

ДАВАЙТЕ
СТРОИТЬ
«УТКУ»!



ЖИЗНЬ

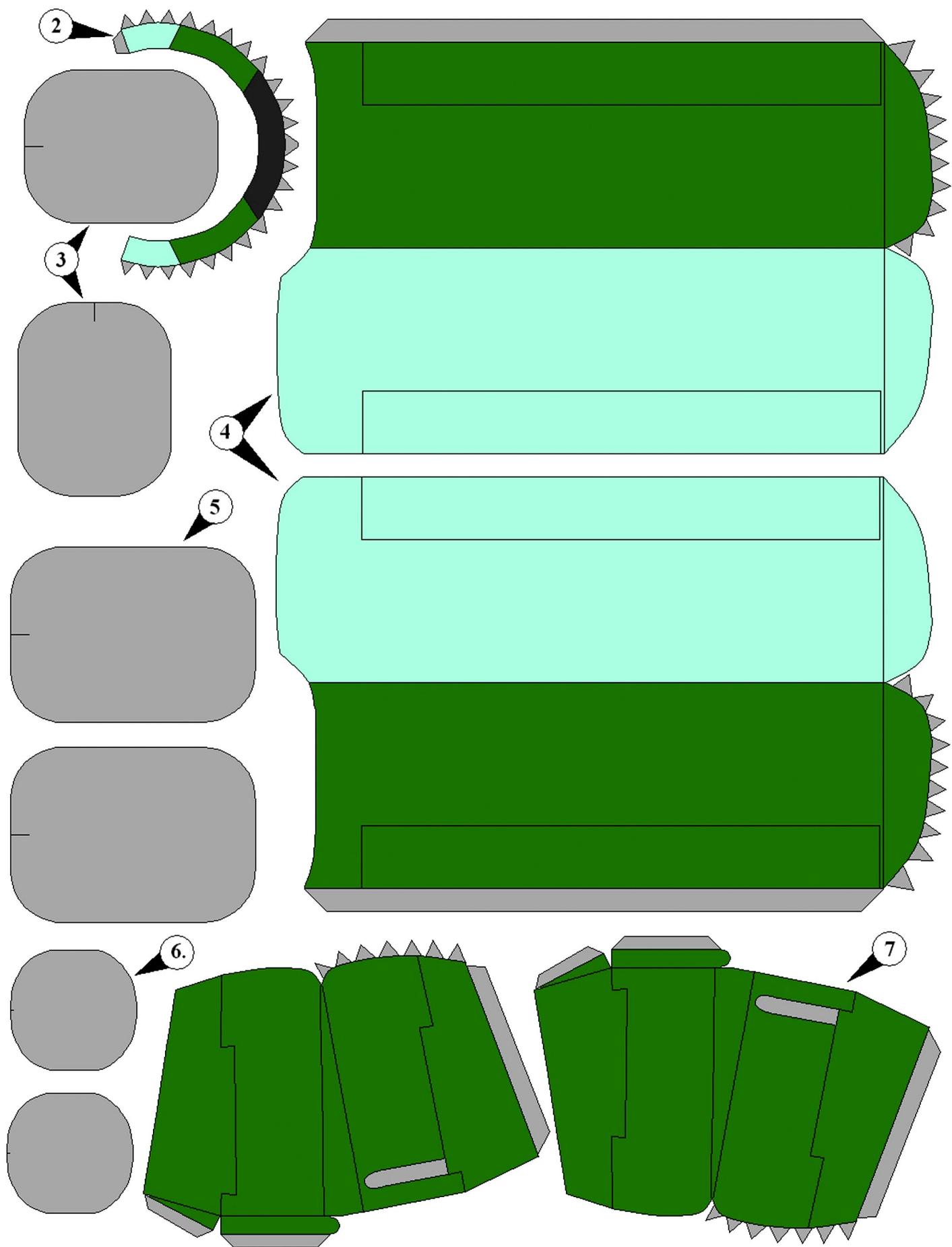
12+

«ЮНЫЙ ТЕХНИК» — ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

Как журналы
сделать
лучше?

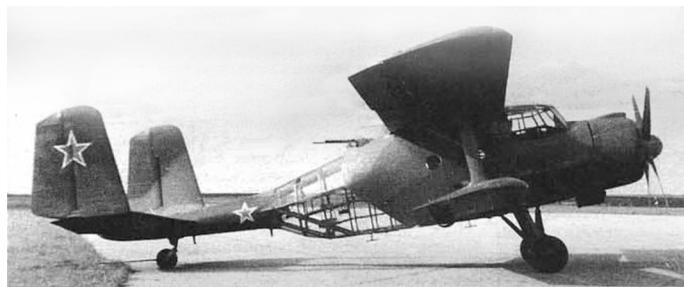
9

2016



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

АН-2К-НАК —



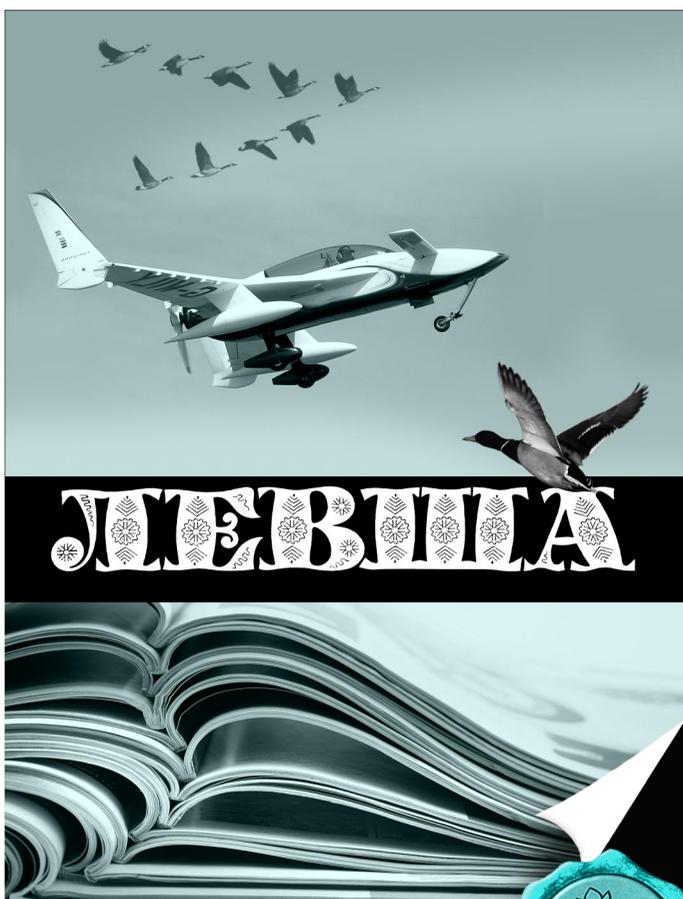
ночной артиллерийский корректировщик

Возможность боевого применения самолета Ан-2 рассматривалась еще при его создании. ОКБ-153 (сейчас АНТК им. О. К. Антонова) в апреле 1947 года приступило к разработке на базе своего первенца специально-трехместного самолета, предназначенного для ведения ночной разведки и корректировки артогня. Высокая маневренность, достаточно большая продолжительность полета, малая скорость, минимальный разбег и пробег Ан-2 как нельзя лучше подходили для выполнения специфических задач.

Машина, получившая обозначение «Ф» («Федя»), была во многом аналогична базовой модели. Серьезные изменения претерпели только хвостовое оперение и фюзеляж, начиная от десятого шпангоута. В этом месте находилась кабина наблюдателя, которая представляла собой полностью остекленную ферменную конструкцию. Продольные силовые элементы фермы сходились к тонкой конической хвостовой балке. К ней крепился стабилизатор с разнесенными кильями и неубирающееся хвостовое колесо. Для отражения атак истребителей с задней полусферы за верхним крылом расположили турельную установку ВЭУ-1 с 20-мм пушкой БД-20Э.

Рабочие места экипажа и двигатель защитили броней (ее общая масса — 250 кг). Предполагалось, что самолет может использоваться в качестве ночного бомбардировщика, для чего его оснастили еще одной 20-мм пушкой (в правой нижней плоскости), 4 подкрыльевыми

МУЗЕЙ НА СТОЛЕ



9
2016

ЛЕВША

ПРИЛОЖЕНИЕ

К ЖУРНАЛУ «ЮНЫЙ ТЕХНИК»

ОСНОВАНО В ЯНВАРЕ 1972 ГОДА

СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ:

Музей на столе

**АН-2К-НАК — НОЧНОЙ
Артиллерийский корректировщик 1**

Вместе с друзьями

Автомоделисту на заметку 6

Полигон

Планер «Утка» 10

Электроника

**Радиостанция на микросхемах
TDA7021 и TDA7000 12**

Игротека

**«Пингвины» и «Уточки». Учимся
видеть симметрию 15**

держателями для 100-кг бомб, а также 2 кассеты в фюзеляже для вертикальной подвески 6 50-кг бомб.

В апреле 1949 года состоялся первый полет ближнего ночного разведчика и корректировщика артогня Ан-2Ф (Ан-2НАК). От базовой модели он отличался измененной хвостовой частью фюзеляжа, в которой размещалась полностью остекленная кабина наблюдателя. Оперение было заменено на двухкилевое, а для защиты от атак истребителей за верхним крылом разместили турельную установку с 20-мм пушкой БД-20Э. Зимой 1963/64 года на аэродроме ВВС в Чкаловском проходил испытания Ан-2 №1028-19, оснащенный вооружением для поражения наземных целей. Последнее включало два блока неуправляемых ракет, подвешенных под крылом на балочных держателях, один такой держатель для подвески бомб калибром до 250 кг под фюзеляжем, прицелы и систему управления. В окнах и обшивке грузовой кабины были сделаны приспособления для стрельбы из автоматов Калашникова, оснащенные упорами, ограничивающими углы поворота оружия, чтобы невозможно было прострелить элементы собственного самолета.

В процессе испытаний выполнили 7 полетов общей продолжительностью 4 ч 50 мин, сбросили 4 бомбы и кассету РБК-250, отстреляли 90 неуправляемых ракет и 180 патронов калибром 7,62 мм. Выводы: реактивное вооружение обеспечивает стрельбу по наземным целям с планирования под углом 20 — 250° с высоты 400 м при скорости полета 200 км/ч и дальности до цели 1 000 м; эффективное поражение при бомбометании обеспечивается с горизонтального полета на скорости 180 км/ч с высоты 700 м; приспособления для стрельбы из автоматов не обеспечивают ведение прицельной стрельбы по наземным целям из-за перекрытия линии прицеливания окантовкой люка и недостаточного угла поворота автомата. На этом работы по вооружению Ан-2 были прекращены.

Летно-технические характеристики Ан-2к-НАК

Размах крыла	18,18 м
Длина	12,40 м
Высота	4,68 м
Площадь крыла	43,55 м ²
Масса пустого самолета	3 900 кг
Масса нормальная взлетная	4 950 кг
Максимальная скорость у земли	240 км/ч
Крейсерская скорость	175 км/ч
Продолжительность полета	4 ч
Практическая дальность действия	640 км
Практический потолок	4 750 м
Экипаж	4 чел.

Казалось, что с боевым применением Ан-2 покончено навсегда. Но все же антоновскому биплану повоювать пришлось, и доля эта досталась совершенно не приспособленным для боевой работы мирным «Аннушкам». Первый такой достоверно известный случай относится к венгерским событиям 1956 года. Тогда Аны использовали как транспортные самолеты, пускали на визуальную разведку и отправляли разбрасывать листовки над отрядами Имре Надя.

Во время необъявленной войны между Китаем и гоминьдановским Тайванем, 23 января 1962 года, экипаж Ан-2 перелетел на своем самолете с материка на остров. Позже летчики генералиссимуса Чан Кайши использовали эту машину для выполнения спецзаданий на территории КНР.

Не остались Ан-2 в стороне от войны в Индокитае. Первыми боевыми заданиями для Анов ВВС Демократической Республики Вьетнам стали полеты в Лаос в 1960 — 1962 годах, где в тот момент шла гражданская война. Вьетнамцы доставляли оружие и снаряжение своим союзникам — отрядам «Патет-Лао» и левым нейтралитам. Почти в то же время Ан-2 потрудились над «тропой Хо Ши Мина», снабжая вьетконговцев.

