

ДАВАЙТЕ СТРОИТЬ
МАХОЛЁТ!



ЖИЗНЬ

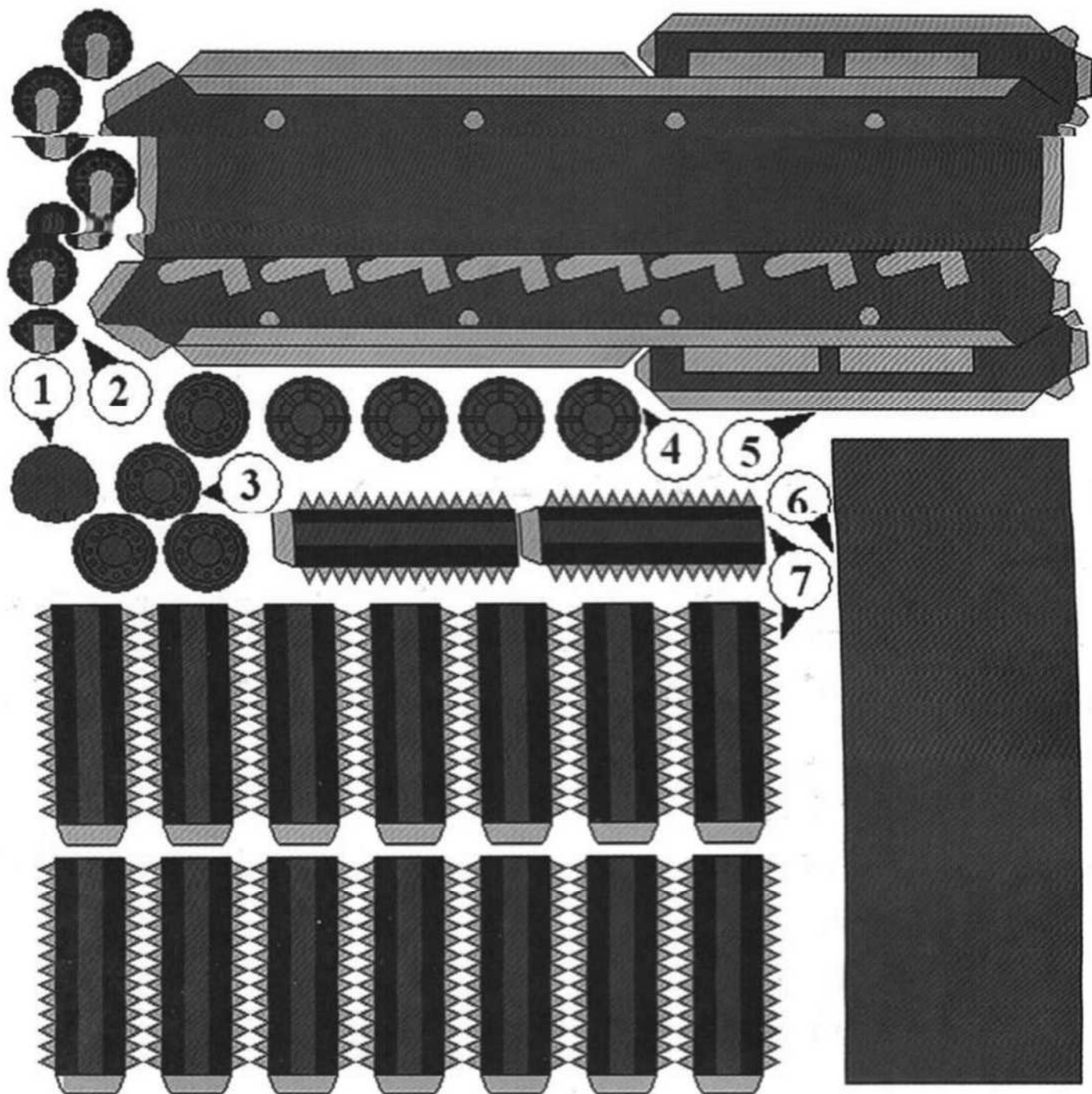
12+

«ЮНЫЙ ТЕХНИК» — ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

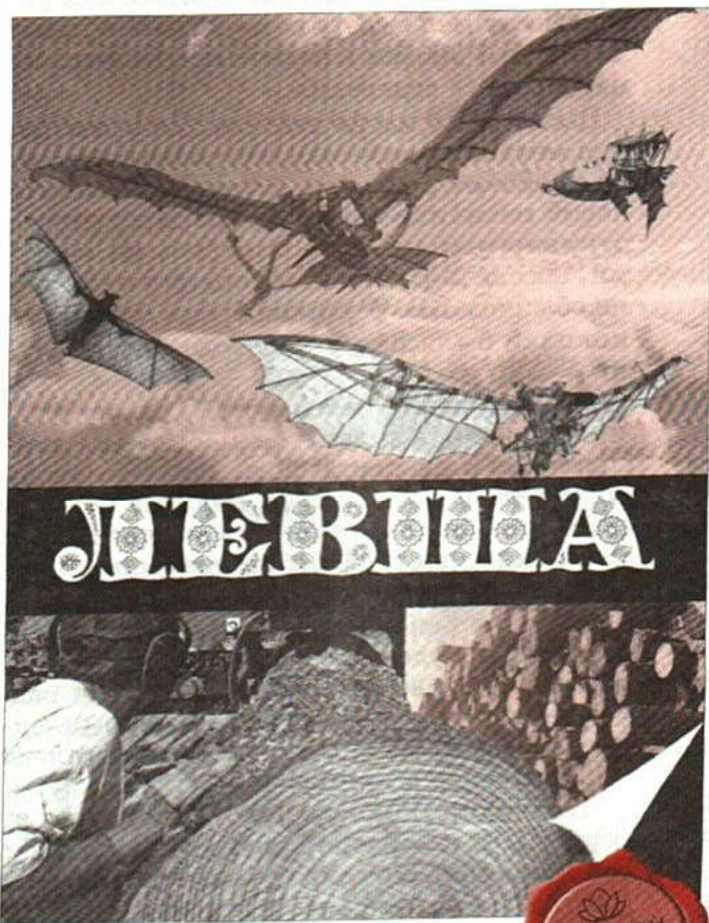


КАК О ВОЗРАСТЕ
СУДИТЬ, ЧТОБ ДЕРЕВЬЯ
НЕ ПИЛИТЬ?

5



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



5

ЛЕВША

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

2014 СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ:

Музей на столе	
ТАНК ПРОРЫВА КВ-5	1
Вместе с друзьями	
ПРОГУЛОЧНЫЙ КАТАМАРАН	5
Хотите стать изобретателем?	
ИТОГИ КОНКУРСА	8
Полигон	
МЕХАНИЧЕСКАЯ ПТИЦА	10
Электроника	
ПОДКЛЮЧАЕМ ARDUINO	12
Игротека	
СТОП-ГОЛОВОЛОМКА	15

ТАНК ПРОРЫВА

КВ-5



Предложение создать новый сверхтяжелый танк изначально прозвучало в марте 1941 года. Изготовление КВ-5 запланировали к 1 сентября 1941 года. Лоб и башня планировались с толщиной брони 170 мм, борта — 150 мм. Вооружение танка — 107-мм орудие. Двигатель — 1 200 л. с. Ширина машины не должна была превышать 4,2 м.

К 1 августа 1941 года Ижорскому заводу поручено было предъявить макет и технический проект КВ-5 на утверждение в Наркомат обороны. К 1 октября 1941 года должны были быть изготовлены опытные корпус и башня. Главному конструктору Ленинградского Кировского завода по моторостроению ставилась задача спроектировать дизель в 1 200 л. с. на базе моторов М-40 и М-50. Аналогичное задание получил и Харьковский завод. Тем же постановлением главному конструктору Горьковского артиллерийского завода предписывалось спроектировать и изготовить пушку ЗИС-6 калибра 107 мм, с начальной скоростью снаряда 800 м/с и унитарным снарядом массой 18,8 кг.

В июне 1941 года начались работы над танком. Для проектирования КВ-5 была образована бригада конструкторов. Ведущим разработчиком КВ-5 был назначен старший инженер Н. В. Цейц. При разработке КВ-5 было поставлено условие использовать максимум элементов от танка КВ-1. В ходе проектирования полу-

МУЗЕЙ НА СТОЛЕ

чился мощный танк весьма необычной внешности. Для экономии массы корпус КВ-5 проектировался максимально низким — всего 920 мм. Это привело к тому, что стрелок-радист и механик-водитель получили выступающие вверх башенки. В ромбовидной башне высотой 1 840 мм и под ней располагалось довольно просторное боевое отделение танка, в котором находились командир, наводчик и двое заряжающих. Башню сделали высокой — для размещения но-фугасными снарядами, 107-мм пушки с бронебойными и осколочными патронами. Танк умещался на железнодорожной платформе, так как это было одним из обязательных условий технического задания.

Поскольку дизель М-40 для КВ-5 сделан еще не был, в июле 1941 года танк перепроектировали под параллельную установку двух дизелей В-2СН. Из-за невозможности изготовления штампованной башни с толстыми стенками в разработку была принята сварная. К августу проект КВ-5 был завершен, но из-за тяжелой обстановки под Ленинградом изготовление опытного образца было отменено, а все силы конструкторов брошены на совершенствование конструкции танка КВ-1.

Главной конструктивной особенностью КВ-5, отличавшей его от остальных КВ и при этом родившей с КВ-2, была упомянутая уже большая и высокая башня ромбовидной формы. Такая башня позволяла решить сразу несколько компоновочных проблем. Во-первых, казенник пушки при любых углах возвышения оставался в башне, во-вторых, командир танка и наводчик также умещались в башне и не были зажаты между казенником и погоном (погон танка — это уровень подшипника поворотного устройства башни, башенный погон — верхняя плоскость башни). Все это давало возможность обойтись сравнительно небольшим башенным погоном (у КВ-5 — 1 840 мм, на 300 мм больше, чем у КВ-1), который принимал на себя лишь нагрузку от выстрела. К примеру, аналогичное решение позволило разместить в большой башне КВ-2 152-мм гаубицу, при этом диаметр погона остался как у КВ-1. Высота танка в этом случае возросла, но ее можно было уменьшить за счет высоты

корпуса в районе боевого отделения до разъемов подвески. Поэтому корпус КВ-5 в районе боевого отделения и отделения управления имел высоту всего 920 мм и повышался до 1 300 мм в районе моторно-трансмиссионного отделения.

Высоты 920 мм не хватало для размещения механика-водителя.

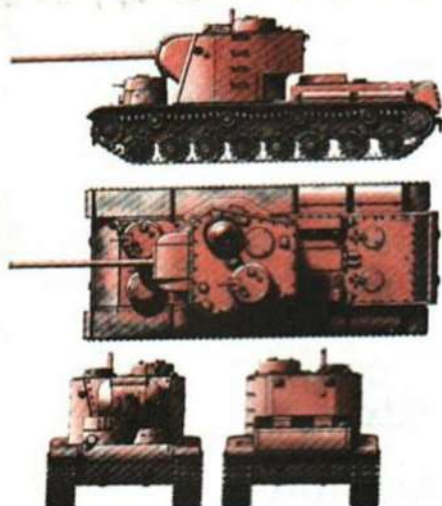
Лобовой механик-водитель бронированного откидного колпака со смотровыми щелями, обеспечивавшими обзор, лучший, чем на обычном КВ. Толщина брони откидного колпака была как у лобового листа башни — 180 мм.

