



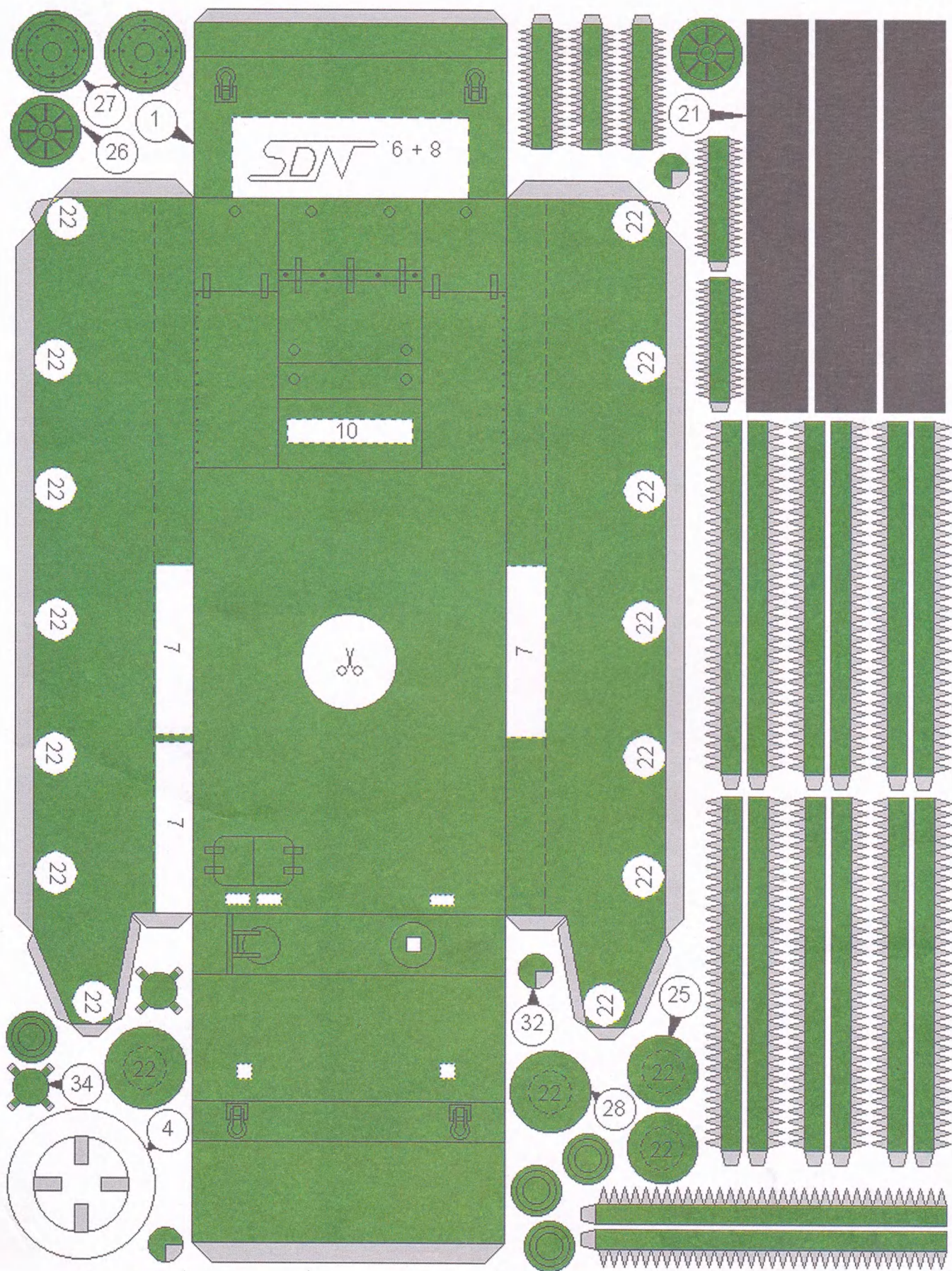
**НЕ ЖАЛЕЙ  
КРАСОК!**

# ДЖЕВИА

**РЕШАЙ ПРОБЛЕМЫ С НАШЕЙ ПОМОЩЬЮ**

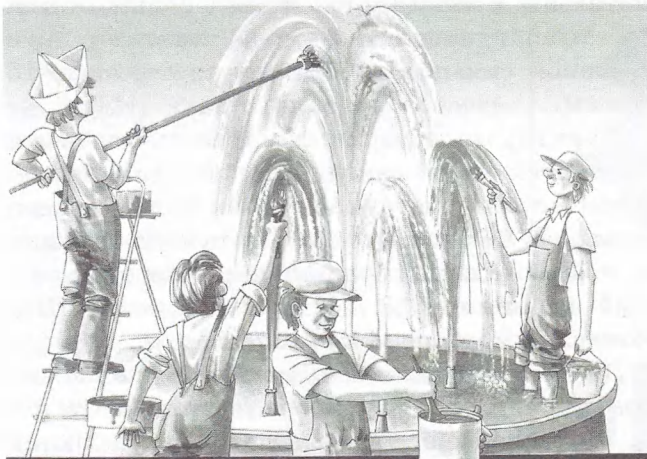


**Как сказку  
сделать былью?**



Допущено Министерством образования и науки  
Российской Федерации

к использованию в учебно-воспитательном процессе  
различных образовательных учреждений



**ЛЕВША**

РЕШАЙ ПРОБЛЕМЫ С НАШЕЙ ПОМОЩЬЮ



**6**  
**2005**

**ЮТ**  
**для**  
**УМЕЛЫХ**  
**РЕК**

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

**СЕГОДНЯ  
В НОМЕРЕ:**



|   |    |
|---|----|
| Музей на столе<br>«КРОМВЕЛЬ».....                       | 1  |
| <b>БРОНИРОВАННЫЙ<br/>РАЗВЕДЧИК</b> .....                | 3  |
| Полигон<br>ПЕТЕРГОФ... НА ДАЧЕ.....                     | 5  |
| Читатель — читателю<br>ЧАСЫ БЕЗ СТРЕЛОК<br>И ТАБЛО..... | 10 |
| Электроника<br>ЭЛЕКТРОННЫЙ<br>СТРОБОСКОП.....           | 12 |
| ЛАЗЕРНЫЙ ТЕЛЕФОН.....                                   | 14 |

# «КРОМВЕЛЬ»

**Т**анки «Кромвель» («Cromwell» A 27 M) — одни из самых известных английских танков времен Второй мировой войны. Начатой в 1941 году разработке суждено было стать весомым вкладом английских инженеров в дело победы над фашистской Германией. Танк выпускался серийно с 1943 по 1945 год; всего за эти годы было произведено 1070 единиц.

Задуман был «Кромвель» для действий в тылу противника после прорыва линии фронта и в целом довольно неплохо справлялся с этой задачей.

Конструкцию танка за время его выпуска несколько раз дорабатывали: за 2 года танк подвергся 8 модификациям. В основном все они сводились к усилению броневой защиты, установке более мощных двигателей и новых пушек. В процессе испытаний и доводок была доработана ходовая часть машины. В сочетании с хорошей энерговооруженностью это сделало «Кромвель» по-настоящему быстроходным и маневренным, по сути превратив его в крейсерский танк.

В составе английских вооруженных сил «Кромвели» в основном применялись в действовавшей против Африканского корпуса генерала Роммеля 7-й танковой дивизии «Desert Rats» («Пустынные крысы»). Участвовало это соединение и в операции «Overlord» — высадке союзных войск в Нормандии.

Танки Cromwell I были вооружены английскими 6-фунтовыми (57-миллиметровыми) пушками. Вооружение было довольно слабым — с немецкими средними танками «Кромвели» могли соперничать лишь на дистанциях 400 — 500 м. Бронебойный 6-фунтовой снаряд пушки (2,75 кг) на дистанции 450 м пробивал броню толщиной 81 мм. Начиная с 4-й модификации (Cromwell IV) на танках стали устанавливать 75-мм пушки.

**МУЗЕЙ НА СТОЛЕ**

«Кромвель» почти полностью собирался из вертикальных и горизонтальных бронеплит. Это упрощало конструкцию и ускоряло процесс сборки танков на заводах. Недостатком же такой технологии было то, что отсутствие рациональных углов наклона брони снижало живучесть танка: от вертикальной плиты снаряд редко уходил рикошетом, не причинив танку ущерба.

Помимо линейных модификаций, на базе танков «Кромвель» построили значительное количество специальных машин — командирских и командно-штабных, а также передовых артиллерийских наблюдателей, ремонтно-эксплуатационных машин и танков-тральщиков, способных преодолевать минные поля.

На «Кромвелях» успешно воевали в Европе не только англичане. Эти танки получили польские и чехословацкие части на Западе. Кроме Второй мировой войны «Кромвели» приняли участие и в других вооруженных конфликтах — в арабо-израильских войнах и во время боевых действий в Корее.

*Предлагаем вам пополнить свой «Музей на столе» танком «Кромвель» в масштабе 1:35. Для работы вам понадобятся ножницы, клей ПВА, линейка, медная проволока и немного терпения.*

Приложив линейку точно к линии сгибов, проведите по ним кончиком ножниц, чтобы клапаны затем легче сгибались. Но будьте внимательны — если вы прочертите слишком слабо, клапан может согнуться неточно, если слишком сильно — вы рискуете отрезать его совсем.

Пунктир на поверхности деталей означает, что в этом месте наклеивается другая деталь, номер которой нарисован. Чтобы башня поворачивалась, необходимо изготовить «подшипник» 3, 4. У модели два подшипника; еще один, малый подшипник 13, 14, служит для поворота командирского люка в крыше башни.

Для изготовления подшипника сделайте вырез в детали 1. Затем вырежьте компоненты 3 и 4. В последней детали «усики» загибаются внутрь; вставьте ее в отверстие детали 1, переверните ее и на «усики» наденьте на клею кольцо 3. Склейте подшипники обязательно до сборки деталей 1 и 12.

Склейте корпус модели — деталь 1 и днище 2. После высыхания корпуса приклейте к нему крылья 6. На крыльях разместите ящики ЗИП. Обратите внимание, что с правой стороны модели два ЗИПа, а слева — только один. К детали 8 приклейте две детали 9; полученный узел наклейте на корму корпуса к детали 1.

Воздухозаборник двигателя сделайте в форме «грибка»: вначале к корпусу приклейте в обозначенном месте деталь 10, а затем к ней — деталь 11.

### Тактико-технические характеристики танка «Кромвель»

Боевая масса — 28 т

Экипаж — 5 чел.

Длина — 6,42 м

Ширина — 3,05 м

Высота — 2,49 м

Вооружение: одна 57-мм пушка, два 7,92-мм пулемета BESA, один 7,7-мм зенитный пулемет BREN (перевозился внутри), один дымовой гранатомет

Боекомплект — 64 снаряда, 4950 патронов к пулемету BESA, 600 патронов к пулемету BREN, 30 дымовых гранат

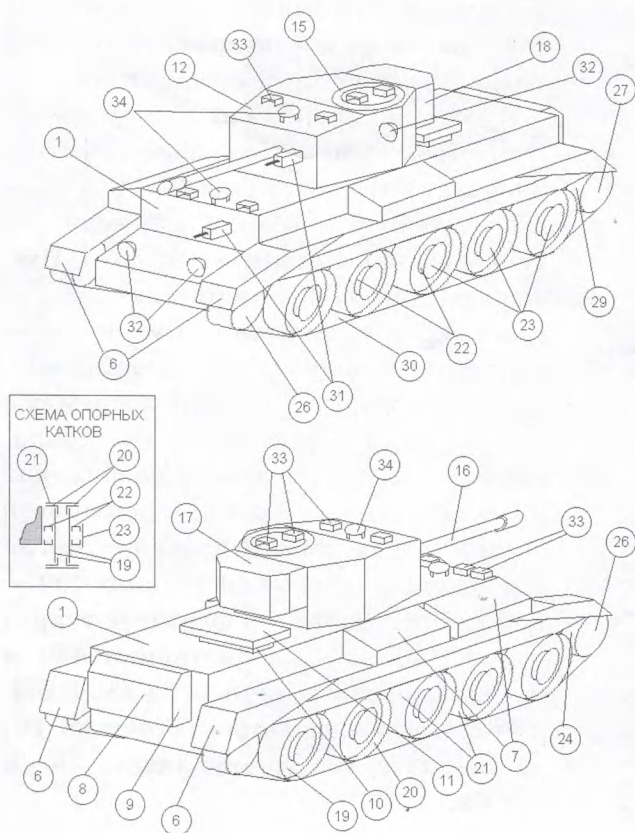
Бронирование: лоб — 64 мм; борт и корма — 32 мм; башня — от 20 до 76 мм; крыша — 20 мм; днище — 8 мм

Двигатель — Роллс-Ройс «Метеор», карбюраторный, 600 л.с., объем 27 000 см<sup>3</sup>

Макс. скорость — 64 км/ч. Запас хода по шоссе (на одной заправке) — 277 км

Преодолеваемые препятствия: стенка — 90 см; угол подъема — 24; брод — 1,2 м;

ширина рва — 2,3 м



На переднюю часть корпуса приклейте вентилятор отделения управления (деталь 34) и три перископа — деталь 33 (два у механика-водителя и один у стрелка-радиста). Из детали 31 склейте защитный кожух пулемета BREN, в него вклейте кусочек проволоки, имитирующей ствол пулемета, так чтобы он выступал вперед на 8 — 10 мм. В последнюю очередь в обозначенных местах передней части корпуса приклейте фары 32.