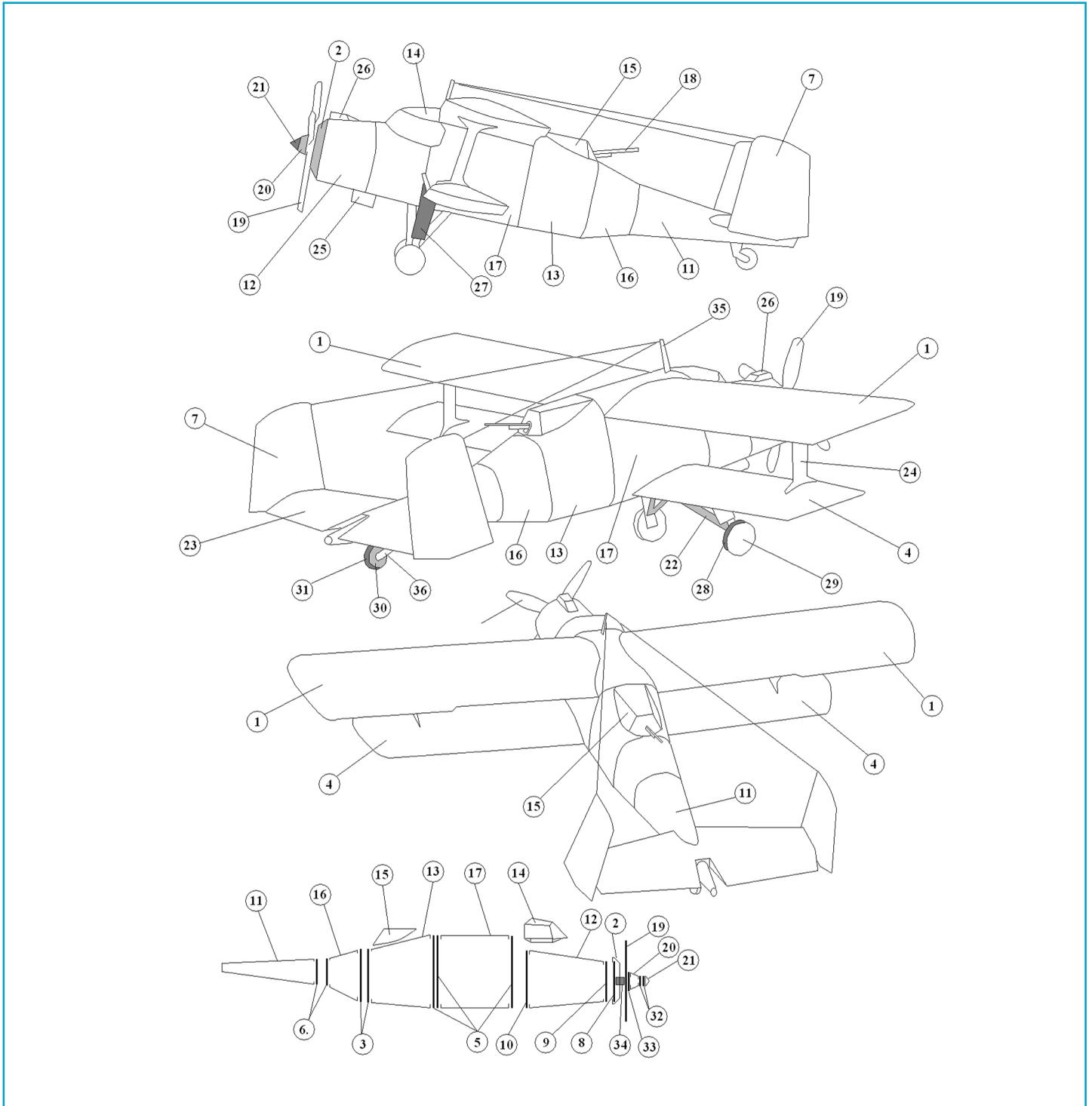
В 1964 году американцы начали широкомасштабные воздушные бомбардировки Вьетнама, а его прибрежные районы подверглись обстрелам с кораблей 7-го флота США и Южного Вьетнама. В качестве одной из мер противодействия применили Ан-2. Известен случай, когда ночью звено «двоек» под командой Фан Ныи Кана потопило боевой корабль ВМФ Южного Вьетнама (корвет или фрегат, по современной классификации) и повредило десантный корабль. При выполнении задачи Аны несли по 8 НУРС С-8.

Ан-2 привлекались для борьбы с джонками и катерами, которыми на территорию ДРВ забрасывались диверсанты и разведкагентура. Для этих целей на самолеты монтировали держатели для мелких бомб и 1 — 2 пулемета, стрелявших с одного борта. В печати отмечалось, что Аны в этом амплуа действовали успешно.

ВВС применяли «двойки» и для действий по наземным целям. Так, в журнале «Авиация и космонавтика» (№4 за 1980 год) указывалось, что четверка Ан-2 нанесла удар по РЛС, «расположенным в тылу противника». В американских источниках упоминалось о налете группы Анов на одну из военных баз США в Лаосе, в ходе которого 3 самолета были сбиты.

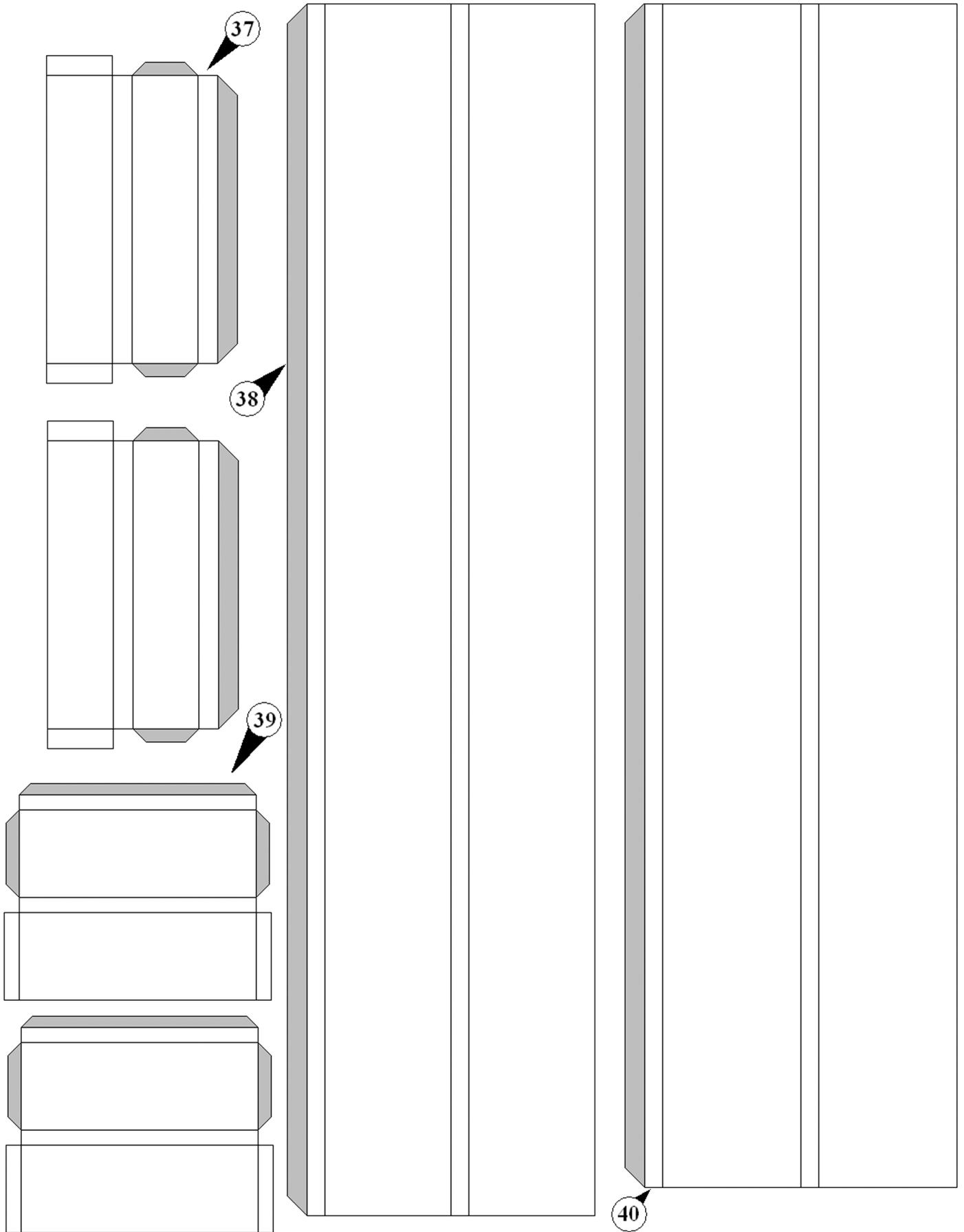
В 1970 году несколько Ан-2 в качестве транспортных самолетов использовались правительственными войсками Камбоджи в боях с партизанами. Часть «двоек» была сбита, а часть уничтожена при обстреле аэродрома. Через 9 лет Анам вновь пришлось повоювать в этой стране.

В 1979 году вьетнамские войска, разгромив режим Пол Пота, заняли всю территорию Камбоджи (в то время Кампучии), но втянулись в за-



тяжкую войну с отрядами «красных кхмеров». В ходе ее Ан-2 помимо транспортных перевозок выполняли функции передовых авианаводчиков. Экипажи, обнаружив «достойные внимания» цели, «обрабатывали» их НУРСами, бомбами либо просто ручными гранатами с белым фосфором, при горении которого выделялся густой белый дым, служивший ориентиром для ударных самолетов.

Сборку модели начните с подготовительной работы. Приклейте на плотную бумагу поперечные ребра жесткости фюзеляжа — дет. 3, 5, 6, 8, 9 и 10 — и дайте им высохнуть. Также из плотной бумаги изготовьте вставки жесткости в оперение — дет. 37, 38, 39 и 40.



Дорогие друзья!

Очередная подписка в разгаре. В следующем году вы найдете в журнале редкие модели военной, гражданской и спецтехники для вашего музея на столе, новые электронные и робототехнические самоделки, остроумные головоломки, оригинальные механические конструкции, полезные советы и изобретательские задачи.

Вы можете воспользоваться напечатанным купоном, вписав туда количество номеров, свою фамилию, адрес и индекс «Левши».

При подписке по каталогу агентства «Роспечать» индекс журнала — 71123, 45964 (годовая), в «КАТАЛОГЕ РОССИЙСКОЙ ПРЕССЫ» наш индекс — 99160 и в каталоге «Пресса России» — 43135.

Найти бланки абонементов можно также на сайте журнала <http://utechnik.ru>.

Ф. СП-1

АБОНЕМЕНТ на <small>газету</small> <input type="text"/> <small>журнал</small> <input type="text"/>											
Левша (индекс издания)											
(наименование издания)										Количество комплектов:	
на 20 17 год по месяцам:											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Куда <input type="text"/>						<input type="text"/>					
(почтовый индекс)						(адрес)					
Кому <input type="text"/>											
(фамилия, инициалы)											

ДОСТАВочНАЯ КАРТОЧКА											
<input type="text"/>											
Левша (индекс издания)											
(наименование издания)											
Стоимость	подписки		_____ руб. _____ коп.		Количество комплектов:						
	пере-адресовки		_____ руб. _____ коп.		тов:						
на 20 17 год по месяцам:											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Куда <input type="text"/>						<input type="text"/>					
(почтовый индекс)						(адрес)					
Кому <input type="text"/>											
(фамилия, инициалы)											

Согласно чертежу продольного сечения корпуса, склейте фюзеляж из пяти секций. Первая секция — из дет. 6 и 11; вторая — из дет. 3, 6 и 16; третья — из дет. 3, 5 и 13; четвертая — из дет. 5 и 17; пятая — из дет. 9, 10 и 12. Склейте последовательно все пять секций, которые образуют фюзеляж. В дет. 17 перед склеиванием вырежьте четыре отверстия прямоугольной формы, обозначенные символом ножниц, и вклейте в них каркасы крыльев: дет. 38 — снизу, а дет. 40 — сверху. Носовую секцию двигателя склейте из дет. 2 и 8; обратите внимание, что клапаны 2 должны быть приклеены с обратной стороны дет. 8. Приклейте носовую секцию к пятой секции фюзеляжа. На каркасы крыльев натяните и приклейте верхние крылья 1 и нижние 4. Между крыльями, как показано на боковом сборочном чертеже, приклейте стойку 24.

Хвостовое горизонтальное оперение склейте из дет. 23, вклеив в нее две вставки жесткости 37. Склейте вертикальные рули из дет. 7, вклеив внутрь каркасы жесткости 39. После высыхания вертикальные рули приклейте к хвостовому горизонтальному оперению, и весь полученный узел приклейте встык к самолету, как показано

на сборочном чертеже общего вида. Приклейте к фюзеляжу две кабины — спереди кабину пилотов 14, а сзади кабину наблюдателя 15. К кабине наблюдателя приклейте ствол кормовой пушки 18.

Колесо хвостовой стойки шасси склейте из дет. 30 и 31 и с помощью вилки 36 приклейте к первой секции фюзеляжа, как показано на схеме сборки. Передние колеса склейте из дет. 28 и 29 и приклейте их к модели с помощью вилок 22 и амортизаторов 27 (дет. 27 скатайте в виде трубочки). Жесткость дет. 27 позволит модели уверенно стоять на колесах.