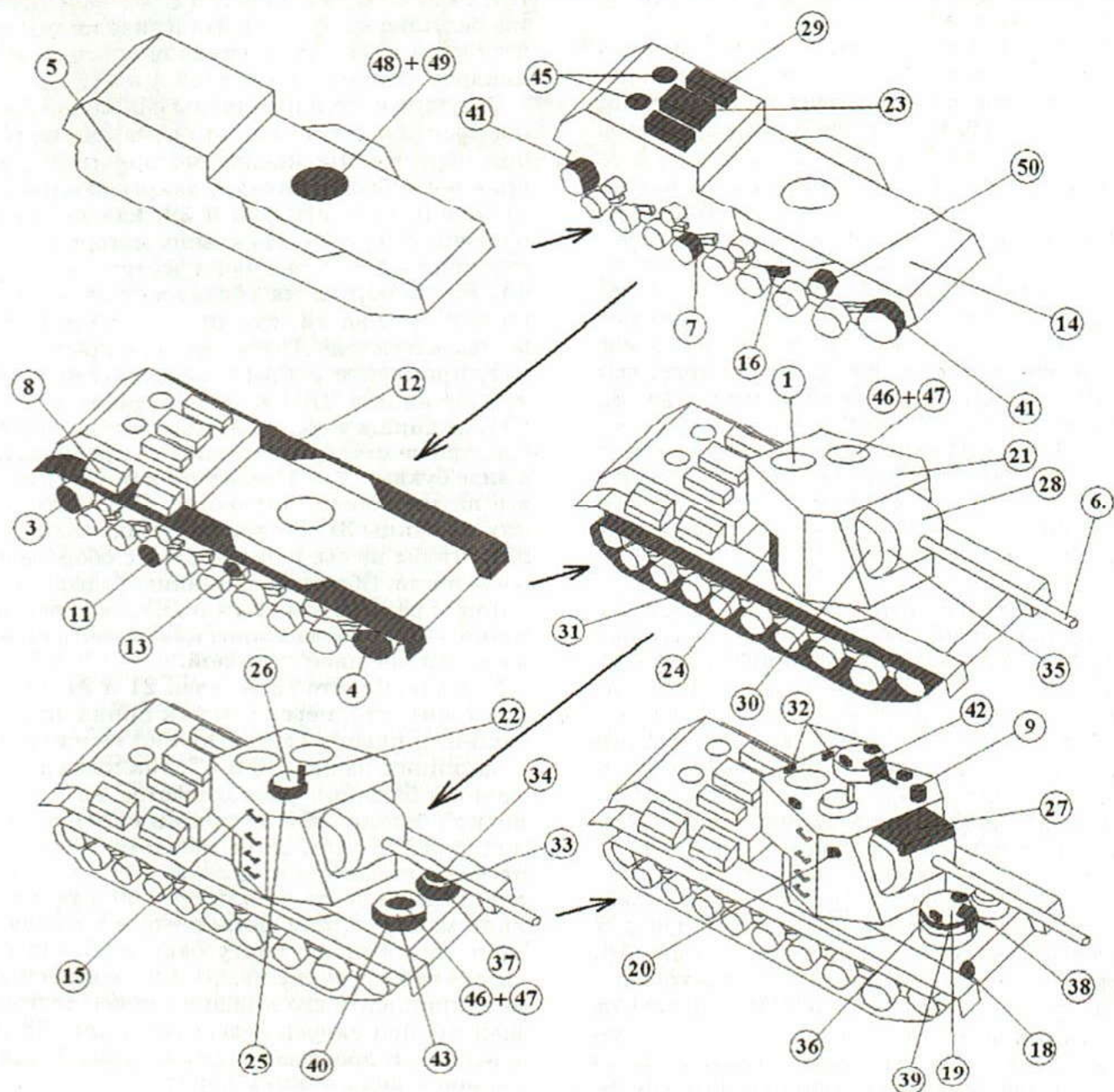
Стрелок-радист имел в своем распоряжении башенку с пулеметом Дегтярева, установленную на постаменте так, что огонь можно было вести поверх колпака механика-водителя. Конструкция обеспечивала возможность стрельбы по воздушным целям. Вторая подобная башенка находилась на крыше основной башни. Установленный в ней пулемет обслуживался заряжающим. В боевом отделении корпуса размещалась укладка с частью боекомплекта 107-мм пушки. Основной боекомплект укладывался в нишу башни.

Командир танка располагался справа от пушки. В его распоряжении находилась полноценная командирская башенка с 5 смотровыми приборами и небольшим перископом, который позволял вести наблюдение поверх пулеметной башенки. Слева от пушки находился наводчик, а в кормовой части башни — двое заряжающих, наличие которых в составе экипажа, учитывая массу снарядов, было отнюдь не лишним, тем более что в перспективе часть танков могли вооружить 152-мм гаубицей-пушкой. В моторно-трансмиссионном отделении параллельно устанавливались два

ТТХ СВЕРХТЯЖЕЛОГО ТАНКА ПРОРЫВА КВ-5

Боевая масса	100 т
Экипаж	6 чел.
Толщина брони:	
лоб корпуса и башня	180 мм
борт	150 мм
днище и крыша	40 мм
Вооружение	одна 107-мм пушка, три 7,62-мм пулемета
Суммарная мощность двух двигателей	1200 л. с.
Максимальная скорость по пересеченной местности	40 км/ч
Ширина преодолеваемого рва	2,5 м
Глубина преодолеваемого брода	1,5 м





дизельных двигателя В-2К мощностью по 600 л. с. Переход на двухдвигательную схему был вынужденной мерой, так как с началом войны довести более мощные варианты В-2 с турбонаддувом не представлялось возможным. Не было и возможности получить в приемлемых количествах авиадизели М-30 или М-40. Двигатели соединялись с коробкой передач с помощью промежуточного редуктора.

Корпус КВ-5, в отличие от других КВ, не имел гнутых деталей, за исключением кормового нижнего листа. Бронелисты соединялись друг с другом гужонами и электросваркой. Толщина бортов и кормы корпуса достигала 150 мм, крыши и днища — 40 мм.

При создании пушки ЗИС-6 использовались имеющиеся наработки. Так, унитарный заряд был позаимствован от уже производящейся 107-мм дивизионной пушки М-60, при этом его мощность была повышена, конструкция и технологиям ЗИС-6, с учетом возросшей мощности, была в общих чертах аналогична уже производящейся 76-мм танковой пушке Ф-34.

Ряд конструктивных решений, например, механический досылатель заряжения, были взяты от Ф-42. При массе снаряда в 16,6 кг и скорости 800 м/с мощность ЗИС-6 оказалась в 4,4 раза выше, чем мощность пушки Ф-32 — штатной пушки серийных КВ-1. Это означало, что любой современный танк можно было подбить ею с дистанции в километр и даже более.

Серийное производство пушек ЗИС-6 началось 1 июля, и, согласно отчету завода № 92, «в июле — августе 1941 года было изготовлено пять серийных орудий ЗИС-6,»

после чего их производство прекращено из-за неготовности тяжелого танка».

КВ-5 имел ряд неоспоримых преимуществ перед немецкими танками всех типов, включая французские танки типа B-1bis и Somua S-35. 107-мм пушка ЗИС-6 свободно пробивала броню любого из них на дистанциях до 1 500 м, в то время как сам КВ-5 оставался уязвимым только для артиллерии крупного калибра. Впрочем, недостатков у советского танка тоже было. Самым существенным была огромная масса, которая не позволяла танку проезжать по большинству имевшихся тогда мостов, а в рыхлом грунте или в заболоченной местности КВ-5 мог вообще потерять подвижность. Кроме того, высота танка делала его отличной мишенью на поле боя. Возможно, КВ-5 был бы хорош в обороне — действуя из засад или укрытий, он мог бы принести больше пользы, чем в прямом столкновении с противником, — именно так в конце войны немцы использовали свои сверхтяжелые танки MAUS.

Сборку модели начните с корпуса. В дет. 14 вырежьте отверстие, обозначенное символом ножниц, и вклейте большой подшипник, состоящий из деталей 48 и 49 (как вклеивается подшипник, мы многократно объясняли в предыдущих публикациях). После того как подшипник высохнет и вы убедитесь, что он проворачивается в дет. 14, склейте верхнюю часть корпуса 14 с нижней частью корпуса 5. Затем склейте шестнадцать балансиров-торсионов — дет. 16 — и приклейте их в обозначенных местах вдоль бортов на дет. 5. Далее в виде цилиндров склейте шестнадцать опорных катков из деталей 2, 7 и 11 и после высыхания приклейте их к дет. 16.

Поддерживающие ролики склейте также в виде цилиндров из деталей 13 и 50. На стержень от гелевой ручки намотайте восемь дет. 51, проклеивая их по мере наматывания. У вас получатся оси для поддерживающих роликов, которые вы приклеите к склеенным ранее роликам. После высыхания поддерживающих роликов приклейте

их вдоль бортов на дет. 5 в обозначенные места. Ведущие колеса склейте в виде цилиндров из деталей 3 и 41. Аналогично склейте в виде цилиндров ленивцы из деталей 4 и 41.

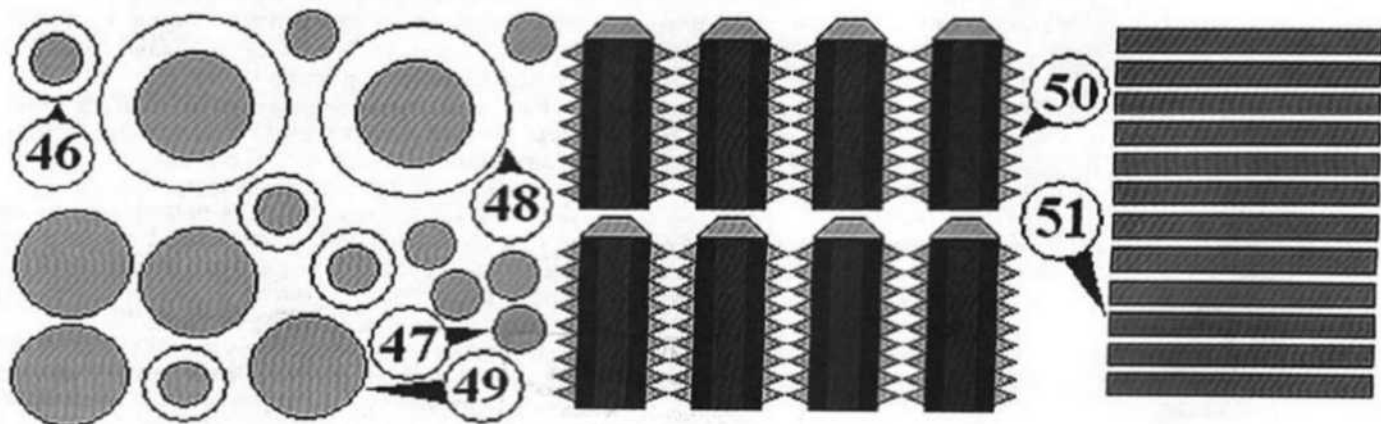
Ведущие колеса и ленивцы с помощью осей 51 приклейте к дет. 5, как это показано на сборочном чертеже. На крышу моторного отделения

приклейте бронеколпаки, закрывающие вентиляционные решетки. На крышу моторного отделения

приклейте также люки доступа к двигателю 45. Вдоль бортов на обозначенные места приклейте крылья 12, сложив их предварительно пополам и склеив. После того как крылья высохнут, приклейте к ним в обозначенных местах четыре ящика ЗИП-8. К переднему и заднему листам днища в обозначенных местах приклейте буксирные петли 10 (сложив их предварительно в виде буквы «Т»). После того как убедитесь, что все катки хорошо высохли, приклейте вокруг них гусеницы 31. Гусеницы складываются пополам, чтобы не было видно букв с оборотной стороны листа. Обратите внимание: с края листа, на котором размещены гусеницы, есть красные черточки — они показывают, какая часть гусеницы является внешней стороной.