Отложите пока корпус и займитесь ходовой частью. Ведущие колеса склейте в виде цилиндров из деталей 27, 28, 29, ленивцы — из деталей 24, 25, 26. И к ведущим колесам, и к ленивцам в обозначенных местах приклейте оси 22. Не перепутайте детали 29 с деталями 24, они очень похожи.

Опорные катки изготовьте в следующем порядке: деталь 20 склеивайте кольцом, загнув зубцы внутрь. В него вклейте деталь 19. Промазанной клеем деталью 21 соедините (обмотайте) два получившихся блока. Детали 20 опорных катков друг с другом не склеивайте, между ними должен остаться зазор. В центр детали 22 с двух сторон вклейте соответствующие оси (см. рис. и цветную вставку). С одной стороны к оси 22 приклейте диск 23. Приклейте каток к корпусу в обозначенном месте.

После монтажа катков установите на корпус ленивцы и ведущие колеса. Когда они высохнут, приклейте к модели гусеницы 30.

Склейте башню из детали 12, предварительно вклеив в нее малый подшипник. На него установите деталь 15 — поворотную часть люка командира. Приклейте к башне второй вентилятор 34, четыре перископа 33, прожектор 32 и предварительно свернутую в трубочку пушку 16. Второй пулемет BREN — деталь 31, а также инструментальный башенный ящик, собранный из двух деталей 17 и детали 18, также закрепите с помощью клея на башне, а затем приклейте ее на подшипник корпуса. Модель готова.

**Д. СИГАЙ**



# БРОНИРОВАННЫЙ РАЗВЕДЧИК

**П**ервая Мировая и Гражданская войны доказали высокую эффективность этих автомобилей, составлявших в 20-х годах прошлого века основу броневых сил Красной армии.

Однако к концу этого десятилетия стало очевидно, что одного имевшегося тогда на вооружении пушечного бронеавтомобиля БА-27 явно не достаточно. Машина была громоздкой и тихоходной. Армии же требовался подвижный пулеметный броневик, предназначенный для разведки и боевого охранения.

В то время делать такие машины можно было лишь на базе стандартных коммерческих автомобилей с одной задней ведущей осью. Выбор пал на шасси машины «Форд-А», который предполагалось выпускать по американским чертежам и из комплектующих США на нижегородском автозаводе (в то время «Красный Гудок»). Этот легковой автомобиль отличался малым весом, простотой и удовлетворительной проходимостью благодаря колесам сравнительно большого диаметра — 730 мм.

Разработку бронированного варианта «Форда» вели Управление механизации и моторизации РККА и Опытно-конструкторское испытательное бюро Н.Дыренкова.

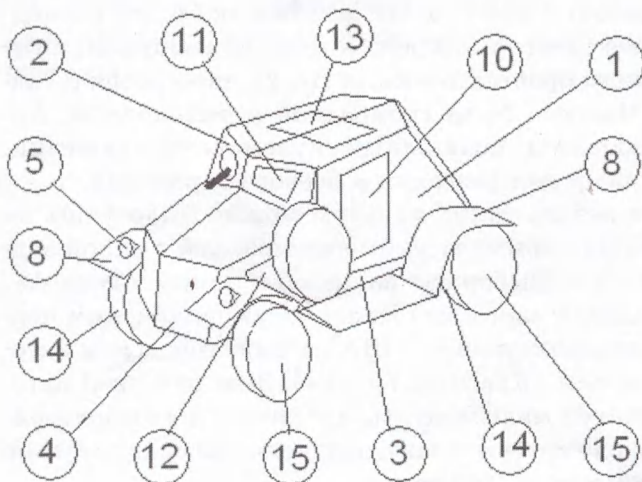
Вот как описывает работу над новой машиной конструктор Л.Шугуров в своей книге «Автомобили России и СССР»: «...Во время визита на завод одного из заместителей наркома обороны в 1931 году тот, просматривая в кабинете Дыренкова американский журнал «Арми Орданс», обратил внимание руководителя бюро на последние модели бронеавтомобилей США.

Они имели низкий силуэт и сильно наклоненные броневые листы, способствующие рикошету пуль. Дыренков отметил, что работа над подобной моделью уже идет и завтра он готов ее продемонстрировать. После ухода гостя Ды-

ренков распорядился снять легковой кузов со своего служебного автомобиля, вызвал плотника, и уже к вечеру на шасси стоял фанерный макет со следами карандаша, которым изобретательный инженер размечал выкройки прямо по листам фанеры.

Затем подогнанный по шасси макет разобрали и по импровизированным фанерным лекалам вырезали из бронелистов панели, собрали из них кузов и установили его на шасси. Самым трудоемким делом оказалась сушка окрашенного масляной краской броневика посредством паяльных ламп. К полудню следующего дня Дыренков готов был представить высокому гостю готовый для пробных стрельб корпус Д-8, смонтированный на шасси «ГАЗ-А»...

Стремясь облегчить и уменьшить машину, сделать ее незаметней и в то же время обеспечить надежной бронезащитой, Дыренков отказался от традиционной башни и разместил вооружение внутри приземистого корпуса. Оно состояло из пулемета ДТ с запасом патронов в 2079 штук, в том числе 796 бронебойных, расположенных в правом лобовом листе. Для него



#### Тактико-технические характеристики Д-8

Масса в снаряженном состоянии — 1580 кг

Экипаж — 2 чел.

Длина — 3540 мм

Ширина — 1705 мм

Высота — 1680 мм

Клиренс — 224 мм

Вооружение — два 7,62-мм пулемета ДТ образца 1929 года

Боекомплект — 2079 патронов

Двигатель — 4-цилиндровый, карбюраторный «Форд-А»

Мощность — 40 л.с.

Скорость на шоссе — 85 км/ч

Запас хода на шоссе — 225 км

в кормовой части была предусмотрена дополнительная огневая точка. Поскольку в боевых стенках имелись снабженные бронезаслонками бойницы, экипаж Д-8 в случае необходимости мог вести почти круговой обстрел.

Корпус был набран из подвергнутых термической обработке плоских, сваренных между собой бронелистов различной формы и предохранял экипаж и двигатель от поражения обычными пулями и осколками снарядов.

Бронекапот с откидывающимися боковыми складными дверцами впереди имел жалюзи, через которые к радиатору подавался воздух. Во время боя жалюзи закрывались, воздух же шел через наклонный бронелоток, защищавший переднюю ось и картер.

Привод осуществлялся на заднюю ось, колеса были с проволочными спицами, а шины — пневматические.

Д-8 находился на вооружении соединений, принимавших участие в так называемой «Зимней войне» с Финляндией зимой 1939/40 года. Значительная часть броневиков досталась неприятелю, позже эти машины были восстановлены финскими специалистами и находились на вооружении армии Финляндии до 1943 года.

Сборку броневедомобиля Д-8 начните с корпуса (детали 1 и 2). Он разделен на несколько деталей, поскольку имеет сложную многогранную форму. После того как вы склеите левую и правую части, приклейте к каждой из них нижний скос (деталь 3). После этого приклейте моторную решетку (деталь 4) и дождитесь высыхания всего узла. Затем приклейте днище (деталь 6), с нижней частью которого соедините раму (деталь 7), предварительно вырезав в ней отверстия для осей.

В обозначенных местах детали 7 приклейте крылья (деталь 8), предварительно придав им выгнутую форму. На крылья приклейте фары (деталь 5). Остается лишь наклеить люки доступа к двигателю (деталь 12), посадочные двери (деталь 10), смотровой люк водителя (деталь 11) и люк для стрельбы по воздушным целям (деталь 13).

Из детали 9 скатайте и склейте две трубки, которые послужат осями переднего и заднего мостов. Колеса собираются в виде цилиндров из деталей 14,15,16. Запасное колесо приклейте перед дверью водителя на левой стенке.

Последний штрих: из кусочков медной проволоки изготовьте стволы обоих пулеметов и приклейте их к детали 2 в обозначенных местах.

Д. СИГАЙ

# ПЕТЕРГОФ...

## НА ДАЧЕ



Рис. 1. Общий вид цветомузыкального фонтана.

**В** Петергофе, под Санкт-Петербургом, по вечерам струи фонтанов словно танцуют, меняя цвет в такт музыке, то ниспадают, то взмывают ввысь.

Изготовить цветомузыкальное устройство может каждый радиолюбитель, а как устроить на дачном участке нечто вроде петергофских фонтанов, мы расскажем.

Прежде чем приступать к осуществлению проекта, вы должны знать, что декоративные фонтаны могут питаться от магистрали с непрерывным потреблением воды (рис. 2), а также при закрытом цикле работы, требующем воды только для наполнения емкости фонтана (рис. 3). Исходя из этого, вы можете определиться с размером устройства. Если фонтан будет магистральным, необходимо предусмотреть не только непрерывный сток воды, но и ее повторное использование, чтобы вода не пропадала впустую.

А если фонтан будет с закрытым циклом, нужно рассчитать количество и скорость перекачиваемой воды, так как от этого зависит мощность и размер применяемого насоса.

Далее составьте художественную ком-

позицию из водных струй, определите их количество и схему подключения, учитывая, что от напора зависит высота струи, а диаметр наконечника, из которого струя вырывается, определяет расход воды. Отсюда легко определить необходимую производительность насоса в минуту по формуле  $V = \pi D^2 \cdot h \cdot N \cdot 15$ , где  $V$  — количество литров в минуту,  $D$  — диаметр струи,  $h$  — высота подъема,  $N$  — количество струй.

На рисунке 1 показан общий вид и композиция фонтана. А на рисунке 4 изображена схема водных потоков и приблизительные его размеры. Как видите, в данном устройстве 2 водопотока. Один собран по периферийному кольцу и может иметь от 10 до 20 закрепленных на нем штуцеров для вертикальных струй, а второй расположен в центре и имеет 2 вращающихся штуцера для горизонтальных струй. Водовод этих потоков расположен внутри бассейна фонтана, изолированного от грунта. Стенки и дно бассейна изолированы единым куском прорезиненной ткани или толстой полиэтиленовой пленки. По бортам пленка прижимается декоративными камнями и дерном с травой (рис. 5).

Архитектура фонтана будет зависеть от вашей фантазии и возможностей. По периметру бассейна на берегу устанавливаются управляемые электронной схемой цветные лампочки накаливания, работающие от напряжения не бо-

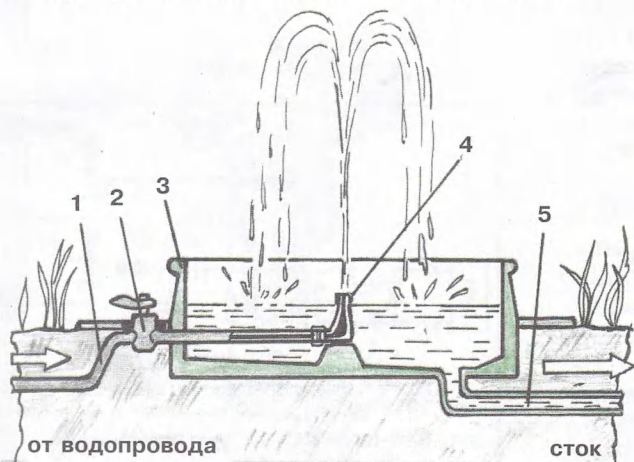


Рис. 2. Схема фонтана, работающего от водопроводной сети: 1 — водопровод; 2 — кран; 3 — бассейн фонтана; 4 — штуцер; 5 — слив.