К носовой части фюзеляжа приклейте масло-радиатор 26 и воздухозаборник двигателя 25 согласно сборочному чертежу. За кабиной пилотов на крышу приклейте стойку антенны 35 и с помощью нитки имитируйте антенну. Чтобы закончить модель, осталось сделать воздушный винт. Ось винта склейте из дет. 34, скатав ее в трубочку и приклеив к дет. 8. Воздушный винт склейте из дет. 19 и приклейте его к оси 34. Носовой обтекатель пропеллера склейте из дет. 21, 20, 32 и 33 и приклейте его к дет. 19.

Д. СИГАЙ



АВТОМОДЕЛИСТУ

на заметку

Среди автомоделлистов редко попадаются любители-универсалы, занимающиеся дизайном как легковых автомобилей, так и различных видов общественного транспорта. Зато многие любят модели внедорожников, которые могут участвовать в соревнованиях на проходимость. Действующие модели, оснащенные электронным интеллектом, нередко показывают фантастические возможности роботехники. Но прежде чем их создавать, необходимо знать, на что способна «чистая» механика.

Сегодня мы познакомим вас с некоторыми кинематическими схемами, которые помогут вашим моделям реагировать на основные препятствия. Прежде всего, при постройке таких моделей необходимо знать, какие препятствия им предстоит преодолевать. Резкое изменение рельефа по вертикали колеса преодолеют, если $R > h$, где h — высота меняющегося рельефа, а R — радиус колеса. И наоборот: если рельеф падает на глубину, то эта величина должна быть меньше клиренса вашей модели, то есть $n < K$, чтобы модель, преодолевая ров, не терлась днищем о грунт (см. рис. 1).

Чем больше h будет приближаться к R по размеру, тем выше должно быть сцепление колес с дорогой, а оно зависит от рельефа покрышки колеса и веса конструкции. При очень хорошем сцеплении с дорогой и силой крутящего момента ведущих колес, превышающих вес модели, модель может преодолеть вертикальное препятствие, даже равное величине радиуса собственного колеса.

Полезно снабдить модель не только всеми ведущими колесами, но и всеми управляющими. Тогда у такой модели появятся дополнительные возможности в маневрировании. Если угол поворота колес сделать максимальным (90° — влево и 90° — вправо), то модель сможет не только крутиться на месте, но и ездить боком (см. рис. 2).

Теперь о самом сложном. Как вы думаете, что должна делать модель, когда она упрется в вертикальную непреодолимую стену? Правильно, остановиться, отъехать от стены и изменить направление.

То есть выполнить целый ряд включений, выключений и поворотов. Для этого модели нужны датчики. Датчик определит непреодолимое препятствие и произведет первую необходимую операцию. В механической модели датчик — это контактный стержень. При касании предмета датчик переключит (поменяет полярность) питание электродвигателя. Включится реверс, и модель поедет назад, отъезжая от стены. Но это не все. При соприкосновении со стеной датчик еще сможет повернуть колеса. Как только датчик перестает касаться стены, колеса модели примут прежнее положение и направление движения (см. рис. 3).

Так как у этой модели передний и задний мосты одинаковы, а модель при движении может приближаться к вертикальному препятствию с любой стороны, то и датчиков должно быть 4 (см. рис. 4).

Теперь несколько слов о компоновке. Большую роль в устойчивости модели играет расположение узлов и агрегатов. По горизонтали все детали лучше распределить равномерно по весу на всей площади модели, а по вертикали — стараться, чтобы все тяжелые узлы находились как можно ниже. При таких условиях модель будет наиболее устойчивой.

Кузов вашей модели, конечно, должен быть привлекательным и современным, но для улучшения динамических качеств следует соблюдать некоторые требования. Детали кузова не должны выступать за пределы движущихся колес. В нашей модели колеса со всех сторон должны иметь свободное пространство 2...3 мм, не прикрытое крыльями (см. рис. 5).

В определенных местах на кузове должны быть выступающие детали, они способствуют самостоятельному возвращению на колеса упавшей на бок или крышу модели, восстанавливая ее устойчивость. На рисунке 6 показаны варианты восстановления модели на колеса при помощи подножек слева и справа, а также штыря антенны на крыше.

Если при постройке модели вы учтете все рекомендации, то смело сможете участвовать в конкурсных заездах по преодолению препятствий, нахождению выхода из тупиковых ситуаций, а также в ралли на настольном автодроме. Если заменить механические датчики электронными и оснастить модель программным управлением, то на любые соревнования вы сможете выйти, имея шансы на победу.

Рис. 1. Условия преодоления препятствий.

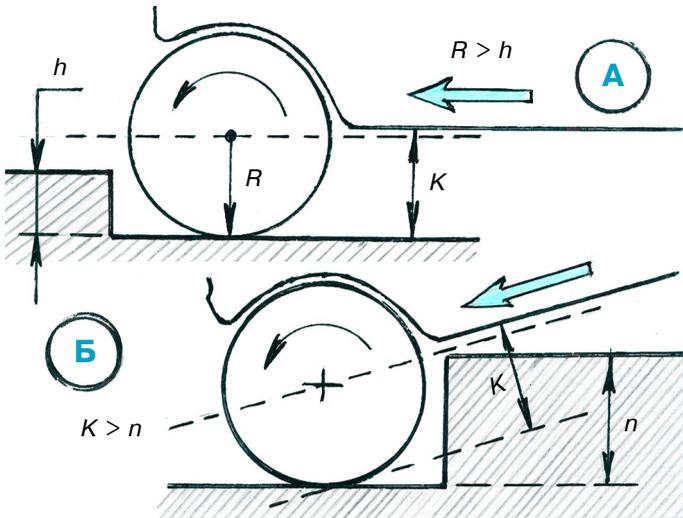


Рис. 2. Возможности движения 90-градусного поворота колес.

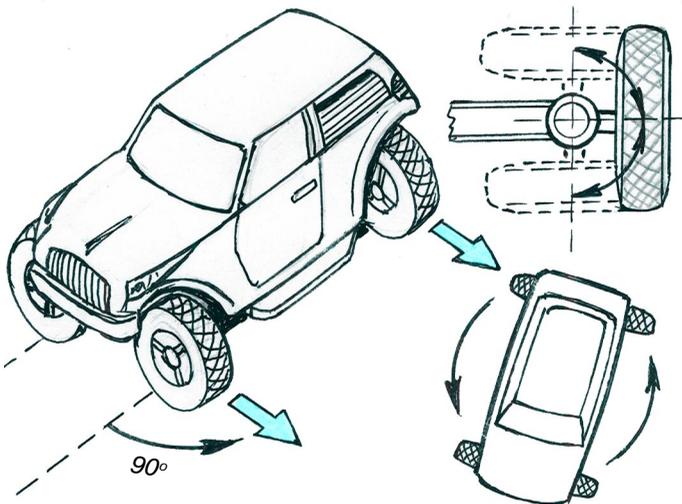


Рис. 3. Схема работы механического датчика непреодолимого препятствия.

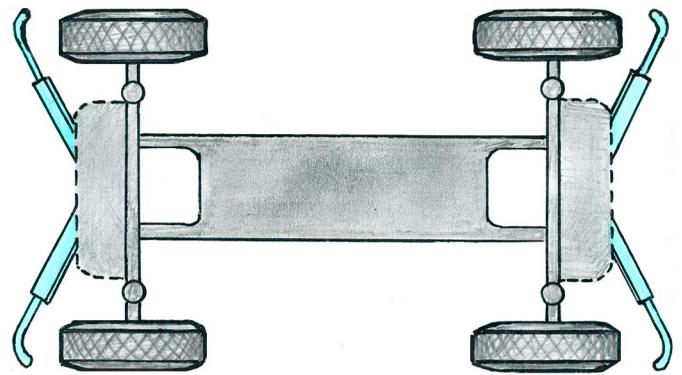
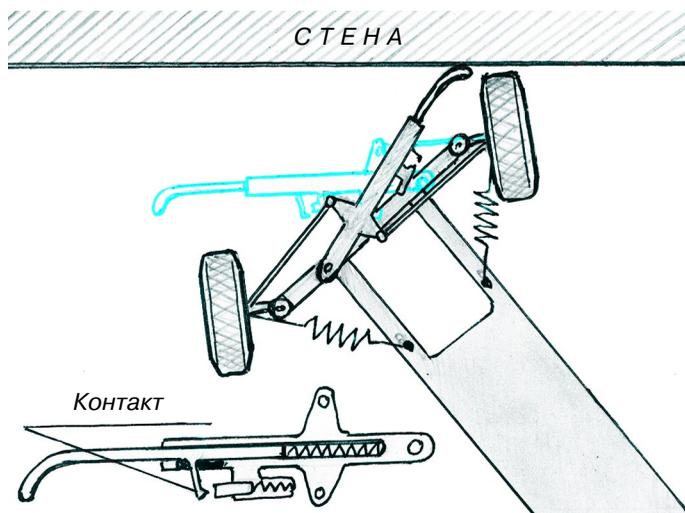


Рис. 4. Схема установки механических датчиков непреодолимых препятствий.

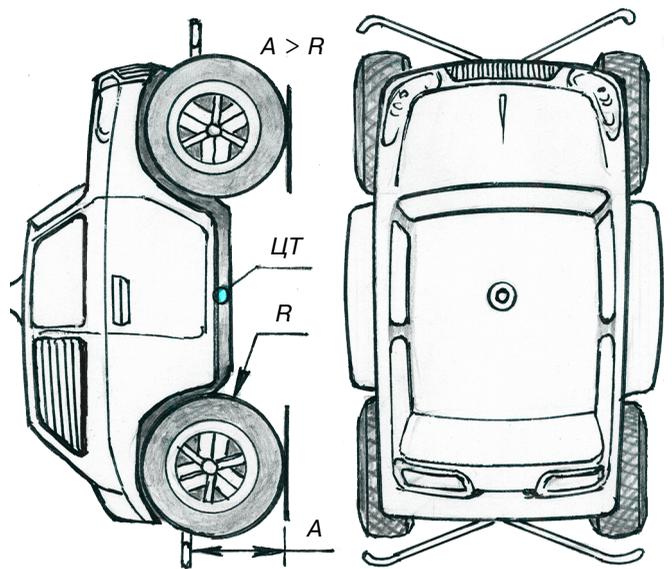


Рис. 5. Схема выступающих частей колес относительно кузова и положение механических датчиков.

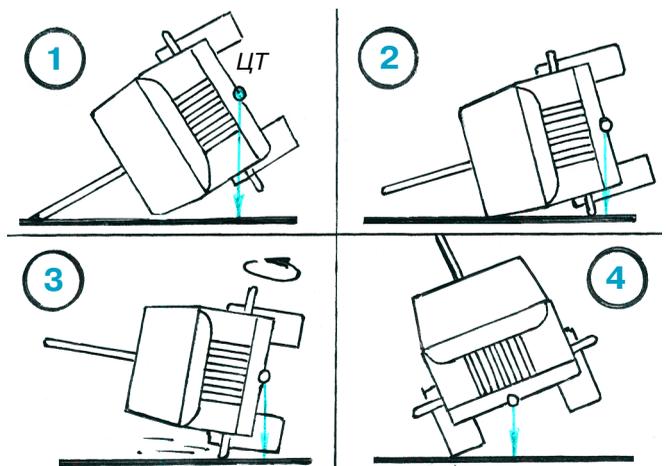


Рис. 6. Схема самовосстановления модели на колеса.

Ю. АНТОНОВ

ИТОГИ КОНКУРСА (См. «Левшу» № 4 за 2016 год)

В первой задаче мы просили вас подумать, как убрать следы раскопок на океанском дне при добыче полезных ископаемых.

«Я думаю, — рассуждает Олег Романов из г. Хабаровска, — добывать полезные ископаемые на морском дне надо очень осторожно. Нельзя сразу вскрывать и перекапывать гектары подводного грунта. Можно раскопать 10...15 м² дна и отойти от этого места подальше, там еще немного раскопать, тогда и «оживление» морского дна пойдет быстрее».

Полезные ископаемые по своим физическим свойствам очень разные. Например, нефть — это жидкость, залегающая в определенном месте. Для ее добычи достаточно пробурить скважину, которая много места не занимает, а если взять, к примеру, сульфит рутения (или лазурит), залегающий на небольшой глубине на площади в несколько квадратных километров. В количественном же соотношении лазурита совсем немного — всего несколько десятков граммов на метр кубический, значит, и перерабатывать приходится сотни кубических метров породы на морском дне. А если учесть, что в морских глубинах залегают чуть ли не все элементы таблицы Менделеева, становится понятно, что надо серьезно задуматься о восстановлении экологического равновесия в местах добычи.

Уже знакомый нам Дмитрий Жирков из г. Курска предлагает и дальше использовать места добычи полезных ископаемых как площадки для строительства подводных хранилищ для нефти и газа.

К сожалению Дмитрий не предложил путей решения экологической ситуации в местах добычи. Ведь человечество продолжает добывать полезные ископаемые, а на дне океана после этого настоящая экологическая катастрофа.

