



**ЗАМЕНИМ КОЛЕСО
НА ШАР!**

ЖИЗНЬ

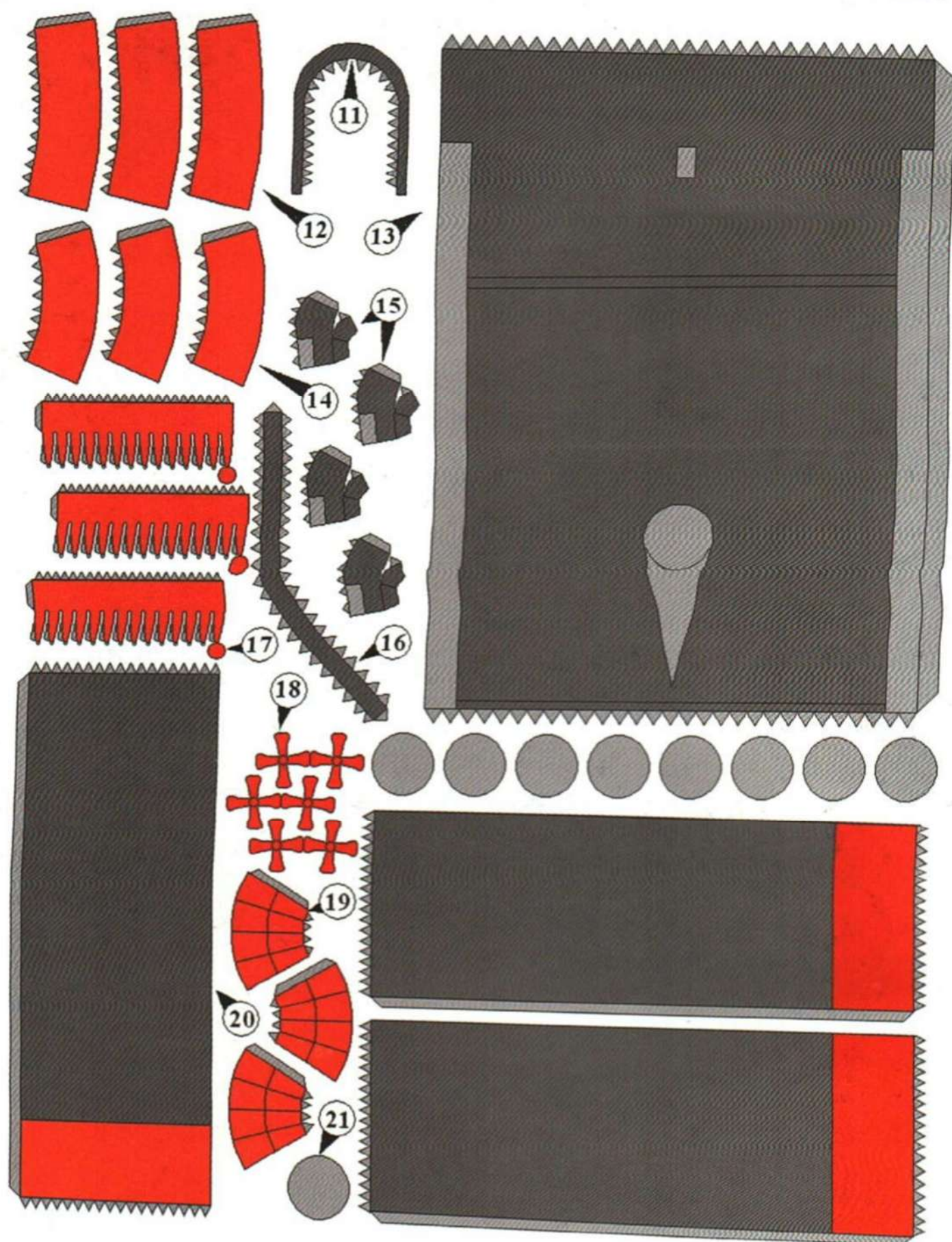
12+

«ЮНЫЙ ТЕХНИК» — ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

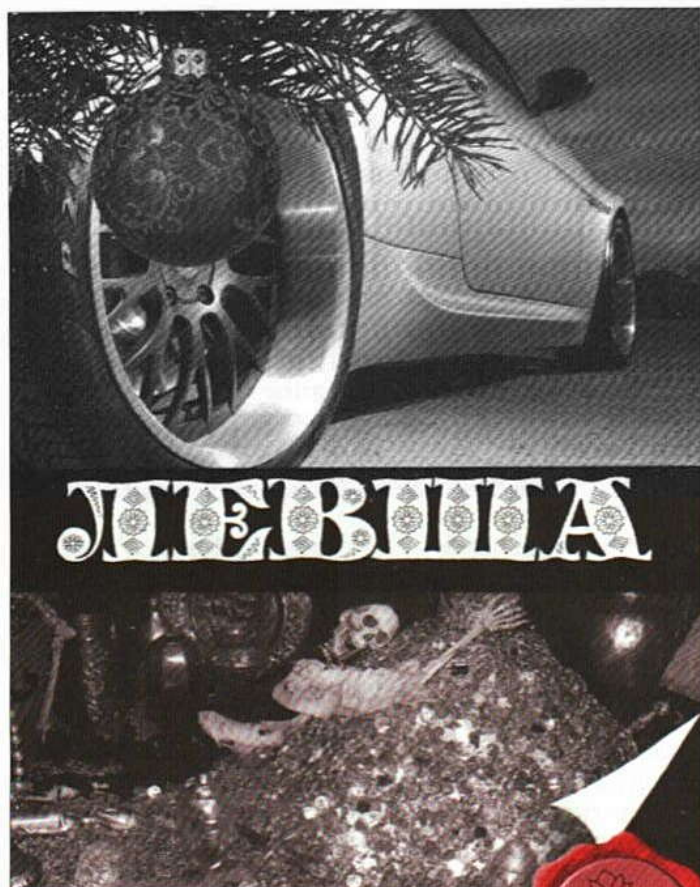


**КАК РАЗОБРАТЬСЯ
С МЕТАЛЛОМ?**

12



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



12
2014

ЛЕВША

ПРИЛОЖЕНИЕ

К ЖУРНАЛУ «ЮНЫЙ ТЕХНИК»

ОСНОВАНО В ЯНВАРЕ 1972 ГОДА

СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ:

Музей на столе «ЩУКА» И «ТЮЛЕНЬ»	1
Полигон В ЛЮБОМ НАПРАВЛЕНИИ	5
Вместе с друзьями СКИБАЙК	7
Хотите стать изобретателем? ИТОГИ КОНКУРСА	8
Электроника НОВОГОДНЕЕ СВЕТОВОЕ ШОУ	12
Игротека ЕЛОЧКА	15



«ЩУКА»



И «ТЮЛЕНЬ»

В конце 1943 года специалисты немецкого управления кораблестроения представили на рассмотрение руководства проект двухместной сверхмалой подводной лодки (СМПЛ) серии XXVIIA. Более широко она известна как «Хехт» («Nacht» в переводе с немецкого — «Щука»).

Основным назначением данной подлодки-малютки была доставка к цели зарядов или мощных мин, которые должны были закладываться на грунт под стоящим на якоре кораблем либо крепиться непосредственно к его корпусу. Таким образом, идейно СМПЛ «Щука» была едва ли не полной «калькой» с британской СМПЛ типа «Х», группа которых ранее успешно атаковала линкор «Тирпиц» в норвежском фьорде, но имела и ряд отличий.

Немецкая СМПЛ, водоизмещение которой по проекту должно было составлять 7 т, предназначалась, для боевого применения только в подводном положении, а потому имела полностью электрический ход. Дальность подводного плавания составляла 69 миль при скорости хода 4 узла, хотя первоначально рассчитывали все же на несколько больший показатель — не менее 90 миль. По причине сравнительно малого радиуса действия в район операции «Щуку» должны были доставлять на буксире за кораблем сопровождения.

Недостаток новой субмарины заключался в установленной на борту

МУЗЕЙ НА СТОЛЕ

примитивной системе погружения, точнее, в практически полном ее отсутствии. Причина опять-таки заключалась в назначении мини-подлодки — работа только под водой, без промежуточных всплытий. Необходимо было лишь «устранить» небольшую остаточную плавучесть. Именно поэтому на «Щуке» немецкие инженеры установили всего лишь две цистерны вспомогательного балласта (уравнительные) суммарной емкостью 200 л, в то время как цистерны главного балласта отсутствовали. После того как экипаж спускался в «почти погружающуюся» лодку, уравнительные цистерны заполнялись и экипаж отправлялся на боевое задание.

Вице-адмирал Хейе вспоминал позднее: «Наша первая подлодка-малютка «Хехт» была выпущена лишь небольшой серией, поскольку о массированном применении ее не было речи... В процессе конструирования лодки пришлось столкнуться с серьезными трудностями, и еще до того, как она была окончательно готова, мы отказались от ее боевого применения. Уже первые результаты, полученные в ходе этой работы, открыли перед нами новые пути, побудив заняться разработкой более совершенных конструкций. «Щуки» стали после этого использовать лишь для учебных целей».

В носовой части лодки находился отделяемый контейнер с зарядом взрывчатых веществ суммарным весом 800 кг. В носовом отсеке размещались аккумуляторная яма и гирокомпас достаточно больших габаритов. Затем следовал второй отсек, в котором находились различная аппаратура управления, навигации и жизнеобеспечения, а также места для двух членов экипажа мини-субмарины. Подводники располагались друг за другом, впереди находилось место инженера-механика, а сзади — место командира. В распоряжении последнего имелся примитивный перископ для необходимых наблюдений и ориентации. В кормовом отсеке находились электромотор и баллоны со сжатым воздухом. Входной люк с колпаком из плексигласа был расположен практически над местом инженера-механика.

18 января 1944 года адмирал Дениц на аудиенции у Гитлера доложил о своем плане по строительству не менее 50 сверхмалых подводных лодок типа «Щука» и получил его одобрение. В период с мая по июнь 1944 года 53 лодки были построены и переданы флоту. Из-за своих малых габаритов «Щуки» могли быстро перебрасываться в район применения по суше на специальном трейлере, но ни одна из лодок участия в боевых операциях не принимала — все они использовались только для подготовки экипажей СМПЛ типа «Зеэхунд» («Seehund» в переводе с немецкого означает «Тюлень»).

В ходе работ по доработке проекта СМПЛ типа «Щука» был накоплен опыт, пригодившийся при создании последующих образцов подводного диверсионного оружия и техники,

и прежде всего упомянутой лодки «Тюлень» — первой настоящей немецкой сверхмалой подводной лодки, принимавшей активное участие в войне на море.