Башню склейте из деталей 21 и 24. Обратите внимание, что, перед тем как приклеить днище башни, в крышу башни нужно вклеить малый подшипник из дет. 46 и 47, так как одна из зенитных башенок располагается на крыше основной башни. Маску пушки склейте из деталей 28 и 17 (в дет. 28 не забудьте сделать отверстие под ствол пушки), после этого к каждой из дет. 17 приклейте детали 35 и 30 и уже в таком виде маску пушки приклейте в обозначенном месте к лобовому листу башни. Ствол пушки сверните в трубочку из дет. 6 и, когда он высохнет, приклейте его к башне (конец пушки должен пройти сквозь отверстие в дет. 28 и приклеиться к лобовому листу башни). Приклейте башню к подшипнику корпуса.

На крыше башни в обозначенных местах приклейте люк 1 и башенку командира 25 и 26.





ПРОГУЛОЧНЫЙ КАТАМАРАН

ВМЕСТЕ С ДРУЗЬЯМИ

Наступило лето — время капикул, отдыха и, конечно, развлечений у воды. Купаться и загорать — это проще простого, а вот иметь какой-нибудь водный транспорт — мечта многих. На нем можно не только переправляться через речку, но и совершать длительные прогулки и рыбачить, отплыв подальше от шумного пляжа.

Плавсредство для этого должно быть очень легким, чтобы его без труда можно было нести до воды вдвоем. Значит, и посадочных мест на нем должно быть два, и еще место для необходимого снаряжения. Поэтому размеры, водоизмещение и прочность должны быть рассчитаны с запасом не менее чем в 1,5 раза.

Прогулочный катамаран отвечает всем этим требованиям. При длине около 3 м он способен удерживать на воде двоих пассажиров на уровне расчетной ватерлинии — примерно 150 мм от днища. А для полного затопления катамарану потребуется не только общая разгерметизация всего внутреннего воздушного объема, но и плюс шесть человек весом по 80 кг.

Конструктивно катамаран опирается на 2 боковых остова-поплавка. В каждом поплавке установлены по 2 гребных колеса, приводимых в движение педалями.

Поплавки соединены между собой днищем и двумя пассажирскими банками, или сиденьями. Внутренний объем судна между поплавками полностью герметичен. На внутренней стороне днища напротив каждой банки закреплены рычаги горизонтально действующих педалей. Пассажир не вращает педалями ведущий вал гребного колеса, как на велосипеде, а сообщает горизонтальное возвратно-поступательное движение ногами, заставляя рычаги колебаться. На рычагах каждой педали шарнирно закреплены шатуны — они-то и вращают коленчатый вал гребных колес. Такой механизм привода гребного колеса намного облегчает процесс работы ногами. Чтобы видеть, в какую сторону начинает вращаться гребное колесо при нажатии на левую или правую педаль, в верхней части каждого поплавка над гребными колесами есть небольшие окошки, закрытые прозрачным пластиком.

Для управления катамаран оснащен штурвалом, на оси которого закреплен руль. На катамаране все механизмы управления и руль, находящийся под водой, расположены не у кормы, как обычно, а у носа. Такое расположение руля облегчает изготовление и при малых скоростях совсем не снижает маневренность судна.

Перед постройкой катамарана соберите необходимые материалы и подготовьте инструменты. Из материалов вам потребуется пенопласт.

Склейте перископ 22, свернув его в трубочку (сворачивать нужно с более широкого конца), и приклейте его к дет. 26, как это показано на сборочном чертеже. На обозначенное место на крыше башни приклейте прицел 9, свернув его в трубочку. Зенитную пулеметную башенку склейте из деталей 44, 39, 36 и 19. К передней части башенки приклейте маску пулемета 42, а на нее сам пулемет 38. Зенитную башенку приклейте к крыше башни. Склейте аналогичным образом вторую зенитную пулеметную башенку — она понадобится чуть позже.

В передней части корпуса приклейте бронеколпак механика-водителя из деталей 34, 33 и 37 и приклейте его к корпусу, как показано на сборочном чертеже. Рядом с колпаком на второе обозначенное место приклейте цилиндр — детали 40 и 43. В дет. 43 вклейте второй малый подшипник — дет. 46, 47. Сверху на

этот цилиндр приклейте вторую зенитную пулеметную башенку. Она сделана на возвышении для того, чтобы стрелок-радист мог стрелять по верх бронеколпака механика-водителя.

К лобовому листу корпуса приклейте фару 18, как показано на сборочном чертеже (зеленая часть — наружная, а желтая — внутренняя). К передним (трапециевидным) листам башни, а также к заднему листу башни в обозначенных местах приклейте крюки 20, которые служили для демонтажа башни. Над маской пушки приклейте щиток 27. Для того, чтобы закончить модель, осталось приклеить по четыре ступеньки 15 к обоим бортам башни (по ним экипаж залезал на крышу башни), а также смотровые приборы 32 на обозначенные места — четыре на крышу башни и по два на крышу пулеметных башенок.

Д. СИГАЙ

Лучше использовать строительный блочный, но вполне подойдет и упаковочный. Еще нужны будут листы фанеры толщиной 3...4 мм и 7...9 мм, деревянные брусочки разной длины и сечения, но не более 40х40 мм, а также две доски-заготовки длиной 3 м, шириной 150...200 мм и толщиной не более 15 мм. Кроме того, вам потребуется мешковина или иная грубая ткань, а в качестве герметика лучше использовать обычную масляную краску, сурик или олифу. Из крепежа нужны будут саморезы или шурупы, небольшие гвозди и мебельные металлические уголки. Из готовых изделий потребуются рулевое колесо. В качестве рулевой колонки возьмите отрезок дюралюминиевой трубки.

Постройку катамарана начните с изготовления самых крупных деталей — поплавков. Сначала выпилите боковины из фанеры толщиной 3...4 мм. Понятно, что каждая фанерная боковина не может быть выполнена из единого листа из-за своих больших размеров, поэтому боковины соберите из листов, соединенных между собой поперечными деревянными рейками сечением 10х40 мм. Рассчитайте свой материал таким образом, чтобы левая и правая боковины имели не только одинаковое количество элементов, но и по возможности места соединений были симметричны относительно продольной осевой судна. Это нужно для того, чтобы борта катамарана были уравновешены.

Еще одна очень важная деталь: соединяющая деревянные листовые детали внакладку, перед закреплением саморезами обильно смажьте прилегающие друг к другу поверхности масляной краской. Это исключит попадание воды в торцы фанеры и защитит ее листы от разбухания.

Когда фанерные элементы будут собраны, закрепите их на одной общей доске (рис. 2). Она будет выполнять функцию несущего стрингера, только соединять будет не шпангоуты, а элементы фанерной основы. Не забудьте и в этом случае промазывать масляной краской соединяемые деревянные плоскости.

Далее на поверхность готовой основы каждой боковины уложите бруски пенопласта. Их нужно подгонять друг к другу как можно плотнее, чтобы не было больших зазоров. В местах расположения гребных колес толщина пенопласта должна быть 100 мм, а в остальных местах — 300 мм (рис. 2). Каждый кусок пенопласта приклейте краской к фанерной основе. После высыхания облицуйте наружную поверхность поплавок фанерой толщиной 3 мм. Все соединения производятся толь-

Рис. 1. Общий вид катамарана:

1 — поплавок, 2 — ручка для переноски, 3 — руль, 4 — окошко контроля, 5 — штурвал, 6 — педали, 7 — банка, 8 — багажное отделение, 9 — замок крышки, 10 — крышка гребного колеса, 11 — гребное колесо, 12 — лопасть гребного колеса.

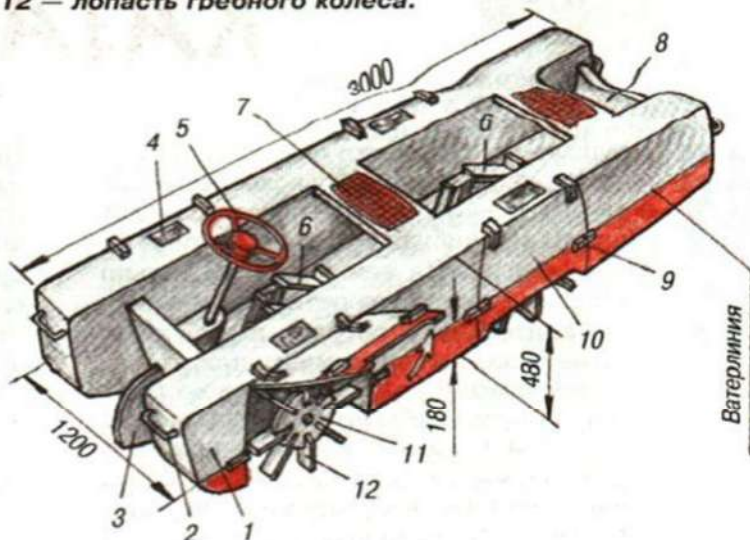
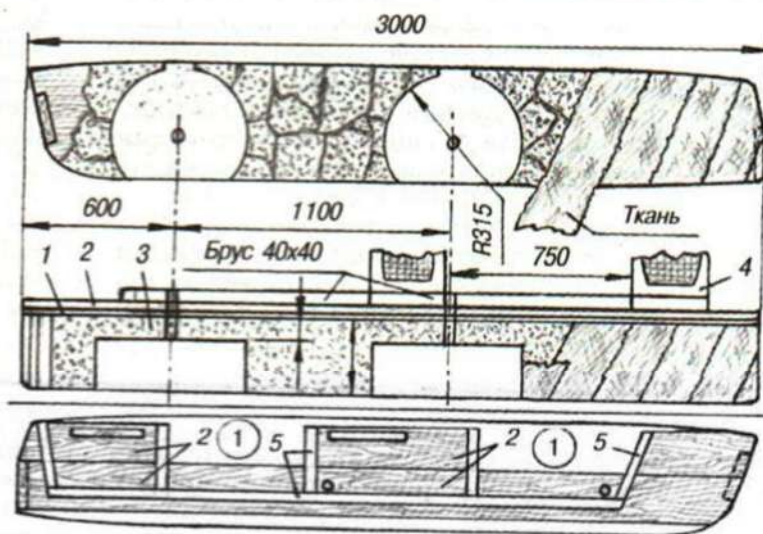


Рис. 2. Устройство поплавка:

1 — фанера, 2 — доска, 3 — пенопласт, 4 — банка, 5 — бруски 40х40 мм.



ко на масляной краске. По всей верхней части поплавок прикрепите полоску тонкой 3-мм фанеры с окошками, а для карманов, где находятся гребные колеса, при желании можно сделать съемные щиты на защелках из тонкого листа текстолита (рис. 1).

После этого весь поплавок необходимо покрасить масляной краской и, пока она не высохла, обмотать мешковиной, а затем еще раз покрасить весь поплавок и хорошо высушить. Когда все высохнет, обработайте шероховатые места крупной шкуркой.