Марина Рогозина из Санкт-Петербурга пишет: «Человечество полностью находится на иждивении природы, и нельзя только брать, ничего не отдавая взамен. Предлагаю применить принцип — спилил дерево, посади два. Надо завести целую хозяйственную отрасль по восстановлению экологии. Раскопал морское дно — не оставляй ямы, разровняй их, посади морские растения, восстанови популяцию планктона. Будет флора, появится и фауна».

Ответ Марины наше жюри считает самым удачным, она не только предлагает конкретное решение проблемы, но и призывает более ответственно относиться к природе и экологии.

Во второй задаче мы спрашивали, как сделать воздух в карьерах чище, а работу людей безопаснее.

Николай Зубов из г. Ижевска полагает, что без мощной принудительной вентиляции в глубоком карьере не обойтись. В ответе Николая кроются сразу две нерешенные проблемы. Во-первых, для вентиляции потребуется много энергии, а это неэкономично. И во-вторых, вентиляторы поднимут все машинные выхлопы и карьерную пыль в воздух. В карьере будет не только невозможно дышать, но и видно ничего не будет. Да и саму вентиляционную систему придется часто останавливать и чистить.

Евгений Фоменко из г. Тулы предлагает расположить по склонам карьера транспортерные ленты, похожие на эскалаторы в метро, и закрепить на каждой ступеньке емкость. Эти емкости можно будет загружать породой на любой глубине карьера, а приводить в движение транспортерную ленту могут колеса самосвала, который подойдет к границе карьера. При такой схеме, по мнению Евгения, самосвалам не надо будет спускаться в карьер, поэтому и задымления никакого не будет.

Неплохое решение — не пускать самосвалы в карьер, однако проблема до конца не решена. Дело в том, что выхлопные газы работающих на краю карьера самосвалов, остывая, будут спускаться в карьер. Их, конечно, будет меньше, но все равно такой воздух чистым не назовешь.

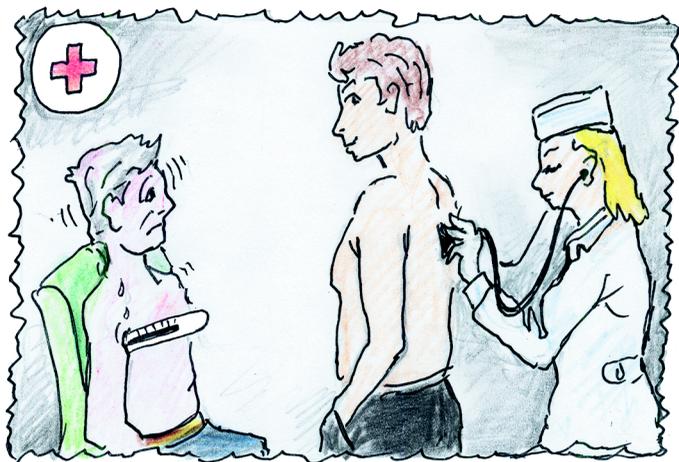
«Предлагаю по обеим сторонам карьера, — пишет Дмитрий Жирков из г. Курска, — установить две вышки-опоры и соединить их тросами, наподобие канатов для подвесной дороги. Подъемная электроталь должна передвигаться по тросам так, чтобы она могла поднимать емкость с грузом и чтобы эта емкость могла подходить к любой из двух опор наверху карьера. Самосвалы будут подъезжать к одной из опор, загружаться и уезжать, а пока они загружаются, двигатели их будут выключены, следовательно, выхлопные газы не выделяются».

Наше жюри считает эту идею самой удачной, поскольку электроталь может работать на экологически чистом электричестве, а самосвалы тоже не будут загрязнять воздух в карьере.

Подведем итоги. Сегодня мы хотим отметить ответ Марины Рогозиной из Санкт-Петербурга на первую задачу и ответ Дмитрия Жиркова из г. Курска на вторую.

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 ноября 2016 года.



Задача 1.

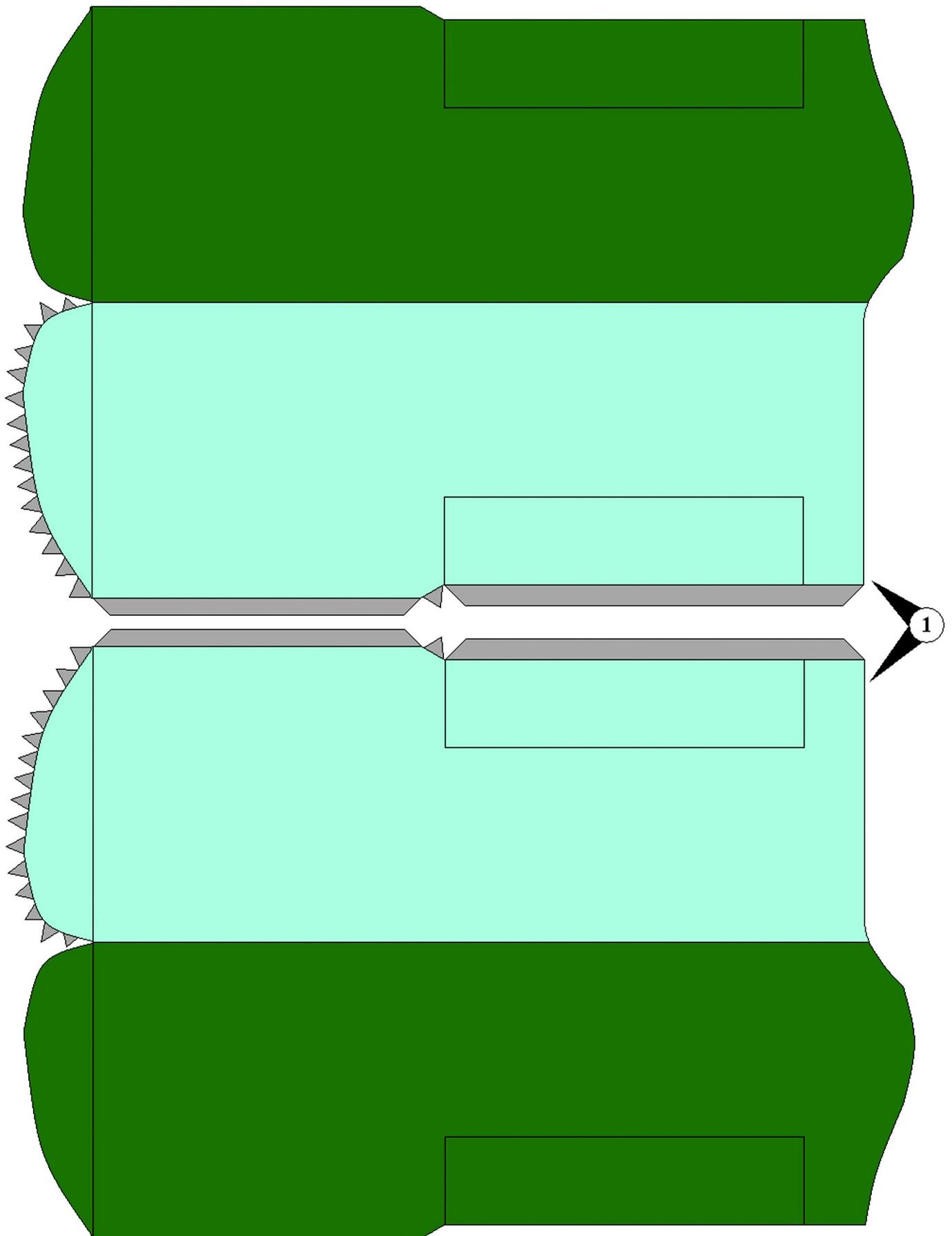
Медики не зря говорят: чем раньше поставлен диагноз заболевания, тем легче лечить пациента. При этом традиционным осмотром пациента дело, как правило, не ограничивается. Каким образом вы бы предложили распознавать заболевания на ранней стадии?

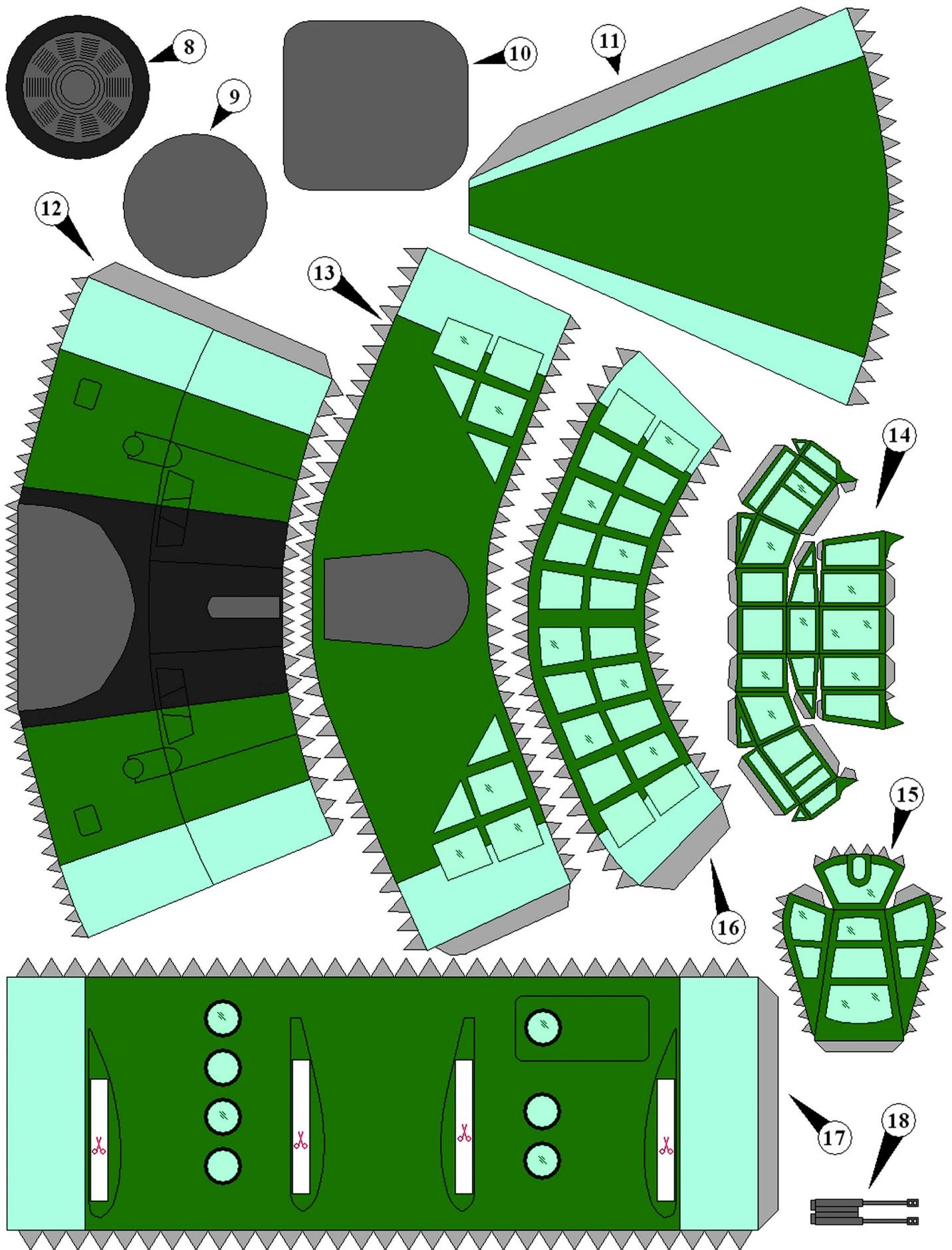
ЖДЕМ
ВАШИХ
ПРЕДЛОЖЕНИЙ,
РАЗРАБОТОК,
ИДЕЙ!

Задача 2.

Хорошие иллюстрации в журналах получаются на плотной, мелованной бумаге. Но она дорога, потому недешевыми получаются и издания. Как удешевить бумагу, не снижая качества иллюстраций?









то используют в регионах с тропическим климатом. Краски на основе цемента имеют вид сухих смесей, разводимых водой. Изготавливают их на основе портландцемента. (Портландцемент — порошкообразное вяжущее вещество, состоящее из силикатов кальция.)

Цементные краски быстро твердеют и в воде, и на воздухе, хорошо пропускают водяной пар, однако в застывшем состоянии довольно хрупки, поэтому их не рекомендуют использовать в регионах с высокой сейсмоактивностью.

Правильнее сказать, что фасадная краска не высыхает, а полимеризуется, образуя на поверхности прочное, устойчивое к истиранию покрытие, но в то же время она даже в застывшем состоянии обладает способностью пропускать пар. Для чего это нужно? Дело в том, что внут-

КАКИЕ БЫВАЮТ КРАСКИ

Сегодня выбор красок огромен. А потому есть смысл разобраться, какие краски бывают и как и для чего их использовать.