Работы над проектированием «Тюленя» начались в январе 1944 года, а уже в сентябре 1944 года началось их серийное производство. «Тюлени» изготавливали очень быстро благодаря модульной конструкции — подлодки собирали из секций, изготовленных на разных заводах.

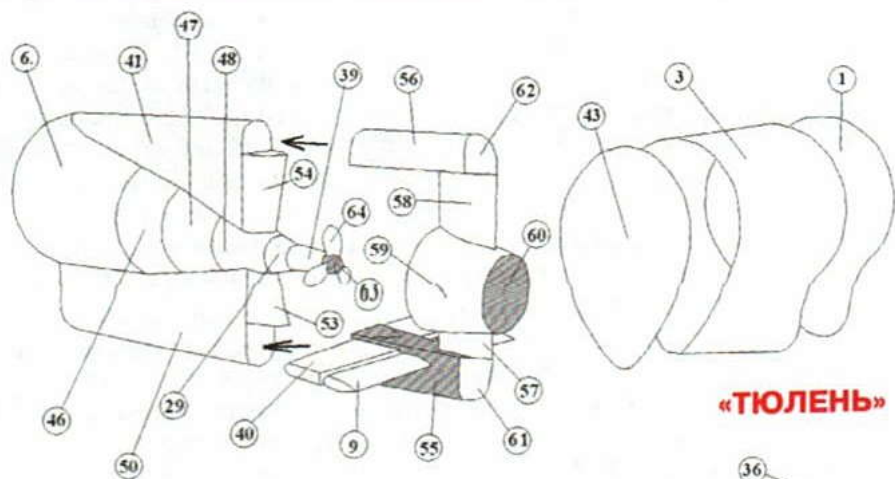
Что позволяло выпускать 9
всего до конца войны
было выпущено 285 лодок этого типа.

Лодка отличалась хорошей маневренностью и управляемостью в подводном и в надводном положении. Но, что характерно для всех сверхмалых субмарин, мореходность оставляла желать лучшего: при волнении моря свыше 4 баллов по шкале Бофорта «Тюлени» выходить в море категорически запрещалось — их могло просто выбросить на берег.

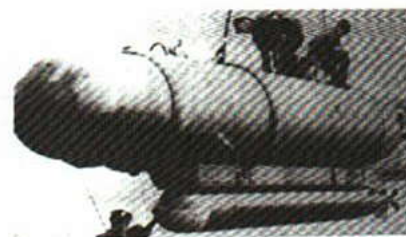
Очень ценным качеством «Тюленей» было рекордное время погружения — лодка с ходу ныряла под воду почти вертикально и за 6 с уходила на глубину 5 м. При этом дизель продолжал работать за счет воздуха моторного отсека. Выхлопные газы выбрасывались через шноркель. На глубине 10 м механик останавливал дизель (60 л. с.) и включал электромотор (25 л. с.). Для всплытия можно было продуть балластные цистерны сжатым воздухом или же выхлопными газами дизельного двигателя. Субмарины типа «Тюлень» могли находиться в море до 5 суток. Во время учений был достигнут рекорд — 11 дней пребывания в море. Благодаря малому размеру корпуса (диаметр всего 1,3 м при длине 11,9 м, водоизмещение 15 т в надводном положении и 17 т в подводном), кольцевым шпангоутам и качественной стали, лодка показывала удивительную живучесть. Она могла погружаться на глубину до 70 м и практически не боялась глубинных бомб — даже сильная взрывная волна не находила на малом корпусе существенных препятствий и только отбрасывала лодку в сторону.

Документально зафиксирован случай, когда «Тюлень» был обнаружен англичанами и подвергся атаке глубинными бомбами — на лодку было сброшено 76 бомб. Англичане решили, что лодка утоплена, на самом же деле у нее открылась одна небольшая течь и был разрушен один аккумулятор, что не мешало «Тюленю» своим ходом добраться до базы. Примечательно, что экипажи «Тюленей» формировались исключительно из добровольцев.

За январь — апрель 1945 года подлодки выходили в море 142 раза. На базу не вернулись 25 субмарин. При этом «Тюлени» потопили 10 судов союзников общим тоннажем 20 000 т, еще 4 судна общим тоннажем 19 000 т получили очень серьезные повреждения. Не случайно командир Портсмутской военно-морской базы, де-



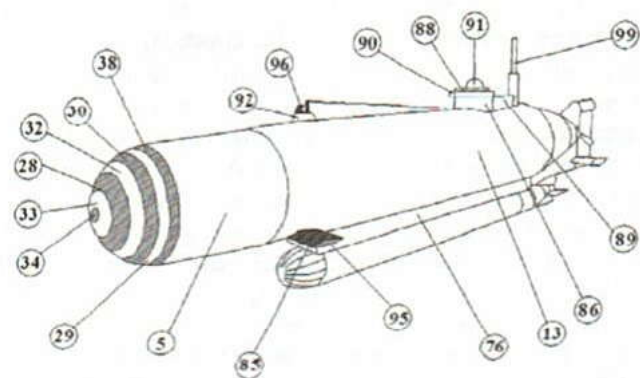
«ТЮЛЕНЬ»



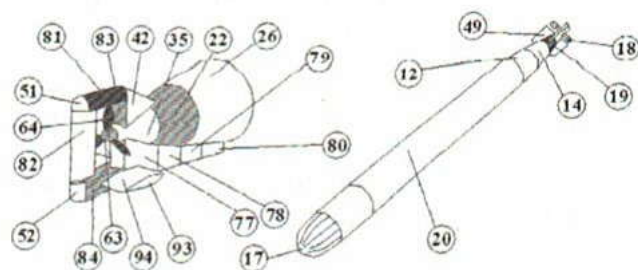
«ЩУКА»



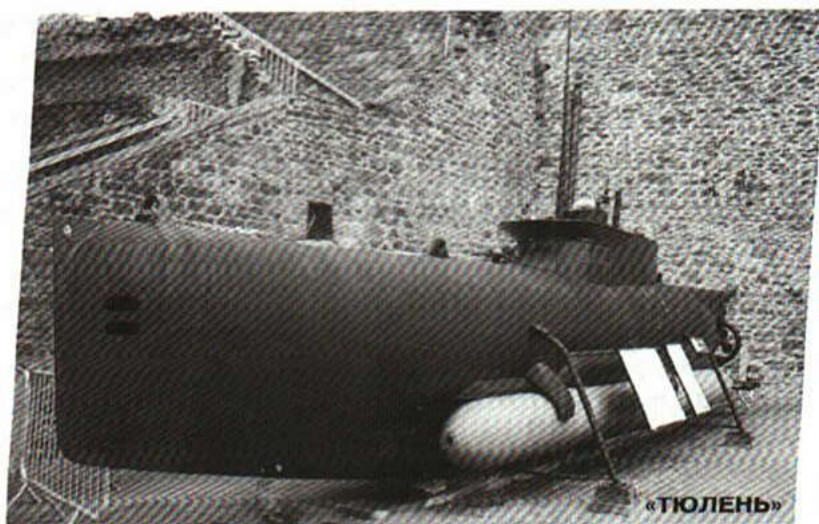
«ЩУКА»



«ЩУКА»



«ТЮЛЕНЬ»



«ТЮЛЕНЬ»

тально ознакомившись с документами по применению «Тюленей», сказал: «К счастью для союзников, эти чертovsky штуки вступили в войну слишком поздно».

Изготовление моделей начнем с торпед. Склейте в виде трубки дет. 20, по торцам которой приклейте доньшки 21. Головную часть торпеды склейте из дет. 17 и доньшка 21, приклейте ее к корпусу торпеды со стороны оранжевого конца — дет. 20. Кормовую часть торпеды склейте в виде конуса из дет. 12, 14 и 19. Гребной винт 18 приклейте к дет. 19. На обозначенном месте приклейте на дет. 19 приклейте стабилизаторы направления 49. Точно таким же образом склейте еще две торпеды. Они нам понадобятся на этапе окончательной сборки.

«Щука». Сборку модели начните с центральной части корпуса, которую нужно склеить в виде цилиндра из дет. 13 и двух доньшек 25. Головную отделяемую часть с взрывчатой зарядом склейте из дет. 5, к которой приклейте доньшко 25. Носовую часть в виде полусферы склейте последовательно из дет. 33, 34, 28, 32, 30, 29 и 38. Затем носовую и центральную части склейте друг с другом. Кормовая часть лодки склеивается в виде конуса из дет. 26, 22 и 35. Верхнее крепление рулевого механизма склейте из дет. 42 и 83 и приклейте на обозначенное место на дет. 35. Нижнее крепление рулевого механизма склейте из дет. 77, 78, 79 и 80 и приклейте его на обозначенное место вдоль всей кормовой части лодки.

К концу дет. 35 приклейте гребной винт, состоящий из дет. 63 и трех дет. 64. Горизонтальный рулевой механизм склейте из дет. 81, 51, 82, 52 и 84, как показано на сборочном чертеже, и приклейте к верхнему и нижнему креплениям, которые вы приклеили к кормовой части лодки ранее. Вертикальные рули — дет. 93 и 94 — приклейте согласно сборочному чертежу. Всю кормовую часть лодки приклейте к центральной части лодки. Согласно чертежу приклейте передние стабилизаторы — дет. 85 и 95.

К днищу лодки в обозначенном месте приклейте крепление торпеды 76. В него вклейте склеенную ранее торпеду. Сверху на дет. 13 приклейте замок отделения головной части — дет. 92, 96. Рубку экипажа склейте из дет. 86, а ее приклейте на обозначенное место. За ней приклейте дет. 89. Следом за дет. 89 приклейте перископ — дет. 99, свернув его предварительно в трубочку. На дет. 86 приклейте плоский цилиндр из дет. 90 и 87. Сверху на него приклейте дет. 88 и 102.

В центре дет. 102 на обозначенном месте приклейте стеклянный колпак 91. От замка 96 до рубки протяните нитку, как показано на сборочном чертеже, — это имитация троса отделения головной части. Подставку под

модель склейте из дет. 101, а на нее приклейте в обозначенных местах два «П»-образных крепления из дет. 97 и 100.

«Тюлень». Форма корпуса у второй модели интереснее, но сложнее, поэтому запаситесь терпением. Центральную часть корпуса 2 склейте в виде цилиндра. Шов вклеенного цилиндра будет крайней нижней точкой корпуса. Далее с двух сторон приклейте ребра жесткости 1, похожие на перевернутые груши. Следующая секция — дет. 3 — тоже сложной формы; она показана отдельно.

Винт 18 должен иметь форму перевернутой груши (дет. 1), а с другой стороны — форму перевернутой капли (дет. 43). После высыхания склейте обе части друг с другом.