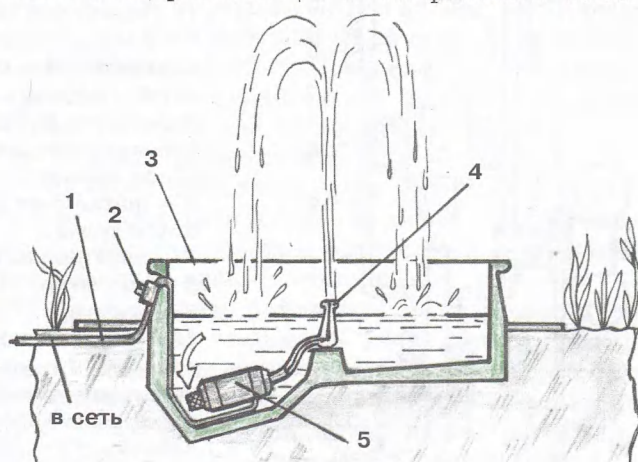


Рис. 3. Схема фонтана с закрытым циклом: 1 — электропровод; 2 — выключатель; 3 — бассейн фонтана; 4 — штуцер; 5 — погружной насос.

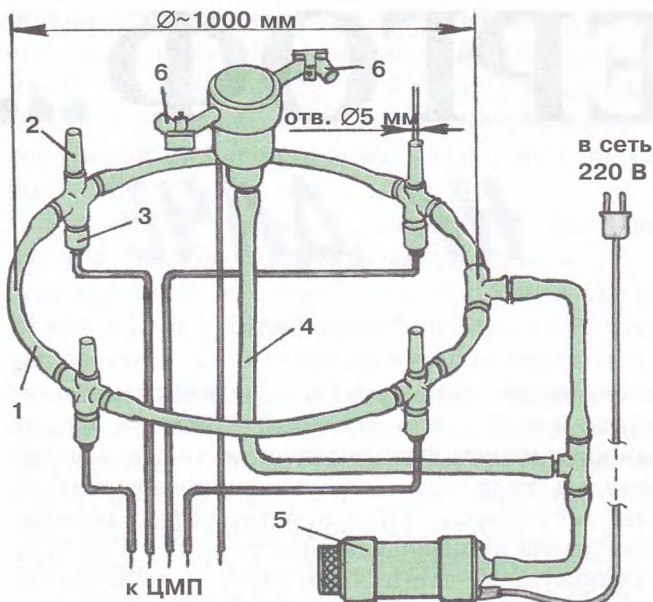


Рис. 4. Схема водопотоков фонтана: 1 — периферийный водопоток; 2 — штуцер; 3 — подсветка струи; 4 — центральный водопоток; 5 — погружной насос; 6 — вращающийся штуцер.



Рис. 5. Устройство бассейна фонтана.

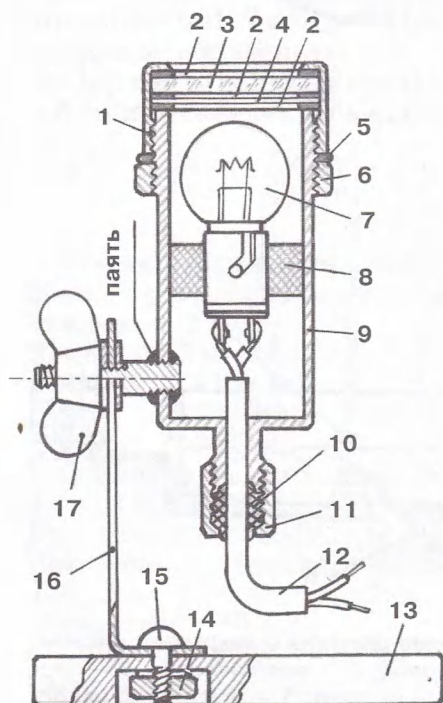


Рис. 6. Герметичный источник света: 1 — резьбовая крышка; 2 — резиновая прокладка; 3 — стекло; 4 — пленка светофильтра; 5 — уплотнительное резиновое кольцо; 6 — прижимное резьбовое кольцо; 7 — электролампа; 8 — изолятор; 9 — корпус; 10 — втулка из сырой резины; 11 — уплотнительная накидная гайка; 12 — кабель питания; 13 — платформа; 14 — гайка; 15 — винт М6; 16 — кронштейн; 17 — гайка-барашек.

Рис. 7. Схема расположения лампочек по цвету и частотным каналам.

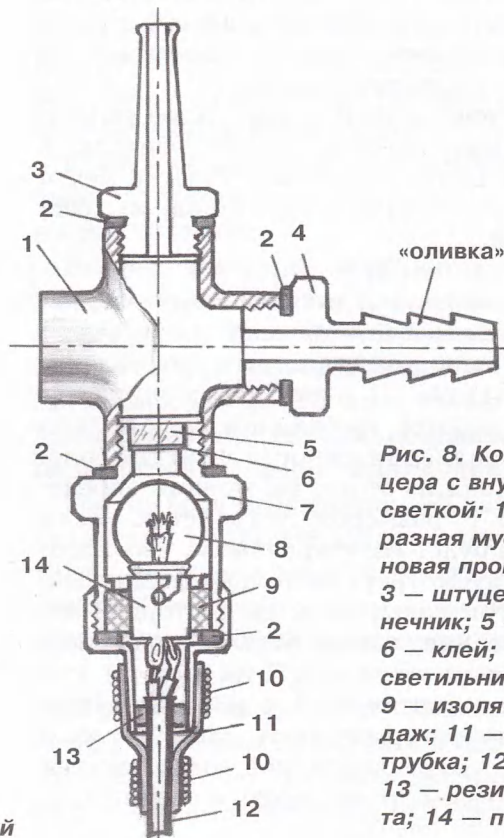


Рис. 8. Конструкция штуцера с внутренней подсветкой: 1 — крестообразная муфта; 2 — резиновая прокладка; 3 — штуцер; 4 — наконечник; 5 — стекло; 6 — клей; 7 — корпус светильника; 8 — лампа; 9 — изолятор; 10 — бандаж; 11 — резиновая трубка; 12 — кабель; 13 — резиновая манжета; 14 — патрон.

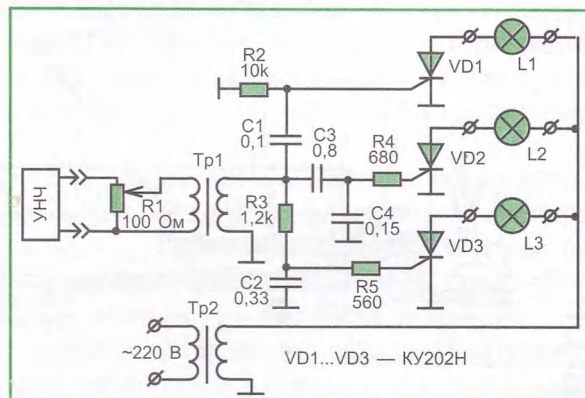
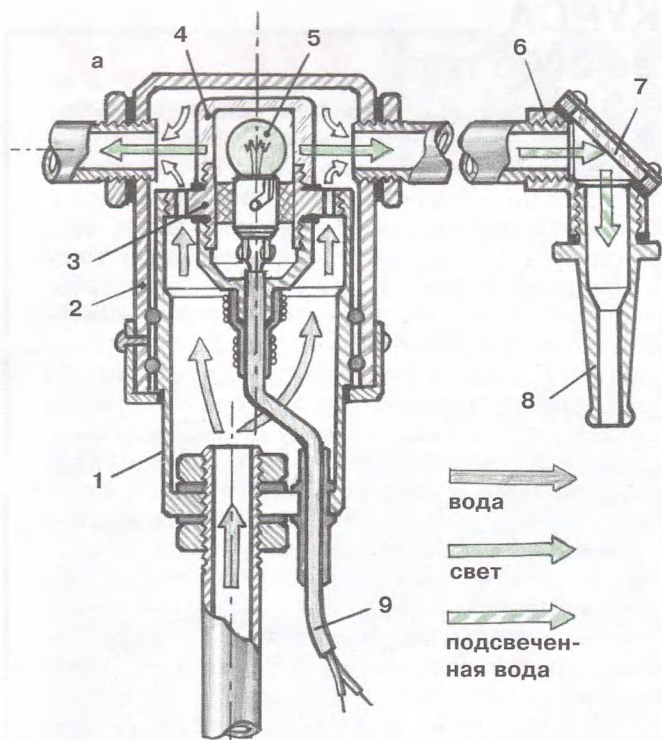


Рис. 9. Принципиальная схема цветомузыкальной приставки.

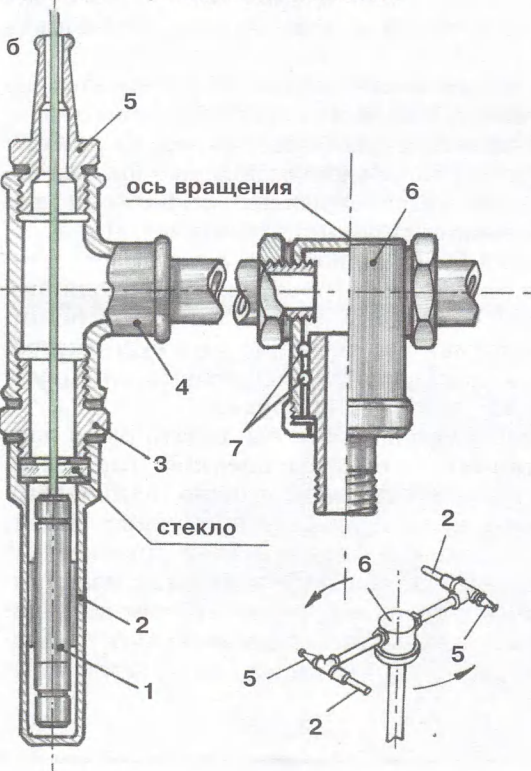




**Рис. 10. Конструкции вращающихся штуцеров.**

**а) Штуцер с подсветкой лампой накаливания:**  
 1 — корпус; 2 — вращающаяся часть корпуса;  
 3 — герметичная капсула; 4 — прозрачная крышка капсулы;  
 5 — лампа накаливания; 6 — угловой переходник;  
 7 — отражатель (зеркало); 8 — штуцер;  
 9 — провод питания подсветки.

**б) Штуцер с подсветкой лазерным лучом:**  
 1 — лазерная указка; 2 — капсула лазерного генератора с автономным питанием; 3 — переходник;  
 4 — муфта-тройник; 5 — штуцер; 6 — втулка вращения;  
 7 — резиновые сальники.



лее 12 В. Патроны и электропроводка должны быть надежно изолированы. Особо это касается всех осветительных приборов, находящихся в воде. Они обязательно должны иметь герметичный корпус (его конструкция приведена на рисунке 6).

Подключая лампочки к системе управления, обратите внимание на то, что электронная схема уже разделила звуковую частоту на низкую, среднюю и высокую. Поэтому к каналу низкой частоты лучше подключить лампы фиолетового, красного и оранжевого цвета, средней — оранжевого, желтого и зеленого, а к высокой — зеленого, голубого и синего. Схема расположения лампочек по цвету для данного фонтана показана на рисунке 7.

Еще эффективнее смотрится фонтан, струи которого не только подсвечиваются расположенными рядом цветными лампочками, но и сама вода как бы светится. Для этого необходимо изготовить специальные штуцеры (см. рис. 8). Их удобнее использовать на периферийном кольцевом потоке.

Для подсветки можно также установить во вращающихся штуцерах (во втором водопотоке) лампочки накаливания или лазерные указки. Конструкции штуцеров при этом будут различны (см. рис 10 а и б).

Имейте в виду: лазерные указки устанавливаются со своими батарейками, а потому их хватит ненадолго. Кроме того, вы не сможете подключить их к цветомузыкальной установке.

На рисунке 9 представлена одна из простейших схем цветомузыкальной приставки. Звуковой сигнал с выхода усилителя через трансформатор поступает на вход приставки. Далее он разделяется пассивными фильтрами на низкочастотную (НЧ), среднечастотную (СЧ) и высокочастотную (ВЧ) составляющие и подается на управляющие входы тиристоров (КУ202Н), которые, открываясь, подключают к источнику питания лампы накаливания. Трансформатор 1 используется любой с коэффициентом трансформации от 1:2 до 1:10, например, от радиоточки. Подбирая трансформатор 2, имейте в виду, что он должен давать мощность, достаточную для питания ламп. Можно применить любой силовой трансформатор мощностью от 200 до 300 Вт со вторичной обмоткой, обеспечивающей 12 В. Подобные трансформаторы встречаются в появившихся в широкой продаже источниках питания для 12-вольтовых ламп.

