне можно рассчитывать на одно из призовых мест в конкурсе транспортных роботов. А мы расскажем об узлах и деталях, которые вы можете повторить.

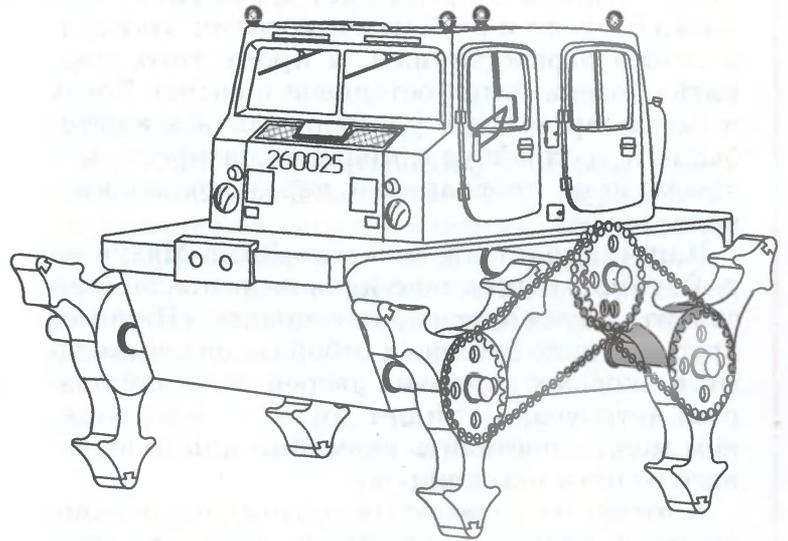
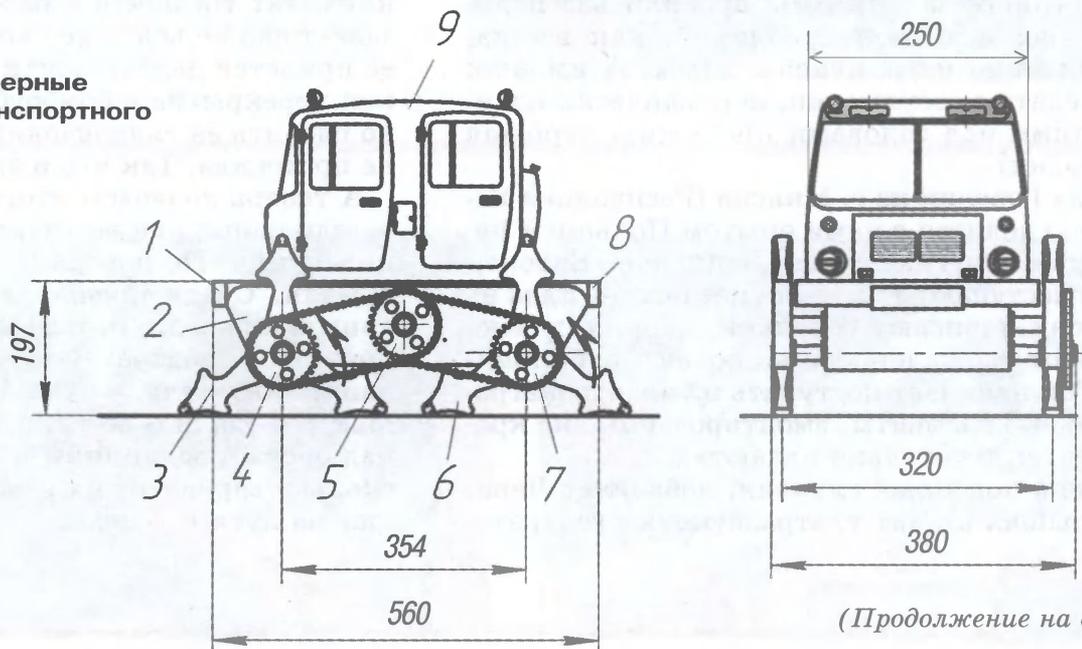


Рис. 1. Общий вид модели.

Трехлучевой движитель (рис. 3) имеет радиус 150 мм. При таких размерах он преодолевает ступени высотой немного более 170 мм. На концах каждого луча для хорошего контакта с гладкими ступенями закреплены резиновые вставки 10 (рис. 3). Кстати, для упрощения изготовления модели эти вставки можно заменить резиновой лентой такой же ширины, что и толщина луча, и длиной 60 — 80 мм, наклеив ее на торцевые грани концов лучей.

Рис. 2. Примерные размеры транспортного робота.



(Продолжение на с. 10)

## ИТОГИ КОНКУРСА (См. «Левшу» № 9 за 2010 год)

В первом задании мы попросили вас подумать о безопасности людей на остановках общественного транспорта. Все чаще и чаще в последнее время водители, не справившись с управлением, врезаются в толпу на остановках общественного транспорта.

Аяз Абдуллин из г. Зеленодольска (Республика Татарстан) предлагает ограждать остановки спереди и по бокам прочными металлическими ограждениями, а кроме того, поднять уровень самих остановок повыше. Тогда и пассажирам будет удобнее садиться в автобус или троллейбус и меньше опасности, что автомобиль, прорвавшись через ограждение, наделает бед.

Наш постоянный читатель Дима Мазур из г. Ступино пошел еще дальше и предложил строить двухъярусные остановки. «Нижний ярус — в виде бетонных отбойников с выходами и входами напротив дверей остановившегося автобуса, — пишет Дима, — а на верхнем можно поставить скамейки для безопасного отдыха пассажиров».

А чтобы пассажиры не торопились раньше времени, здесь же, на втором ярусе, по мнению Димы, нужно поставить электронные табло, где будет высвечиваться номер приближающегося автобуса, маршрут его следования и через сколько минут он прибудет. Заодно здесь же можно поставить электронный терминал, где каждый из пассажиров сможет зарегистрироваться, и водитель автобуса будет знать, сколько пассажиров поедет с ним.

Молодец, Дима! Мы передадим предложение Дмитрия специалистам по организации дорожного движения.

Во втором задании мы просили вас подумать над извечной проблемой, как всегда, неожиданно нагрянувшей зимы. А именно: что делать с сосульками, периодически нависающими над головами прохожих, угрожая их жизни?

Лена Горелик из г. Минска (Республика Беларусь) делится с нами опытом Польши и некоторых других стран Западной Европы. «Там поступают так, — пишет она. — Едва на крышах повисают сосульки, дворники представляют ограждение и включают рубильники. Ток начинает поступать на электронагревательные элементы, вмонтированные по краям крыш, и сосульки падают»...

Еще в подобных случаях, добавляет Лена, на крышах ставят ультразвуковые генераторы.

Когда те начинают работать, микроколебания краев крыши приводят к тому, что сосульки отваливаются.

Решение хорошее, однако в России, похоже, все городские крыши электрифицируют и снабдят ультразвуковыми генераторами еще не скоро. А что делать нынешней зимой?

Уже знакомый нам Аяз Абдуллин предлагает подвешивать под карнизами тенты из прочной ткани. Тогда есть шанс, что падающие сосульки упадут не на голову случайного прохожего, а в этот тент, где благополучно растают и прольются на землю сравнительно безобидными каплями. Решение заслуживает внимания. А с ним перекликается предложение Д. Мазура, который считает, что вместо тентов нужно развесить по крышам веревки почти до самой земли, чтобы вода по ним стекала с крыш. И сосульки если образуются, то будут небольшими, и висеть они будут довольно низко, не представляя особой опасности.

Плохо только, что веревки, как и тенты, прослужат недолго.

Олег Коромысло из г. Харькова (Украина) и уже упоминавшийся Дима Мазур — это еще одно его предложение — выдвигают вот какую идею. Крыши, считают они, нужно делать скатами не наружу, как у нас принято, а внутрь, к центру крыши. И здесь делать водосток, как это принято в некоторых южных странах. По этому стоку дождевая вода попадет в подземный резервуар-бассейн, откуда ее можно потом расходовать на хозяйственные нужды. Сосульки при такой конструкции, понятное дело, не образуются.

Но годятся ли такие крыши для нашего климата? На почти плоской крыше за зиму может скопиться такое количество снега, что ее придется делать почти столь же прочной, как перекрытие в бомбоубежище, и постоянно следить за гидроизоляцией, чтобы крыша не протекала. Так что и здесь все непросто.