Носовая часть лодки склеивается последовательно из дет. 44, 4, 27, 23 и 24 и ребра жесткости 43. Носовую часть приклейте к ранее склеенной части корпуса. Кормовую часть лодки склейте в виде конуса, как показано на отдельном чертеже задней части, из дет. 6, 46, 47, 48, 29 и 39. К дет. 39 приклейте гребной винт из дет. 63 и 64. Верхнее крепление рулевого механизма склейте из дет. 48 и 54 и приклейте к кормовой части в обозначенном месте. Нижнее крепление рулевого механизма склейте из дет. 50 и 53 и тоже приклейте в обозначенном месте к кормовой части корпуса.

Всю склеенную кормовую часть приклейте к ранее склеенному корпусу подложки. К верхнему креплению рулевого механизма приклейте дет. 56 и 62. К нижнему креплению рулевого механизма приклейте дет. 55 и 61. К дет. 55 приклейте вертикальные рули 40 и 9. Горизонтальный руль состоит из дет. 58 и 57, а также поворотного туннеля 59 (который одновременно служит защитой лопастей). Дет. 60 вклеивается внутрь, чтоб не были видны буквы на оборотной стороне листа на дет. 59. Горизонтальный руль вклейте между верхним и нижним креплениями, как показано на сборочном чертеже.

Сверху на корпус в обозначенном месте приклейте рубку — дет. 10+7. На дет. 10 в обозначенных местах приклейте дет. 36, а также 11+16. В дет. 7 приклейте утопленную внутрь часть дет. 67+75.

На обозначенное место на дет. 67 приклейте цилиндр 74, на него сверху дет. 68 и 69, а в центре дет. 69 — стеклянный колпак 70. Сзади на обозначенном месте на дет. 7 приклейте маленький плоский цилиндр — дет. 37+65. Потом приклейте цилиндр 66, а сверху еще один плоский цилиндр — 37+65. Перископ 72 сверните в виде трубочки и приклейте, как показано на сборочном чертеже. Шноркель 71 также сверните в виде трубочки и приклейте к рубке. Согласно сборочному чертежу приклейте петли 73, за которые цеплялись крючья, когда подъемный кран переносил лодку. По бортам корпуса приклейте в обозначенных местах крепления торпед — дет. 45, 8 и 15, как показано на сборочном чертеже. Под каждое крепление слева и справа приклейте по ранее склеенной торпед.

Подставку под лодку склейте из дет. 101 и 98, а в готовую подставку вклейте подложку.



В ЛЮБОМ НАПРАВЛЕНИИ

Конструкторы транспорта, предназначенного для работы на небольших площадях дворов и улиц или в различных складских помещениях, все чаще обращают внимание на шар. Он может катиться в любом направлении, и именно потому было бы здорово найти простые способы заменить им традиционное колесо.

Юные техники г. Коломны также заинтересовались такой идеей и спроектировали модели подобного сверхманевренного транспорта. Сегодня мы расскажем вам об одной из таких разработок. Общий вид модели на шариках для пинг-понга изображен на рисунке 1. Эта модель предназначена для демонстрации уникальных возможностей оригинального автомобиля, который может ехать в любую сторону. Кроме того, если ее оснастить шарами-колесами большого диаметра, то она отлично плавает. Песок и трясина также не преграда для этого вездехода.

Модель собирали из подручных материалов, поэтому давать точные размеры не имеет смысла, вы всегда можете проявить фантазию. Общий вид полигона показан на рисунке 2. Для демонстрации возможностей шароката 5 мы изготовили короб 4, открытый снизу. В передней стенке сделана прорезь для рейки управления 1. Кнопка 2 управляет движением вперед. Кнопка 3 управляет вращением шароката на месте. Перемещение управляющей рейки 1 вдоль паза короба 4 позволяет шарокату двигаться влево или вправо.

Устройство рейки управления шарокатом изображено на рисунках 3 и 5. На верхней плоскости короба нарисуйте несколько маршрутов разноцветными красками — от простого к сложному.

Электромотор 15 при помощи червячного редуктора 17 вращает магнит 19 и управляет поворотом шароката вокруг вертикальной оси редуктора 17. Электромотор 20 с помощью червячного редуктора 22 вращает шкив 23 и перемещает ползун 16. Вращение электромотора на редуктор передается с помощью резиновой насадки 25. Крепление электромотора 20 к рейке управления 1 выполнено с помощью пружинного хомута 21. Пружина 18 предназначена для обеспечения постоянного натяжения шнура 14. На дальнем конце рейки

управления с помощью шурупов закреплен кронштейн 12 и свободно вращающийся шкив 13. Управление электромоторами выполняется с помощью кнопок тумблеров 2 и 3, установленных на рукоятке. Источник питания может быть закреплен на ней с помощью резиновых колец или скотча.

Модель шароката движется по коробу 4 на шарах с помощью постоянного магнита. Кузов модели 5 может быть как самодельным, так и покупным, например, от старого игрушечного автомобиля. Опорная тележка шароката изображена на рисунке 5. Она состоит из нижней рамы 26, вырезанной из листового полистирола толщиной 1,5 мм, проставочных колец 6, изготовленных из отрезков пластиковой трубы диаметром на 2 мм большим, чем диаметр шарика. Поверх колец приклеивается пластиковая рама 27, ограничивающая передвижение шарика 10 вверх, так как отверстие на 2 мм меньше, чем диаметр шарика. Шары не должны вываливаться под действием собственного веса или от действия нагрузки.

Схема опорного элемента изображена на рисунке 6. Размеры отверстий в рамах 26 и 27 под шары 10 выполняются по месту с учетом размера шаров. После склейки опорных элементов проверьте легкость вращения шаров и с помощью шприца через технологические отверстия в раме 27 заполните внутреннее пространство колец 6 густой смазкой 28, например, вазелином или солидолом.

Рис. 1.
Общий вид
автомобиля-
шароката.



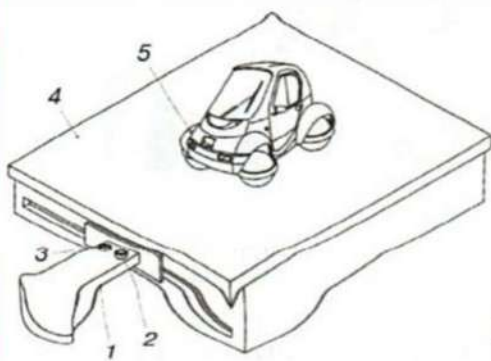


Рис. 2. Шарокат на полигоне.

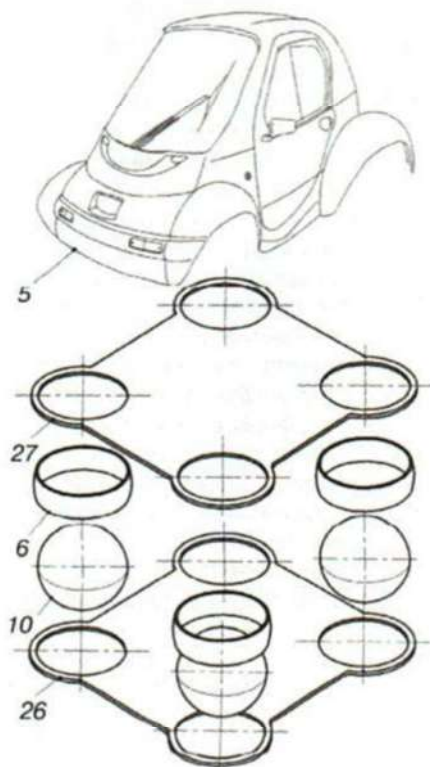


Рис. 5. Обзорная тележка.

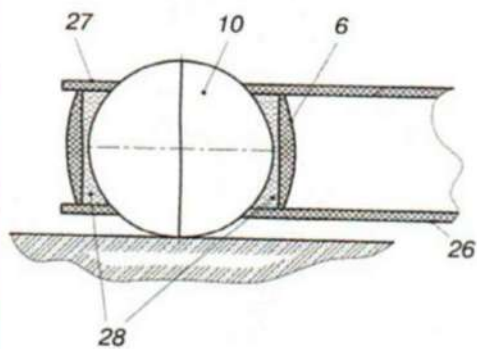


Рис. 6. Схема крепления шарика.

Рис. 3. Магнит.

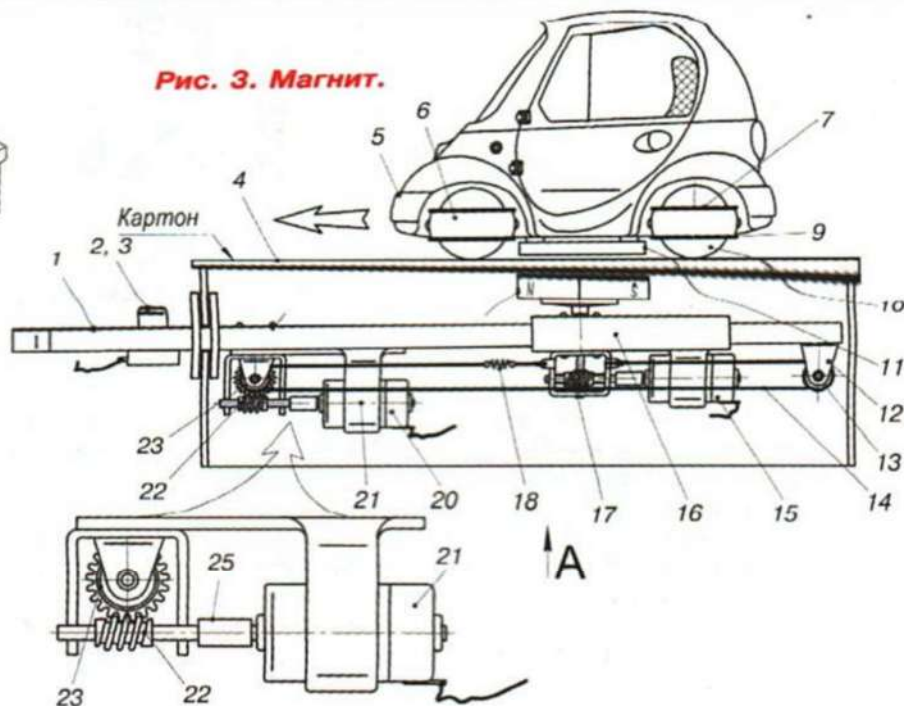


Рис. 4. Рейка управления моделью.