Схема надежно работает и не требует настройки.

Итак, вы познакомились с основными конструктивными элементами цветомузыкального фонтана. Добавим, что вы можете сделать и более сложные композиции, воспользовавшись современным опытом.

Фонтаны, например, работающие на площадях европейских столиц, снабжены электромагнитными кранами и поворотными устройствами штуцеров. Подобные электротехнические механизмы позволяют не только регулировать напор воды, заставляя в такт мелодии повышать или понижать высоту струй, а также наклонять их в любую сторону с различной скоростью.

**Ю. СКОПКИН**

## ИТОГИ КОНКУРСА (См. «Левшу» № 2 за 2005 год)

Судя по письмам, большинство участников конкурса то ли невнимательно прочитали первый вопрос, то ли не дали себе труда подумать как следует над его существом. Учащийся московской школы, пятиклассник Николай Еремин советует вырезать требующие ремонта участки нефтепровода дисковой пилой типа «болгарка». Но ведь как раз этого-то делать нельзя ни в коем случае. В задании, если помните, говорилось о том, что «даже в перекрытой трубе остаются взрывоопасные газы или нефтепродукты, и любая искра может вызвать мощный взрыв».

А вот еще один ответ: «Чтобы отремонтировать участок газовой или нефтяной трубы, можно обойтись и без резки, — пишет нам Антон Поспелов из Кургана. — Нужно перекрыть ремонтируемый участок трубы вентилями. Трубы соединены с вентилями с помощью винтов и гаек». То есть, по мнению Антона, трубы должны быть сборными и монтироваться с помощью вентиляей на винтовых соединениях. Для ремонта участка трубы достаточно просто демонтировать его, развинтив винты. Но сам Антон отмечает, что «расстояние между двумя участками вентиляей может составлять несколько километров», поэтому небольшую утечку можно ликвидировать, применив «хомут с резиновой прокладкой», — пишет автор письма. Этот ответ также трудно признать правильным. Установка таких хомутов возможна лишь на подающих воду трубах малого диаметра, и исключительно как временное, аварийное решение. К тому же нефтепродукты губительно влияют на резину, да и от утечки топлива они вряд ли спасут, так что установка резиновых прокладок тоже не выход.

Правильное решение прислал Сергей Анохин из Кемерово. Он пишет, что «огонь и вода — две несовместимые вещи. Водой не только заливают огонь, но и сбивают его. А еще все знают: струя воды может очищать берега рек, выравнивая русло. Мой папа рассказывал, что водой можно резать даже металл».

Подобные установки были созданы для того, чтобы можно было резать взрывчатые вещества. Но ученым удалось получить поток воды в тысячи атмосфер; он способен резать керамику, камни и, конечно же, металл. Уже существуют промышленные установки для резки металлических изделий.

Вторая задача сводилась к вопросу: как хранить запасы воды и в то же время быстро и экономично очищать технические, например, противопожарные водоемы?

Наш знакомый из Кургана Антон Поспелов предложил в водоем «поместить фильтр, который работал бы, как аквариумный, но отличался бы мощностью компрессора и размерами». По замыслу Антона, такой фильтр устанавлива-

ется на дне водоема. «В пластиковую трубку подается воздух из компрессора, его пузырьки поднимаются на поверхность, а ил со дна притягивается к поролону». Экономичным такой способ назвать нельзя, достаточно рассчитать расход энергии для питания компрессора. К тому же Антон сам признает, что поролон будет забиваться илом и его надо постоянно менять. Сколько же потребуется поролон?

Виктор Ильин из Оренбурга предложил такую схему защиты водоемов от водорослей: на дно водохранилища укладывается обыкновенная... глина. При помощи мощных электромагнитов на дне водоема создается сильное электромагнитное поле, в результате глина очень быстро твердеет и создает тонкий, но прочный защитный слой, который не позволяет образовываться подводной флоре.

Очень любопытное предложение. Действительно, воздействие магнитного поля на глину использовалось в экспериментальном строительстве дамб и плотин в Нидерландах. Свойство глины затвердевать под действием магнитных полей еще не до конца изучено, но однако уже сегодня очевидно, что такой принцип может быть использован.

Предложение Виктора едва ли спасет водоемы от загрязнения. Возможно, водоросли и не будут прорастать сквозь слой затвердевшей глины, но ил — взвешенные твердые частицы, осаждающиеся в результате как размывания дна и берегов, так и попадающие в водоем с осадками, течением, ветром, — так или иначе будут накапливаться. К тому же, глина будет размываться водой и еще больше загрязнять бассейн.

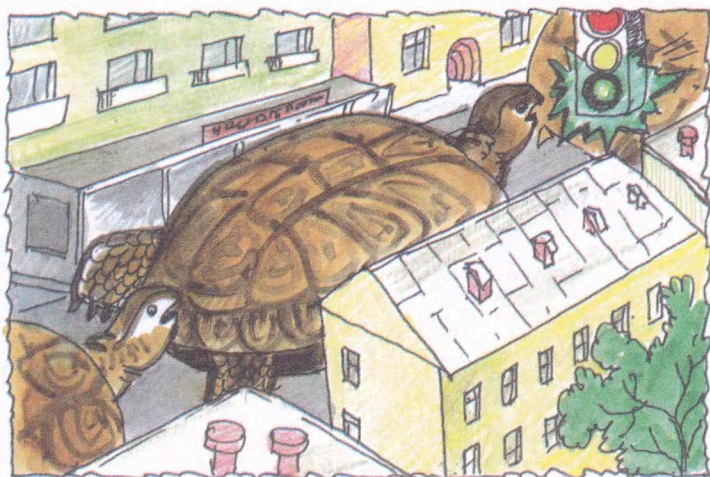
А вот предложение Ильи Жаворонкова из подмосковных Химок кажется не только оригинально и практически осуществимо, но является правильным. «Водоросли и прочая растительность не будет образовываться, если дно покрыть тонкой пленкой, — пишет Илья. — Если пленка будет из поглощающего свет материала, то она будет нагреваться от проходящих сквозь воду солнечных лучей. Так как в технических водоемах нет течений, вода будет нагреваться и подниматься на поверхность, забирая с собой мелкие частицы мусора».

А крупные можно будет вычищать раз в полгода, поднимая их вместе с пленкой. Так поступают, например, в Англии, где дно технических резервуаров, используемых для научных целей, покрыты черной полиэтиленовой пленкой. И хотя туманный Альбион не избалован избытком солнечных дней, пленка прогревает воду настолько, что она поднимет на поверхность мелкую, не видимую глазу взвесь, из которой образуется ил.

# ХОТИТЕ СТАТЬ ИЗОБРЕТАТЕЛЕМ?

Получить к тому же диплом журнала «Юный техник» и стать участником розыгрыша ценного приза? Тогда попытайтесь найти красивое решение предлагаемым ниже двум техническим задачам.

Ответы присылайте не позднее 1 августа 2005 года.

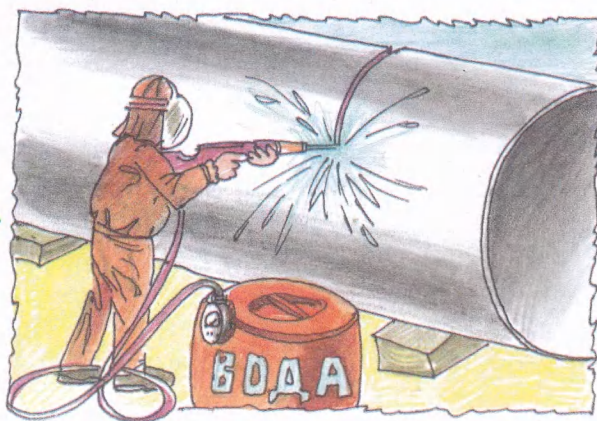
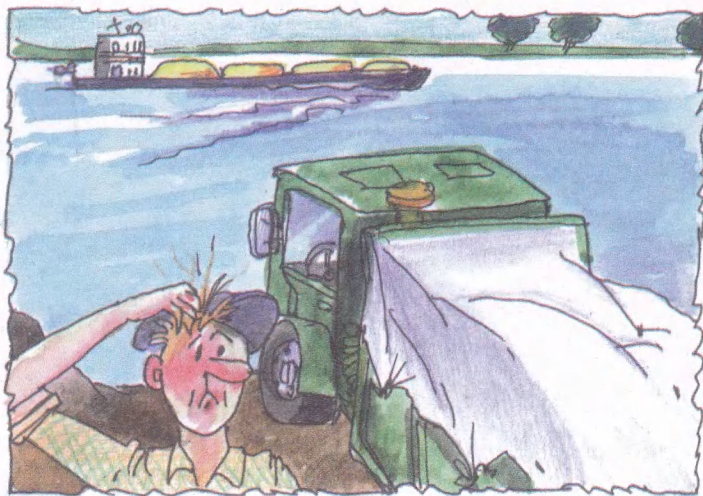


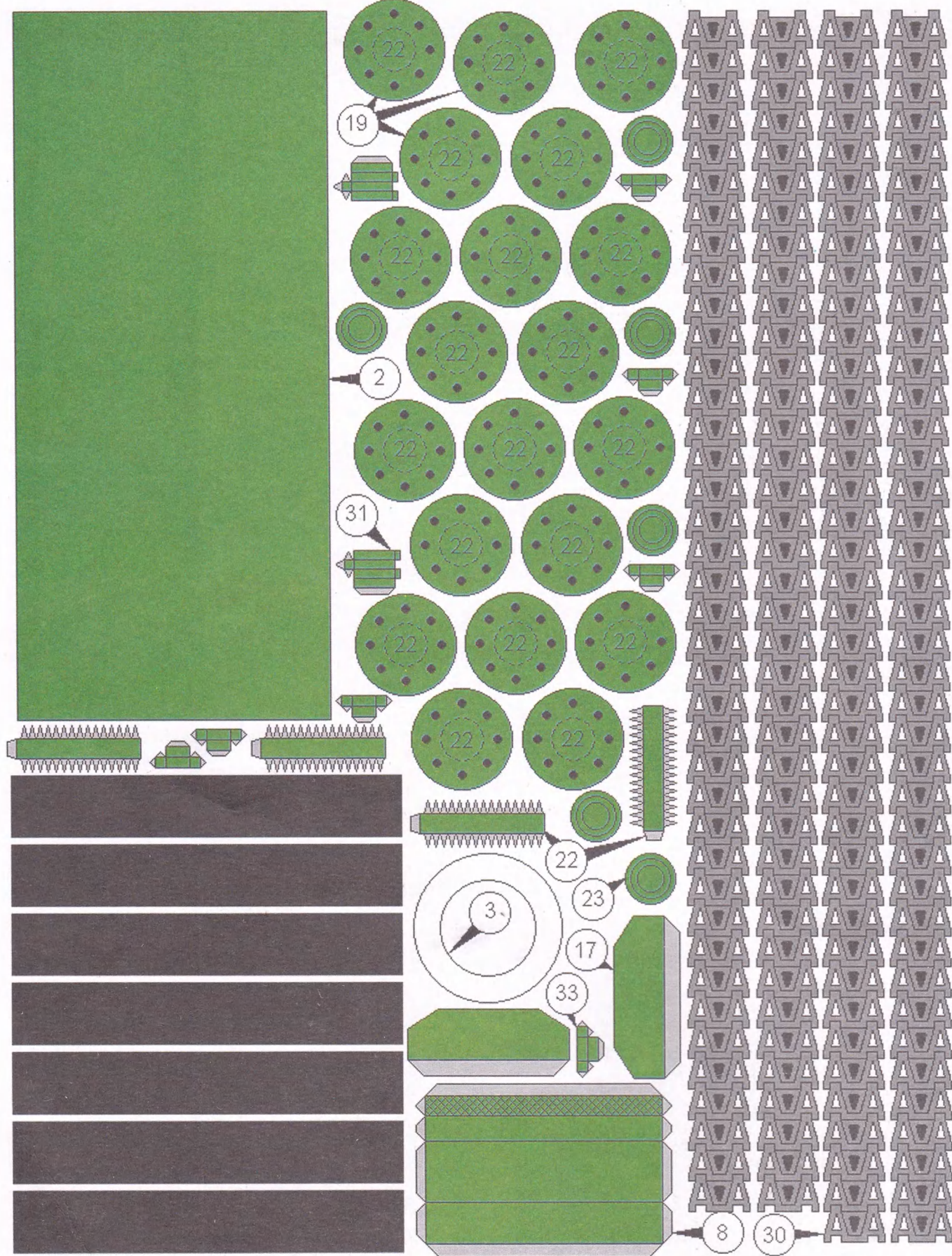
**ЗАДАЧА 1.** Все слышали об автомобильных пробках в больших, многомиллионных городах. Попав в затор, водителям остается лишь ждать, когда восстановится нормальное движение. Порой ожидание может длиться часами. Проблема эта сложна и актуальна во всем мире.