А теперь подведем итоги. Они таковы. Читатели наши, как всегда, проявили эрудицию и выдумку. Но пороха, к сожалению, не выдумали. Среди предложений нет ни одного оригинального, которое можно было бы внедрить хоть завтра. Зато уже есть плюс. Два наших читателя — Аяз Абдуллин и Дмитрий Мазур — дали себе труд поразмыслить сразу над обоими заданиями и предложили по нескольку вариантов их решения. И это верный шаг на пути к успеху.

# 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 марта 2011 года.



## Задача 1.

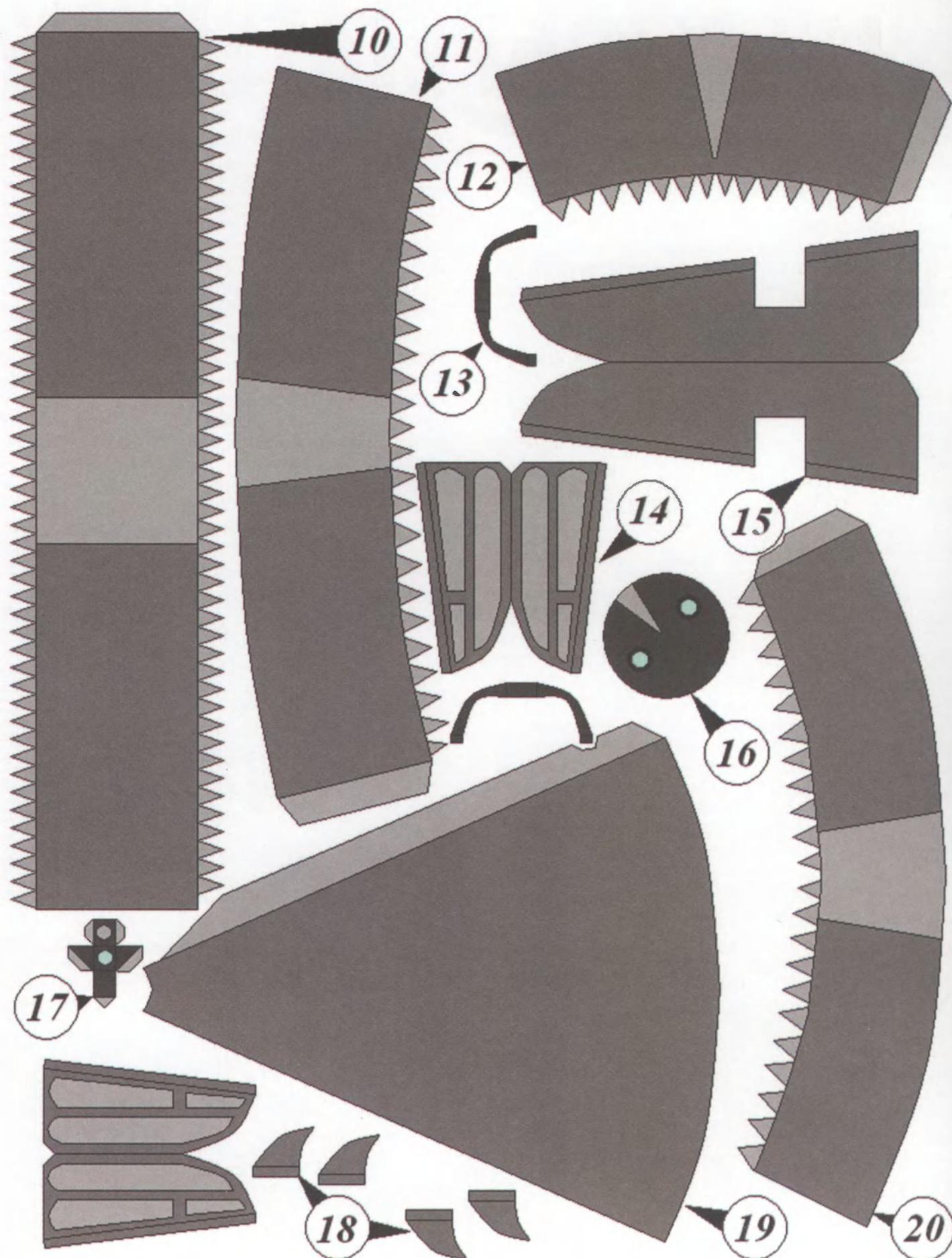
На нефтеперерабатывающие заводы нефть большей частью доставляют через терминалы, установленные в крупных портах. А что делать, если вдруг к берегу пришли сразу два танкера? Простой корабля на рейде стоит дорого, в порту устанавливать дополнительные баки-хранилища негде.

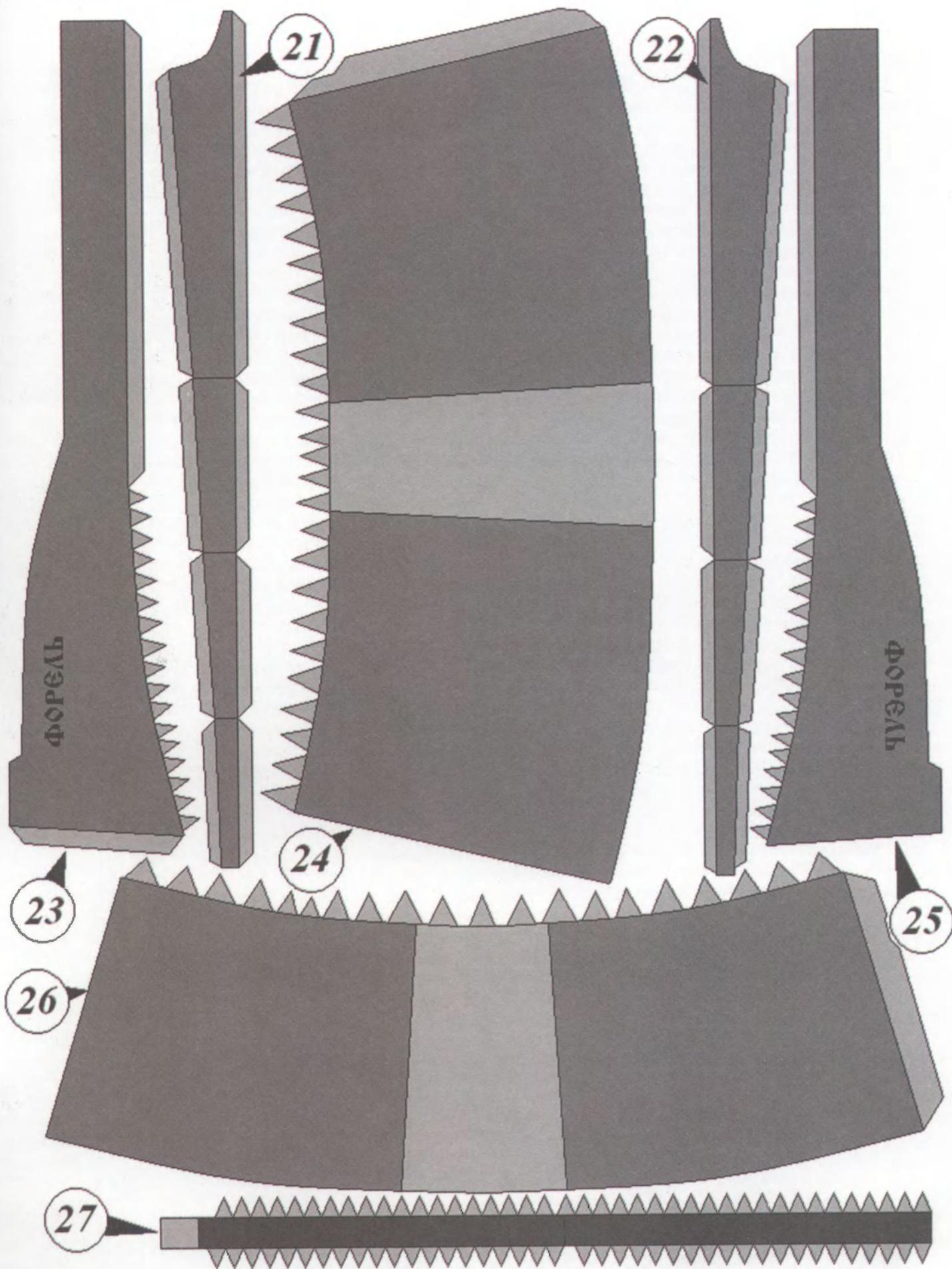
ЖДЕМ  
ВАШИХ  
ПРЕДЛОЖЕНИЙ,  
РАЗРАБОТОК,  
ИДЕЙ!