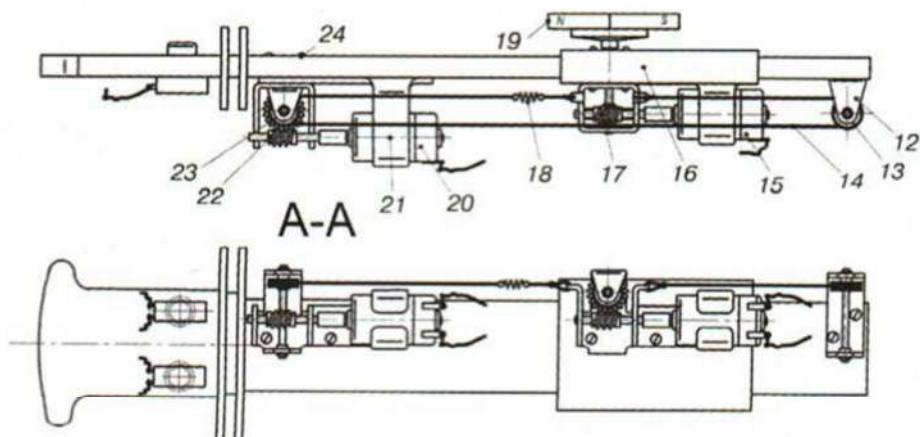
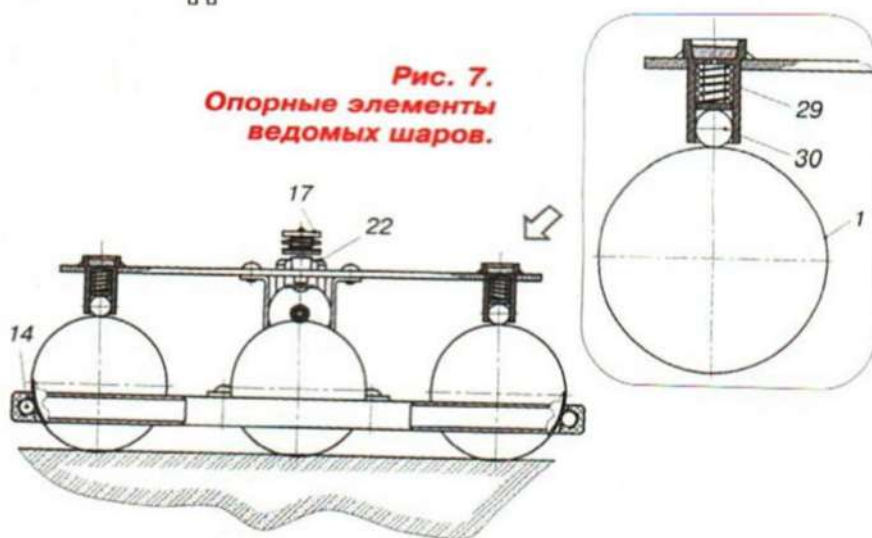


Рис. 7. Опорные элементы ведомых шаров.





СКИБАЙК

ВМЕСТЕ С ДРУЗЬЯМИ

Велосипед на лыжах — «скибайк» — хорошо подходит для спуска с заснеженных гор со сложными трассами и большим количеством виражей, поскольку легко управляем и может развить большую скорость (см. рис. 1).

Для начала необходимо подыскать подходящий старый велосипед, а точнее — удобную велораму. Она должна быть небольшой и легкой, потому что на скибайке не только спускаются с горы, но и потом поднимают его в гору.

Для начала снимите с велосипеда все лишнее — колеса, цепь, ведущую звездочку с педалями, освободите втулку от подшипников. На раме должны остаться вилка переднего колеса, рулевая колонка и руль.

Лыжи тоже возьмите старые, но не беговые; не беда, если они будут разные. Длину лыж для своего скибайка определите сами. Обычно она бывает в пределах от 500 до 700 мм. Отпилите от старой лыжи лишнее ножовкой по металлу. У такой ножовки мелкий зуб, и спил

должен получиться гладким, без сколов. Торцы спила зачистите напильником и обязательно покройте эпоксидным клеем.

После этого можно заняться изготовлением кронштейнов для крепления лыж к раме. Их лучше сделать из листовой стали толщиной 2,5 мм. Начертите контуры разверток кронштейнов на стальном листе согласно чертежам (см. рис. 2 и 4). Развертку вырежьте ножовкой по металлу и тщательно обработайте напильником. Далее отформуйте заготовку — согните кронштейн по линиям сгиба. Должна получиться симметричная деталь, напоминающая букву П. Просверлите все необходимые отверстия. На левой плоскости кронштейна отверстия должны быть соосны отверстиям на правой стороне.

По такой же технологии и из такой же стали изготовьте крепежные скобы к лыжам (рис. 3). Готовые скобы прикрепите к лыжам в указанном на рисунке 4 месте. Для этого разметьте центры отверстий с обратной стороны лыжи, то есть со скользящей стороны полоза. Просверлите крепежные отверстия и раззенкуйте их свер-

(Продолжение на с. 10)

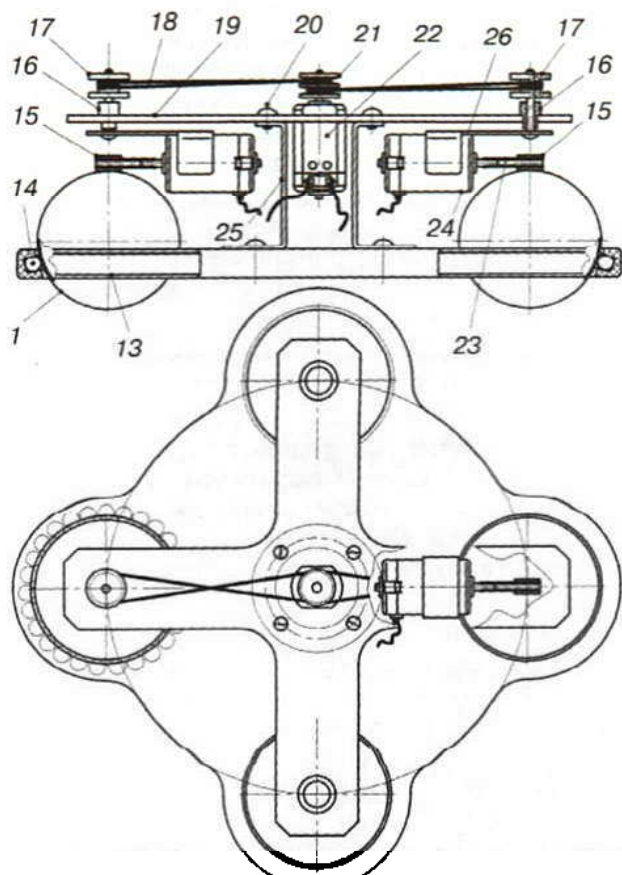
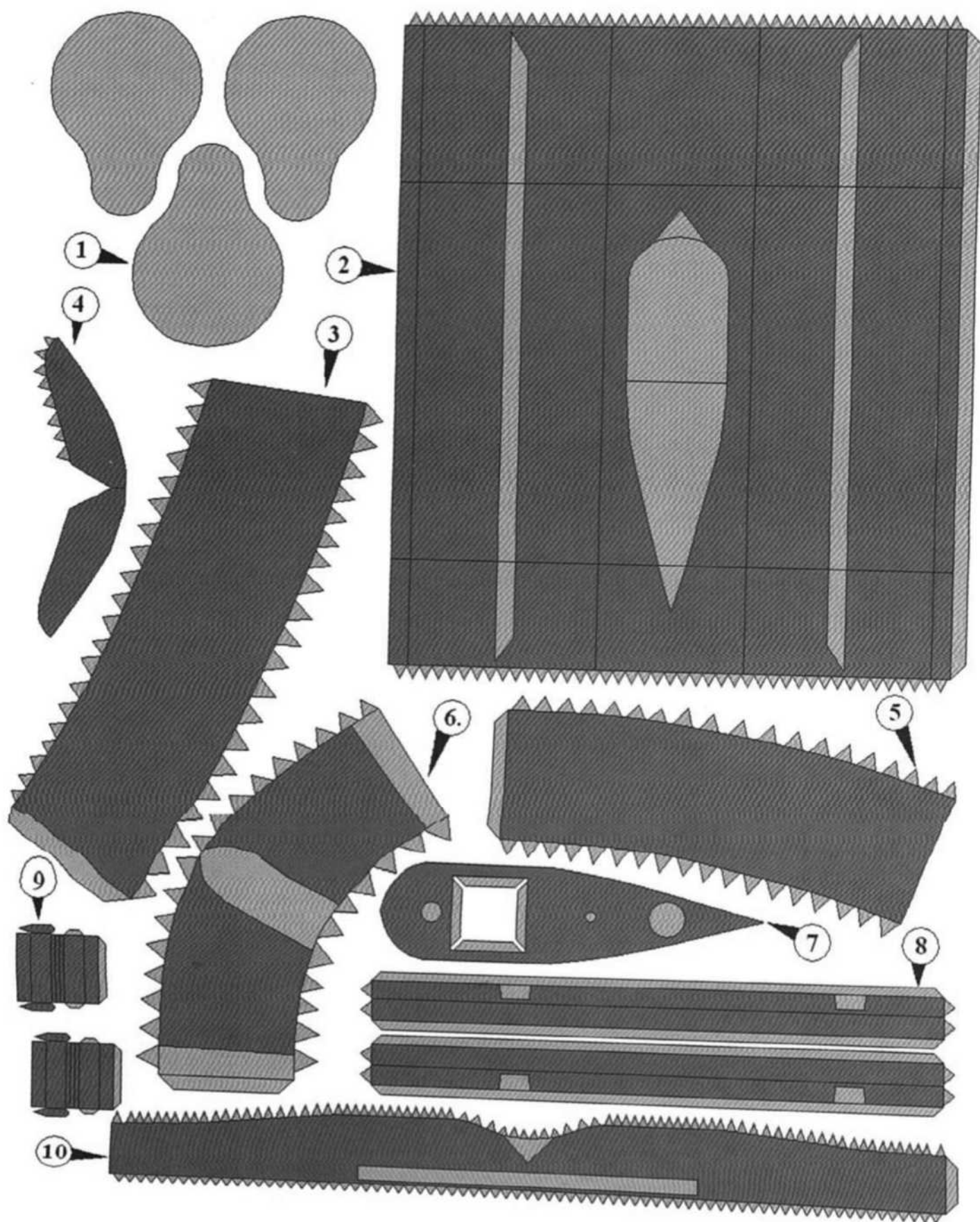
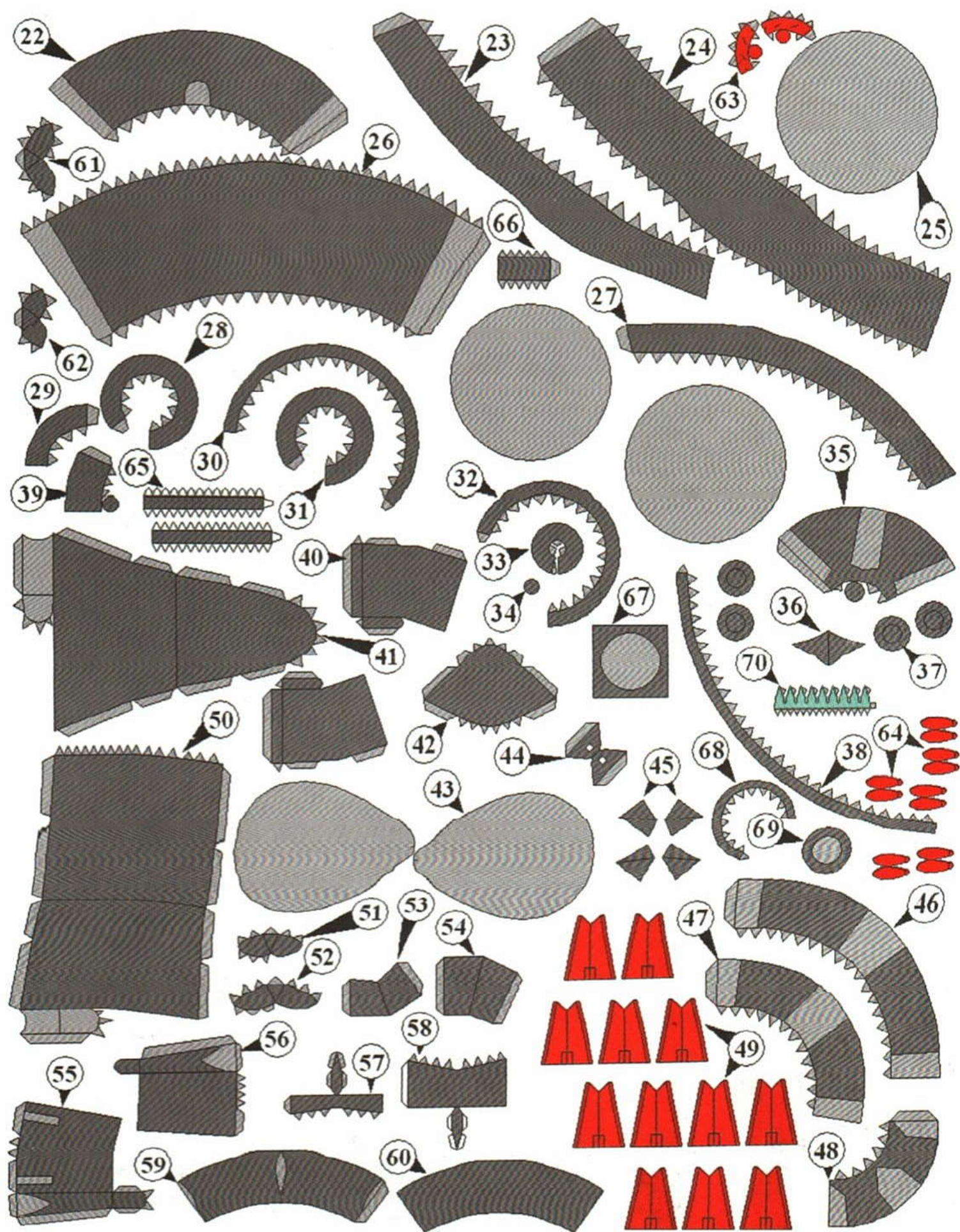