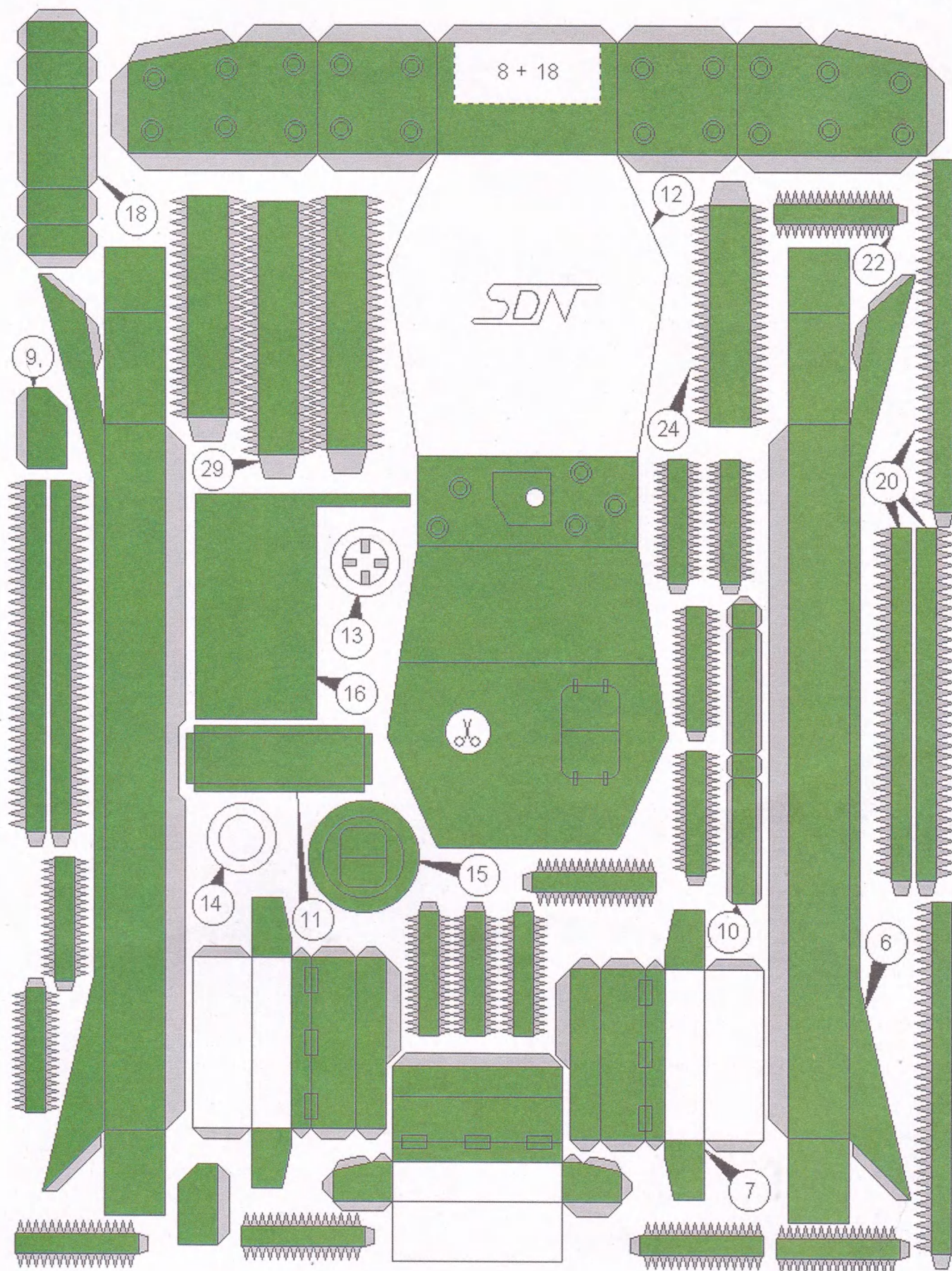
А нельзя ли, хотя бы частично, разгрузить пробки в мегаполисах? Предложите простой и недорогой способ разгрузки уличного движения, используя уже имеющуюся городскую инфраструктуру?

**ЖДЕМ ВАШИХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ, РАЗРАБОТОК, ИДЕЙ!**

**ЗАДАЧА 2.** На больших судоходных реках, в тех местах, где поблизости нет мостов для переправы автомашин, обычно применяют паромы. И ждать порой приходится очень долго. А если речь идет о срочном грузе? Предложите способ переправы, избавляющий водителя от ожидания и не препятствующий судоходству.







При работах по дереву важно знать свойства различных пород древесины. Ее обработка во многом зависит от прочности и твердости древесных материалов. У хвойных и лиственных пород деревьев эти показатели различны.

Прочность — сопротивление древесины растяжению, сжатию, сгибанию или скалыванию — зависит от нагрузки, плотности, влажности и наличия изъянов материала и, конечно, от породы дерева. А она, в свою очередь, бывает «ядровой» или «заболонной». Внутренние, более старые и темные слои в столярном деле называются «ядром», внешняя же, светлая древесина — «заболонью». Она более рыхлая, сильно впитывает влагу в отличие от высококачественного ядра.

К выраженным ядровым породам относят бук, клен, сосну. Твердость древесины зависит от породы и влажности. Породы хвойные значительно уступают в твердости лиственным, таким как дуб, бук, ясень, вяз, клен, береза. В зависимости от твердости материала выбирают и инструмент для его обработки.

Для твердых древесных пород, например, дуба, бука, клена, ясеня, используйте пилы с мелкими зубьями. Для древесины мягких пород — сосны, лиственницы, березы, липы, ольхи подойдет и крупный зуб.

Для твердых пород зубья пилы разводят: для плотничной и столярной обработки древесины — на 0,25 — 0,5 мм, для мягких — на 0,5 — 1 мм. Влажную древесину проще обрабатывать пилой с более сильно разведенными зубьями, сухое же дерево требует меньшего развода.

Для поперечного распиливания (перпендикулярно направлению древесных волокон) используют лучковую пилу шириной 20 — 25 мм, с шагом заточенных под 60° зубьев 4 — 5 мм при длине полотна — 450 — 500 мм. Зубья в форме равнобедренного треугольника затачиваются при этом косо.

Для продольного пиления (параллельно волокнам) предназначены так называемые «размашные» пилы с полотном шириной 45 — 55 мм, толщиной 0,4 — 0,7 мм и длиной 750 — 850 мм. Шаг зубьев составляет 5 мм, заточка прямая, под углом 45°.

Для выпиливания шипов и проушин служат шиповые пилы с полотном длиной 600 — 700 мм, шириной — 40 — 50 мм и толщиной — 0,4 — 0,5 мм. Затачивают при этом прямоугольные зубья под углом 80° с шагом 3 — 4 мм. Для художественного выпиливания или выпиливания

небольших деталей из фанеры лучше воспользоваться лобзиком.

По способам распиливания различают и древесные материалы — деловую древесину, пиломатериалы, щиты, плиты и фанеру. Деловая древесина — это круглые бревна длиной от 4 до 6 м, диаметром от 80 до 300 мм и выше.

Пиломатериалы делятся на пластины, четвертины, доски, бруски, брусья и шпон. Пластина получается при продольном распиливании бревна на две части. Такое же распиливание пластины называется четвертиной. Доска — продукт продольного распиливания с шириной, по крайней мере дважды превышающей толщину, которая, однако, больше 100 мм. Брусок же не более 100 мм толщиной, две величины которой больше ширины. Пиломатериалы с толщиной, равной ширине (более 100 мм), называются бруском.

Шпоном называется тонкий лист древесины, строганый или лущеный. Строганый получают из бревен лиственных пород — дуба, клена, бука, березы, граба, ясеня — путем их продольной распиловки. Строганый шпон толщиной 0,4 — 1 мм ценится из-за своей текстуры (волокнистого рисунка) и широко используется для облицовки мебели и отделки интерьера. Шпон лущеный изготавливают путем специального обтачивания вращающегося бревна. В основном лущеный шпон применяют при выделке фанеры, облицовки столярных и стружечных плит. Щиты изготавливают из соединенных различными способами досок, а плиты — из расслоенных на волокна отходов древесины.

Фанера — слоистый древесный материал, получаемый путем склеивания трех и более листов лущеного шпона, как правило, с перекрестной ориентацией волокон в смежных слоях. Листы шпона при этом располагают так, чтобы направление волокон в смежных слоях было взаимно перпендикулярным. Для внутренних слоев фанеры используется лущеный шпон из хвойных пород: сосны, ели и лиственницы. Для облицовки применяют породы лиственные — березу, ольху, липу, осину, тополь.

Большинство твердых лиственных пород трудно строгать и пилить. Зато, как правило, они легко колются и поддаются механической обработке и отделке, пригодны для резьбы и изготовления шпона при оформлении интерьера. Материал лиственных пород хорошо гнется при распаривании. Небольшие детали при этом погружают на некоторое время в кипяток, а удлинен-

ные выдерживают над паром. После чего изогнутую форму изделия следует зафиксировать.

Дуб обладает высокой прочностью и долговечностью, благодаря четкой текстуре легко поддается отделке и декору. Исстари один из самых популярных столярных и плотницких материалов — дуб — традиционно используется в России для изготовления паркетных и дощатых полов, стройматериалов и прочной, долговечной мебели. Дуб — одна из немногих пород древесины, гнущаяся практически с любым радиусом кривизны. Из-за обилия в древесине дубильных веществ дуб считается наиболее устойчивым к гниению среди лиственных пород.

Чтобы древесина дуба не растрескивалась, перед обработкой ее тщательно высушивают, отчего впоследствии она почти не реагирует на изменение температуры и влажности в помещении и хорошо выдерживает износ. Дуб — дерево волокнистое и пористое, что весьма затрудняет его полировку (приходится неоднократно грунтовать прозрачными лаками), зато способствует лучшей прокраске, позволяет тонировать, травить и морить древесину. Со временем дуб темнеет, что придает ему красивый благородный оттенок.

Из дубовых «орехов» — галлов получается очень стойкий краситель для любых видов древесины. Положите брус в эмалированную посуду, добавьте дубовых галлов (около одной трети к массе древесины) и залейте водой. Поставьте емкость на огонь и дайте древесине с орешками прокипеть в течение 5 — 10 минут. Выньте брус из воды, просушите и смочите водным раствором железного купороса. Таким образом березу, липу, клен, бук тонируют в темно-коричневый, а при сильном травлении — в черный цвет. Дубовый же брус под действием железного купороса становится черным собственно за счет содержащихся в древесине дубильных веществ.

У твердого, но гибкого ясеня ядро почти бурое, а плавно переходящая в него заболонь — желтовато-белая. Прочная и вязкая, ясеневая древесина весьма долговечна и мало коробится, не колется и не трескается. По своим свойствам она сходна с древесиной дуба, обладает прекрасными механическими качествами, в распаренном виде легко гнется. Обработывается яшень так же, как и дуб, но в отличие от него хорошо полируется, поэтому часто применяется в столярно-отделочных работах. Яшень подходит для отделочных и столярных работ, изготовления мебели, рукояток для инструментов, а также качественного спортивного инвентаря.

К твердым лиственным сортам относится и клен — порода заболонная. У клена прочная и тяжелая древесина средней плотности, желтого или белого цвета, с эффектным блеском и свиле-

ватым (зигзагообразным) рисунком на глянцевой поверхности с короткими прямыми ровными волокнами. Текстуру клена хорошо выявляет бесцветный лак, древесину легко обрабатывать резанием, она хороша для отделочных и столярных работ. Склонный к гниению сырой клен трескается, поэтому требует тщательного и длительного просушивания, сухой же кленовый брус почти не колется, не трескается и не усыхает, хорошо полируется, легко шлифуется и поддается распилу.