Готовые полавки отложите и займитесь изготовлением днища. Здесь все гораздо проще. Внимательно посмотрите на чертежи: днище, нос и транец — это щиты

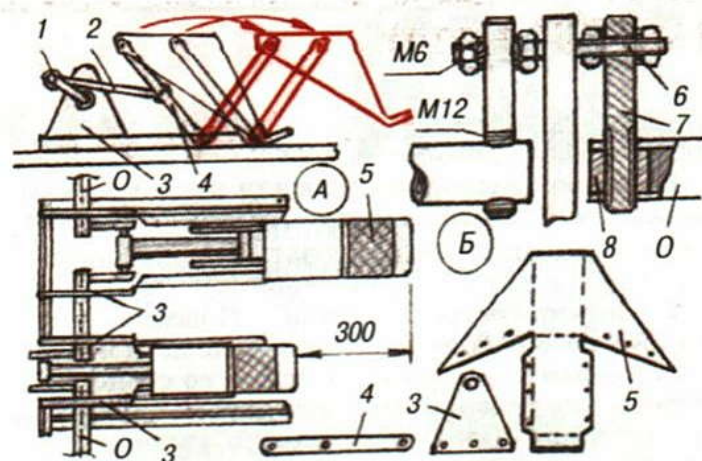


Рис. 3. Педальный механизм:

А — схема работы педалей; Б — устройство кривошипного вала; О — ось гребного колеса, 1 — кривошипный вал, 2 — шатун, 3 — опора кронштейна кривошипного вала (4 шт.), 4 — рычаг, 5 — педаль, 6 — стальной пруток $\varnothing 6$ мм, 7 — металлический пруток $\varnothing 12$ мм, 8 — пробка трубки с резьбой.

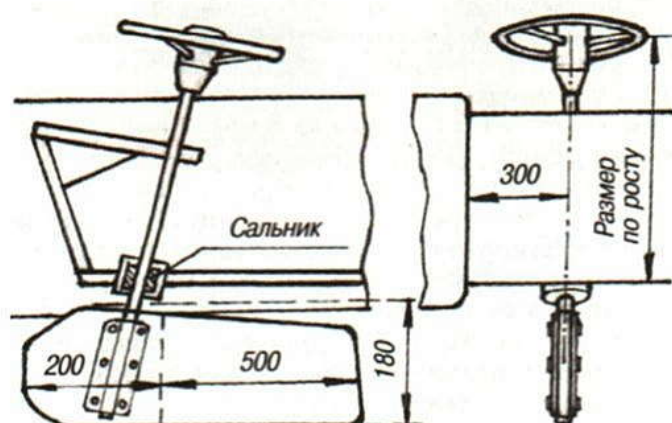


Рис. 4. Схема рулевого механизма.

из фанеры толщиной 7...10 мм, армированные деревянными рейками сечением 40x40 мм. Они образуют несущую конструкцию, соединяющую левый и правый поплавки. Эти детали при изготовлении также пропитайте масляной краской и обтяните мешковиной.

Носовую часть, днище и транец соедините с обоими поплавками большими саморезами в местах, указанных на чертежах. Соединения должны быть тщательно герметизированы той же масляной краской, с дополнительной проклейкой швов полосками мешковины снаружи и внутри судна. Осталось привернуть обе банки — и корпус катамарана готов.

Как устроены педали, видно из рисунка. В качестве рычагов удобно использовать дюралевые уголки 25x25 мм. Сами педали сделаны из алюминия. Вместо крепежных кронштейнов рыча-

Рис. 5. Размеры щитов.

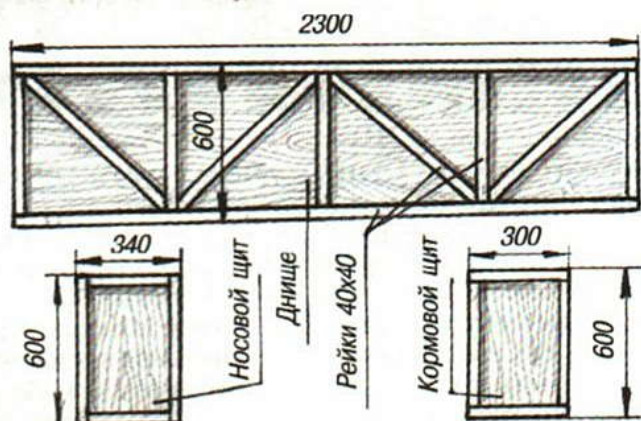
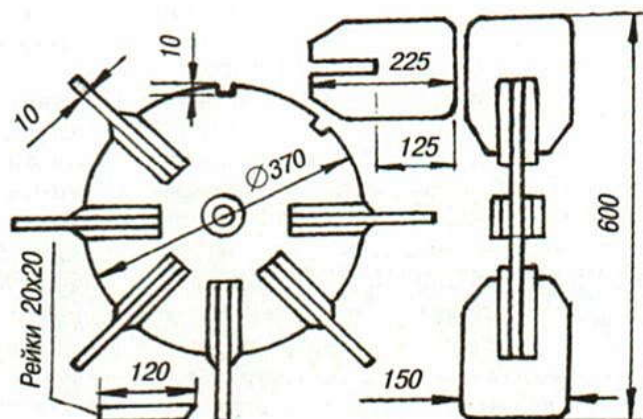


Рис. 6. Устройство и размеры гребного колеса.

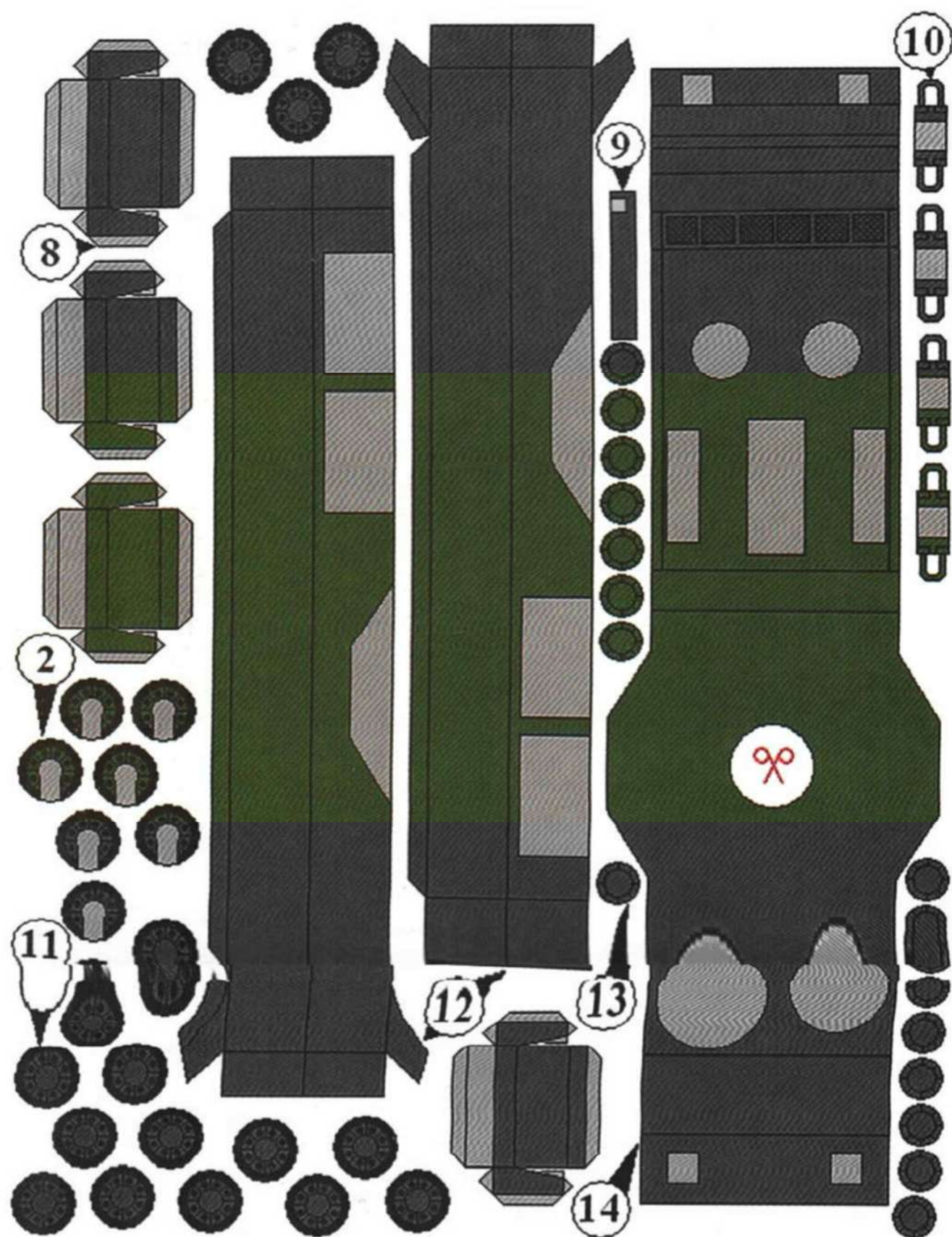


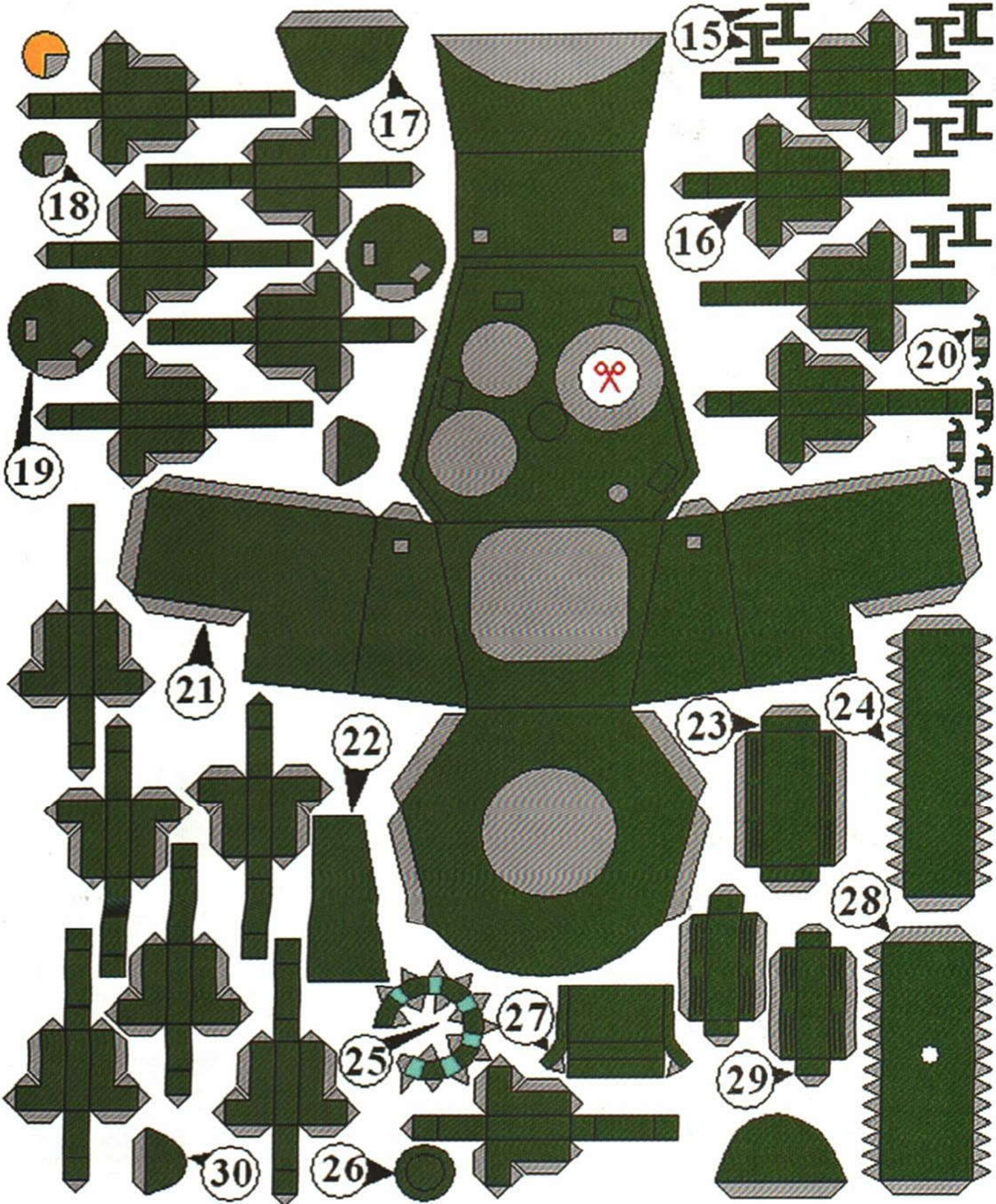
гов подойдут стальные уголки. Шатуны тоже из уголков, только меньшего размера — 15x15 мм. Коленвал можно собрать из дюралевой трубки диаметром 23 — 24 мм и стальных прутков $\varnothing 12$ и 6 мм (рис. 3). Шатуны соединяются с рычагами педалей и коленвалом просто, без подшипников. Коленвал обязательно установите на кронштейне, собранном из профильных уголков и листов дюрала толщиной 2,5...3 мм.