Все краски имеют общее свойство — они адгезируются, то есть сцепляются с поверхностью и образуют на ней защитную пленку нужного цвета. Существует несколько классификаций красок по различным параметрам. В первую очередь краски для ремонта можно подразделить на **фасадные** — для наружных работ и **интерьерные** — для использования внутри помещений.

Фасадные краски постоянно испытывают на себе воздействие влаги, палящего солнца, перепадов температур, при этом окрашенные ими поверхности долго остаются яркими. Чтобы фасадная краска обладала максимальной стойкостью, в ее состав обязательно включают связующие вещества. Это могут быть известь, жидкое стекло, цемент, силиконовые смолы, синтетические виниловые и акриловые смолы.

Фасадные краски на основе гашеной извести — самые старые из всех, их использовали в течение многих веков. Сегодня их выпускают в виде паст или пигментированных смесей. При нанесении известь вступает в реакцию с содержащимся в воздухе оксидом углерода, прикрепляется к поверхности и образует прочно связанную с подложкой пористую структуру. Однако известковые краски не слишком долговечны. Главное их преимущество — невысокая стоимость.

Краски на основе жидкого стекла имеют высокий уровень прочности и почти не выцветают на солнце, поэтому их час-

ри дома температура всегда выше, чем на улице, и стены дышат, пропуская микроскопические капельки пара. Поэтому, чтобы фасадная краска не вздулась, а на стенах под ней не завелась плесень, краска должна обладать высокой паропроницаемостью. Чтобы узнать этот показатель, проверьте этикетку. Оптимальное значение должно составлять 130 г/м^2 , это означает, что за 24 часа фасадная краска способна пропустить 130 г водяного пара на 1 м^2 .

В зависимости от растворителя фасадные краски бывают водорастворимые (они нетоксичны, безопасны для человека, быстро высыхают) и органикостворимые (токсичны, пожароопасны, их пары вредны для здоровья человека, устойчивы к перепадам температур).



Водорастворимые фасадные краски лучше всего подходят для окраски жилых домов из кирпича и дерева. Перед окраской поверхности обязательно надо загрунтовать. Для бетона водорастворимые фасадные краски не подходят, поскольку они «вытягивают» щелочь из бетона. Это разрушает металлическую арматуру, а также может привести к быстрому выцветанию самого покрытия.

Органорастворимые фасадные краски — это, как сказано выше, краски на основе акриловых, силиконовых и виниловых смол. Они отлично подходят для бетонных конструкций и промышленных зон, а также неблагоприятных климатических условий — например, там, где сильные морозы, перепады температур, долгие засушливые периоды. Полимеризуются такие краски при температурах от -15°C до $+35^{\circ}\text{C}$, при этом срок их службы не менее 10 лет. Но работать с ними нужно обязательно в респираторе.

Интерьерные краски по своему составу гораздо легче фасадных. Нет необходимости включать в них связующие порошки, поэтому они обладают более жидкой консистенцией, легче наносятся даже краскопультом и в эксплуатации намного эластичнее — трещины на них не появятся. Интерьерные краски имеют следующие основы: вода (известные всем «водоэмульсионки»), водные дисперсии (или взвеси) полимеров («воднодисперсионки»), алкидные смолы (эмалевые и алкидные краски), масла и олифы (масляные краски).

Водоэмульсионные и водно-дисперсионные краски разводятся водой. Алкидные, эмалевые и масляные краски растворяют органическими жидкостями типа скипидара и уайт-спирита.

Водоэмульсионные краски имеют ряд преимуществ, таких как отсутствие неприятного запаха, легкость нанесения, огнеупорность, устойчивость к щелочам, долговечность покрытия. Однако мыть окрашенные ими стены нельзя, получится некрасивая клякса. Лучше всего водоэмульсионки подходят для сухих, предварительно оштукатуренных помещений. Для окраски лучше использовать поролоновый валик или валик с коротким ворсом, так как длинный ворс взбивает в краске пузырьки воздуха, которые могут испортить покрытие.

Водно-дисперсионные краски объединяют в себе акриловые, латексные и силиконовые покрытия. Акриловые краски включают в себя полимеры акриловых смол (поливинилацетат, растворенный в воде), при высыхании вода испаряется, а на поверхности остаются мельчайшие частички смол, образующие твердую и прочную пленку, поэтому акриловые краски воды не боятся. Они отлично подходят для ванных комнат, кухонь и других влажных помещений, стены можно мыть губкой, и краска не размажется. Акриловые краски изобрели всего 50 лет назад, но сегодня они наиболее популярны для интерьерных работ за счет своей экологичности, прочности, паропроницаемости и скорости высыхания.

Латексные краски создают на основе того же акрила с добавлением латекса. Их преимущества — они хорошо ложатся, то есть обладают высокой кроющей способностью, повышенная паропроницаемость (по

сравнению с акрилатами), стойкость к истиранию, повышенная влагостойкость. Также латексные краски универсальны, их можно наносить на оштукатуренные, кирпичные, деревянные, бетонные и металлические поверхности. К недостаткам можно отнести боязнь низких температур и высокую стоимость.

Силиконовые краски на основе силиконовых смол стоят дороже остальных «воднодисперсионок». Их можно использовать в сырых и влажных помещениях, грибку и бактериям они совершенно не подвержены, а главное, силиконовые краски очень эластичны — можно перекрывать трещины до 2 мм шириной.

Краски и эмали на основе алкидных смол изготавливают с применением многоатомных спиртов и кислот. Слово «алкидный» происходит от двух корней — alcohol (спирт, алкоголь) и acid (кислота). Пленкообразующими веществами этих красок являются термически обработанная алкидная смола и олифа. Растворяются уайт-спиритом или растворителем РС-2, поэтому в жидком виде токсичны и пожароопасны.

Эти краски устойчивы к моющим средствам и минеральному маслу, сохраняют яркость и прочность в течение 4...5 лет. Также им не страшны перепады температур от -50°C до $+60^{\circ}\text{C}$. Они предназначены для окраски практически любых поверхностей, особенно хороши для металла и дерева, поэтому для металлического забора и садовой мебели это просто находка. Алкидная эмаль пропитывает верхний слой металла в несколько микрон, а дерева — гораздо глубже, образуя на поверхности прочную пленку, которая, полимеризуясь, набирает высокую твердость уже на седьмые сутки. Окрашенная поверхность будет выглядеть гладкой, будто пластиковая. Два слоя алкидной эмали, нанесенной на деревянную поверхность при температуре $18...22^{\circ}\text{C}$, «на отлип» высыхают за 24 часа, на металле высыхание еще быстрее — 12...16 часов. Алкидные эмали могут наноситься всеми способами, принятыми в малярной технике.

В состав *масляных красок* входят пигменты на основе олифы или растительных масел. Это самые недорогие краски, но работать ими не слишком удобно. Они долго сохнут — 2...3 слоя могут сохнуть от 7 до 10 дней, постоянно источая резкий токсичный запах. Масляные краски не позволяют поверхности дышать, быстро трескаются и осыпаются. Поэтому сегодня их используют в основном дачники — например, закрашивают сучки при обрезке деревьев.



ПЛАНЕР «УТКА»

Авиаконструкторы всего мира знают о достоинствах самолетов, построенных по схеме «Утка». Например, по такой схеме был построен знаменитый беспилотный самолет «Вояджер», облетевший Землю в беспосадочном полете.

Сегодня мы предлагаем вашему вниманию отлично летающую модель планера, спроектированного по этой схеме, построенного юными техниками. Общий вид модели экспериментального планера изображен на рисунке 1. Обратите внимание, что модель планера можно построить как из ватмана, так и из пенопласта. Пенопластовый планер летает дальше и отлично противостоит порывам ветра. Поэтому даже очень легкую модель планера можно запускать на открытой спортивной площадке около школы.

Сначала с помощью самодельного терморезака (состоящего из натянутой над столом нихромовой проволоки и лабораторного трансформатора) нарежьте из упаковочного пенопласта пластины-заготовки для крыльев толщиной 1,6...2 мм. Получатся легкие и прочные пенопластовые пластины с твердой корочкой сверху и снизу. Контур переднего крыла изображен на рисунке 4. Перенесите контур переднего крыла на пенопласт и вырежьте заготовку. Проведите стержнем шариковой ручки по линиям сгиба. После этого пенопласт легко согнется, как ватман. Отогните заднюю кромку крыла примерно на 10°.

В задней части переднего крыла 2 прорежьте карман шириной 3 мм и длиной 25 мм под фюзеляж. Фюзеляж планера 4 изготовьте из липовой рейки сечением 3x3 мм и длиной 150 мм. Приклейте переднее крыло 2 к фюзеляжу 4. Аккуратно отогните кили на концах переднего крыла. Места отгиба килей советуем усилить полосками цветной бумаги.

Далее из пенопластовой заготовки толщиной 2 мм вырежьте заднее крыло 1 целиком. (Обратите внимание, что на рисунке 4 крыло изображено в виде 2 половинок). Далее прорежьте прямоугольные карманы под кили пе-

реднего крыла. Приклейте заднее крыло на фюзеляж согласно рисунку 3. С помощью медной проволоки 3 отбалансируйте планер, руководствуясь рисунком 8.

Внимательно осмотрите планер и устраните всевозможные перекосы крыльев и дефекты сборки. Выполните пробный запуск модели. Если она кабрирует, то дополнительно загрузите нос планера. Если наблюдается крутая траектория снижения планера, то разгрузите нос планера (то есть удалите 1...2 витка проволоки 3). Отгибкой задних кро-

Рис. 1.
Модель планера по схеме «Утка».

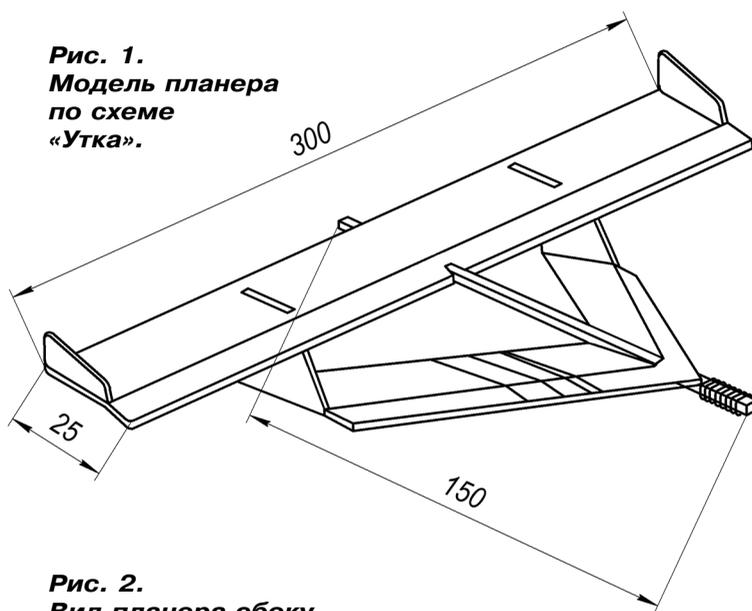


Рис. 2.
Вид планера сбоку.

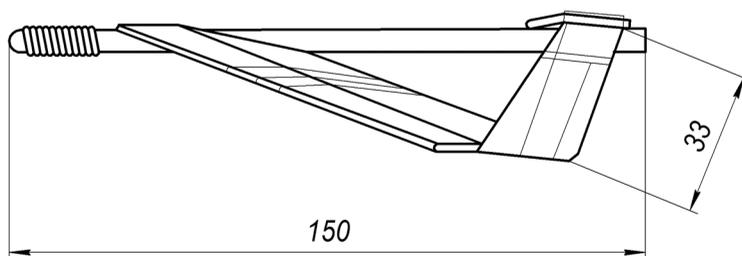


Рис. 8.
Балансировка планера.

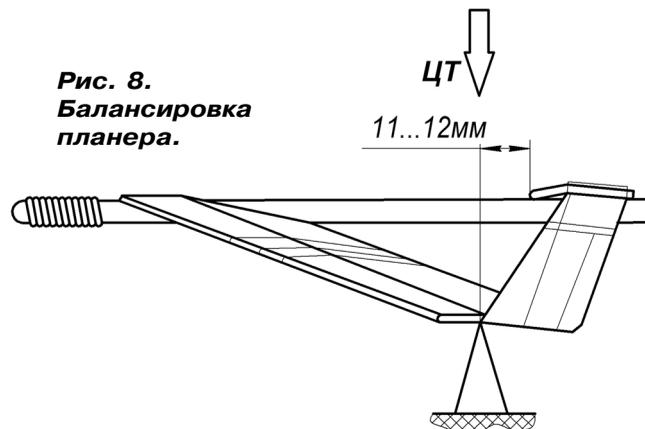


Рис. 3.
Виды планера
сверху и спереди.