Клен может изменять цвет в зависимости от попадания на него света, хорошо окрашивается и тонируется, позволяя имитировать редкие породы древесины. Так же как и яшень, из-за своей эластичности широко используется при изготовлении спортивного инвентаря.

Хотя по твердости и прочности бук не сильно уступает дубу, обработанная буковая древесина «теплых» тонов выглядит мягкой. Светлые прямые волокна могут иметь красновато-желтый, сероватый, розовый (дымчатый бук) или коричневый (после тепловой обработки) оттенок. Плотность бука все же меньше, чем у дуба; буковую древесину легко обрабатывать — шлифовать напильниками и наждаками, лакировать и полировать, но трудно резать.

Бук не требует особенной сушки, почти не растрескивается, но легко колется, при тонировке хорошо имитирует большинство редких пород древесины. Благодаря своей однородности, бук хорошо гнется и широко используется при изготовлении гнутой мебели и различных поделок, точных инструментов (линеек, угольников) и карандашей, из него хорошо получаются напольные покрытия, панели и шпон.

Древесина березы имеет белый цвет с красноватым или желтым оттенком. Береза, наряду с дубом, кленом и буком, относится к твердым породам дерева, хорошо обрабатывается и отделяется. (Это не относится к березе карельской, механическая обработка которой весьма затруднена.) При повышенной влажности береза теряет свою твердость. Пролежав длительное время в воде, березовые доски приобретают серый цвет. Такая древесина используется как декоративный материал, для токарных работ и резьбы.

К недостаткам березы как материала можно отнести ее склонность к гниению под действием особого «березового» грибка. В этой связи при строительных работах березу применяют лишь для сооружения временных построек, в мебельном же производстве — для изготовления фанеры и шпона. Свилеватая древесина березы хороша для изготовления ружейных лож и топищ, рукояток для инструментов и спортивного инвентаря.



# ЧАСЫ БЕЗ СТРЕЛОК И ТАБЛО

Слышал о часах, у которых индикация буквально «висит» в воздухе. Как они устроены и можно ли сделать такие самому?

Игорь Григорян, Ростов-на-Дону.

**Р**ечь, очевидно, идет о появившихся некоторое время назад американских программируемых часах ХРЗ. У них нет ни стрелок, ни циферблата в обычном понимании этих слов. Нет даже дисплея с цифровой индикацией (см. рис. 1).

Этот небольшой прибор внешне напоминает макет стартовой площадки космических кораблей. Где-то вверху над ним, в темноте, сами собой возникают светящиеся цифры и буквы. По сути, это даже не часы, а некий виртуальный пейджер, который, кроме времени, способен высвечивать в воздухе целые сообщения, вроде «С Новым годом!», «С днем рождения!», «Удачного дня!» и тому подобные.

В чем же секрет этого устройства? Оговоримся сразу: налицо небольшой обман зрения, и того, что мы видим, в действительности, как бы... не существует.

В часах используется известный оптический эффект «постоянства видения». Вместо отдельных световых импульсов мы видим непрерывные светящиеся линии. Это явление было впервые описано более чем 350 лет назад.

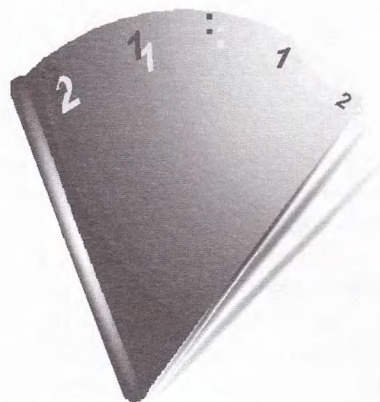


Рис. 1. Принцип работы программируемых часов ХРЗ.

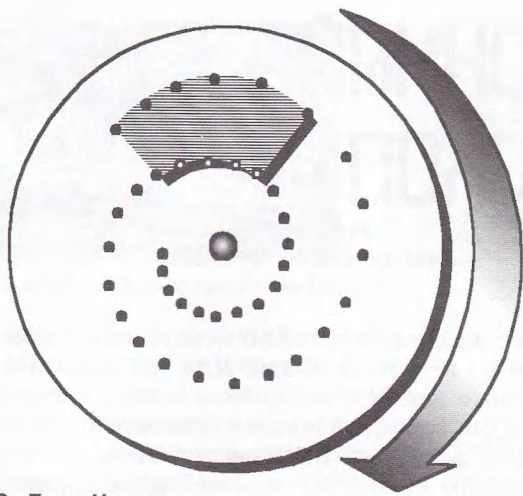
Ньютон в первой книге его трактата «Об оптике» писал: «Когда проворно вращаемая по кругу горящая головня совершает полный оборот, то она представляется как бы огненным кругом; не потому ли, что процессы, возбуждаемые в основании глаза лучами света, по своей природе длительны и мы продолжаем наблюдать свет от пламени головни в ее движении вокруг до тех пор, пока он не вернется к своему прежнему месту?»

Часы, созданные американцами, представляют собой не более чем демонстрацию эффекта «постоянства видения». Стержень с отражателем, подобно стрелке метронома, колеблется с периодом приблизительно 16 раз в секунду. Восемь светодиодов выстроены по линии напротив стержня. Период их свечения составляет всего лишь 185 миллисекунд, поэтому мозг воспринимает вспышки светодиодов как непрерывный поток света. Поскольку стержень колеблется, а светодиоды запрограммированы на быстрое попеременное мигание, вся информация воспринимается нашим мозгом как буква или цифра. Смоделировать этот эффект вы можете с помощью эксперимента.

Попробуйте сделать круг из картона с множеством мелких отверстий и раскрутите его. Вы увидите вращающиеся круги или спирали (рис. 2). Это очень старый опыт с так называемым «диск Нипкова», придуманный задолго до возникновения телевидения. Но в современных телевизионных и видеосистемах используется все тот же принцип, что и в картонном круге с дырочками.

А вот более сложный эксперимент, но не менее интересный. Зеркало, прикрепленное к вращающемуся вокруг своей оси стержню, отражает свет, излучаемый лампочкой или периодически вспыхивающим светодиодом. Чем быстрее вращение зеркала, тем отчетливее вы увидите непрерывную световую линию в качестве отражения светящейся точки. В случае с мигающим светодиодом мы увидим пунктир — мелкие трассирующие линии.





**Рис. 2. Диск Нипкова.**

Вместо колеблющегося стержня можно использовать аббератор — круг из бесцветного оргстекла с симметрично вырезанными секторами. Такое «стекло» частично пропускает световые лучи, а частично их отражает.

Диск вращается вокруг своей оси с большой скоростью и практически незаметен для глаза. Если установить его на темном фоне и направить на него луч фонарика, то пятно света «повиснет» в воздухе.

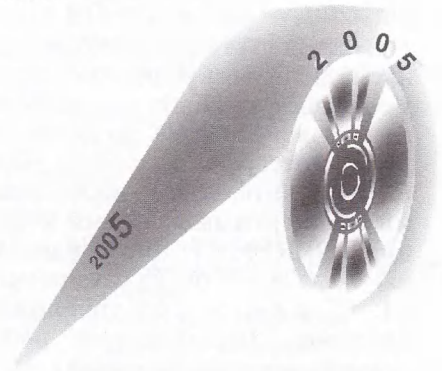
Запрограммировать изображение в таком устройстве можно и без электроники. Возьмите непрозрачную пленку, вырежьте в ней свое послание и пропустите сквозь нее на аббератор луч фонаря. Если расстояние от источника света до аббератора невелико, проекция сделанной вами надписи на вращающийся диск станет

зримой: ваше парящее в воздухе послание будет светиться в темноте ничуть не хуже, чем у американцев (см. рис. 3).

Есть и более сложный вариант — можно использовать программатор, способный генерировать символы. Сделать его можно на отечественной микросхеме КД522.

Собственно, это микросхема универсального таймера, работающая как генератор. Ее нетрудно купить — она широко представлена в продаже и используется также в целом ряде несложных электронных устройств, которые наши читатели не раз собирали по схемам, опубликованным в рубрике «Электроника».

В одном из ближайших номеров мы планируем опубликовать и электронную схему с подробным рассказом об устройстве и работе электронных программируемых часов с виртуальным циферблатом.



**Рис. 3. Устройство проектора на основе вращающегося аббератора.**

## ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

Немецкий изобретатель Пауль Нипков еще в 1884 году создал, по сути, первую механическую телевизионную систему. Устройство представляло собой диск с расположенными по спирали квадратными отверстиями. Изображение фокусировалось объективом на специальном кадровом окне, расположенном напротив края вращающегося диска. За один оборот диска полностью сканировался весь кадр, затем процесс повторялся.

Нипков предложил также прототип телевизионного передатчика и приемника. За тем же диском устанавливалась линза, фокусирующая проходящий через отверстия свет на фотоэлементе. Тот, в свою очередь, преобразовывал колебания яркости в последовательность электрических импульсов, которые по радио передавались на приемник. В 1924 году Нипков в своей

статье предложил осуществлять синхронизацию дисков передатчика и приемника от электрической сети.

В телевизионном приемнике Нипкова перед диском располагалось кадровое окно с увеличительной линзой, а за ним располагалась газоразрядная лампа, на которую поступали импульсы. Яркость лампы менялась в зависимости от их напряжения. Оба диска — в передатчике и в приемнике — вращались синхронно. Тем самым воспроизводилось первоначальное изображение. В силу инерции зрения наблюдатель видел его как единое целое, а не как ряд световых точек.

Диск Нипкова долгое время применялся в телевизионных передатчиках, а в первых телевизионных приемниках даже конкурировал с телевизионными кинескопами.



# ЭЛЕКТРОННЫЙ СТЕТОСКОП



Рис. 1. Общий вид электронного стетоскопа.

**С** помощью электронного стетоскопа можно прослушивать, насколько четко работают различные механизмы. Или установить источник постороннего шума в жилом доме. А можно обнаружить утечку водопровода на дачном участке по шуму вытекающей воды. К стетоскопу подключается чувствительный электретенный микрофон и наушники, а при желании можно подключить и дополнительный внешний динамик с сопротивлением 8...16 Ом.

В схему стетоскопа входят однокаскадный микрофонный усилитель, построенный на маломощном транзисторе VT по схеме с общим эмиттером, регулятор уровня R7 и усилитель DA с необходимыми стандартными цепями коррекции R9, R10, C7, C9. Конденсаторы C2, C3 — разделительные, а C1, C5 и C8 — фильтрующие по питанию. Индикатором работы устройства при включенном напряжении питания служит красный светодиод VD. Питается стетоскоп от стандартной батарейки типа «Крона».

Все входящие в набор компоненты монтируются на печатной плате. Для удобства монтажа на плате дана схема расположения элементов.

Чтобы токопроводящие дорожки не отслаивались, а элементы не перегревались, время пайки одного контакта, напомним, не должно превышать 2...3 с. Не используйте паяльник мощностью более 25 Вт. Лучше всего применять припой марки ПОС61М или аналогичный, а также жидкий неактивный флюс для радиомонтажных работ (например, 30% -ный раствор канифоли в этиловом спирте).

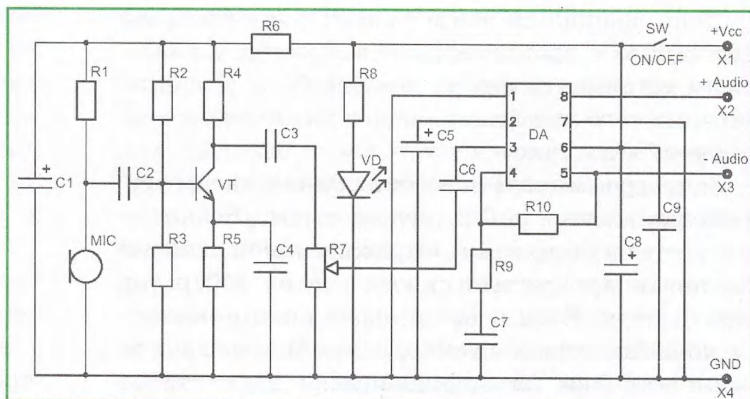


Рис. 2. Схема электрическая принципиальная.