Гребные колеса собираются из 10-мм фанеры и реек сечением 15x15 мм при помощи саморезов. Все соединения и деревянные плоскости, напомним, нужно пропитать масляной краской. Осевую втулку на гребном колесе проще сделать, наклеив и привернув слева и справа по 2 фанерные накладки толщиной по 10 мм в центре гребного колеса, тогда втулка в центре колеса получится глубиной 50 мм (рис. 6).

Итак, катамаран готов. Покрасьте его финишным слоем понравившейся вам по цвету краски и закрепите ручки для переноски в указанном на рисунке месте. Можно спускать судно на воду. Семь футов под килем!

Ю. СКОПКИН







ТРАНСФОРМАТОР СИЛЫ

ХОЧУ
ВСЁ
ЗНАТЬ!

Название науки гидравлики произошло от древнегреческих слов «вода» и «трубы». Но наука эта далеко не только о воде и не только о трубах. Вспомним: общая длина кровеносных сосудов человека около 100 000 км. Наше сердце перекачивает по ним за сутки 60 т крови — целую железнодорожную цистерну! Это тоже своего рода гидравлическая система. А сравнительно недавно обнаружено, что даже пауков природа наделила удивительным гидроприводом. Ноги пауки сгибают с помощью мышц. А вот мышц-разгибателей у них нет, и они, чтобы разогнуть ноги, поднимают в них давление крови.

В современном машиностроении гидравлика применяется практически везде. Любой автомобиль, летательный аппарат, морское судно не обходится без применения гидравлических систем или устройств. Добавим сюда строительство плотин, дамб, трубопроводов, каналов, где без науки гидравлики не обойтись. На производстве работают гидравлические прессы, способные развивать колоссальные усилия, и домкраты, удерживающие огромные тяжести. И здесь можно вспом-

нить занятный факт из истории строительства Эйфелевой башни. Перед тем как окончательно установить многотонную конструкцию на бетонные основания, ей придали строго вертикальное положение с помощью 4 гидравлических подъемников, установленных под каждой опорой.

Исторически гидравлика — это одна из самых древних наук в мире. Археологические исследования в Китае и Древнем Египте обнаружили первые чертежи гидротехнических сооружений, используемых еще за 5 000 лет до н. э. Эти древние сооружения — оросительные системы, мельницы, плотины и акведуки — были построены на основе практических навыков и не содержали никаких расчетов. Первые указания о научном подходе к решению гидравлических задач относятся к 250 году до н. э., когда Архимед открыл закон о равновесии тела, погруженного в жидкость. Архимед изобрел еще и машину для подъема воды, названную «архимедовым винтом», которая стала прообразом современных гидравлических насосов.

Гидравлика — своеобразный трансформатор силы, потому что огромные усилия на «выходе» того же пресса получаются из небольших усилий на его «входе».

Гидравлику нередко сравнивают с электроникой. И здесь есть логика. Например, в электронике существуют конденсаторы, в гидравлике — накопительные емкости. Гидравлические клапаны можно сравнить



с электронными диодами. Трубопроводы не что иное, как резисторы, да и тот же гидравлический пресс можно сравнить с электрическим трансформатором. Ну, а давление в гидравлической системе можно сравнить с напряжением электрической сети.

Начало гидравлике положил французский физик Б. Паскаль, открыв в 1663 г. свой всемирно известный закон, гласящий, что давление, производимое внешними силами на поверхность жидкости, передается по всем направлениям без изменений.

$$P = F / S,$$

где P — давление, F — приложенная сила, S — площадь.

В основе современной гидравлики лежат закон Паскаля и уравнения Эйлера. Знаменитый математик Леонард Эйлер родился в Швейцарии в 1707 г., но всю жизнь жил и работал в России. В основе дифференциальных уравнений Эйлера — движение идеальной жидкости. Идеальная жидкость — это воображаемая жидкость, которая несжимаема и не обладает теплопроводностью и вязкостью, то есть в ней не возникают силы внутреннего трения. Таких жидкостей в природе не существует, но во многих случаях уравнения Эйлера позволяют решать ряд задач о движении жидкостей и газов.

В основе гидравлики, упрощенно говоря, лежат два основополагающих понятия: давление и поток. Закон Паскаля показывает, что жидкость, находящаяся в каком-либо резервуаре, оказывает одинаковое давление на его стенки. Если вы нажмете на сжатую стенками резервуара жидкость, возникнет давление и, если давление будет слишком велико, резервуар разорвет.

Другое основное понятие в гидравлике — поток. При разнице давления в двух точках гидравлической системы жидкость стремится к точке с наименьшим давлением — такое движение жидкости называют потоком. Например: вода в водопроводной трубе находится под давлением, и когда мы поворачиваем кран, то за счет разности давления она течет из него. Водяной пистолет является хорошим примером давления и потока. Нажатие на спусковой крючок создает давление внутри водяного пистолета, и вода под напором вылетает наружу.

Оба рассмотренных понятия — давление и поток — участвуют в образовании одного из самых опасных явлений в гидравлике, гидравлического удара. Гидравлический удар — это скачок давления в какой-либо системе, заполненной жидкостью, вызванный крайне быстрым изменением скорости потока этой жидкости за очень малый промежуток времени. Он может возникать вследствие резкого закрытия или открытия задвижки. Гидроудар очень опасен как для труб, так и для теплообменников и насосов, поскольку может их раз-

рушить. Для предотвращения гидроударов, вызванных резкой переменной направления потока жидкости, на трубопроводах устанавливаются обратные клапаны. Явление гидравлического удара открыл в 1899 г. Н. Е. Жуковский. Для любознательных отметим, что увеличение давления при гидравлическом ударе определяется, в соответствии с его теорией, по формуле:

$$\Delta p = \rho \cdot (v_0 - v_1) \cdot c,$$

где Δp — увеличение давления, ρ — плотность жидкости, v_0 и v_1 — средние скорости в трубопроводе до и после закрытия задвижки, c — скорость распространения ударной волны по трубопроводу.

Жуковский доказал, что скорость распространения ударной волны прямо пропорциональна сжимаемости жидкости, величине деформации стенок трубопровода и его диаметра. Следовательно, гидравлический удар не может возникнуть в трубопроводе, содержащем газ, так как газ легко сжимается.

Если ранее гидравлика изучала лишь одну жидкость — воду, то в наши дни при помощи гидравлики человек транспортирует нефть по трубопроводам, а машиностроение невозможно без гидравлических насосов, компрессоров, амортизаторов, гидравлических прессов и прочей техники, где работает не вода, а масло.

Кстати, о подъемниках: среди современных подъемных устройств одно из первых мест занимают гидравлические лифты. Их используют для перевозки грузов и пассажиров, устанавливают в административных и жилых зданиях. В гидравлической лифтовой системе кабина поднимается под воздействием поршня, который движется в расположенном в шахте гидроцилиндре. Эта разновидность лифтов обладает множеством достоинств, отличающих их от электрических и пневматических. Так, опускаясь, лифт не использует электричество, практически бесшумен, движется плавно и останавливается точно в нужном месте.

Еще одно известное всем устройство — домкрат. Этот механизм обычно ассоциируется со сменой колес автомобиля. На самом деле домкрат может перемещать пролеты моста, помочь натянуть провода на линиях высокого напряжения, сжать мощную пружину, протолкнуть через грунт трубу водопровода и многое другое. Мощные строительные и производственные домкраты снабжены гидронасосами, но много и обычных ручных домкратов, где, кроме силы человека, ничего не нужно. Но и в этих устройствах трансформация приложенной энергии может быть очень эффективной. Например, при помощи ручного железнодорожного домкрата обычный школьник может поднять взрослого слона.

Гидравлика предлагает очень интересные, а главное, простые и экономичные способы решения технических задач.



МЕХАНИЧЕСКАЯ ПТИЦА

Создать махолет, который бы поднял человека в воздух, как птицу, пока еще никому не удалось. Однако модели таких аппаратов уже летают. Один из них мы и хотим представить. Испытания махолета показали хорошие летные данные модели.

Общий вид модели изображен на рисунках 1 и 2. Модель выполнена по схеме центроплана. У таких аппаратов центральная часть крыльев в полете неподвижна.

Привод резиномотора устроен так, что крутящий момент передается на коленчатый вал 4. Вращательное движение вала преобразуется в возвратно-поступательное движение шатунов 17, а те через проволочные кронштейны 16 приводят в движение консольные подвижные крылья 14. Такая кинематическая схема привода позволяет легко подобрать мощность резиномотора 6, а длинные резиновые нити мотора дают модели достаточную длительность полета. Желательно, чтобы крылья делали по 3 — 4 взмаха в секунду.

Фюзеляжем махолета служит деревянная рейка 9 сечением 4x4 мм. К ней прикреплены поперечная рейка 19 сечением 8x2 мм и жестяная скоба 10, изготовленная из алюминия толщиной 0,8 мм. Поперечная рейка и скоба скреплены с фюзеляжем нитками 26 с клеем. На концах поперечной рейки приклеены нервюры, на боковых гранях которых сделаны неглубокие пазы, куда входят верхние концы кронштейнов 16 из стальной проволоки диаметром 1,0...1,2 мм. Чтобы кронштейны не выпадали, к концам рейки приклеены кусочки плотной ткани 21 (рис. 2). Они образуют простейшие подшипники. Нижние концы кронштейнов соединены с крыльями 14 бамбуковыми рейками переменного сечения 22. У своего основания рейки имеют размер 3x2 мм, а на концах — 2x1,5 мм. Крылья, в свою очередь, скреплены с кронштейнами нитками с клеем. Нервюры и подвижные крылья образуют рамку, которая обтягивается тонкой целлофановой пленкой 12.

Получается легкое и достаточно гибкое крыло.

Стабилизатор модели 8 лучше изготовить отдельно, прикрепив заготовку из авиамодельной бумаги к тонкой лучине или к рейке из бамбука 25. Затем нужно вставить стабилизатор на клею в пропил на конце фюзеляжа.