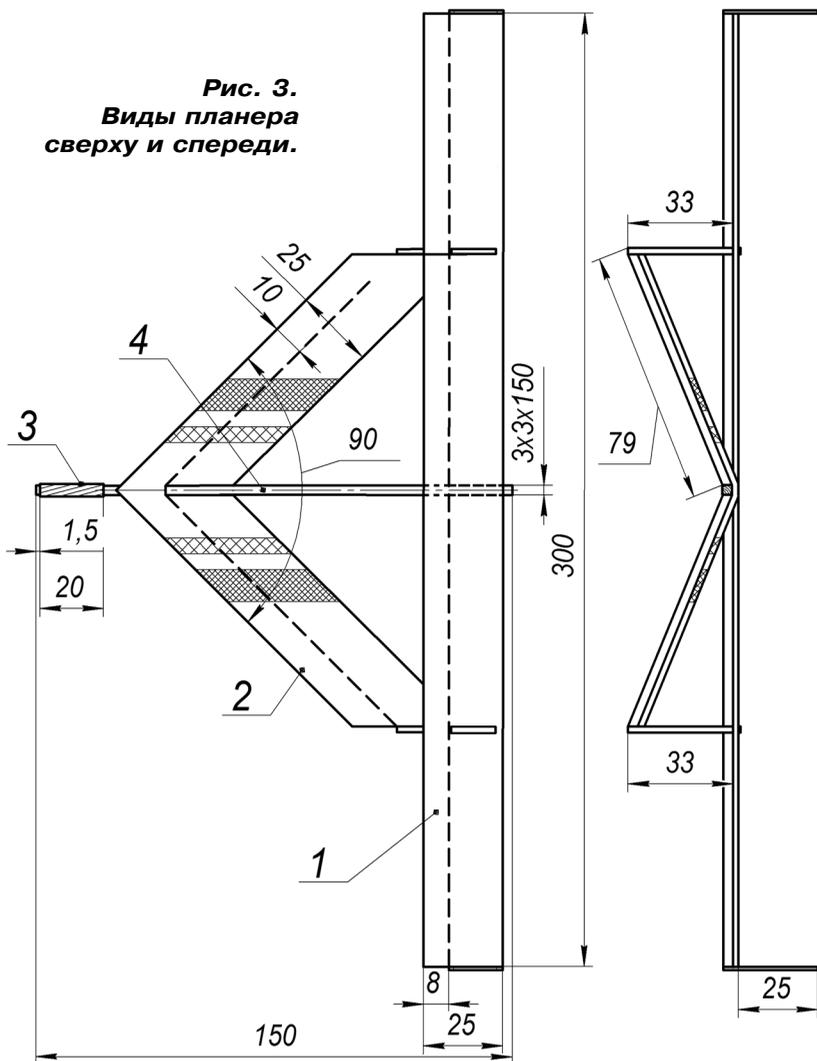


Рис. 4.
Переднее крыло.

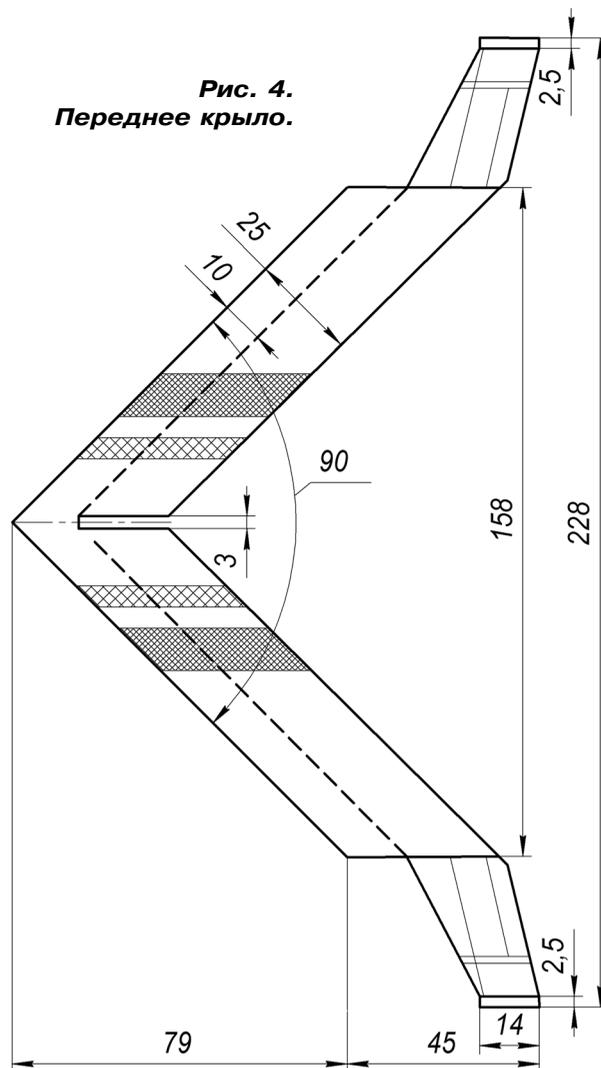


Рис. 5.
Правое крыло
модели.

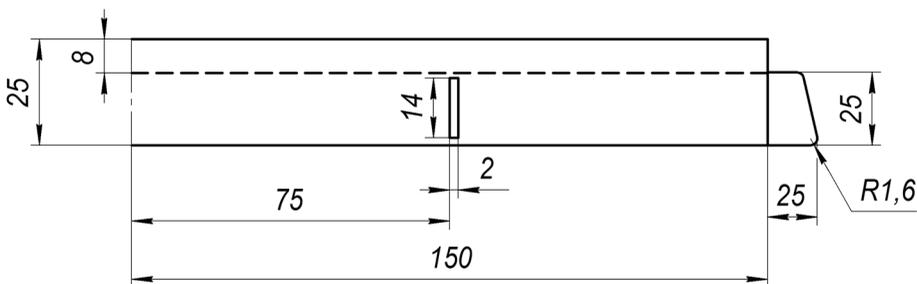


Рис. 6.
Левое крыло
модели.

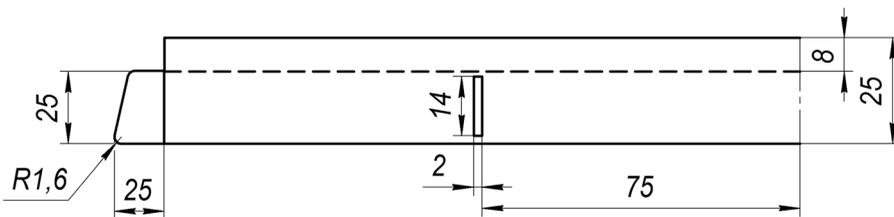
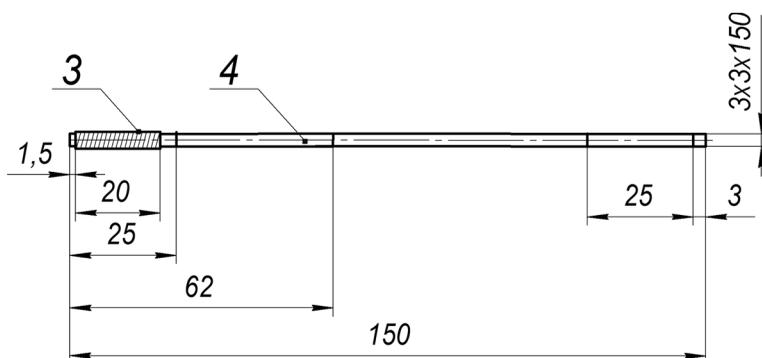


Рис. 7.
Фюзеляж
модели.



мок крыльев добейтесь прямо-
линейного полета с плавным
снижением.

Если в авиамodelьном кру-
жке изготовить сразу несколько
таких моделей, то можно будет
провести увлекательные сорев-
нования на дальность и продол-
жительность полета.

А. ЕГОРОВ



РАДИОСТАНЦИЯ НА МИКРОСХЕМАХ TDA7021 И TDA7000

Прежде чем перейти к схеме передатчика на кварце, имеет смысл разобраться, что это такое. Точнее называть кварц кварцевым резонатором, но, поскольку основа кварцевого резонатора — это кварц, то на этом названии и остановимся.

Кварц — это один из самых распространенных минералов в земной коре. Его кристаллы также часто выращивают искусственно. Этот минерал обладает свойством пьезоэффекта, то есть, если его деформировать, то на его гранях получается разность электрических потенциалов, а если на него подавать разность потенциалов, то он деформируется.

Попробуем рассмотреть общие понятия о кварцах и кварцевых генераторах, чтобы было понятно, почему в какой-то конкретной конструкции применили именно эту схему, а не другую.

Эквивалентная схема кварца изображена на рисунке 1.

По сути, кварц — это колебательный контур, но особенность его в том, что он имеет очень стабильные параметры и большую добротность. Это главная особенность кварца, и потому используют его в тех случаях, когда предъявляются высокие требования к стабильности частоты.

S_k , L_k и R_k — это собственно параметры самой кварцевой пластинки, а C_s — это так

называемая статическая емкость кварца. Часто ее называют емкостью кварцедержателя, хотя это не очень точно. Эта емкость в реальных кварцах лежит в пределах единиц пикофарад. Емкость S_k в сотни раз меньше статической емкости C_s .

Если внимательнее посмотреть на эквивалентную схему кварца, то видно, что эта схема имеет два резонанса. Один — это резонанс последовательного колебательного контура, образованного элементами S_k , L_k и R_k . На этой резонансной частоте сопротивление кварца очень мало, и оно намного меньше, чем сопротивление конденсатора C_s на данной частоте.

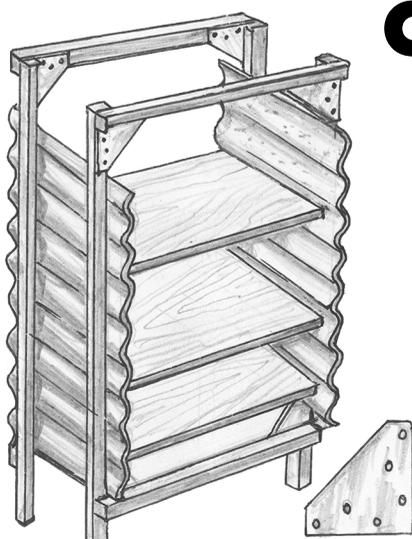
Второй резонанс — параллельный. Это тоже видно на эквивалентной схеме. В данном случае в параллельный колебательный контур входит также и статическая емкость C_s . Понятно, что частота параллельного резонанса чуть больше, чем последовательного, так как общая емкость в контуре образуется последовательным соединением емкостей S_k и C_s , а при последовательном соединении общая емкость уменьшается.

Упрощенная амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) изображена на рисунке 2.

Промежуток между частотами последовательного и параллельного резонанса обычно составляет от сотен герц до единиц килогерц и зависит от величины статической емкости