Рис. 8. Моторная тележка шароката.

Вариант крепления кузова к раме полностью зависит от особенностей выбранного вами кузова машины. Вам придется самим придумать удобный для вас вариант. Для управления шарокатом нужно потренироваться. Если у вас есть навыки в изготовлении моделей посложнее, вы можете сделать шарокат с дистанционным управлением. Кинематическая схема двигателя изображена на рисунке 8. Два электродвигателя 24 с резиновыми втулками 15 передают вращение ведущим шарам 1. Электродвигатели крепятся на пружинистых консолях 26, закрепленных на поворотных осях. Оси вращаются во втулках 16 и имеют шкивы 17. Электродвигатель 22 — управляющий, его шкивы соединены пассиками 18 с поворотными консолями ведущих электродвигателей. В отличие от предыдущей модели, в опорной тележке 13 нет смазки, а трение исключается шарикоподшипниками 14. Двигатель 22 на пульте управления имеет кнопку включения «реверс». Шкивы 21 по диаметру меньше шкивов 17 в 6...8 раз. Остальные два ведомых шара поджимаются к опорной тележке шариками 30 и пружиной 29 (см. рис. 7).

В. ЕГОРОВ,
А. ГОРИН







КРЕПЧЕ СВАРКИ И БОЛТОВ

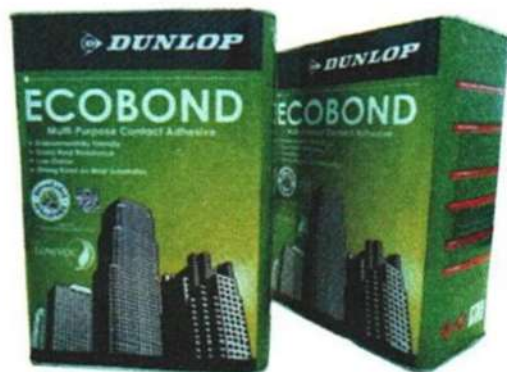


Сегодня человечество использует огромное количество различных клеев, часто не задавая себе вопрос: «Что такое клей и почему, собственно, он клеит?» По составу компонентов их можно разделить на несколько групп: растительные, животные, минеральные и синтетические. А по типу склеивания клеи делятся на высыхающие (растительные, животные и минеральные) и полимеризующиеся (синтетические).

Механизм склеивания основан на двух разных принципах. Первый принцип — это диффузия, то есть процесс взаимного проникновения молекул двух поверхностей. А также напоминающий диффузию процесс заполнения микротрещин обеих поверхностей клеем, который, застывая, обеспечивает прочное скрепление. Возможен он, только если обе склеиваемые поверхности имеют одинаковый или максимально схожий состав. Второй принцип — образование межмолекулярных связей склеиваемых материалов.

Растительные и животные клеи были, разумеется, первыми в истории подобных веществ. Хорошими клеящими свойствами обладает яичный белок, которым мастера веками пользовались для приклеивания сусального золота на иконы, священные книги, резьбу и купола. Другой растительный клей, также весьма почтенного возраста, — это клейстер на основе пшеничной муки. Древние египтяне применяли его еще при производстве папируса. Долгое время, вплоть до 50-х годов XX века, широко использовали растительный клей гуммиарабик (лат. *gummi* — камедь и *agabicus* — аравийский) — прозрачную жидкую массу, выделяемую различными видами аравийских и африканских акаций. Два самых известных вида из разряда животных клеев — это казеиновый (на основе молочного белка) и столярный (на основе желатина, получаемого из костей животных).

К минеральным относятся силикатный и битумный клеи. Силикатный клей («жидкое стекло») — это водный раствор полисиликатов натрия или калия, применяемый для склеивания бумаги и картона. Разработал его в 1818 году немецкий химик Илн Непомук фон Фукс. Основной недостаток «жидкого стекла» в том, что с течением времени клеевой шов становится хрупким и бумага коробится. Поэтому сегодня его используют в основном в составе смесей при изготовлении кислотоупорного цемента и бетона, для пропитки тканей и получения огнеупорных красок и покрытий по дереву (антипирены). Битумный клей, как понятно из его названия, получают на основе битума и связующе-



го полимера — искусственного каучука. Его применяют в строительных и ремонтных работах — им склеивают рубероид и мягкую черепицу при настиле кровли. Как видите, и растительно-животные и минеральные клеи трудно назвать универсальными.

Но существуют ли вообще клеи, невосприимчивые к перепадам температуры, огню, воде или даже вакууму и сохраняющие при этом свои скрепляющие свойства? Да, и это большое семейство синтетических клеев. Их получают из искусственных мономеров, полимеров или их смесей путем химического синтеза.

Цианакрилатные клеи — синтетические соединения на основе эфиров цианакриловой кислоты. К ним относится так называемый суперклей (в России известный как «Секунда» или «Супермомент»), впервые полученный в 1942 году американским химиком Гарри Кувером. Цианакрилатные клеи хорошо склеивают металлы, пластмассы, керамику и древесину. Их соединения устойчивы к механическим нагрузкам, а также к действию машинного топлива и масел. Термостойкость их составляет 70 — 80°C, в отдельных случаях — до 125°C. Эти клеи используют в машино- и приборостроении, в производстве тары и упаковки, а также в полиграфии. Цианакрилаты нерастворимы в воде, но хорошо растворяются в ацетоне. Прочность их на сдвиг высока, поэтому суперклеи иногда применяют как резьбовой фиксатор и даже для крепления заготовок на токарном станке.

Синтетические клеи широко применяют в самолетостроении. Создание авиационных конструкций с малым весом, утончение металлических обшивок и создание сотовых конструкций в самолетах потребовало по-новому решать проблемы соединения и крепежа. В связи с этим в Англии в 1941 году был разработан первый конструкционный клей «Ридакс» для склеивания несущих конструкций в авиации. Он представлял собой смесь фенольной смолы с неопреновым каучуком. «Ридакс» прочно скреплял тонкие металлические листы и снижал риск возникновения «усталости» металла и появления трещин. В итоге существенно возрос срок службы авиационных деталей и снизилась их себестоимость.

Сегодня в самолетостроении всего мира применяется большое количество различных клеев, в первую очередь это высокопрочные пленочные клеи на основе модифицированных эпоксидных олигомеров. Без них не обойтись в наиболее нагруженных агрегатах планера для склеивания сотовых и слоистых конструкций из металлов и полимерных материалов (элементы крыльев, закрылков и обшивки самолета). А для герметичного и высокопрочного скрепления металлов и неметаллов, эксплуатируемых при температурах от -250°C до +200°C, применяют пастообразные клеи холодного и горячего отверждения.