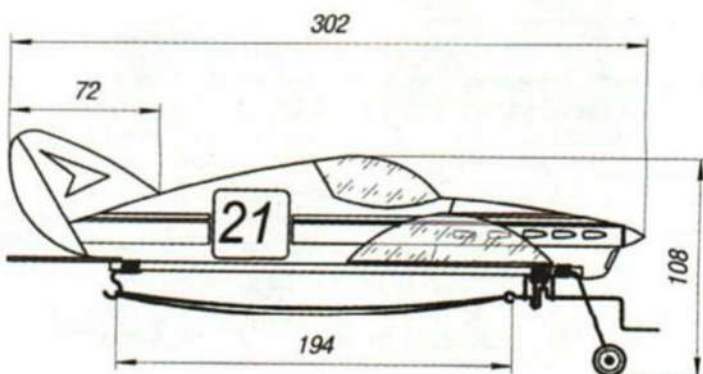
На хвостовой части фюзеляжа закрепите нитками 26 с клеем крючок резиномотора 7. После этого можно установить коленчатый вал 4 и с помощью шатунов 17 соединить его с подвижными частями крыльев (см. рис. 2). Чтобы шатуны не слетали с кронштейнов 16, зафиксируйте их положение с помощью целлулоидных или жестяных шайб и капелек клея.

Проверьте легкость вращения привода крыльев. Постарайтесь настроить его так, чтобы отклонения крыльев вверх и вниз были одинаковыми. Сверху фюзеляжа приклейте силуэт самолета 1, вырезанный из потолочной пенопластовой плитки. Прозрачный колпак кабины пилота 2 вырежьте из тонкого винипласта (рис. 3).

Декоративные полосы и надписи лучше вырезать из цветной бумаги и наклеить на фюзеляж клеем типа ПВА. Шасси 11 изготовьте из пружинной проволоки диаметром 0,6 мм. Колеса 5 подберите готовыми от игрушек. Центровка модели выполняется как обычно. Можно на носовую часть фюзеляжа наклеить толстый картон или листовой пластик толщиной 1 мм. Центр тяжести модели должен находиться примерно на расстоянии 35 мм от передней кромки крыла. Добейтесь прямолинейного полета модели, подгибая задние кромки стабилизатора 8 и киль фюзеляжа, и приступайте к запускам модели с мотором. Она должна набрать высоту 5...8 м и затем плавно спланировать.

С такими моделями можно устроить увлекательные соревнования на продолжительность или дальность полета.

Рис. 1. Общий вид модели.



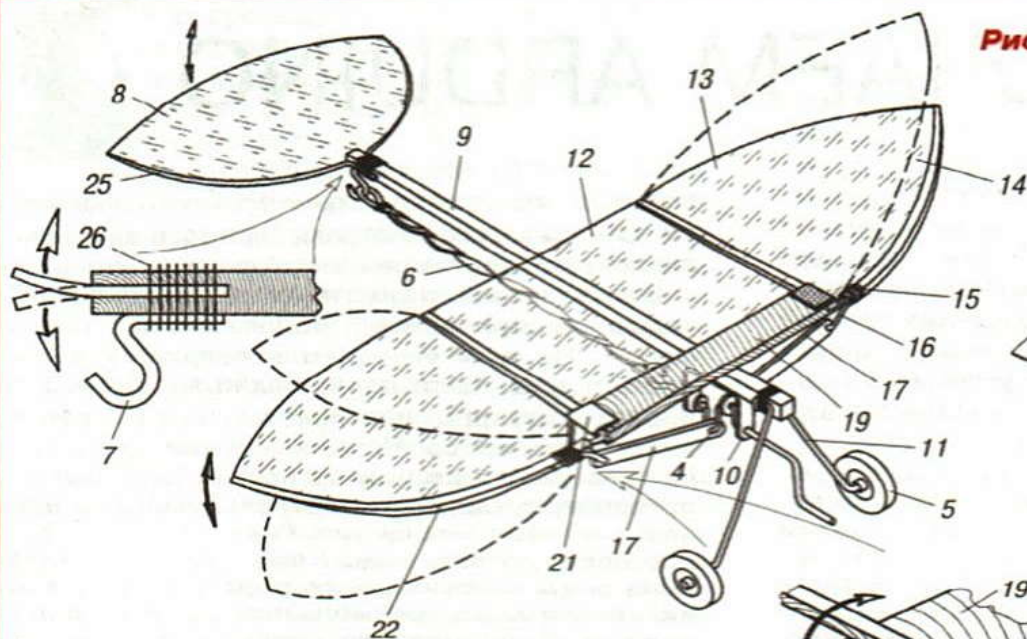


Рис. 2. Устройство махолета.

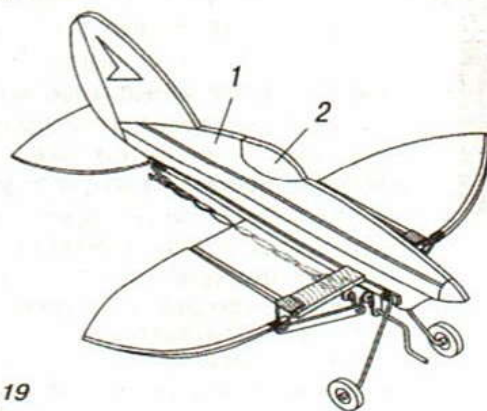


Рис. 3. Схема установки контура махолета.

Рис. 4. Основные размеры модели.

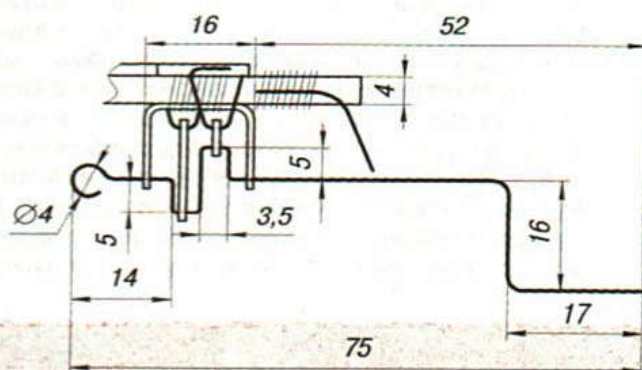
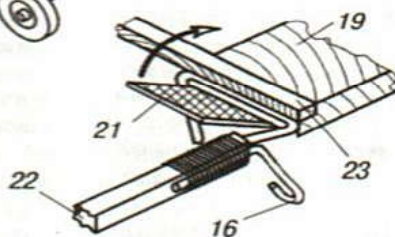
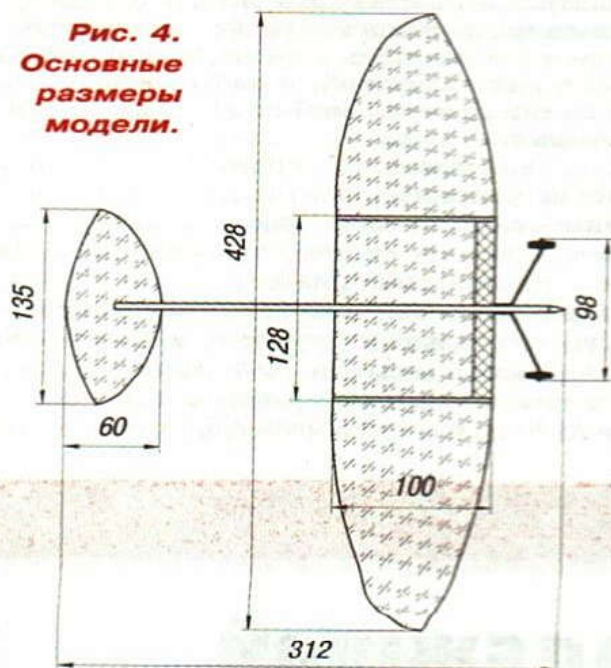


Рис. 5. Детали кривошипно-шатунного механизма.

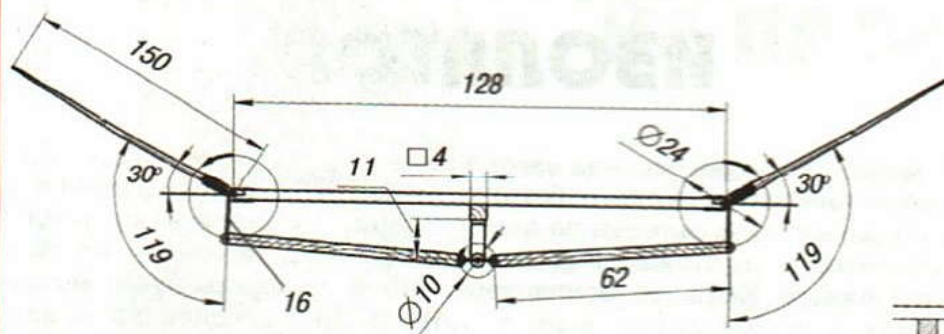
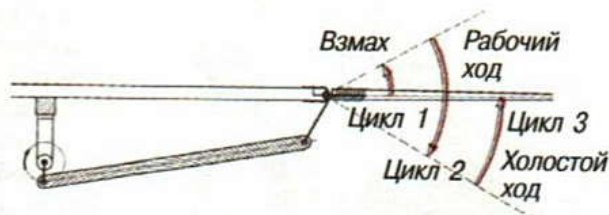


Рис. 6. Вид спереди.

**А. ЕГОРОВ
В. ГОРИН**

Рис. 7. Циклы работы крыла.





ПОДКЛЮЧАЕМ ARDUINO

Теперь о конкретной схеме «умного дома». Набор блоков может быть любым, исходя из поставленных задач. В моем примере присутствуют межплатная связь, датчики, индикаторы, драйверы управления силовой нагрузкой, система оповещения, отправка SMS-сообщений. Алгоритм работы у каждого блока свой. Самая простая управляющая программа — у центральной платы.

Плата контроля доступа в помещение определяет, кто вошел в дом — свой или чужой. Организовать это можно различными способами. Например, при открывании двери срабатывает датчик и «сообщает» плате Arduino, что дверь открылась. Дальше Arduino в течение заранее заданного времени (к примеру, секунд 15) ждет нажатия на секретную кнопку. Если нажатия не последовало, плата посылает сигнал центральной плате, что пришел чужой. Центральная плата при получении сигнала дает ответ, что сигнал получен. Сообщить пользователю о событии — это дело центральной платы. В связи с полученным сигналом алгоритм центральной платы выбирает подходящее сообщение и отправляет его пользователю. Плата контроля доступа переходит в штатный режим. Действия пользователя могут быть следующими: обзвонить всех обитателей дома и узнать, кто забыл нажать кнопку; известить соседей или полицию — это личное дело каждого. К этой же плате можно подключить датчики присутствия, откры-

тия окон, задымления. Соответственно сообщениям датчиков плата контроля доступа шлет сигналы центральной плате.

Плату полива комнатных растений мы детально разбирали ранее. Напомним, как она работает. Первым условием проверяется влажность почвы. Если почва влажная, ничего не происходит, цикл повторяется. Если сухая — включается полив. Через некоторое время снова проверяется влажность почвы. Если она по-прежнему сухая, то на центральную плату приходит об этом сообщение. Следующее условие проверяет уровень воды в емкости для полива. Если воды достаточно, то ничего не происходит, иначе на центральную плату приходит сигнал о необходимости пополнения емкости. Получается, плата автополива должна посылать на центральную плату два разных сообщения.

Плата управления теплицей в нашем случае работает с 3 разными датчиками и 3 блоками управления нагрузкой, и набор сигналов для пересылки центральной плате будет соответствующий.