## Задача 2.

Автомобилей в стране все больше. Отслуживших свой срок автопокрышек хоть отбавляй на обочинах дорог, во дворах, в лесах и, конечно, на свалках. Сжигать их нельзя — едкий дым отравит все вокруг. А как быть?







Первое специализированное электронное устройство для чтения документации было представлено компанией DEC в 1996 году. Получилось оно слишком дорогим и в серию не пошло. А первыми относительно массовыми устройствами для чтения книг можно считать модели с черно-белыми LCD-экранами, выпущенные в 1998 году компаниями NuvoMedia и Softbook Press. Впоследствии появились книги с полноцветными экранами и расширенной функциональностью. Несмотря на весьма удачное техническое исполнение первых моделей (аналоги продолжали выпускаться до 2006 года), устройства не получили широкого распространения.

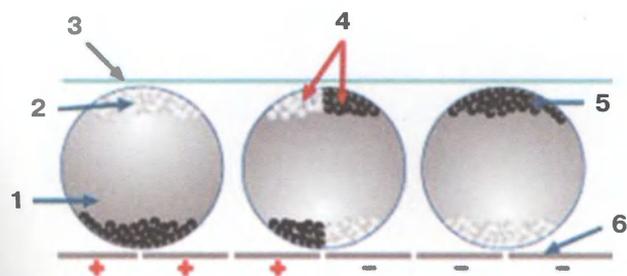
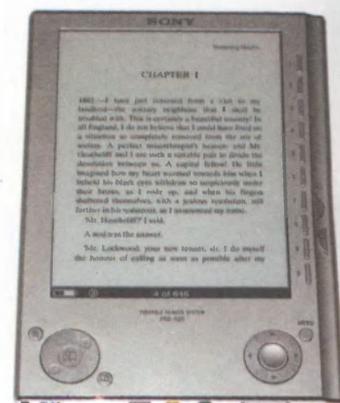
Все вроде понимали, что электронные книги нужны, но было непонятно, как именно их сотворить. Ведь основной недостаток LCD-экранов — высокое энергопотребление. Сами экраны потребляют относительно немного, а вот подсветка, которая им необходима, съедает батарею весьма быстро. Ситуацию изменило изобретение E-Ink — электронных чернил. Есть еще одно название — e-paper, что значит — электронная бумага. Означают эти названия совершенно одно и то же.

Электронная бумага была впервые разработана в Исследовательском центре компании «Ксерокс» в Пало-Альто (Xerox's Palo Alto Research Center) Ником Шеридоном (Nick Sheridan) в 70-х годах прошлого века. Первая электронная бумага, названная Гирикон (Gyricon), состояла из полиэтиленовых сфер от 20 до 100 мкм в диаметре. Каждая сфера состояла из отрицательно заряженной черной и положительно заряженной белой половины. Все сферы помещались в прозрачный силиконовый лист, который заполнялся маслом. Полярность подаваемого напряжения на каждую пару электродов определяла, какой стороной повернется сфера, давая, таким образом, белый или черный цвет точки на дисплее.

В 90-х годах XX века Джозеф Якобсон (Joseph Jacobson) изобрел другой тип электронной бумаги. Впоследствии он основал корпорацию E-Ink Corporation, которая совместно с Philips через два года разработала и вывела эту технологию на рынок.

Принцип действия был следующий: в микрокапсулы, заполненные окрашенным маслом, помещались электрически заряженные белые частички. В ранних версиях низлежащая проводка контролировала, будут ли белые частички вверху капсулы (чтобы она была белой для того, кто смотрит) или внизу (смотрящий увидит цвет масла).

Основное достоинство экранов, созданных на основе данной технологии, является их работа с отраженным светом. ЖК-экрану нужен проходящий сквозь него свет — из-за использования поляризационных пленок отраженный свет практически не позволяет увидеть что-либо, изображенное на таком экране. А электронная бумага по этому параметру почти аналогична обычной, «бумажной» бумаге. К несомненному плюсам относится также и отсутствие постоянного обновления экрана, что необходимо для любых других типов дисплеев. То есть изображение абсолютно статично, точно так же, как и на обычной бумаге. Таким образом при чтении электронной книги с E-Ink-дисплеем ваши глаза будут уставать так же, как и при чтении обычной книги или журнала. К недостаткам этих устройств можно отнести очень большое время обновления по сравнению с ЖК-дисплеями. Это не позволяет производителям



#### Микрокапсулы-пиксели:

- 1 — чистая жидкость;
- 2 — положительно заряженный белый пигмент;
- 3 — верхний прозрачный электрод;
- 4 — субпиксели, обеспечивающие высокое разрешение изображения;
- 5 — отрицательно заряженный черный пигмент;
- 6 — нижний электрод.

использовать сложные интерактивные элементы интерфейса (анимированные меню и указатели мыши, скроллинг), которые широко распространены на КПК. Сильнее всего это сказывается на способности электронной бумаги показывать увеличенную версию большого текста или изображения на маленьком экране. Ну и как ни странно — необходимость подсветки при чтении в темное время суток или в темном помещении. Впрочем, этот недостаток присущ и обычным книгам.

Таким образом, все электронные книги, выпускающиеся на данный момент, оснащаются одним и тем же типом дисплея. Так что при выборе этого устройства следует обращать внимание на дополнительные функциональные возможности, а также просто на дизайн.

Давайте посмотрим на три основные электронные книги, которые есть в продаже.

**lBook eReader v3.** Внешний вид и качество корпуса книги lBook заслуживают не самых лестных оценок. Покупая довольно дорогое устройство (\$300), мы получаем невзрачный аппарат с корпусом из дешевых материалов. С эргономической ситуация сложилась лучше. Устройство очень компактное и легкое (220 г) — по этим параметрам lBook выигрывает не только у самых компактных ноутбуков, но и у некоторых обычных книг. Поэтому читать, удерживая lBook одной рукой, не составит никаких проблем.

Интерфейс lBook eReader v3 максимально упрощен, но управлять устройством не очень удобно. Восемью пунктам меню соответствуют кнопки под экраном — для выбора нужного пункта следует нажать кнопку с его номером. Страницы «листаются» с помощью двух кнопок, размещенных слева, или же их аналогов под экраном с номерами 9 и 0. Получается, что книгу во время чтения можно держать вертикально, как в правой, так и в левой руке. А в горизонтальном положении одной правой руки будет недостаточно — страницы придется листать левой, поскольку других способов навигации по меню и «страницам книг» не предусмотрено.

В список поддерживаемых eReader v3 форматов вошли TXT, PDF, DOC, TML, WOLF. Полное понимание книга нашла только с TXT и WOLF. С другими форматами работа была замедленной или же не все функции были доступны.

Среди дополнительных функций «читалки» — MP3 плеер и просмотр картинок (JPEG-файлы). Впрочем, надо сказать, что цифровые фотографии на черно-белом экране из электронной бумаги смотрятся неважно, а у MP3 плеера качество звучания не на высоте, хотя для создания некоего музыкального фона — вполне сойдет.

**PocketBook 301** выглядит значительно лучше, чем предыдущая модель. И хотя материал корпуса все тот же дешевый пластик, отсутствие множества кнопок на лицевой панели и наличие одного многопозиционного джойстика вместо них позволяет устройству выглядеть простенько, но со вкусом. Главный плюс PocketBook 301 — удобный

интерфейс и простое управление. Меню книги имеет интерфейс, который напоминает меню мобильного телефона, а все действия выполняются с помощью одного джойстика. Поэтому разобраться в управлении книгой не составит труда даже людям, далеким от мира высоких технологий.

Список поддерживаемых форматов электронных книг больше, чем у lBook и Sony: TXT, PDF, RTF, HTML, FB2, CHM, ePub, PRC. Удобнее всего на PocketBook 301 читать TXT- и FB2-книги. С другими форматами ситуация обстоит не лучшим образом. Например, в PDF-документах не доступно масштабирование страниц, как на компьютере, не говоря уже об отображении цветов.

Среди дополнительных возможностей, помимо просмотра картинок и проигрывания музыки, можно выделить возможность делать заметки из текста читаемых книг (фрагменты текста сохраняются в соответствующем разделе «Заметки»). Во-вторых, с помощью специальной программы PocketNews, на книге можно читать новости (правда, сперва нужно загрузить их в память книги, получив по RSS-подписке на компьютере). В-третьих, в прошивке есть программы-аналоги калькулятора и механических часов, а также игр — морской бой, пасьянс, sudoku и шахматы (с возможностью играть вдвоем, 10 уровнями сложности и сохранением партий).