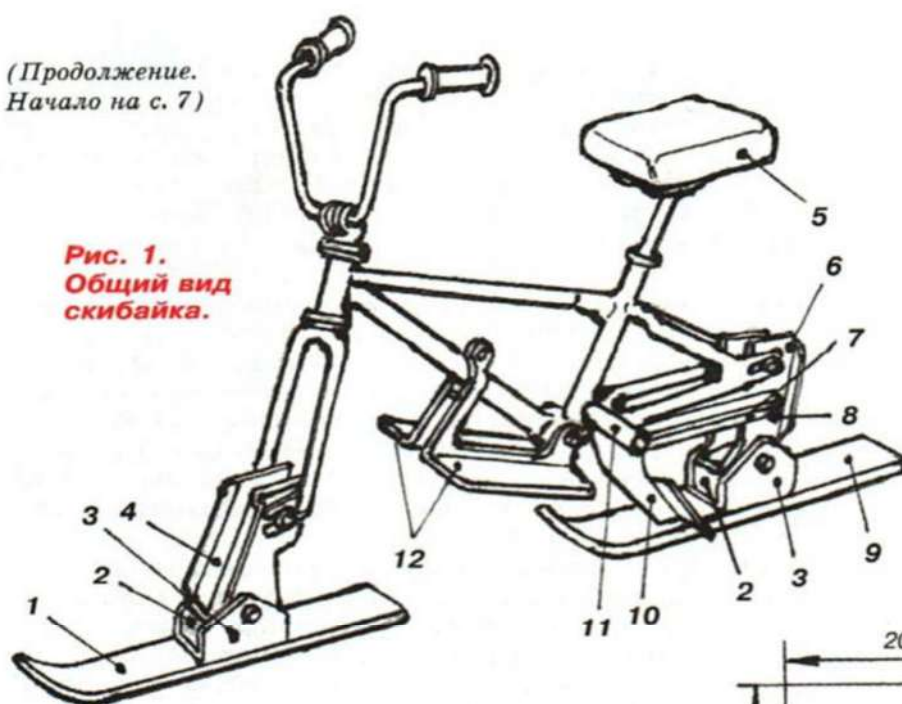
Еще одна группа синтетических клеев, используемых в современной промышленности и в быту, — **полиуретановые клеи**. Полиуретаны — это полимеры, которые являются пленкообразующими веществами, имеющими повышенную устойчивость к действию бензина, кислот, масел и других агрессивных веществ. Основные свойства полиуретановых клеев: хорошая адгезия к любым поверхностям, отсутствие усадки, отличная прочность склеивания, абсолютная водостойкость и термостойкость. Эти клеи в момент склеивания поглощают воду из окружающей среды, то есть образуется медленно твердеющая вспененная масса, которая заполняет все имеющиеся пустоты, прочно скрепляя поверхности. Получающийся клеевой шов очень эластичен и прочен, абсолютно водонепроницаем и морозоустойчив. Полиуретановые клеи используют при производстве ламината, сэндвич-панелей и клееного бруса, при остеклении и герметизации швов кровли, при заделке стыков между железобетонными плитами.

Эпоксидные клеи и их производные — одна из наиболее широко применяемых сегодня групп синтетических клеев во всех отраслях промышленности. Эти клеи производят на основе эпоксидной смолы и различных отвердителей, силикатов и добавок. Они обладают свойством объемного расширения в момент «схватывания», поэтому возможен ремонт при вытекании жидкости из поврежденного агрегата и даже под водой. Стойки к агрессивным средам и обладают широким температурным диапазоном эксплуатации (от абсолютного нуля до сотен градусов). После отверждения можно сверлить, нарезать резьбу, обтачивать, шкурить, красить. Эпоксидные клеи устойчивы к вибрации, механическому напряжению и ударным нагрузкам.

Сфера использования клеев на эпоксидной основе огромна — от ремонта обуви и изготовления сувениров до сборки космических конструкций. Применяют эпоксидные клеи в качестве герметика, при производстве плавсредств ими покрывают корпуса лодок и яхт, их используют при производстве гребных винтов и сосудов для газа и топлива, при соединении с кевларовым волокном для производства бронежилетов. В строительстве без эпоксидных клеев невозможен ремонт железобетонных конструкций, дорог и аэродромов, с их помощью склеивают конструкции мостов и трубопроводов. В авиа- и ракетостроении их используют как связующее вещество при обшивке крыльев, фюзеляжа и сопел, топливных баков ракет и как защитное покрытие баллонов для сжатых газов. За счет устойчивости к морской воде эпоксидные клеи применяют в кораблестроении: для защиты от коррозии подводных частей судна и для герметизации стенок шлюзов и резервуаров в портах. Для автолюбителей выпускается клеящая смесь со стальной пылью, с помощью которой можно отремонтировать поврежденную коробку передач, треснувший бензобак, радиатор, обшивку или тормозные колодки.

(Продолжение.
Начало на с. 7)

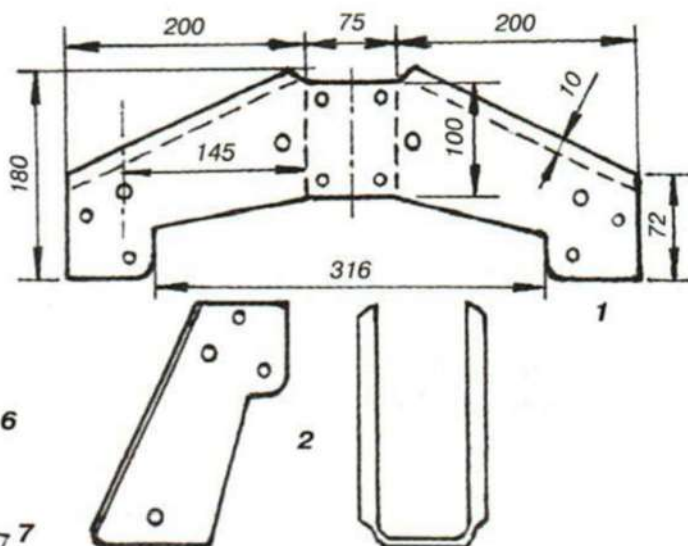
Рис. 1.
Общий вид
скибайка.



- 1 — управляющая лыжа,
- 2 — амортизационная пластина,
- 3 — скоба,
- 4 — передний кронштейн рулевой лыжи,
- 5 — сиденье,
- 6 — кронштейн ведомой задней лыжи,
- 7 — рычаг тормоза,
- 8 — ось рычага тормоза,
- 9 — ведомая лыжа,
- 10 — сошка тормоза,
- 11 — педаль тормоза,
- 12 — подножки.

Рис. 2.

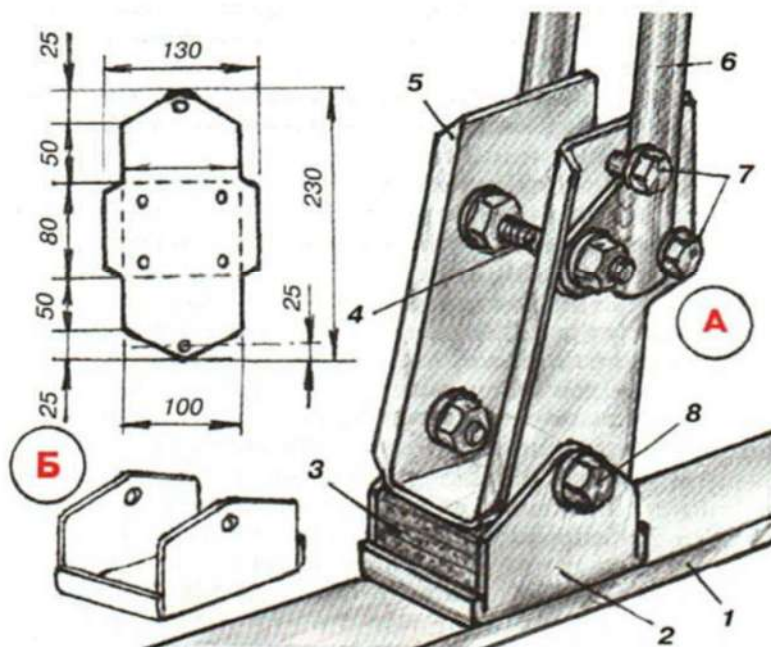
Кронштейн рулевой лыжи.



- 1 — развертка кронштейна,
- 2 — готовый кронштейн.

Рис. 3. Крепление лыжи к рулевой вилке:

А — развертка и общий вид скобы,
Б — управляющая лыжа в сборе:
1 — лыжа, 2 — скоба, 3 — амортизационная пластина, 4 — шпилька М8, 5 — передний кронштейн, 6 — вилки руля, 7 — крепежные болты, 8 — ось амортизатора.



резиновым клеем или двусторонним широким скотчем несколько слоев такой резины, чтобы получить необходимую толщину, и вложите резиновый амортизатор в скобу (рис. 3). Винтами М8 соедините кронштейн со скобой, немного сплюсвив резиновый амортизатор. Законтрите винты второй гайкой и соедините собранную конструкцию с велосипедной рамой также винтами М8 и контргайками.

Следующий этап — это изготовление тормозного устройства. Оно состоит из рычага на оси, подпружиненной педалью и тормозной «сошки» (см. рис. 5). Тормозную педаль можно сделать с любой удобной для вас стороны — под левую или правую ногу, но лучше всего сделать тормоз спаренный, то есть под обе ноги — это удобнее при экстренных ситуациях.

лом большего диаметра для крепежных винтов с головками впотай. Зенковку сделайте с таким расчетом, чтобы головки винтов углублялись на 1...1,5 мм.

После крепления скоб изготовьте амортизационные пластины из губчатой резины (микропорки), они должны иметь толщину 50 мм или более. Склейте между собой

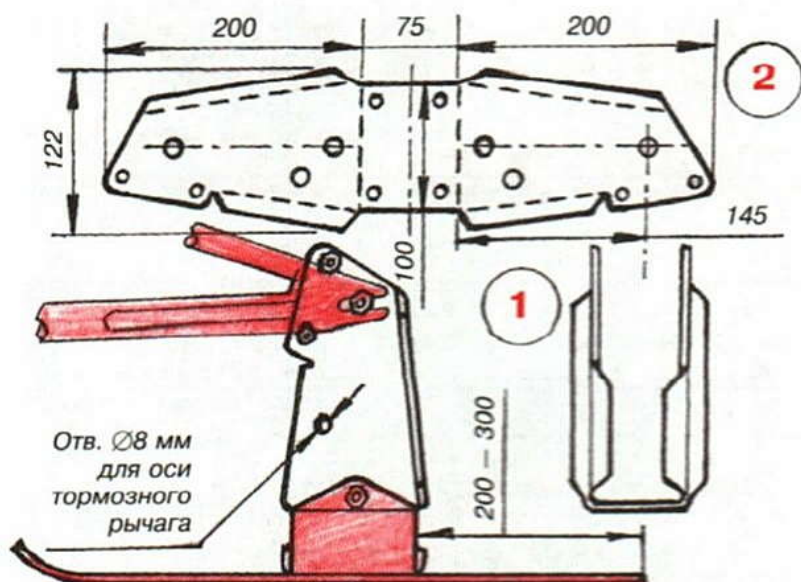


Рис. 4. Кронштейн ведомой лыжи:

1 — развертка кронштейна, 2 — готовый кронштейн.