ЭЛЕКТРОНИКА

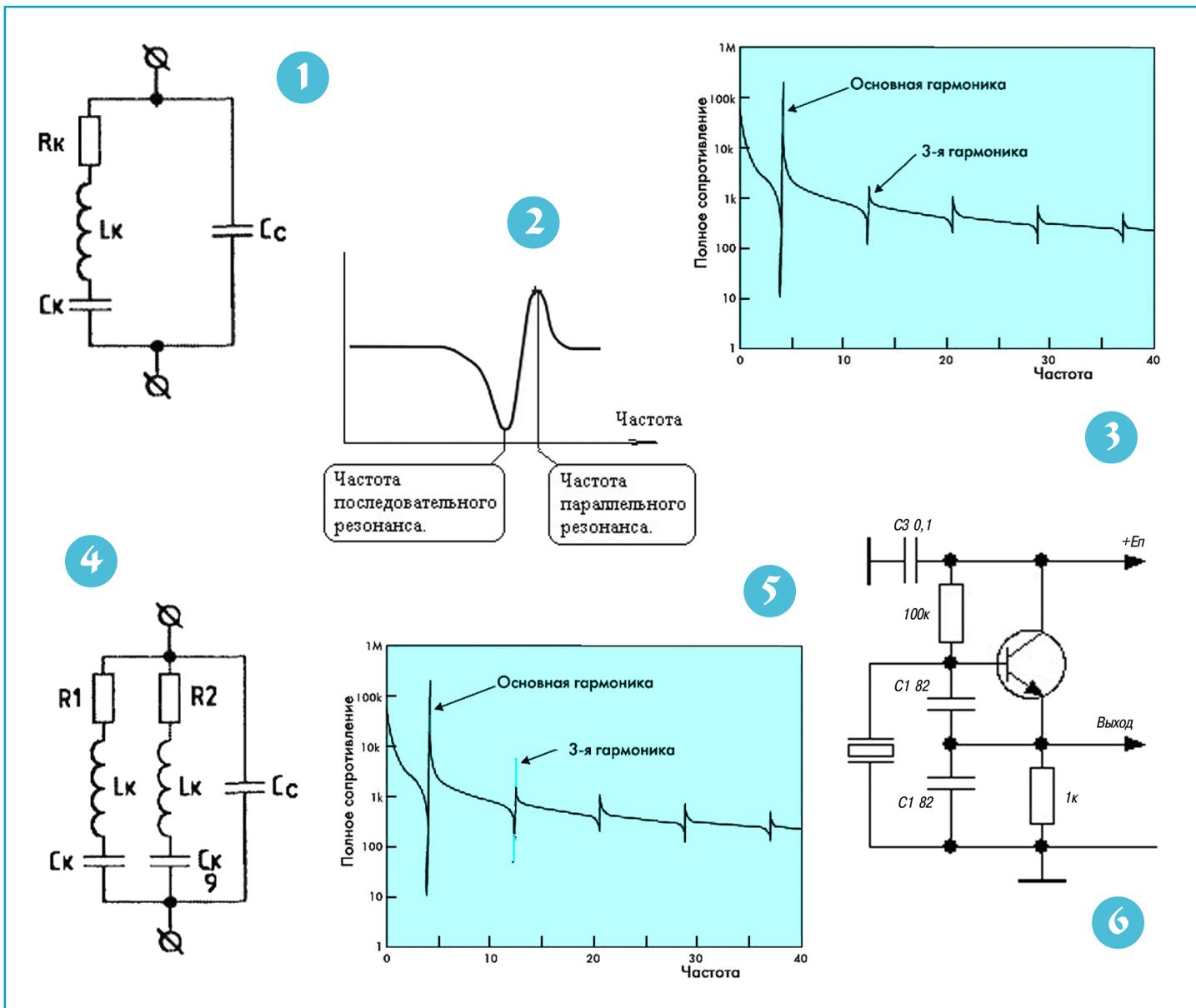
СТЕЛЛАЖ ДЛЯ МАСТЕРСКОЙ



Трудно придумать конструкцию практичнее этой. Ее достоинства быстро почувствует и домашний умелец, и автомоделист. На полках такого стеллажа уместятся и инструменты, и запчасти, и различные материалы.

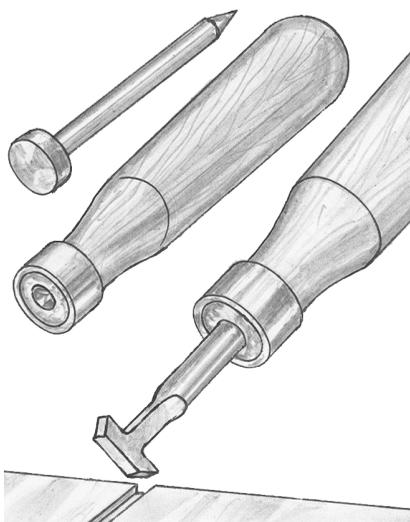
Каркас стеллажа состоит из горизонтальных и вертикальных планок, скрепленных между собой уголками и обычными саморезами. Выдвижные полки можно изготовить из ДСП или многослойной фанеры, а если некоторые полки нужны неширокие, то можно использовать отрезки досок необходимой длины и толщиной 15...20 мм.

Изюминка конструкции — боковины из шифера. Достаточно потянуть на себя полку, и она послушно поедет прямо вам в руки. А разместить необходимую вам полку можно на любой удобной для вас высоте.



ЛЕВША СОВЕТУЕТ

РЕЗАК-«ПРОФЕССИОНАЛ»



Оргстекло, текстолит, полистирол удобно резать ручным резак-ом. Этот простой, но полезный инструмент можно сделать из ножовочного полотна, как и поступают обычно домашние мастера, но приготовьтесь к тому, что резак неудобно будет держать в руках.

Очень надежный и удобный резак вы можете сделать из строительного дюбеля, которые изготавливают обычно из марганцовистой стали, не уступающей по прочности и стойкости стали ножовки.

Подберите подходящую деревянную ручку с металлическим кольцом, например от напильника. Просверлите в ней отверстие диаметром меньше диаметра дюбеля на 0,5...0,7 мм и глубиной 20...25 мм. Забейте дюбель в ручку, а затем заточите его, как показано на рисунке. Если вы заточите резак с двух сторон, у вас будет инструмент с двумя режущими кромками для различных работ. Часто затачивать такой резак вам не придется.

Сс. Хорошо это или плохо, увидим дальше, но это еще не все. Дело в том, что мы рассмотрели основную частоту кварца, а реально кварц имеет такие же резонансы и на своих нечетных гармониках. Например, кварц с основной частотой 1 МГц имеет такую же характеристику на частоте, большей примерно в 3, 5, 7 раз и так далее, но на этих частотах величина таких «всплесков» уменьшается пропорционально величине гармоники.

К сожалению, если основная гармоника кварца 10 МГц, то его третья гармоника не будет больше ровно в 3 раза, а будет отличаться на сотни герц или даже единицы килогерц. Это часто создает дополнительные трудности при проектировании схем.

Более полная эквивалентная схема кварца с учетом его третьей гармоники показана на рисунке 3.

Теперь еще об одной тонкости, встречающейся на практике. Это так называемые гармониковые кварцы. Дело в том, что обычно кварцы на частоте больше 20 МГц являются гармониковыми. Это не всегда, но чаще именно так.

Так что, если вы купите кварц на 27 МГц, вполне может оказаться, что 27 МГц — это его третья гармоника, а основная равна 9 МГц, а схемно добиваются того, чтобы АЧХ его в районе третьей гармоники выглядела так, как изображено на рисунке 4.

То есть принимают меры, чтобы максимумы АЧХ на третьей гармонике были больше, чем у негармоникового кварца на 9 МГц. Но если кварц, на котором написано 27 МГц, поставить в схему генератора по осцилляторной схеме, он будет генерировать частоту около 9 МГц, то есть возбуждаться на своей основной гармонике. А чтобы этот кварц заработал на третьей гармонике, придется применять дополнительные меры.

Как определить, гармониковый у вас кварц или нет? Для этого удобна схема, показанная на рисунке 5. Если в этой схеме испытуемый кварц запускается на частоте 27 МГц, значит, он негармониковый. Иногда, правда, негармониковый кварц на 27 МГц не запускается и в ней, тогда нужно поставить конденсаторы С1 и С2 порядка 30 пФ.

Проверить частоту можно осциллографом или частотомером. При этом нужно помнить, что измерительные приборы вносят в схему реактивности, обычно емкости, что может нарушить работу схемы.

Если приборов нет, то можно определить частоту генерации с помощью приемника. Генерацию на частоте 9 МГц можно поймать с помощью КВ-приемника. А чтобы удостовериться, что генератор работает на частоте 27 МГц, можно воспользоваться УКВ-приемником. При этом можно поймать третью гармонику данного генератора на частоте $27 \times 3 = 81$ МГц и четвертую на частоте $27 \times 4 = 108$ МГц, то есть гармоники располагаются не через 9, а через 27 МГц, что однозначно говорит о частоте генерации 27 МГц.

Имейте в виду: у приемников есть и паразитные каналы приема, что в какой-то мере усложняет пользование этим способом определения частоты генерации.

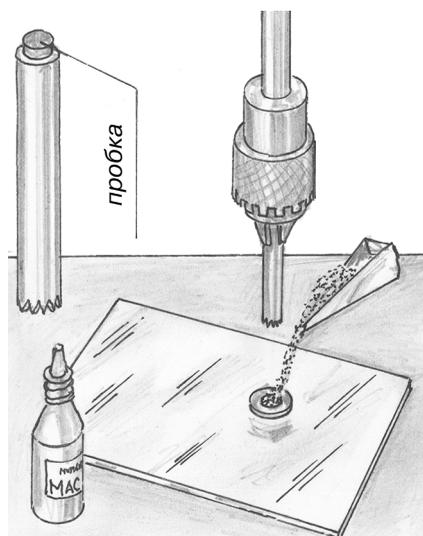
Выводы из всего написанного выше.

Если на кварце указана частота 27 МГц, то его основная частота может быть как 27 МГц, так и втрое меньше, и для того, чтобы он генерировал именно на частоте 27 МГц, понадобятся схемные ухищрения. И еще. Модуляцию в кварцевом генераторе можно сделать только в том случае, когда кварц работает на основной гармонике.

М. ЛЕБЕДЕВ

Продолжение следует.

ЛЕВША СОВЕТУЕТ



СВЕРЛО ДЛЯ СТЕКЛА

Стекло обычно сверлят при помощи специальных твердосплавных сверл, но это можно сделать и без них.

С одного конца дюралевой трубочки нужного диаметра сделайте надфилем зубчики, а с другой стороны забейте в нее деревянную пробку, как изображено на рисунке. Затем с двух сторон стекла на месте будущего отверстия приклейте резиновым клеем металлические шайбы с внутренним диаметром, равным диаметру трубки.

Положите стекло на стол, покрытый несколькими слоями газет. Вставьте трубку в ручную дрель, а в отверстие шайбы насыпьте абразивный порошок, например, просеянный мелкий речной песок, и капните каплю смазочного масла. Держа дрель вертикально, с небольшим нажимом просверлите отверстие на половину толщины стекла. Затем переверните его и досверлите отверстие с обратной стороны. Осталось снять шайбы и вымыть стекло.

«ПИНГВИНЫ» и «УТОЧКИ»

учимся видеть симметрию



Наш опыт показывает, что задачи-головоломки «на симметрию» достаточно сложны для большинства решателей, независимо от их возраста и образования. Затраченное на решение таких головоломок время при вызывающей простоте задачи бывает удивительно велико. Зачастую решатель, даже если он случайно (методом перебора) набрел на решение, «не видит» этого решения и продолжает беспорядочный перебор вариантов.

В то же время понимание симметрии является неоспоримо важным для интеллектуальной деятельности человека. Закономерности природных явлений подчиняются принципам симметрии. Эти принципы играют важную роль в физике и математике, химии и биологии, технике и архитектуре.

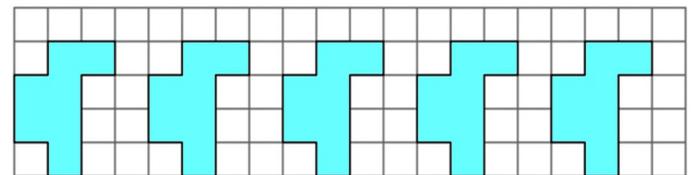
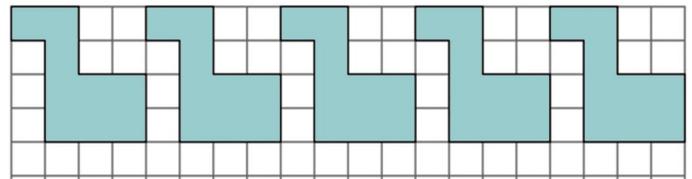
Помочь нашим читателям видеть симметрию (в ее геометрическом проявлении) могут задачи-головоломки из семейства симметриксов. Это головоломки, в которых необходимо из заданных элементов собрать симметричную фигуру. Силуэт фигуры в этих задачах, естественно, не задан (его как раз надо определить), и даже вид симметрии, как правило, не указывается.

Казалось бы, такая широкая постановка задачи предоставляет и широкие

возможности ее решения. Но это не так. Такие головоломки гораздо труднее известных «силуэтных». Можно даже сказать, что это именно те головоломки, которые смастерить легче, чем решить.

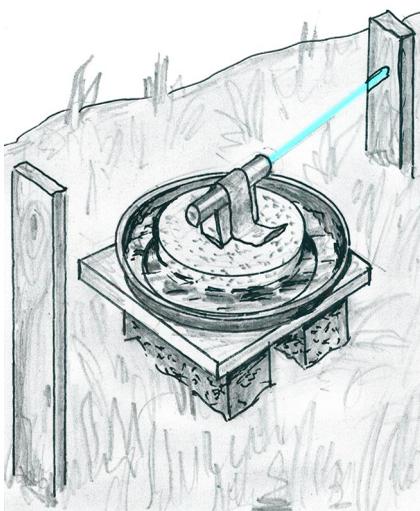
Предлагаем нашим читателям две новые головоломки на эту тему: «Пингвины» и «Уточки». Игровые элементы этих головоломок можно вырезать из оргстекла или фанеры. Рекомендуемый размер клеточки — 12 мм для карманного варианта и 20 мм для игротечного варианта головоломок. Толщина фигурок не имеет значения.

Задача одна и та же для обеих головоломок: используя все 5 элементов набора, соберите симметричную фигуру. Элементы можно как



ИГРОТЕКА

ЛАЗЕРНЫЙ УРОВЕНЬ



Если необходимо прочертить строго горизонтальную линию на стене во время ремонта или начать строить садовую террасу, даже просто настелить пол, без уровня вам не обойтись. Обычные плотницкие уровни не бывают большой длины, а вот лазерные хороши, но не у всех они есть.

А вот как можно изготовить прекрасный уровень из дешевой лазерной указки. На подставку — два кирпича, накрытые отрезком доски или фанеры, — поставьте сковородку или любую другую широкую емкость с водой. На поверхность воды опустите пластинку из пенопласта с указкой, прикрепленной к ней скотчем (см. рис.).