**Sony Reader PRS-505** — это сама приятная глазу и на ощупь электронная книга. Корпус сделан из анодированного алюминия, причем разных цветов — серебристый, темно-синий, красный и коричневый. Книгу очень приятно держать в руке, в том числе и в обложке — она выполнена, в отличие от предыдущих моделей, из натуральной кожи.

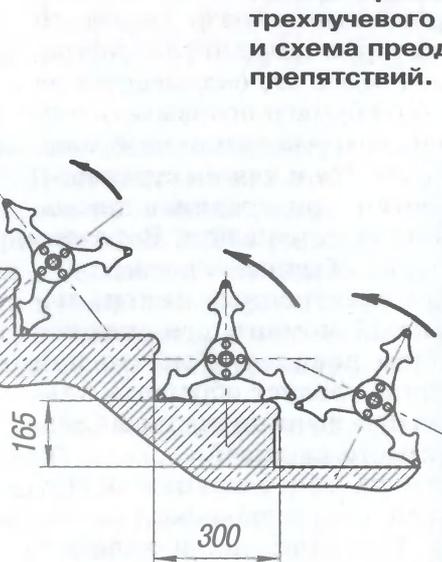
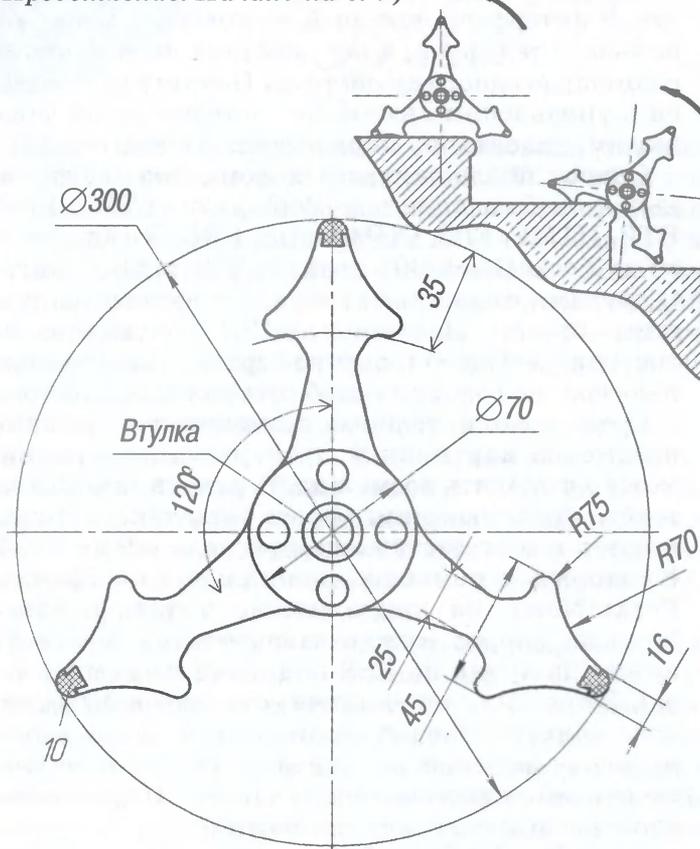
А вот управление довольно сложное и запутанное. Впрочем, ко всему можно привыкнуть.

Из четырех «книжных» поддерживаемых форматов (TXT, PDF, RTF, BBeB) устройство быстро и без проблем работает только с TXT и BBeB. Впрочем, конкуренты тоже не «дружат» с RTF и PDF (наверное, из-за слабой производительности книг). Функции чтения у Sony аналогичны lBook и уступают PocketBook. В распоряжении пользователя только выбор размера шрифта (3 варианта), выбор вертикальной или горизонтальной ориентации страницы и быстрый переход на нужную страницу книги.

Как видите, возможности у этих книг приблизительно одинаковые и отличаются они, в основном, внешним видом. Кстати, в последнее время в Интернете стали появляться так называемые «альтернативные» прошивки, написанные самими пользователями этих устройств, которые значительно расширяют функциональный набор книжек и позволяют устранить их родовые недостатки. Но это, конечно, в том случае, если вам не лень этим заниматься. К тому же надо учесть, что, если вы самостоятельно обновите прошивку таким образом, то гарантии лишитесь автоматически.

(Продолжение. Начало на с. 7)

Рис. 3. Примерные размеры трехлучевого движителя и схема преодоления препятствий.



Общий вид «робота-вездехода» изображен на рисунке 1. В качестве кузова 9 для модели мы взяли кабину от игрушечного грузовика. Установили ее на платформу и оснастили бортовой цепной передачей на переднюю и заднюю ведущие оси. Это позволяет роботу не только подниматься по ступенькам лестницы, но спускаться, а также идти задним ходом.

Схема преодоления препятствий показана на рисунке 3. В качестве электромотора мы использовали аккумуляторный шуруповерт в сборе. Закрепили его на верхней платформе с помощью хомутов, чтобы его легко было снять и использовать по назначению. Хомуты электромотора мы вырезали из алюминиевой полоски толщиной 1,5 мм. Аккумуляторы, размещенные на шуруповерте, заменили другими и установили на одной платформе. Платформа 2 служит также для крепления передней и задней осей движителей (рис. 2).

Сначала из 3-мм фанеры выпилили лобзиком восемь заготовок трехлучевых звезд согласно размерам. Для увеличения толщины колес между каждой парой фанерных заготовок вклеили с помощью эпоксидного клея пенопластовую вставку толщиной 20 — 30 мм. Обработали этот «бутерброд» наждачной бумагой и тщательно обклеили заготовку тонкой тканью. На концах лучей закрепили с помощью эпоксидного клея резиновые вставки 10. В центре каждого движителя закрепили пластмассовую втулку от колеса детской коляски со штатным пружинным фиксатором. Платформу вырезали из 10-мм фанеры. В передней и задней частях платформы прикрепили шурупами деревянные бамперы 1 и 8. На ведущий вал поставили цепную звездочку. Вал соединили муфтой с шуруповертом. Цепные звездочки — от мопедного двигателя Д-4.

На оси движителей закрепили звездочки большего диаметра от задних колес велосипеда. Эксперимент показал, что лучшая частота вращения движителей для данной модели 20 — 25 оборотов в минуту.

В. ГОРИН  
А. ЕГОРОВ



Рис. 4. Робот на лестнице.



# ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ПИТАНИЯ ДЛЯ НОУТБУКА

**П**реобразователь, в основном, предназначен для питания ноутбуков от бортовой сети автомобиля. От внешнего источника они требуют 19-вольтового питания, а напряжение в автомобиле, как вы знаете, составляет 12 — 14 В. Явно не хватает. Поэтому решено было сделать повышающий преобразователь, причем дешевый, простой и малогабаритный.

Преобразователь должен в то же время подходить для всех ноутбуков и при необходимости определенное время выдавать мощность не менее 120 Вт, характерную для начала заряда мощных батарей ноутбуков.

Поиск в Интернете выдал много всего интересного, но ничего, что однозначно бы подходило ко всем требованиям, так что пришлось думать самому. А поскольку в углу валялось некоторое количество материнских плат от компьютеров, то основные компоненты было решено взять оттуда, чтобы хоть зря не валялись.

Основным направлением построения схемы стало увеличение рабочей частоты входного и выходного фильтров с целью уменьшения их емкости и габаритов, а также распределение нагрузки, а следовательно, и тепловых потерь за счет введения второго силового канала. К такой схемотехнике подтолкнуло изучение многофазного формирования питания процессоров на материнских платах, откуда, в принципе, и были взяты все необходимые детали. Только в качестве ШИМ-контроллера была выбрана микросхема TL494 (стоит практически в каждой блоке питания компьютера старше 2 — 3 лет), а не 4-фазная SC2643VX с материнской платы. Практически все необходимые компоненты были взяты с материнской платы фирмы EPOX. Ну и вот что получилось.

Обвязка TL494 практически идентична стандартной обвязке в БП для ПК, за исключением того, что генератор имеет рабочую частоту около 290 кГц (к сожалению, в документации на микросхему указана планка в 300 кГц). Хочется заметить, что цепочка плавного пуска

(R12, C7) в любом повышающем преобразователе, имеющем такую схемотехнику, просто обязательна, так как преобразователь, работающий в непрерывном режиме тока дросселя (когда запасенная энергия в дросселе сохраняется до следующего такта заряда), имеет медленную переходную характеристику и вероятность перенапряжения оказывается очень большой. А плавный пуск практически исключает перенапряжения на T1 и T2. Что касается измерения и ограничения тока, то для измерения был использован кусок проволочного шунта длиной около 10 — 15 мм (10 — 12 мОм).