ЭЛЕКТРОНИКА

## СВЕТ НА МАГНИТЕ

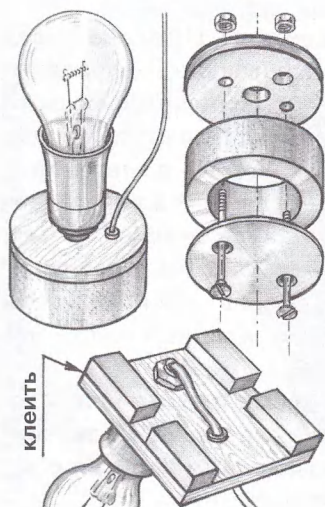
Простую лампочку-переноску можно собрать на постоянном магните от неисправного громкоговорителя.

Извлеките из динамика магнит. Сверху приклейте на него клеем «Момент» фанерную подставку, выпилив ее из фанерного листа толщиной 6 мм под диаметр вашего магнита. Высверлите и расточите напильником по центру подставки отверстие под патрон лампочки.

Если в вашем магните есть боковые ложбинки, подставку можно смонтировать на двух шурупах, как показано на рисунке.

Можно, наконец, воспользоваться плоскими магнитами от дверных фиксаторов: просто приклейте четыре таких магнита к подставке.

Такой переносной светильник можно прикрепить к любой железной поверхности — стальному листу, дверце распределительного шкафа или борту автомашины.



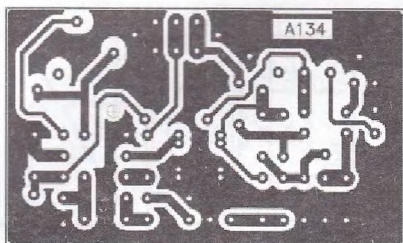


Рис. 3. Внешний вид печатной платы.

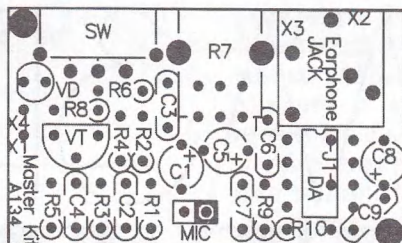


Рис. 4. Монтажная схема.

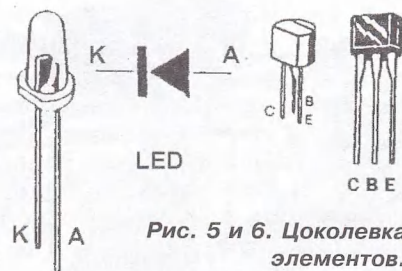


Рис. 5 и 6. Цоколевка элементов.

Перед сборкой проверьте комплектность набора по перечню элементов (таблица 1), изготовьте и установите переключки J1...J3; отформуйте выводы компонентов и установите их на плате, в соответствии с монтажной схемой (рис. 4).

Установите на плату панель микросхемы, выключатель питания SW, переменный резистор R7, разъем для наушника Earphone JACK и микрофон MIC. Аккуратно вставьте микросхему в панель.

Подключите разъем батареи: красный провод к контакту X1 «+», а черный к X4 «-».

Перед включением проверьте правильность монтажа и подключите наушники к разъему, после чего включите питание. Переменным резистором R7 установите необходимую чувствительность стетоскопа.

В статье использованы материалы компании МАСТЕР КИТ

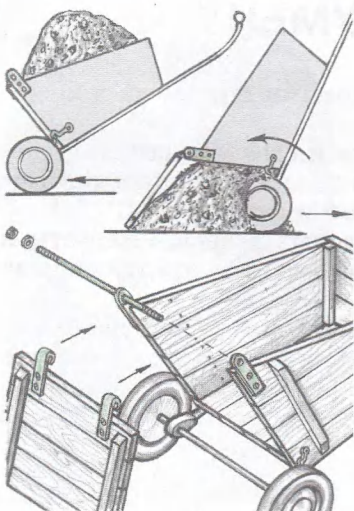
Ю. САДИКОВ,  
научный сотрудник

Таблица 1. Перечень элементов

| Позиция        | Номинал          | Примечание                      | Кол. |
|----------------|------------------|---------------------------------|------|
| R1             | 10 кОм           | Коричневый, черный, оранжевый   | 1    |
| R2             | 100 кОм          | Коричневый, черный, желтый      | 1    |
| R3             | 22 кОм           | Красный, красный, оранжевый     | 1    |
| R4             | 2,7 кОм          | Красный, фиолетовый, красный    | 1    |
| R5, R6         | 680 Ом           | Голубой, серый, коричневый      | 2    |
| R7             | 50 кОм           | Переменный резистор             | 1    |
| R8             | 6,8 кОм          | Голубой, серый, красный         | 1    |
| R9             | 3 кОм            | Оранжевый, черный, красный      | 1    |
| R10            | 75 кОм           | Фиолетовый, зеленый, оранжевый  | 1    |
| C1             | 47 мкФ/16...50В  |                                 | 1    |
| C2, C4         | 0,22 мкФ         | (224)                           | 2    |
| C3, C6, C7, C9 | 0,1 мкФ          | (104)                           | 4    |
| C5             | 4,7 мкФ/16...50В |                                 | 1    |
| C8             | 10 мкФ/16...50В  |                                 | 1    |
| VD             | LED (Ø5mm)       | Светодиод (Ø5mm, красный)       | 1    |
| VT             | BC548            | Возможная замена BC547, КТ3102Г | 1    |
| DA             | MC34119P         | К174УН4                         | 1    |
| MIC            |                  | Микрофон электретный            | 1    |
| Earphone JACK  | K211             | Разъем для наушника             | 1    |
| SW             | SS-8             | Сдвиговый переключатель         | 1    |
|                | Bat/snap         | Разъем батареи                  | 1    |
|                |                  | Наушники                        | 1    |
|                | Socket DIP8      | Панель для микросхемы           | 1    |
|                | A134             | Плата печатная 46x28 мм         | 1    |

## ЛЕВША СОВЕТУЕТ

### ТЕЛЕЖКА-САМОСВАЛ



Сделайте переднюю стенку обычной тачки открывающейся, и разгружать ее станет гораздо проще.

Для этого переднюю стенку закрепите на поперечной оси диаметром 6 — 8 мм и длиной, равной ширине кузова. На концах оси нарежьте резьбу М6. К бортам привинтите два стальных ушка.

Сделайте две стальные полосы толщиной 1 и шириной 20 мм. Согните из них петли, просверлив по два отверстия под шурупы диаметром 6 мм. Прикрепите шурупами петли к передней стенке. Наденьте петли на ось и затяните винты на ее концах (см. рис.).

На нижней передней кромке обоих бортов с помощью шурупов прикрепите два мебельных крючка, а в кромки передней стенки вбейте по 50-мм гвоздю.

После этого любой сыпучий груз — песок, чернозем, гравий — можно выгружать из тележки, освободив переднюю стенку от крючков.



# ЛАЗЕРНЫЙ ТЕЛЕФОН

**П**росто передать привет живущим в соседнем доме друзьям можно, направив зеркальцем солнечный «зайчик» в окно напротив. А если день пасмурный, а вам надо сообщить приятелям что-то очень важное? Пожалуй, без телефона не обойтись... Телефон, созданный на основе лазерного луча, в любую погоду соединит вас с вашими собеседниками; ему не нужны провода и не страшны радиопомехи. Собрать же простую оптическую систему связи можно на базе модуля лазерной указки.

Хотя такая указка устроена достаточно просто, физика ее работы требует некоторого объяснения. Устройство полупроводникового лазера, созданного почти одновременно в лабораториях нашей страны и США в 50 — 60-х годах прошлого столетия, принципиально почти не изменилось за полвека. Но вместо дорогостоящих кристаллов в лазерах относительно недавно стали использовать так называемые гетероструктуры.

Это — тонкие слои различных по составу полупроводников, созданные на основе работ коллектива физиков во гла-

ве с нашим соотечественником, нобелевским лауреатом Жоресом Алферовым. Активный элемент лазерного модуля указки представляет собой монокристалл длиной до 300 микрон. Излучение возбуждается постоянным током с напряжением 3 В, причем 50% его энергии при этом преобразуется в свет.

Сам лазерный модуль питается от трех стандартных дисковых элементов питания напряжением 1,2 — 1,5 В каждый. По центру корпуса расположена размыкающая электрическую цепь кнопка включения. Длина волны светового лазерного луча указки мощностью менее од-

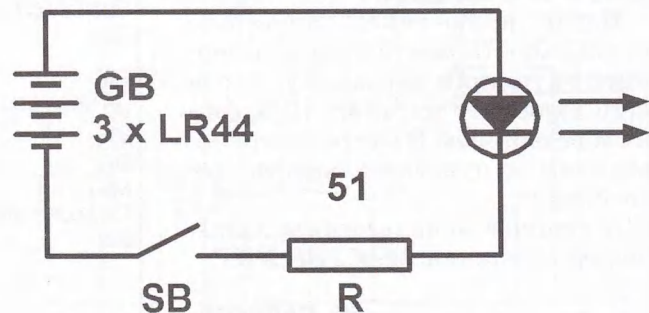
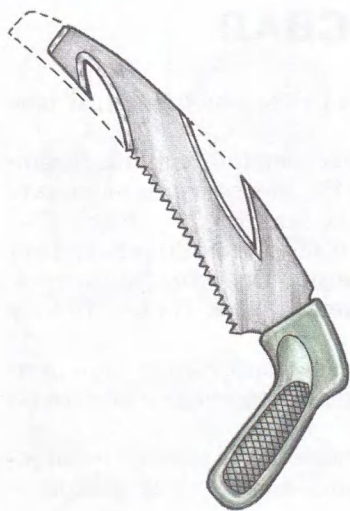


Рис. 1. Электронная схема простейшей лазерной указки.

## САДОВЫЙ ИНСТРУМЕНТ



Универсальный инструмент для ухода за садовыми деревьями и кустами можно изготовить из обыкновенной ножовки.

Отпилите у ножовки часть полотна на конце и сделайте вырезы с помощью наждачного круга, закрепленного на валу электродвигателя. После этого обработайте края вырезов напильником и заточите их.

Верхней кромкой можно легко снять с плодовых деревьев наросты и грибковые образования. Нижняя же, вогнутая кромка предназначена для зачистки краев спиленных сухих веток.

Две сходящихся под острым углом режущих кромки можно использовать при резании в различных направлениях. Ими также можно удалять мелкие сучки.

Прямая пилообразная кромка хорошо спиливает сухие ветки и сучья с деревьев и кустарников.

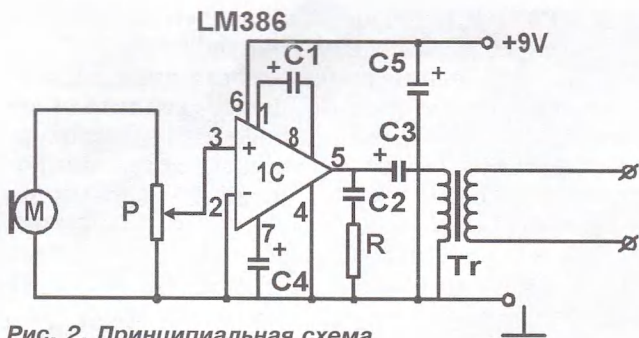


Рис. 2. Принципиальная схема передатчика.

ного милливатта составляет от 630 до 680 нанометров. Из-за малой длины активного элемента луч расходится широкой полосой под углом  $40^\circ$ , поэтому впереди его установлена фокусирующая излучение линза.

Более сложные лазерные модули снабжены электронным устройством, состоящим из двух полупроводниковых диодов, причем одним из них служит лазерный диод, а другим — светодиод. Три вывода — от катода лазерного диода, анода светодиода и одного общего — смонтированы в единую цепь. Фотодиод создает отрицательную обратную связь в цепи питания модуля, поддерживая постоянную интенсивность светового потока. При этом фотоэлемент засвечивается собственно лазерным лучом и генерирует ток смещения, управляющий транзистором в цепи питания. Как только интенсивность излучения возрастает, ток уменьшается.

На рисунке 1 приведена схема более простой, продающейся повсеместно китайской лазерной указки. Из схемы видно, что лазерный диод в ней не защищен от превышения напряжения питания. Если оно больше 2 В, то общее сопротивление цепи, состоящей из лазерного диода и последовательно соединенного с ним

резистора R1, составляет около 70...80 Ом. Лазерный луч становится заметным уже при токах 0,15...0,2 мА, что приблизительно совпадает с минимальными рабочими токами красных сверхъярких светодиодов. Их параметрам почти аналогично и падение напряжения на лазерном диоде — около 1,65...1,7 В.

Как же устроен лазерный телефон?