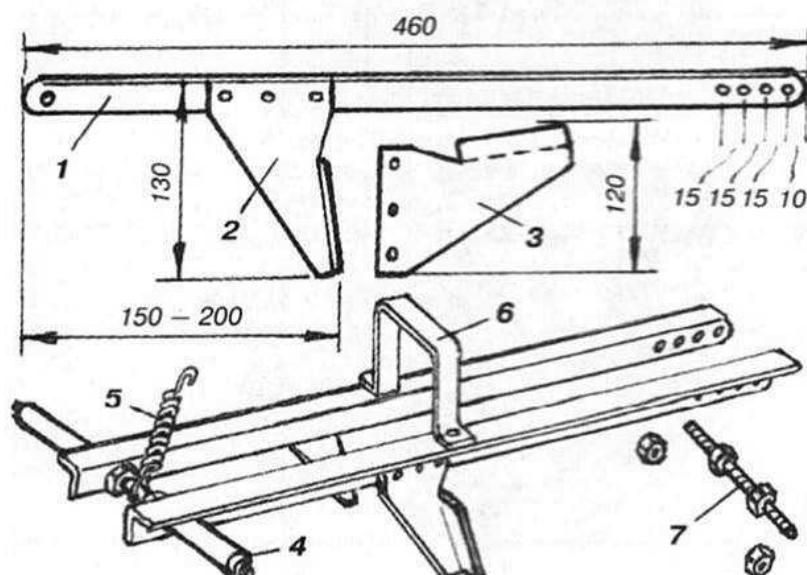


Рис. 5. Тормозное устройство:

1 — рычаг, 2 — сошка, 3 — развертка сошки, 4 — педаль, 5 — пружина, 6 — ограничитель, 7 — ось рычага.

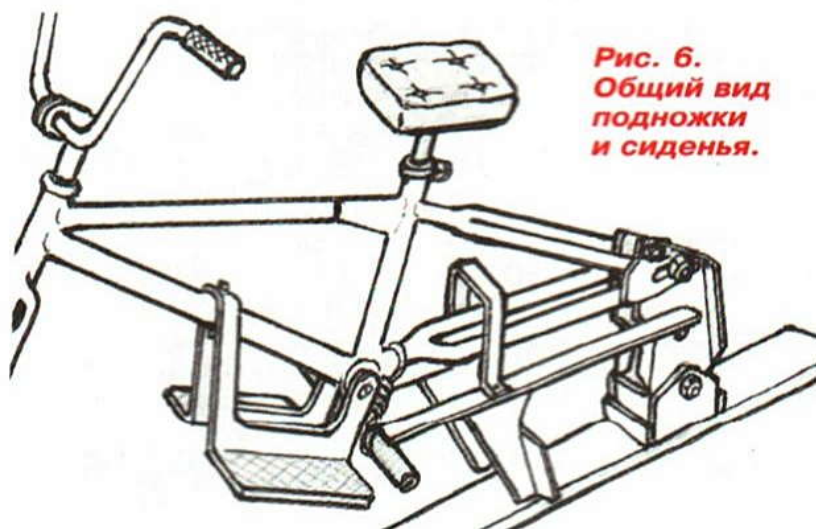


Рис. 6. Общий вид подножки и сиденья.

Рычаг проще сделать из дюралюминиевого уголка. Если тормозная педаль с одной стороны, то сечение уголка должно быть 25х25 мм, а если тормоз спаренный — уголки могут быть полегче — 20х20 мм.

Педаль тормоза состоит из отрезка дюралевой трубки диаметром 18...20 мм, например, от старой лыжной палки, с надетым на него отрезком резинового шланга подходящего диаметра. Крепится педаль к рычагу резьбовой шпилькой М8 при помощи шайб и гаек (рис. 5).

Сошку тормозного рычага вырежьте из листовой стали толщиной 2 мм, отформуйте, как показано на чертеже, и закрепите на рычаге винтами М8. В качестве оси рычага используйте болт М8, который при монтаже законтрите второй гайкой с промежуточной гроверной шайбой. На рисунке 5 показан вариант спаренной педали двустороннего тормоза.

На заключительной стадии изготовления скибайка необходимо установить подножки. Обычно местом установки подножек выбирают втулку рамы, где были педали велосипеда. Вы можете установить подножки в том же месте. А для простоты запрессуйте деревянную пробку во втулку рамы в месте, где стояли подшипники, и к ней шурупами приверните подножку. Практика показывает, что подножку лучше установить ближе к рулевой колонке, поэтому лучше сделать ее плоской по всей длине подошвы обуви. Заднюю часть подножки закрепите на деревянной втулке, а переднюю часть закрепите на раме хомутом (см. рис. 6).

Велосипедное сиденье на скибайке лучше заменить самодельным (рис. 6). Увеличьте площадь посадки и смягчите сиденье губчатой резиной или другим плотным пористым материалом. Обтянуть сиденье можно кожаным материалом или кожей.

Все металлические навесные детали, которые вы добавили в процессе изготовления скибайка, покрасьте быстросохнущей краской. Лыжи с верхней стороны тоже покрасьте. Постарайтесь подобрать для них более контрастный цвет относительно рамы, чтобы скибайк смотрелся наряднее.

ВНИМАНИЕ! При спуске с горы на скибайке помните, что это почти спортом, связанный с определенным риском, поэтому обязательно надевайте наколенники, щитки-нарукавники и шлем на голову!

Ю. АНТОНОВ



НОВОГОДНЕЕ СВЕТОВОЕ ШОУ

Новогодних гирлянд со спецэффектами продается много, но мы построим свою. Для Arduino управление гирляндой — очень простая задача. И схема, и алгоритмы тоже будут простые. Но все же поговорить будет над чем.

Начнем со схемы. Arduino через микросхему ULN2003 управляет светодиодами. Схема приведена для ярких (мощных) светодиодов. Если применить обычные индикаторные светодиоды и подключать не более одного на каждый вывод платы, то можно обойтись без ULN2003.

Данная схема управляет семью каналами. Для разных эффектов бывает важно, четное или нечетное количество каналов используется. Если нужно четное, один канал не делайте.

Каждый канал может содержать один или несколько светодиодов, зависит от напряжения питания и мощности светодиодов. Об этом скажу подробнее. Светодиод, как мы уже писали, нельзя напрямую подключать к обычному источнику электроэнергии. Он «возьмет» весь ток, что может дать источник, а если тока больше, чем надо, то светодиод долго не протянет. Так что ток для светодиода нужно ограничить. Самый простой способ — поставить токоограничивающий резистор. Это если просто. Кроме того, на светодиоде происходит падение напряжения — примерно 2,1...3,5 В. Столько нужно светодиоду, чтобы работать в нормальном режиме. Если это значение ниже, светодиод может просто не включиться.

Значения максимального тока и падения напряжения для конкретных типов светодиодов приводят в их описаниях. Если описания нет или марку светодиода определить затруднительно, нужно осторожно провести эксперимент. Собираем схему (см. рис. 2)

из светодиода и двух резисторов, постоянного сопротивлением 100 Ом и переменного — 1 кОм. Переменный резистор устанавливаем в положение макси-

Четный — нечетный:

```
void setup() {
  pinMode(0, OUTPUT);
  pinMode(1, OUTPUT);
  pinMode(2, OUTPUT);
  pinMode(3, OUTPUT);
  pinMode(4, OUTPUT);
  pinMode(5, OUTPUT);
  pinMode(6, OUTPUT);
}
```

```
void loop() {
  digitalWrite(0, HIGH);
  digitalWrite(2, HIGH);
  digitalWrite(4, HIGH);
  digitalWrite(6, HIGH);
  digitalWrite(1, LOW);
  digitalWrite(3, LOW);
  digitalWrite(5, LOW);
  delay(1000);
  digitalWrite(0, LOW);
  digitalWrite(2, LOW);
  digitalWrite(4, LOW);
  digitalWrite(6, LOW);
  digitalWrite(1, HIGH);
  digitalWrite(3, HIGH);
  digitalWrite(5, HIGH);
  delay(1000);
}
```

Бегущий огонек:

```
void setup() {
  pinMode(0, OUTPUT);
  pinMode(1, OUTPUT);
  pinMode(2, OUTPUT);
  pinMode(3, OUTPUT);
  pinMode(4, OUTPUT);
  pinMode(5, OUTPUT);
  pinMode(6, OUTPUT);
}
```

```
void loop() {
  digitalWrite(0, HIGH);
  digitalWrite(2, LOW);
  digitalWrite(4, LOW);
  digitalWrite(6, HIGH);
  digitalWrite(1, LOW);
  digitalWrite(3, LOW);
  digitalWrite(5, HIGH);
}
```

```
delay(1000);
digitalWrite(0, LOW);
digitalWrite(2, HIGH);
digitalWrite(4, LOW);
digitalWrite(6, LOW);
digitalWrite(1, HIGH);
digitalWrite(3, LOW);
digitalWrite(5, LOW);
delay(1000);
digitalWrite(0, LOW);
digitalWrite(2, LOW);
digitalWrite(4, HIGH);
digitalWrite(6, LOW);
digitalWrite(1, LOW);
digitalWrite(3, HIGH);
digitalWrite(5, LOW);
delay(1000);
}
```

Мигание:

```
void setup() {
  pinMode(0, OUTPUT);
  pinMode(1, OUTPUT);
  pinMode(2, OUTPUT);
  pinMode(3, OUTPUT);
  pinMode(4, OUTPUT);
  pinMode(5, OUTPUT);
  pinMode(6, OUTPUT);
}
```

```
void loop() {
  digitalWrite(0, HIGH);
  digitalWrite(2, HIGH);
  digitalWrite(4, HIGH);
  digitalWrite(6, HIGH);
  digitalWrite(1, HIGH);
  digitalWrite(3, HIGH);
  digitalWrite(5, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(0, LOW);
  digitalWrite(2, LOW);
  digitalWrite(4, LOW);
  digitalWrite(6, LOW);
  digitalWrite(1, LOW);
  digitalWrite(3, LOW);
  digitalWrite(5, LOW);
  delay(1000);
}
```