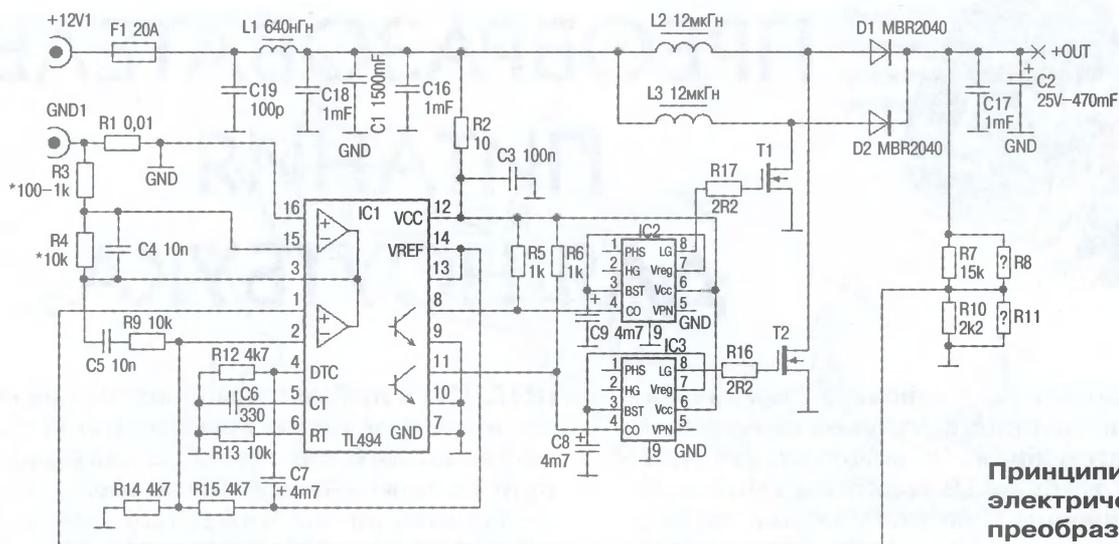
Верхний по схеме усилитель, входящий в состав IC1, осуществляет токоограничение, а вариацией резисторов R3, R4 можно установить необходимый уровень. Хочется заметить, что в любом гальванически не развязанном повышающем преобразователе понятие «токоограничение» довольно относительно, ведь при коротком замыкании в нагрузке ток с помощью ШИМ-контроллера не ограничить: даже при закрытых ключах T1 и T2 ток КЗ потечет через диоды D1 и D2, а потому предохранитель F1 просто обязателен.

В преобразователе использованы специализированные микросхемы SC1211, представляющие собой драйверы для понижающего преобразователя с функцией синхронного выпрямления (если не найдется материнской платы с ними, можно использовать RT9601, RT9602 и многие другие, которые, кстати, есть и на видеокартах; ниже будет приведена схема драйвера и на дискретных элементах).

Что касается обвязки SC1211, то номиналы R5 и R6 увеличивать не стоит. Емкости C8 и C9 должны быть достаточными для того, чтобы их хватило для гарантированного заряда емкости затворов ключей, в противном случае вся работа ляжет на внутренний источник стабилизированного напряжения SC1211 с последующим его перегревом.

Как уже сказано, практически все необходимые детали были взяты с материнских плат. Прилагаю фото донора (материнская плата фирмы Elitegroup, модель K7S5A).

Красной стрелкой на фото 1 указаны нужные «органы». Данный экземпляр имеет на борту кольцевые дроссели, ключи, диоды Шотки и входные конденсаторы и даже TL494, а красными овалами на фото 2 отмечены планарные



Принципиальная электрическая схема преобразователя.

полевые транзисторы (маркировка на корпусе sSG25 или 702, это все 2N7002 от разных производителей) для использования в дискретном драйвере. Таких на любой материнской плате много, нужно только присмотреться.

Хотелось бы немного остановиться на изготовлении параллельных повышающих дросселей L2 и L3. На материнских платах есть кольцевые и штыревые в противозвенящем кожухе (квадратные). Предпочтительнее кольцевые, так как процесс изготовления будет проще. Необходимо имеющуюся проволоку снять и намотать две проволочки впараллель (больше двух у меня не помещалось) диаметром 0,6 мм каждая, около 18 — 20 витков. В процессе работы дроссели греются, и это одна из причин, по которой было принято решение использовать две параллельно работающие катушки. Повторяемость катушек 100%, так как все они стояли в одном месте

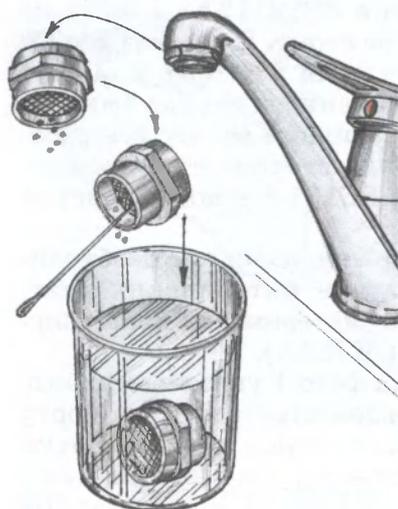
и тоже работали впараллель. Да и поиски сердечника, удовлетворяющего требованиям, ничего не дали, ведь большинство доступного работало в диапазоне 60 — 100 кГц, а на материнской плате каждый из сердечников работал приблизительно на частоте коммутации в 300 кГц и с коэффициентом заполнения не более 20%, что говорит о его хороших магнитных свойствах.

Что касается ключей T1 и T2, то это N-канальные полевые транзисторы с очень низким сопротивлением открытого канала. Их типовые параметры: 30 V напряжение сток-исток и 50 — 80 A пиковый ток. Будьте осторожны, на некоторых платах есть экземпляры на 20 V, использовать которые нельзя. В качестве их замены предлагаю IRFL44 (выбор обусловлен ценой и доступностью).

Дроссель L1, C18 и C19 фильтруют от ВЧ-помехи, чтобы не попадали в бортовую сеть автомо-

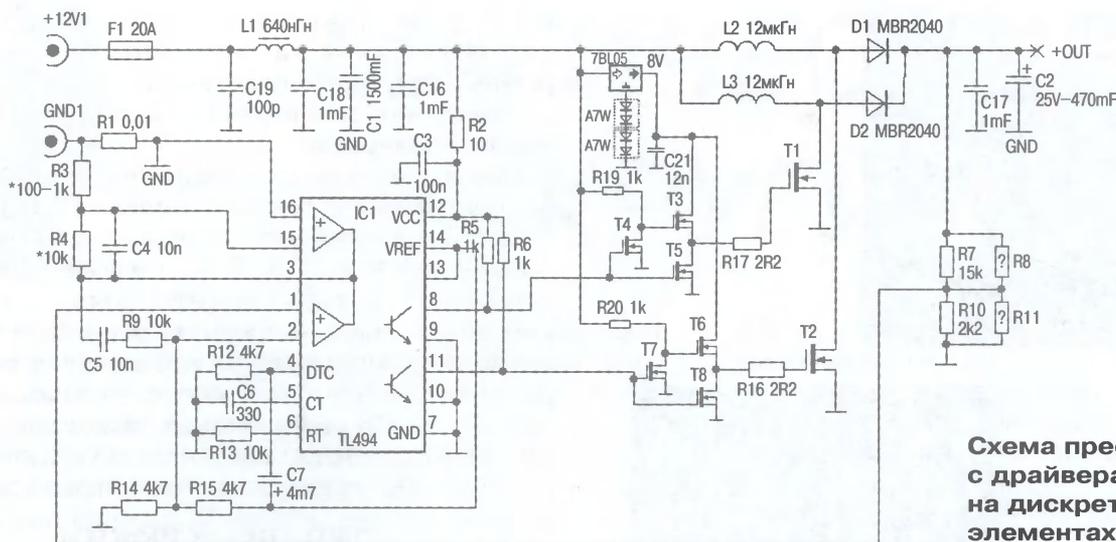
## ЛЕВША СОВЕТУЕТ

# ПОЧИСТИ КРАНУ «НОСИК»



Когда на смесителе в ванной или на кухне засорится фильтр-аэратор и вода начнет плохо течь, можно купить новый. Но почистить его самому проще, чем бегать по магазинам. Для этого отвинтите фильтр от «носика» крана, вытряхните крупные частицы ржавчины, а те частицы, что застряли в ячейках сетки, удалите при помощи швейной иглки. Работа эта требует большой усидчивости, терпения, но необходима.