Излучение лазера моделируется звуковой частотой, и в такт речи становится то ярче, то приглушеннее. В приемнике же свет снова преобразовывается в электрический ток и после усиления поступает на громкоговоритель.

Принципиально телефон состоит из передатчика, соединенного с лазерным модулем, и приемника на светодиоде. Его схема разработана венгерским радиолюбителем П. Тибором, она проста и в отличие от предложенных ранее моделей световых телефонов не нуждается в дополнительных диодных каскадах усиления.

Передатчик (рис. 2) собран на микросхеме LM386 с коэффициентом усиления 200. Сигнал с динамического микрофона М преобразовывается усилителем низкой частоты ИМС и поступает на трансформатор Tr. (его можно подобрать в деталях к небольшому транзисторному приемнику) с коэффициентом 3:1 или 4:1. Вторичную обмотку подключите в разрыв выключателя лазерной указки (рис. 3).

Трансформатор модулирует ведущее к лазеру питание, при этом звуковой сигнал как бы добавляется или вычитается из тока питания.

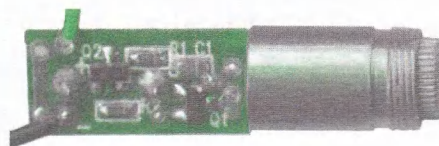


Рис. 3. Подключение устройства к указке.

## ЛЕВША СОВЕТУЕТ

### АНТИКВАРНЫЕ ЧЕРНИЛА



Вы, наверно, замечали, как иногда летом дубовая листва покрывается небольшими светло-зелеными или светло-розовыми орешками. Это так называемые галлы, содержащие много дубильных веществ, из которых обычно получают разнообразные стойкие древесные красители.

Но из галлов можно изготовить и светостойкие чернила. Именно из таких дубовых орешков делали их русские летописцы. О стойкости таких чернил можно судить уже по тому, что тексты древних летописей не поблекли до наших дней.

Так что если хотите оставить след на века, при различных оформительских работах стилизовать надписи или рисунки «под старину», процедите отвар дубовых орешков через марлю, слейте в стеклянную банку и добавьте немного железного купороса.

Вот вам и «чернила летописцев»! Сперва надписи выглядят бледно-серыми, но, пропитав бумагу в течение нескольких часов, они приобретут очень стойкий, глубокий черный цвет.

Лазерный луч становится то ярче, то слабее. Одновременно меняется и звуковая модуляция, накладываемая на видимый световой луч. Электронные компоненты передатчика имеют следующие номиналы:  $C1=10$  мкФ;  $C2=100$  нФ;  $C3=C5=C4=22$  мкФ;  $P=R=10$  кОм.  $IC1=LM 386$ .

В приемнике (рис. 4) поступающий с фотодиода  $VD$  сигнал усиливается  $OU IC1$  и через регулятор громкости  $P$  и усилитель мощности звуковой частоты  $IC2$  подается на динамик с сопротивлением  $8$  Ом.

Для увеличения дальности связи есть смысл воспользоваться оптической линзой диаметром  $20...50$  мм. Светодиод  $VD$  в этом случае установите в фокусе линзы. Электронные компоненты приемника:  $VD=BPW 34(ФДК261)$ ;  $C1=C4=C7=100$  нФ,  $C2=C3=10$  мкФ,  $C5=C8=330$  мкФ/16 В;  $C6=22$  мкФ;  $P=R1=R4=10$  кОм,  $R3=100$  кОм,  $IC1=741$ ,  $IC2=LM386$ ,  $H=8$  Ом.

Микросхему  $LM386$  можно заменить на отечественные операционные усилители серий  $140$ ,  $153$ ,  $157$  или  $553$  (аналог серии  $153$ , но в прямоугольном пластмассовом корпусе). В качестве замены есть смысл применить  $K140UD1$  или  $KP157UD2$ . Последняя является двояной, то есть на одном кристалле размещены два усилителя, аналогичные  $K140UD1$ . Возможна замена

и на  $KP574 UD1$  (сдвоенный усилитель в прямоугольном пластмассовом корпусе).

При составлении практических схем необходимо помнить, что операционные усилители серий  $K153$  и  $K553$  требуют внешних частотокорректирующих цепей, а у большинства микросхем серии  $K140$  эти цепи выполнены прямо на кристалле. При этом выходной и входной конденсаторы не нужны. Обратите внимание: цоколевка, например,  $K553UD2$  меняется на прямую, а  $K157UD2$  — нет.

При подключении лазерного модуля к схеме удалите все батарейки из указки. На панели модуля есть две клеммы (разъема); к ним подключена кнопка (выключатель) питания батареек: обычно одна клемма подсоединена к диодам внутри устройства, другая же — к корпусу указки. К ним и подпаяйте провода от трансформатора согласно схеме.

Устройство не требует особой настройки, но все же полезно перед началом сеанса связи убедиться в работоспособности схемы.

Направьте лазерный луч на расположенный в противоположном конце комнаты светодиод, соединенный с усилителем приемника. Вы услышите характерное щелчки или потрескивание, исходящее от усилителя через динамик. Если вы слышите его, значит, все подключено правильно. Подстроечным сопротивлением выставьте звук так, чтобы в динамике был слышен шипящий звук, затем постепенно уменьшите громкость, пока шипение не исчезнет. Изменения громкости должны быть довольно существенными, чтобы слышимый звук соответствовал уровню, воспринимаемому человеческим ухом при прослушивании музыки.

Ю. ЭКШТЕЙН

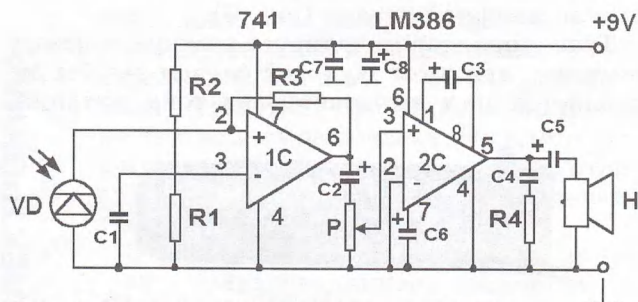


Рис. 4. Принципиальная схема приемника.

## ЛЕВША

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

Для среднего и старшего школьного возраста

Учредители: ООО «Объединенная редакция журнала «Юный техник», ОАО «Молодая гвардия» Подписано в печать с готового оригинала-макета 14.04.2005. Формат 60x90 1/8. Бумага офсетная № 2. Печать офсетная. Условн. печ. л. 2+вкл. Учетно-изд. л. 3,0. Тираж 2300 экз. Заказ № 922.

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

Адрес редакции: 127015, Москва, Новодмитровская, 5а. Тел.: 685-44-80. Электронная почта: yt@got.mmtel.ru Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Рег. ПИ № 77-1243 Гигиенический сертификат № 77.99.02.953.Д.005556.09.04

Главный редактор А.А.ФИН

Редакторы Ю.М. АНТОНОВ, Ю.А. ЭКШТЕЙН  
Художественный редактор А.Р. БЕЛОВ  
Дизайн Ю.М. СТОЛПОВСКАЯ  
Компьютерный набор Л.А. ИВАШКИНА, Т.А. РУМЯНЦЕВА  
Компьютерная верстка О.М. ТИХОНОВА  
Технический редактор Г.Л. ПРОХОРОВА  
Корректор В.Л. АВДЕЕВА

## В ближайших номерах «Левши»:

— Что общего между велосипедом и электрическим омнибусом? Почему созданные сто лет назад конструкции, намного опередившие свое время, оказались невостребованными сегодня? Собрав модель первого отечественного омнибуса по нашим эскизам, вы найдете ответы на эти и другие вопросы.

— Бегать по воде? Нет ничего проще: оригинальная игрушка справится с этой задачей ничуть не хуже водомерки.

— Электронщики смогут собрать радиозвонок, а любители работать с металлом начнут знакомиться с искусством его электрообработки.



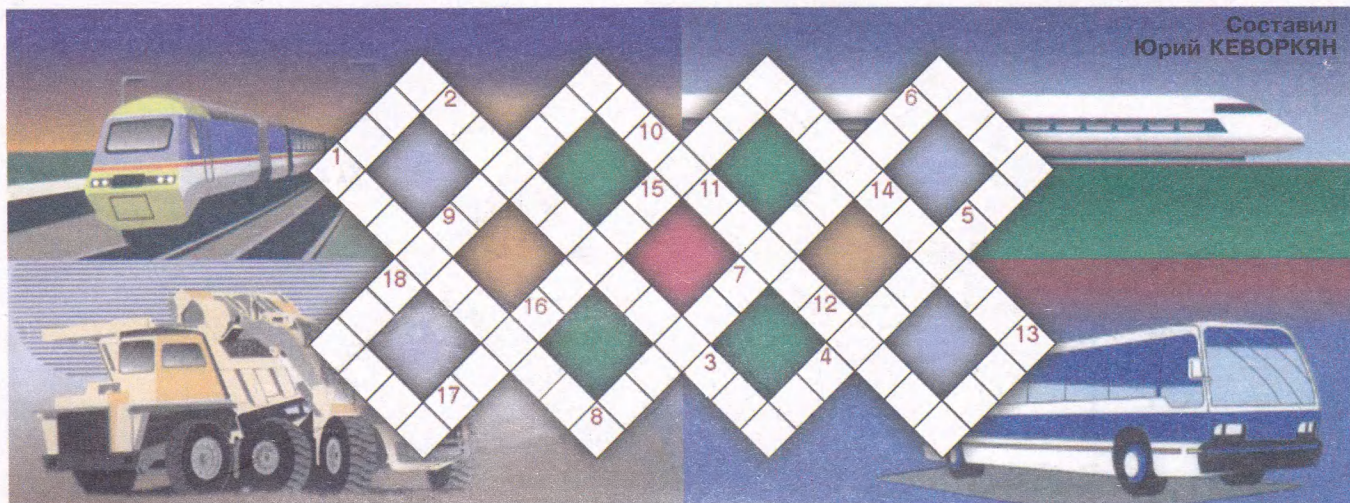
## ДОРОГИЕ ЧИТАТЕЛИ!

Этот чайнкресворд завершает цикл из 6 заданий, опубликованных в «Левше» № 1 — 6 за 2005 год. Если вы с ними справились, значит — у вас есть шесть контрольных слов.

Выпишите их в столбик в порядке выхода номеров журнала.

Внимательно изучите конструкцию этих слов и определите ключевое слово.

Пришлите нам всю конструкцию из шести контрольных слов с извлеченным из нее ключевым словом.



1. Устройство для соединения валов, тяг, труб, кабелей. 2. Раздел математики. 3. Городной газ. 4. Химический элемент из семейства лантаноидов. 5. Непрозрачный подпочечный минерал зеленого цвета. 6. Самодвижущийся и самоуправляемый подводный снаряд, предназначенный для поражения плавучих и береговых объектов противника. 7. Ряд одинаковых арок, опирающихся на столбы или колонны. 8. Отверстие оптической системы, определяемое размерами линз или ограничивающей диафрагмы. 9. Линия, отображающая на диаграмме замкнутый обратимый термодинамический процесс. 10. Британская единица площади. 11. Радиоак-

тивный элемент. 12. Русский военный летчик, именем которого названа впервые выполненная им фигура высшего пилотажа «мертвая петля». 13. Название американской автоматической межпланетной станции для изучения Марса. 14. Материал, служащий для надежного сцепления лакокрасочного покрытия с окрашиваемой поверхностью. 15. В астрономии: задающая направление вектора тела точка небесной сферы. 16. Простейшая деревянная конструкция, образованная венцами из бревен или брусьев. 17. Вибрация частей летательного аппарата, вызванная образованными им же вихревыми потоками. 18. Единица массы.

**Контрольное слово состоит из следующей последовательности зашифрованных букв:**  
 $(4)^2_c$ ;  $(6)^2_c$ ;  $(8)^1_c$ ;  $(8)^2_c$ ;  $(6)^1_c$ ;  $(4)^2_c$



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

Подписные индексы по каталогу агентства «Роспечать»:

«Левша» — 71123, 45964 (годовая), «А почему?» — 70310, 45965 (годовая).

«Юный техник» — 71122, 45963 (годовая).

По Объединенному каталогу «Пресса России»: «Левша» — 43135, «А почему?» — 43136.

«Юный техник» — 43133.

Подписаться на наш журнал можно теперь в Интернете по адресу: [www.apr.ru/prezha](http://www.apr.ru/prezha)



konstantin.in