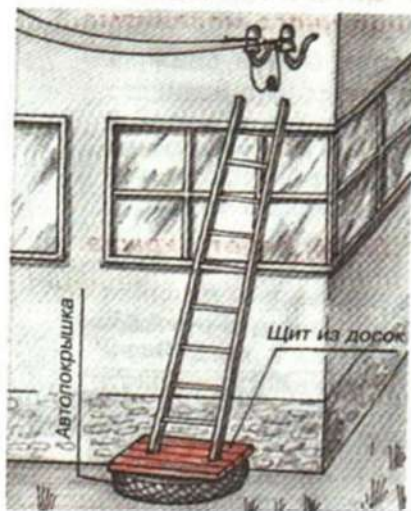
Плата санузла в этом примере считает и выводит на индикатор расход воды, при обнаружении влаги на полу выше установленной нормы включает систему оповещения и шлет сигнал центральной плате.

Задача центральной платы — собирать информацию с остальных устройств и на ее основе формировать и посылать сообщения пользователю системы. Модуль отправки сообщений на основе Arduino и старого мобильного мы подробно

ЭЛЕКТРОНИКА

НАДЕЖНЫЙ ИЗОЛЯТОР

Работая с электросетью на загородном участке, нужно быть предельно осторожным. Если работы проводятся на определенной высоте, даже в сухую солнечную погоду лучше пользоваться деревянной лестницей, подложив под нее для изоляции двойной лист толя или рубероида. Если же вместо деревянной лестницы будет металлическая, а погода сырая, к изоляции нужно отнестись очень внимательно! Проще всего положить на землю старую покрывку от автомобиля, а на нее — деревянный щит. На такой помост можно установить даже металлическую лестницу и не опасаться фазового напряжения (см. рис.).



описывали в предыдущих выпусках «Левши». Дабы не усложнять алгоритмы всех остальных блоков, в этой программе следует учесть контроль отправки SMS по времени. Например, в системе полива заканчивается вода, а дома никого нет. Блок полива подает сигнал центральной плате. Центральная плата обрабатывает сигнал и шлет SMS. Блок полива будет отправлять сигналы центральной плате постоянно, пока не дольют воду. Допустим, оставшейся воды в емкости должно хватить на 2 часа. В алгоритме надо предусмотреть такую ситуацию и задействовать какой-нибудь счетчик-таймер, чтобы следующее SMS отправилось не ранее чем через 2 часа. В ситуации с критическими параметрами (это сигналы от платы контроля доступа или платы санузла) SMS можно отправлять чаще, но тоже с перерывом.

Отдельно остановлюсь на межплатной связи. В продаже существует много разнообразных готовых плат для соединения Arduino между собой. Они бывают проводные и беспроводные. Эти платы поддерживают разные протоколы и задействуют разное количество проводников. Подключение и программирование этих устройств многократно и подробно описано в Сети и специализированной литературе, тратить драгоценное место в журнале мы не будем. Скажу лишь, что купить готовое устройство — это правильно, но тогда нечем будет гордиться. Поэтому мы создадим свой протокол.

В нашем примере плата санузла шлет центральной плате всего одно сообщение, а плата теплицы — несколько, первый вариант значительно проще. С него и начнем.

Задача 1. Одной платой формировать и посылать один-единственный сигнал, а другой платой принимать его. Для надежности работы добавим подтверждение приема сигнала. Для такой связи потребуются трехпроводное соединение, 2 провода приема-передачи, и 1 провод общий (земля).

В программе санузла PIN 3 (номера PINов взяты для примера, могут быть любые) объявляем как выход, PIN 2 — как вход. В программе центральной платы то же: PIN 2 — вход, PIN 3 — выход. В обоих случаях на выходах устанавливаем низкий уровень.

Если в блок-схеме выкинуть сигнал подтверждения, то можно сократить один провод и значительно упростить алгоритм.

Задача 2. Первая плата выбирает и посылает один сигнал из нескольких, а другая плата его принимает, идентифицирует и в соответствии с ним выполняет определенное действие. Можно поступить двумя способами, слать сигнал (целое число) из порта в порт параллельно, этот способ задействует большое количество PINов. Можно слать число последовательно, это задействует меньше соединений, но усложнит алгоритм. Пробуем второй способ.

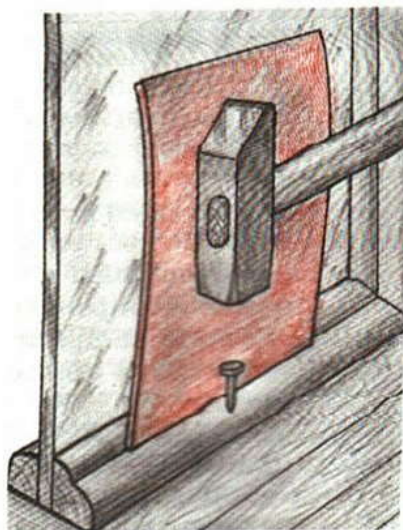
Плата теплицы может послать центральной плате 2 сигнала, почва сухая — обозначим 2, температура воздуха больше нормы — обозначим 3. На самом деле этим способом можно будет передавать и больше сигналов, не усложняя алгоритма. Определим: послать 2 — это отправить с интервалом 2 сигнала высокого уровня, послать 3 — это отправить с интервалом 3 сигнала высокого уровня. Перед и после сигналов высокого уровня будем посылать сигналы низкого уровня, для четкого срабатывания устройства, например, отправка 2 будет выглядеть так: 01010. Приемная плата должна будет полученные сигналы посчитать и, согласно полученному результату, отправить SMS. Кроме того, приемная плата должна знать, когда начинать и когда заканчивать считать входящие сигналы, иначе она просто будет их считать до бесконечности, ничего не делая. Значит, нужно добавить еще один сигнал, назовем его сигналом

ЛЕВША СОВЕТУЕТ

НЕ ПРОМАХНЕШЬСЯ

Иногда необходимо забить небольшой гвоздь в месте, где нельзя промахнуться, чтобы не повредить находящиеся рядом стеклянные, резные или инкрустированные поверхности.

Обычная фанера или отрезок жести убережет их от повреждений, а его гладкая поверхность послужит направляющей для удара молотком.





синхронизации. Есть сигнал синхронизации — считаем, нет — не обращаем внимания на то, что происходит в порту. Чтобы не путать с предыдущим примером, задействуем другие PINы.

В программе теплицы PIN 4 и PIN 5 объявляем как выходы, в программе центральной платы PIN 5 и PIN 4 объявляем как входы. При этом PIN 5 — линия синхронизации, PIN 4 — линия данных.

Чтобы отправить цифру 2, цикл надо повторять 2 раза, вообще, сколько надо передать, столько и повторяем цикл. Каждый 0 и каждая 1 передаются в течение 0,1 с. Если передавать мгновенно, принимающий МК может не успеть их обработать, в то же время сильно затягивать паузу нельзя, можно прозевать другие сигналы. Время 0,1 с взято с большим запасом, можно пробовать 0,01 с и изменять в большую/меньшую сторону для определения устойчивой работы.

В этой блок-схеме PIN 4 — линия синхронизации, PIN 5 — линия данных. Флаг и X-переменные, которые в начале программы надо обнулить. Единица в порту висит 0,1 с. Если МК ничем не занят, он может ее посчитать несколь-

ко тысяч раз. Флаг нужен для того, чтобы этого не происходило. В X записывается передаваемое число. Цикл крутится до тех пор, пока на линии синхронизации есть высокий уровень. На выходе из цикла X проверяется, и, согласно полученному результату, пользователю отправляется SMS. X и Флаг обнуляются. Для увеличения принимаемых команд просто добавляем условия проверки X.

При организации проводной межплатной связи следует учесть, что соединительные провода, особенно длинные, будут ловить помехи. Поэтому соединим их с общим проводом через высокоомное (от 10 кОм) сопротивление. Дабы избежать неприятных случайностей, желательно на одной из плат (неважно, принимающей или передающей) подключить сигнальные провода к PINам через низкоомное (100 Ом) сопротивление. Общий провод соединяем напрямую.

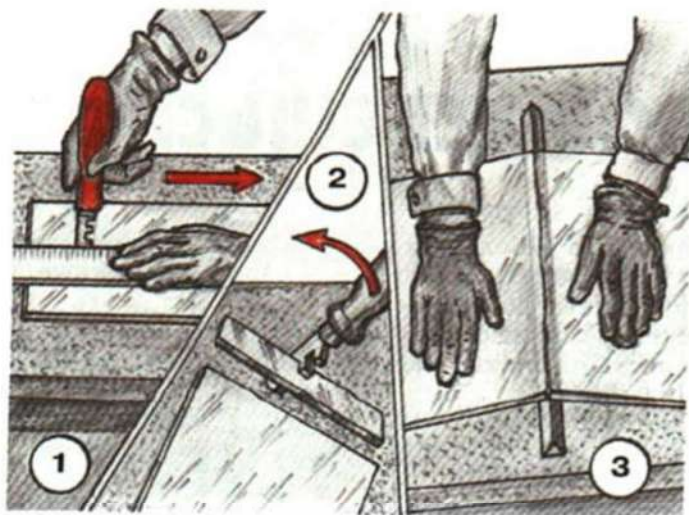
При значительном удалении плат друг от друга сигнал напряжением 5 В может потеряться в проводах. В этом случае можно применить упомянутые в предыдущих выпусках «Левши» оптроны, при этом, возможно, понадобится увеличить интервал при передаче нулей и единиц для более устойчивой работы. Оптронов с каждой стороны нужно поставить столько, сколько выводов задействовано в передаче данных.

Плата 1 передающая. Сопротивление R3 зависит от напряжения источника питания. Напряжение источника питания цепи связи 12...30 В, но не более максимально допустимого значения для оптронов.

На этом все. На сайте www.utechnik.ru вы можете ознакомиться с описанными в статье блок-схемами: доступа в помещение, полива комнатных растений, управления теплицей, санузла, алгоритма с таймером, схемами к задачам 1 и 2.

К. ХОЛОСТОВ

ЛЕВША СОВЕТУЕТ



КАК РЕЗАТЬ СТЕКЛО

Прежде чем резать стекло, обязательно потренируйтесь на небольших его кусках. Вам необходимо почувствовать, с какой силой надо нажимать на стеклорез, и научиться сохранять одинаковую вертикаль инструмента на протяжении всей линии отреза. Не давите на стекло

- 1 — Стеклорез проводят одним движением.
- 2 — Используют выемки для отлома узких полос.
- 3 — Широкие полосы отламывают через острый край.



СТОП-ГОЛОВОЛОМКА

Состоит эта головоломка из пяти элементов полимино и коробочки.

Форма элементов показана на рисунке 1. Номер элемента — 5, 6, 7, 8, 9 — соответствует площади данного элемента в единичных квадратах. Коробочка с бортиками имеет квадратную форму, внутренний размер 8x8 ед.