В заключение очистите фильтр от известкового налета и осадков по всем плоскостям набора сеток. Это проще всего сделать, опустив фильтр в пищевой уксус примерно на 20 — 30 мин., и время от времени взбалтывать содержимое. Остается установить фильтр на прежнее место и пользоваться до следующей чистки.



**Схема преобразователя с драйверами на дискретных элементах.**

бия; из экономии их можно не устанавливать.

Устройство можно дополнить цепями сигнализации наличия выхода +19 В и предупреждения о том, что аккумулятор садится.

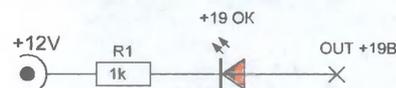
Для этого, возможно, потребуется подбирать напряжение стабилитрона ZD6 под уровень зажигания красного светодиода. Со светодиодом, у которого прямое падение составляет около 2 В, и стабилитроном на 6 В порог находится около 11 В на аккумуляторе, так как выход стабилизирован.

### СБОРКА И НАЛАДКА

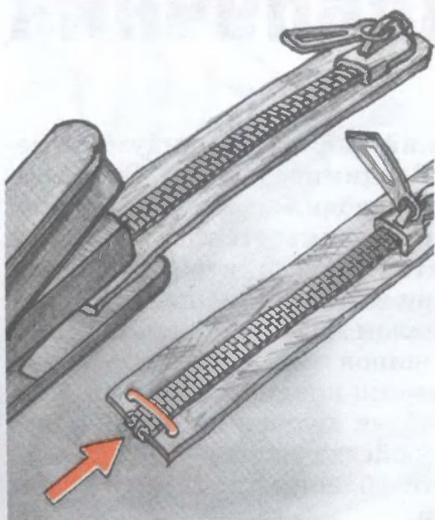
Разводим плату, разделяя при этом силовые цепи от сигнальных. Запаиваем все компоненты и проверяем частоту на затворах силовых ключей (около 145 кГц), а также смотрим крутизну фронтов. Наматываем дроссели (18 — 20 витков, но один конец оставляем длиной около 10 см).

Припаиваем один дроссель, включаем и проверяем выходное напряжение +19 В (подстраиваем с помощью R7 — R11). Находим подходящую нагрузку и нагружаем ампера на 3.

Нехитрыми манипуляциями замеряем КПД (при стабильных нагрузке и входном напряжении можно ориентироваться на входной ток), и если он в пределах 88 — 89% , то все в норме.



**Индикаторы выходного напряжения и разряда батареи.**



## ЩЕЛК! — И ГОТОВО

Меняя на одежде застежку-молнию, иногда приходится подгонять длину, отрезая ту часть молнии, где две ее дорожки соединяются специальным замком. Для того чтобы после этого бегунок не соскакивал, сделайте ограничитель, используя канцелярский степлер для бумаг.

Итак, закройте молнию, измерьте необходимую длину (с небольшим запасом), отрежьте лишнюю часть молнии, а на оставшейся части, в трех-четырёх миллиметрах от среза, поставьте скрепку, щелкнув степлером.

Теперь спокойно можно вшивать молнию, зная, что она не разойдется, а ползунок не потеряется.

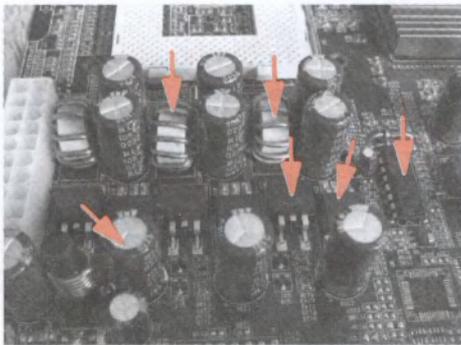


ФОТО 1

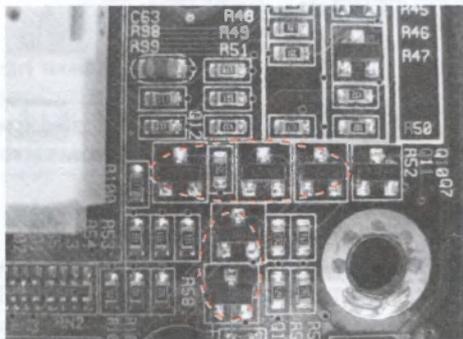


ФОТО 2



ФОТО 3

Выключаем блок питания и доматываем, если есть куда, витка три. И снова смотрим, что с КПД — стал больше или меньше?

Подобрав таким образом лучшее значение индуктивности для данной катушки, ее отпаиваем

и проводим такие же манипуляции с другой, уравнивая их показания. Это необходимо для равномерного распределения нагрузки и потерь.

Запаиваем обе катушки и включаем, нагружаем, проверяем...

После того как мы убедились, что все работает, настраиваем токоограничение. Делается это подачей максимальной выбранной нагрузки (выходной ток 8 А, 6 А, 5 А...) и уменьшением номинала R3 до того момента, пока не начнет падать выходное напряжение. Это и будет порогом токоограничения. Если использован совсем короткий и низкоомный шунт, то возможен вариант, когда R3 выкорочен, а выходное напряжение не упало. Тогда необходимо увеличить номинал R4 в два-три раза и повторить настройку.

### ТЕПЛОВОЙ РЕЖИМ

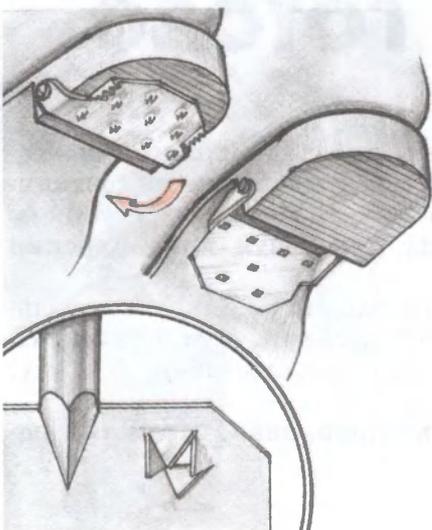
Хочется особо отметить, что основные потери и нагрев достаточно локализованы и ограничены диодами D1 и D2 и, собственно, потерями в меди катушек. При нагрузке в 6 А происходит постепенный и уверенный подогрев диодов примерно до 40 — 50 градусов (планарный монтаж), поэтому, припаяв небольшие медные пластинки возле диодов, можно немного улучшить их состояние с учетом того, что с ростом их температуры потери на них тоже увеличиваются.

На фото 3 вы видите одну из сторон готовой платы. Несмотря на допустимые отклонения от рекомендуемых номиналов и способов изготовления, этот экземпляр показал свою полную работоспособность при выходном токе 8 А и выходном напряжении 19 В. Также на фото видны те самые пластинки возле одной из диодных сборок. При нагрузке менее 100 Вт ключ практически не греется, а той меди, к которой он припаян, вполне хватает для его охлаждения.

По материалам сайта [www.radiokot.ru](http://www.radiokot.ru)

## ЛЕВША СОВЕТУЕТ

### «ЕЖИК»-ПОДКАБЛУЧНИК



Противогололедных приспособлений для обуви придумано немало, вот еще одно из г. Тюмени от Владимира Селина. Это съемное и простое устройство, которым он снабдил зимнюю обувь всех своих немолодых родственников, устанавливается на каблук на любой нужный период, а главное, что колючки, необходимые на скользком тротуаре, легко убрать при входе в помещение.

Конструкция очень проста. Материалом может служить обычная кровельная жесть. Для образования шипов подготовьте пробойник из большего гвоздя с заточенными гранями концом. Крепится «терка» на каблуке двумя шурупами. Каблук должен плотно входить между ушками «терки». Длина устройства должна быть такой, чтобы оно свободно размещалось в углублении «подъема» между каблуком и опорной частью подошвы.