Как бы неровно ни стояла ваша подставка, луч указки будет строго параллелен земле.

угодно перемещать, поворачивать и переворачивать, но нельзя накладывать друг на друга.

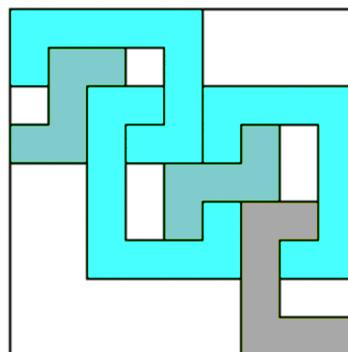
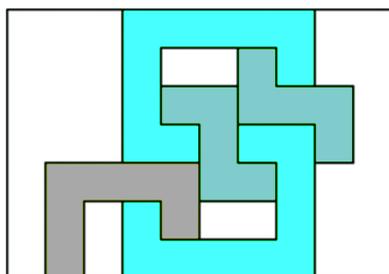
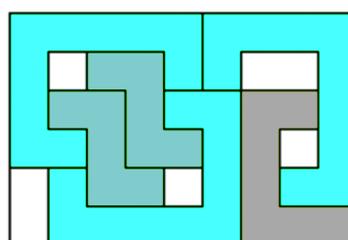
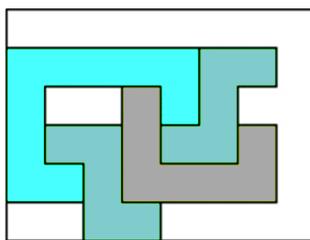
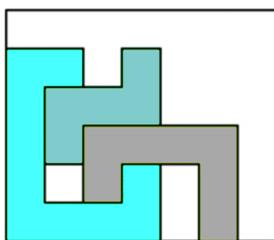
Степень сложности по 7-балльной шкале (1 балл — очень легкая задача, 7 баллов — очень трудная задача): 6 баллов из 7 («Пингвины») и 7 баллов из 7 («Уточка»). Существует по одному решению каждой головоломки.

Интересно, что, если бы в этих головоломках было не 5, а 6 элементов, эти задачи решались бы легко и имели бы много вариантов ответов. Подумайте: почему?

Желаем успехов!

В. КРАСНОУХОВ

Для тех, кто так и не решил головоломки в рубрике «Игротека» (см. «Левшу» № 7 за 2016 год), публикуем ответы.



ЛЕВША

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

Для среднего и старшего
школьного возраста

Главный редактор
А.А. ФИН

Ответственный редактор
Ю.М. АНТОНОВ
Художественный редактор
А.Р. БЕЛОВ
Дизайн Ю.М. СТОЛПОВСКАЯ
Компьютерный набор
Г.Ю. АНТОНОВА
Компьютерная верстка
Ю.Ф. ТАТАРИНОВИЧ
Технический редактор
Г.Л. ПРОХОРОВА
Корректор Т.А. КУЗЬМЕНКО

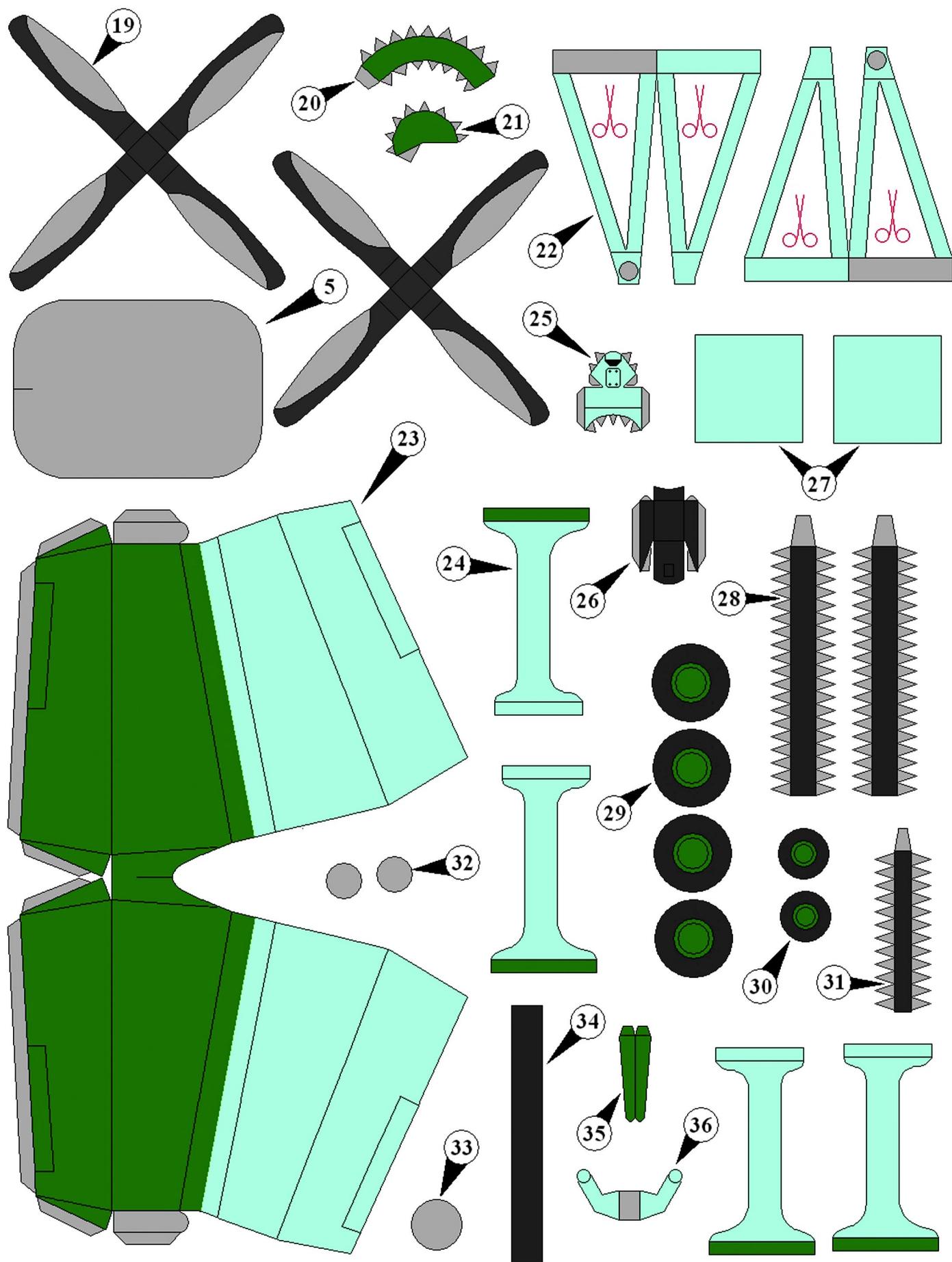
Учредители:
ООО «Объединенная редакция журнала «Юный техник», ОАО «Молодая гвардия»
Подписано в печать с готового оригинала-макета 18.08.2016. Формат 60x90 1/8.
Бумага офсетная № 2. Печать офсетная. Условн. печ. л. 2+вкл. Учетно-изд. л. 3,0.
Периодичность — 12 номеров в год, тираж 9 480 экз. Заказ №
Отпечатано на АО «Ордена Октябрьской Революции, Ордена Трудового
Красного Знамени «Первая Образцовая типография», филиал «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
Декларация о соответствии действительна по 15.02.2021

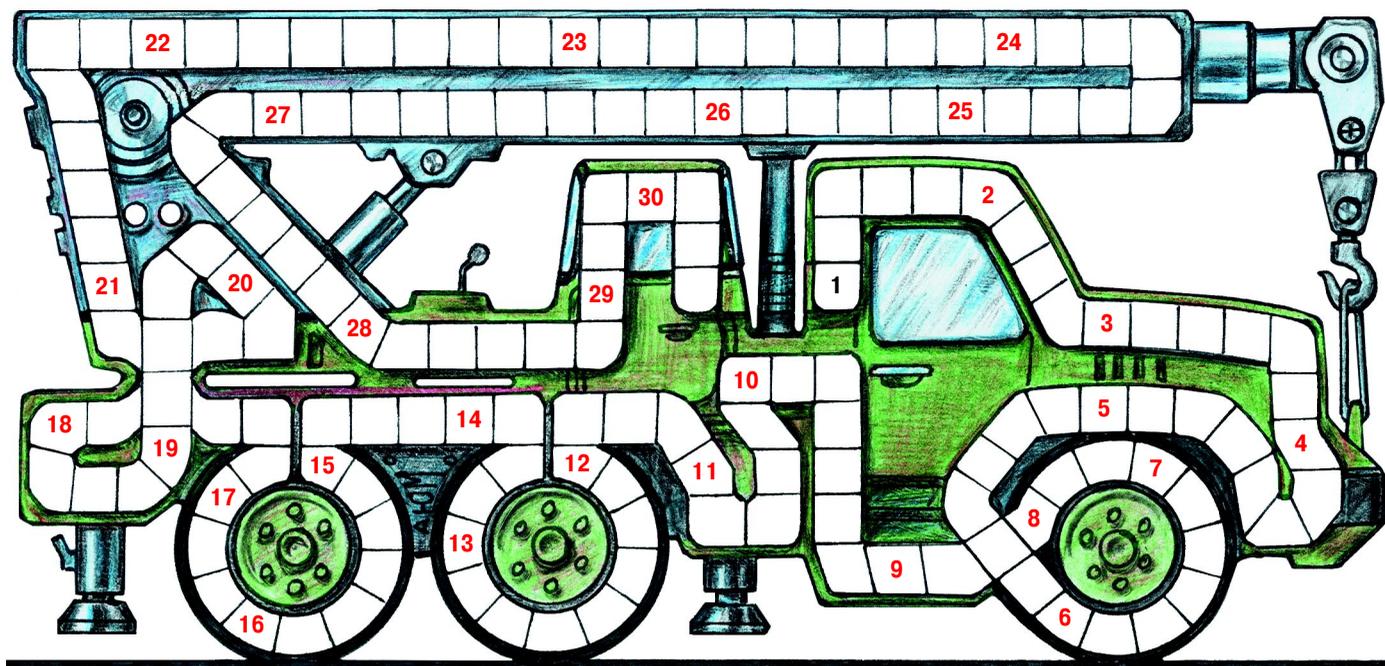
Выпуск издания осуществлен при финансовой поддержке
Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям.

**В ближайших номерах
«Левши»:**

Танк ИС-2, поступивший на вооружение советских войск в 1943 году, был настолько грозен, что командование фашистских войск запретило бронетанковым силам вступать с ним в бой, поскольку он легко пробивал с расстояния более 1000 м броню любого танка, в том числе небезызвестного «Тигра». В следующем номере «Левши» вы сможете больше узнать об этой легендарной боевой машине и сделать ее бумажную модель для своего музея на столе.

Любители мастерить найдут в номере описание модели гидроплава-трансформера с гравитационным двигателем, электронщики продолжат совершенствовать рацию, а Владимир Красноухов уже подготовил для вас головоломку, разработанную его американским коллегой.





1. Деталь автомобиля.
2. Основная операция при производстве фарфора.
3. Вид артиллерийского орудия.
4. Внешняя часть гавани, защищенная искусственными молами.
5. Устройство, дающее нагрузку на мышцы.
6. Знак извлечения арифметического корня.
7. Расплавленная порода, изливающаяся из вулкана при извержении.
8. Узор со множеством сквозных участков, разделенных перемычками.
9. Сантехническое приспособление.
10. Газ с резким запахом, соединение азота с водородом.
11. Наружная оболочка шины или прибора.
12. Рабочее вещество холодильной машины.
13. Ледяная глыба, образовавшаяся при сжатии льдов.
14. Тригонометрическая функция.
15. Вертикальный ряд полок.
16. Группа экспертов, определяющая призовые места.
17. Плитка из обожженной глины для облицовки печей.
18. Зажимное устройство в автоматическом карандаше.
19. Астрономическая угловая координата.
20. Камень для заточки ножей.
21. Подлинник.
22. Тяговая железнодорожная машина.
23. Система непрерывного водоснабжения.
24. Часть взрывного устройства.
25. Обратная сторона медали.
26. Прибор для записи колебаний земной коры.
27. Корабельный шест для подъема флага.
28. Ускорение химической реакции.
29. Выстрел из артиллерийского орудия.
30. Старинная русская мера длины.

**Контрольное слово состоит из следующей последовательности зашифрованных букв:
 (2) (20) (2) (13) (8) (24)**

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).

Через «КАТАЛОГ РОССИЙСКОЙ ПРЕССЫ»: «Левша» — 99160,

«А почему?» — 99038, «Юный техник» — 99320.

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

«Юный техник» — 43133.

**Оформить подписку с доставкой в любую страну мира можно
 в интернет-магазине www.nasha-pressa.de**