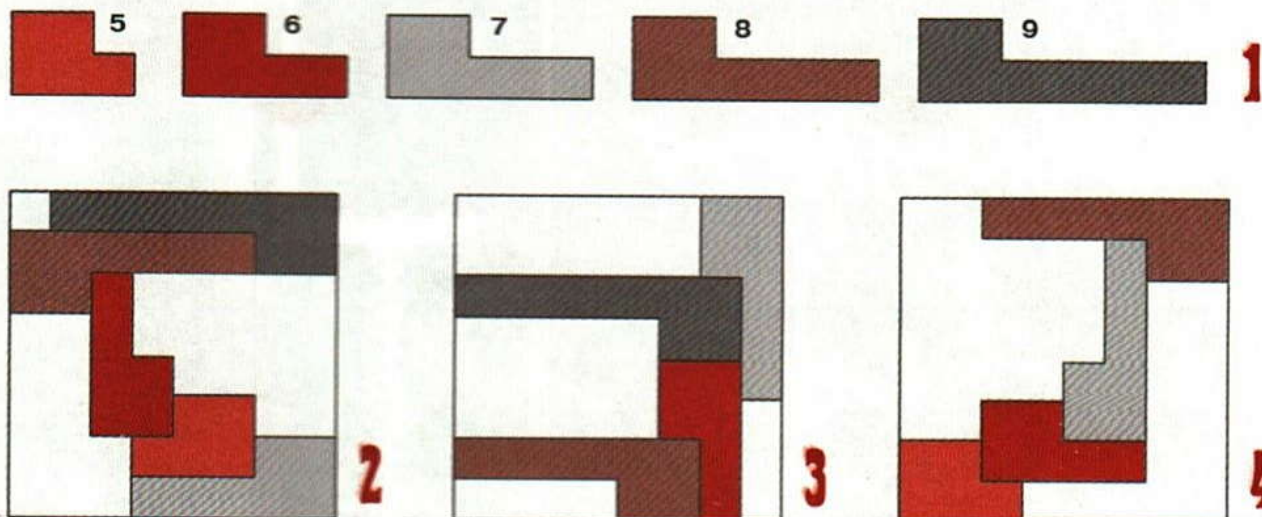
Головоломка позволяет ставить и решать задачи различной сложности. Вот некоторые из них.

1. Расставьте все пять элементов внутри коробочки в режиме «антислайд», то есть

так, чтобы ни один из элементов не мог быть сдвинут ни в каком направлении.

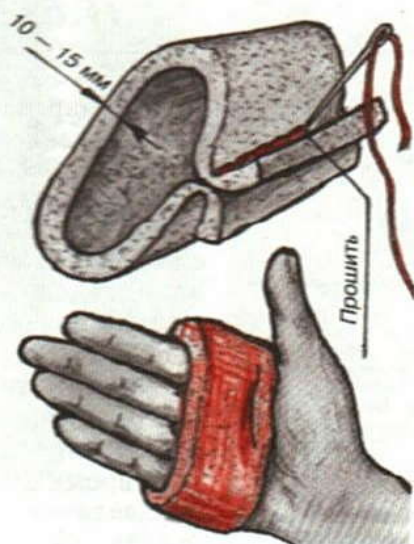
Количество известных способов решения задачи — около 500. Степень сложности такой задачи по семибалльной шкале оценивается в 2 балла. В качестве примера приводим один из вариантов решения (см. рис. 2).

2. Отложите в сторону элемент 5, а оставшиеся 6, 7, 8 и 9 расставьте в коробочке в режиме «антислайд». Элементов стало меньше, но решение задачи затруднилось. Сложность этой задачи 3 балла. Количество известных решений 37, один из них см. на рис. 3.



ИГРОТЕКА

слишком сильно — оно может лопнуть, а при слишком слабом нажатии вы только поцарапаете стекло. Скрежещущий звук говорит о правильной силе нажима. Работать со стеклом надо в толстых, например, кожаных перчатках, надев защитные очки. Резать стекло надо на ровной поверхности с мягким покрытием. Если стекло превышает по площади 1 м², то обязательно работайте с помощником, а после работы сметите щеткой мелкие осколки и крошку.



...И НИКАКИХ МОЗОЛЕЙ!

Помощь родителям на даче всегда нужна, но работать до мозолей не стоит. Полоску поролона шириной примерно 50 мм и толщиной 10...15 мм сшейте кольцом (учитывая ширину ладони). Наденьте это кольцо на руку, и оно предохранит кожу от мозолей, а работать не помешает.

3. Еще более сложная задача. Верните элемент 5 и отложите 9. Оставшиеся элементы 5, 6, 7 и 8 расставьте в коробочке в режиме «антислайд».

Суммарная площадь игровых элементов сократилась, и задача усложнилась. Такое впечатление, что не хватает строительного материала.

Приводим один вариант решения из 24 возможных (см. рис. 4). Найдите самостоятельно еще хотя бы один вариант. Сложность задачи 4 балла.

4. Самые трудные задачи. Сложность решения 6 баллов.

4.1. Расставьте элементы 5, 6, 7, 8 и 9 внутри коробочки в режиме «антислайд» так, чтобы образовалась зеркально-симметричная фигура.

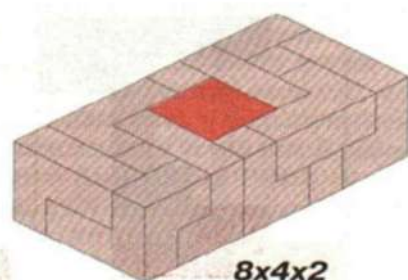
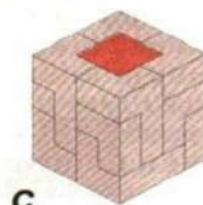
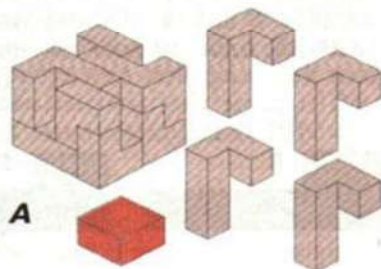
4.2. Расставьте элементы 6, 7, 8 и 9 внутри коробочки в режиме «антислайд» так, чтобы образовалась центрально-симметричная фигура.

Каждая из этих задач имеет единственное решение. Желаем успехов!

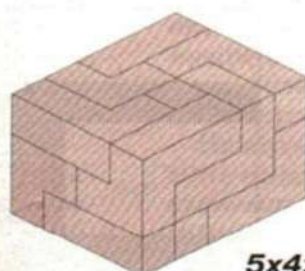
В. КРАСНОУХОВ

Для тех, кто так и не решил головоломки в рубрике «Игротека» (см. «Левшу» № 4 за 2014 год), публикуем ответы.

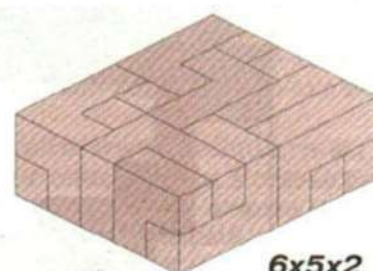
Сборка куба 4x4x4



8x4x2



5x4x3



6x5x2

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 22.04.2014. 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 №372
Отпечатано на ОАО «Орден 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 № 77-1249
Декларация о соответствии действительна по 31.01.2015
Выпуск издания осуществлен при финансовой поддержке Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям

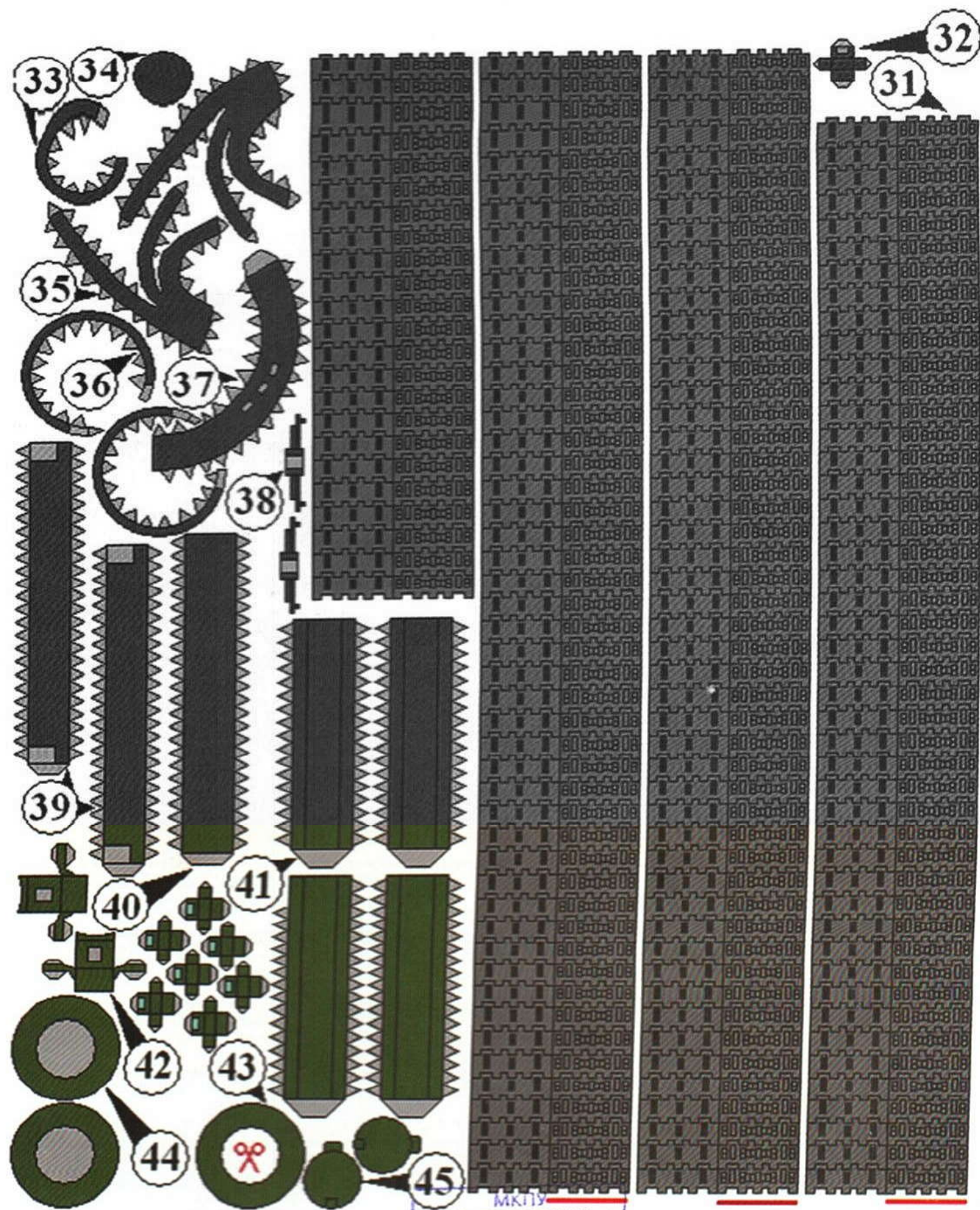
Главный редактор
А.А. ФИН
Ответственный редактор
Ю.М. АНТОНОВ
Художественный редактор
А.Р. БЕЛОВ
Дизайн Ю.М. СТОЛПОВСКАЯ
Компьютерный набор
Г.Ю. АНТОНОВА
Компьютерная верстка
Ю.Ф. ТАТАРИНОВИЧ
Технический редактор
Г.Л. ПРОХОРОВА
Корректор Т.А. КУЗЬМЕНКО

В ближайших номерах «Левши»:

Об аппаратах для исследования морских глубин вы узнаете в следующем номере журнала и по прилагаемым разверткам сможете выклеить модели батискафа «Триест» и ГОА «Мир».

Любители экспериментировать познакомятся с конструкцией оригинального движителя речного транспорта, для которого еще даже не придумано названия. Как работает этот «вертолет наоборот», вы поймете сами, построив действующую модель по опубликованным чертежам.

В следующем номере юные электронщики приступят к изготовлению спортивного робота, а во время досуга вы сможете поломать голову над задачами Владимира Красноухова. И как всегда, вы найдете в номере несколько полезных советов.



МКП
"Централизованная
библиотечная система"
города Энгельса
г. Саратов