# МАГИЧЕСКИЕ КРУГИ

**П**ериодически в прессе появляются сообщения о таинственных кругах, возникающих на фермерских участках. Как правило, эти круги появляются не первого апреля, когда большинство полей в нашей средней полосе еще не засеяно яровыми культурами, а как раз во время созревания урожая. Конечно, гипотез о происхождении этих кругов можно строить много. Некоторые предполагают, что это проделки молодежи. Другие считают, что все эти сенсации — это просто выдумки местных газетчиков, которым хочется прославить свои села и станицы. Мы не будем здесь рассматривать все варианты. Давайте лучше предположим, что инопланетяне проверяют таким образом уровень развития нашей цивилизации. Способны ли мы соображать, готовы ли мы на контакт?

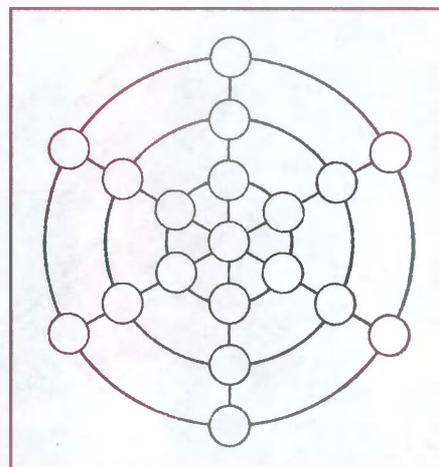
Во всяком случае, если хорошенько рассмотреть типичный рисунок, оставленный пришельцами, то увидим следующее. Три concentрические окружности пересекаются тремя прямыми линиями, проходящими через центр. В местах пересечения находятся маленькие кружки. Их всего 19. Расставьте в эти кружки числа от 0 до 18 таким образом, чтобы сумма чисел по каждой окружности и по каждому диаметру были одинаковы.

Вообще-то в занимательной математике подобные построения называются «магическими кру-

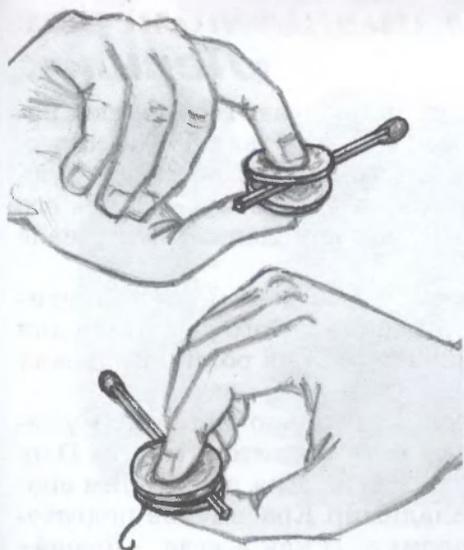
гами». Для удобства решения этой задачи скопируйте рисунок на фанерную пластину размером примерно 200 x 200 мм. Заготовьте 19 фишек диаметром примерно 15 мм, на которых нанесите цифры 0, 1, 2, и так далее до 18.

Как быстро удастся вам справиться с этой задачей?

А вот еще одна «долгоиграющая» задача, которую можно рассматривать как игру, потому что каждый раз решение будет давать разный результат. Она по



## ВОЗЬМИТЕ НА ЗАМЕТКУ!



«Как-то ехал я на дачу, а из мягкого сиденья электрички торчал кончик металлической стружки. Я попытался вытащить ее руками, но острый кончик выскользнул между пальцами. Был бы пинцет, подумал я, но нашелся сообразительный юноша. Он моментально вытащил стружку при помощи двух монет с зажатой между ними спичкой» (см. рис.).

Николай Матвеевич Фролов, пенсионер г. Тула

своим правилам напоминает старинную «игру для одного человека», известную под названием Солитер.

Расставьте в произвольном порядке на игровом поле 18 фишек с номерами от 0 до 17: одно поле пусть останется свободным. Играющий «бьет» фишкой рядом стоящую фишку, если за ней следует пустое поле, как в шашках. Бить можно в любом направлении — вперед, назад, вбок, и по кругам, и по диаметрам. Других ходов, небью-

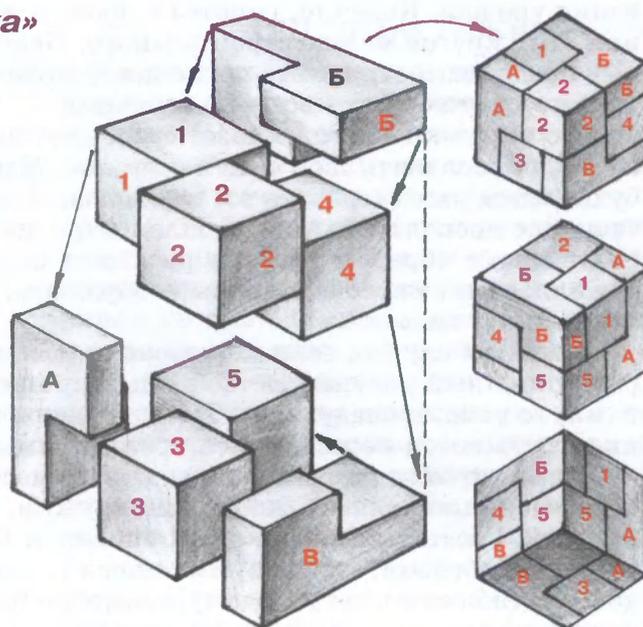
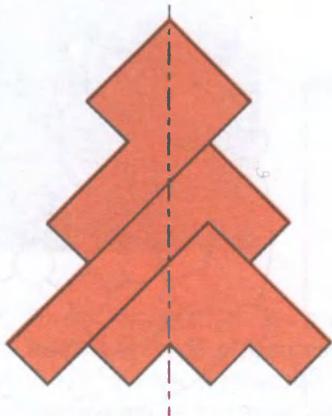
щих, делать нельзя. Игра заканчивается, если нельзя сделать ни одного бьющего хода.

Цель игры — набрать наименьшее количество штрафных очков, которые определяются суммой чисел на оставшихся к концу игры фишках. Самое сложное — набрать ноль штрафных очков, этот результат достигается, если в конце игры остается одна фишка, причем с номером «ноль».

Желаем успехов!

**В. КРАСНОУХОВ**

**Для тех, кто так и не решил  
головоломки в рубрике «Игротека»  
(см. «Левшу» № 11 и 12  
за 2010 год),  
публикуем ответы.**



## ЛЕВША

Ежемесячное приложение к журналу «Юный техник»

Основано в январе 1972 года  
ISSN 0869 — 0669  
Индекс 71 123

Для среднего и старшего школьного возраста

Главный редактор  
А.А. ФИН

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

Учредители:

ООО «Объединенная редакция журнала «Юный техник», ОАО «Молодая гвардия»  
Подписано в печать с готового оригинала-макета 27.12.2010. 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 9 480 экз. Заказ №2

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.013019.11.09

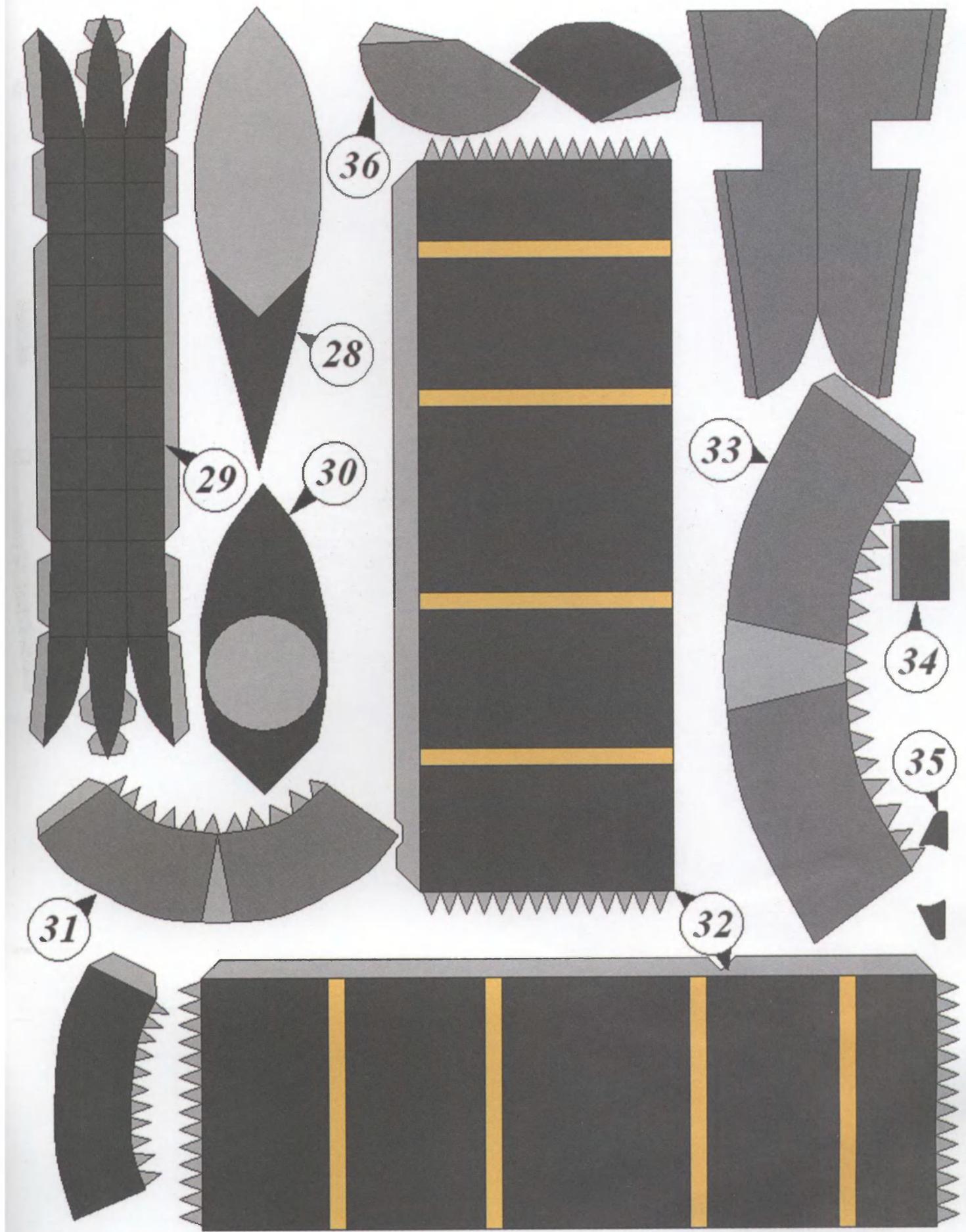
Выпуск издания осуществлен при финансовой поддержке  
Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям.

## В ближайших номерах «Левши»:

Для чего был создан броневедомобиль под названием «Пума» и каковы его тактико-технические возможности, вы узнаете, прочитав следующий номер «Левши», и сможете выклеить его бумажную модель по представленным в журнале разверткам.

Любители экстрима познакомятся с оригинальной конструкцией ранцевого двигателя для тех, кто не боится скорости на роликах, лыжах и коньках.

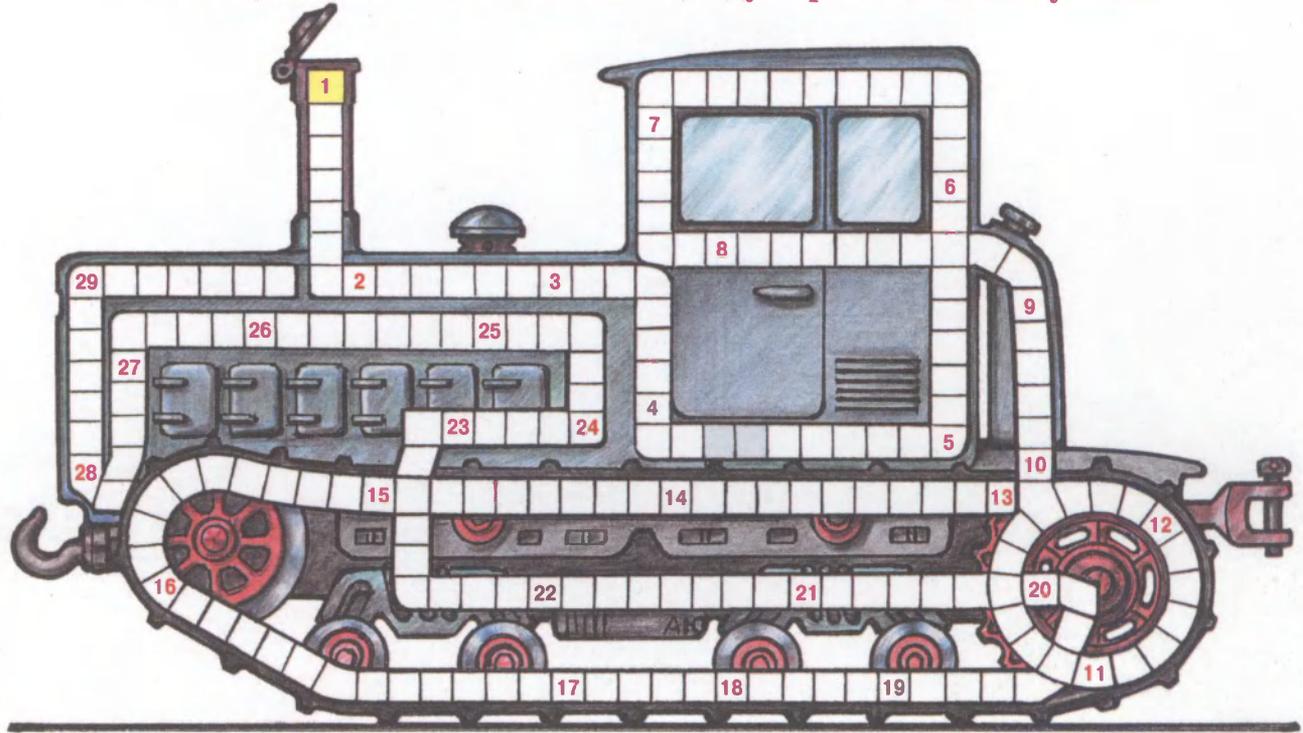
Те, кто любит оглушительно громкую музыку, смогут смонтировать усилитель класса D на 240 Вт по нашим описаниям, а любителям спокойного досуга Владимир Красноухов подготовил новые головоломки. И как всегда, «Левша» даст вам несколько полезных советов.





## ДОРОГИЕ ЧИТАТЕЛИ!

Мы начинаем публиковать новый цикл кроссвордов-головоломок из 6 заданий. В каждом из них нужно определить контрольное слово из 6 букв, зашифрованных по определенному алгоритму. Эти слова запишите и сохраните до конца полугодия. С выходом 6-го номера журнала выпишите все 6 контрольных слов в столбик и извлеките из них ключевое слово. Победителей, приславших все 6 контрольных и ключевое слова, ждут призы. Желаем успеха!



1. Элемент сопротивления в электрической цепи.
2. Грузовое судно для перевозки полезных ископаемых.
3. Крепежная деталь — стержень с головкой.
4. Бортовой прибор, определяющий направление движения судна, самолета относительно какой-либо звезды.
5. Сооружения, предназначенные для сборки, подготовки и запуска космических кораблей.
6. Комплекс отраслей тяжелой промышленности, производящих орудия труда, оборудование и продукцию оборонного назначения.
7. Одна из цифр.
8. Автономное устройство различных видов транспорта, автоматически прокладывающее путь.
9. Сплав хрома и никеля.
10. Образец для исследования с ровной поверхностью.
11. Часть оконного переплета.
12. Минерал.
13. Преобразователь деформаций твердых тел в электрический сигнал.
14. Устройство для приготовления рабочей смеси в двигателях внутреннего сгорания.
15. Совокупность направлений в архитектуре XX века, близких к функционализму.
16. Устройство в виде одной или нескольких программ с программируемыми операциями.
17. Процесс превращения культуры в виде мужчины, опора (архитектура).
19. Показывающая часть свайного фундамента, объединяющая сваи для распределения нагрузки.
22. Способность систем восстанавливать свою структуру под действием.
23. Марка легковых автомобилей концерна «Бриллиант».
24. Повторяющаяся часть узора на ткани, обоях.
25. Судно, предназначенное для внутреннего сгорания.
26. Инструмент для нарезания цилиндрических отверстий в помещении для пассажиров и команды на небольшом судне.
28. Станок для осмотра и ремонта автопокрышек.

Конт

ующей последовательности зашифрованных букв:  
(20) (5) (6) (14) (22)



Вы можете с любого месяца подписаться в любом отделении.  
 Подписки по каталогу агентства «Роспечать»:  
 «А почему?» — 70310, «Юный техник» — 71122, 45963 (годовая).  
 «А почему?» — 99038, «Юный техник» — 99320.  
 Подписки по каталогу «Почта России»:  
 «Левша» — 43135, «А почему?» — 43134,  
 «Юный техник» — 43133.