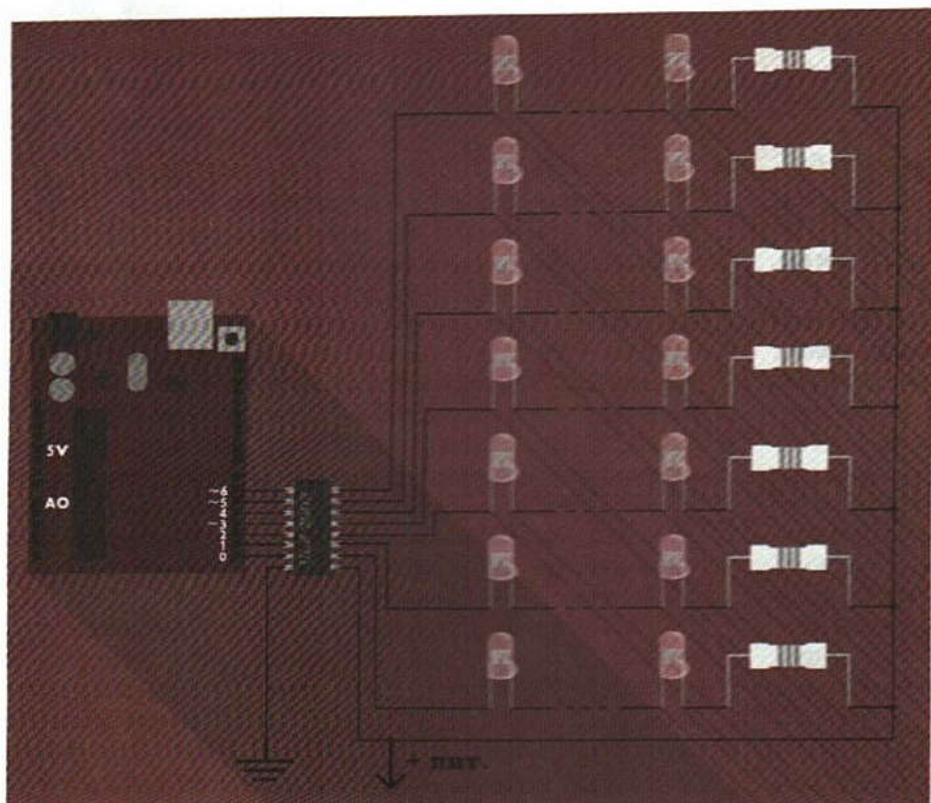



Рис. 1.
Схема управления гирляндой.

Рис. 2.
Измерение силы тока
и напряжения на светодиоде.

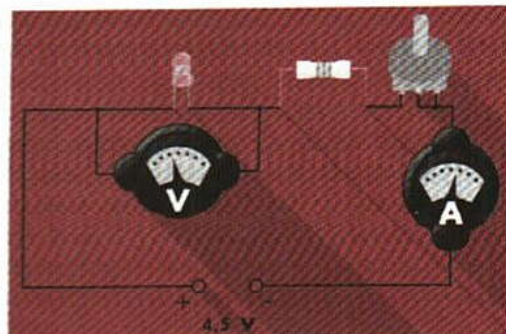


Фото 1

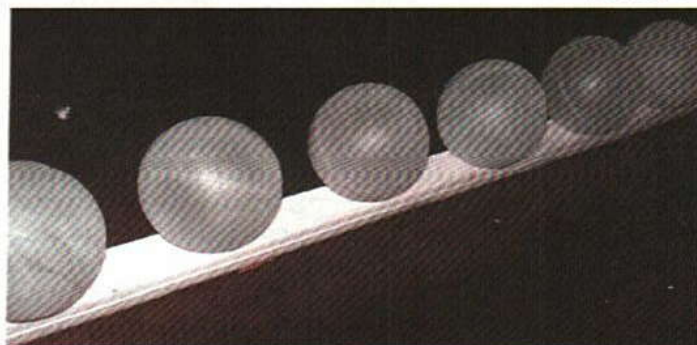


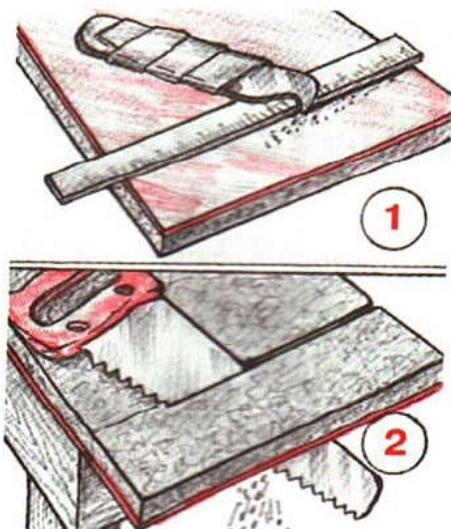
Фото 2

ЛЕВША СОВЕТУЕТ

ЧИСТЫЙ СРЕЗ

Бывают ДСП, ламинированные с одной стороны. Распиливать их без предварительной подготовки не рекомендуется — крупные сколы повредят внешнему виду.

Сначала прорежьте облицованную поверхность резакон, таким, каким отрезают оргстекло. Его легко изготовить из ножовочного полотна для металла на наждачном кругу. После этого положите плиту ДСП облицовкой вверх и отпилите, стараясь, чтобы пила не уходила от вашей линии.



мального сопротивления. Подключаем к источнику энергии 4,5...5 В (например, три пальчиковые батарейки последовательно).

Очень медленно уменьшаем сопротивление переменного резистора, яркость светодиода будет расти. Доводим до нормальной яркости, но слишком увеличивать яркость нельзя! Если светодиод греется, увеличиваем сопротивление резистора. Измеряем силу тока в цепи и напряжение на светодиоде. Таким образом, мы получили необходимые нам значения. Важно: однотипные светодиоды разного цвета свечения будут иметь разные значения падения напряжения и номинального тока.

Теперь можем определить, сколько максимально светодиодов можно включить в каждый канал. Не забываем про возможности микросхемы ULN2003 — 0,5 А на один вывод. При последовательном включении светодиодов, как в нашей схеме, значение падения напряжения умножается на количество светодиодов, а ток остается неизменным. Рассмотрим на примере.

Напряжение источника питания 5 В. Падение напряжения 2,2 В, номинальный ток 20 мА (0,02 А). В этом случае мы можем на один канал подключить только два светодиода, $2,2 \times 2 = 4,4$ В. По закону Ома, $R=U/I$, где R — сопротивление резистора в омах, U — напряжение питания в вольтах, I — ток в амперах, находим сопротивление резистора. Важно: если светодиодам требуется большой ток, то резисторы нужно брать большой мощности. Резисторы бывают, например, 0,125, 0,250, 0,5, 1,5 Вт и т. д. Мощность резистора рассчитываем по формуле: $P=U \cdot I$, где P — мощность резистора, ее лучше взять с запасом.

Переходим к программированию. Эффекты могут быть разными — мигание с разной час-

тотой, бегущий огонек, бегущий огонек с тенью... Алгоритмически подход может быть простым (применение delay и подача сигналов высокого и низкого уровня на разные выводы) или сложным (с применением таймеров и портов для управления нагрузкой). Примеры различных программ вы найдете на стр. 12.

Можно придумать более хитрые эффекты и запрограммировать их. Если немного усложнить схему, добавить кнопки, можно объединить все программы в одну и выбирать эффект кнопками. Добавив к схеме датчик звука (микрофон с усилителем), как в статье о цветомузыке, мы получим гирлянду, управляемую голосом или другими звуками. Можно увеличить и количество каналов, добавив еще одну или две микросхемы ULN2003, задействовав все выводы Arduino. Соответственно нужно будет доработать программу.

Большие возможности для творчества открываются при выборе оформления этого устройства. Это может быть простая елочная гирлянда — светодиоды, провода и электронный блок управления. Можно придумать плафоны для светодиодов. Мне нравится для этих целей использовать колпачки от разных косметических и парфюмерных средств. Очень хорошие плафончики получаются из корпусов старых прозрачных ручек. Они красиво рассеивают свет. Можно попробовать для этих целей баночки от детского питания (фото 1). Также можно делать не гирлянду, а светильник. Светильник на фото, например, сделан из пластиковых шариков и куска пластикового короба для проводов. Можно крепить огоньки на стену горизонтально, вертикально или под любым углом. А можно разместить шарики с диодами с двух, трех или четырех сторон и установить на подставке (фото 2).

К. ХОЛОСТОВ

ЛЕВША СОВЕТУЕТ



НАДЕЖНАЯ УПАКОВКА

Всегда полезно иметь в мастерской небольшой запас цемента (или готовую смесь с песком), на всякий случай. Сразу же после покупки бумажный мешочек с цементом поместите в полиэтиленовый пакет и заклейте скотчем.

Защищенный от влаги цемент может храниться несколько лет.



ЕЛОЧКА

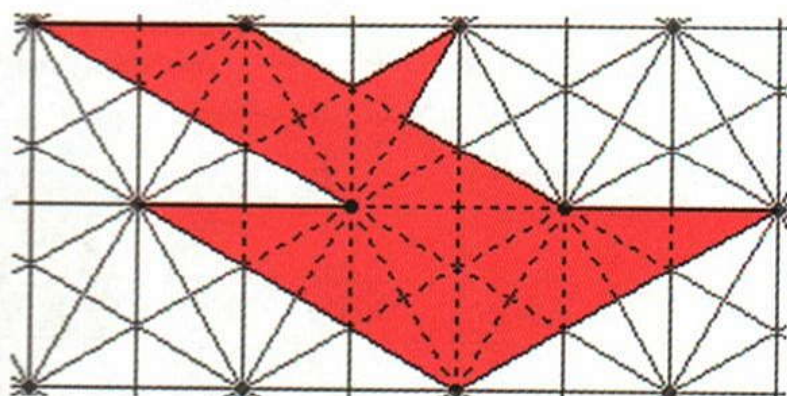
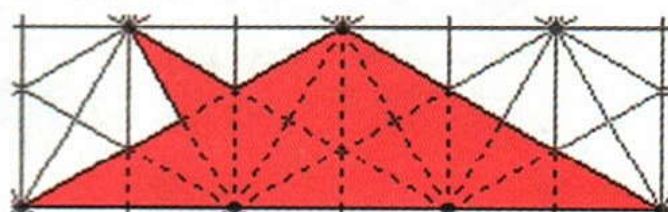
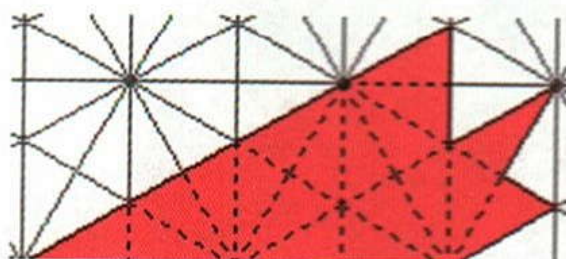
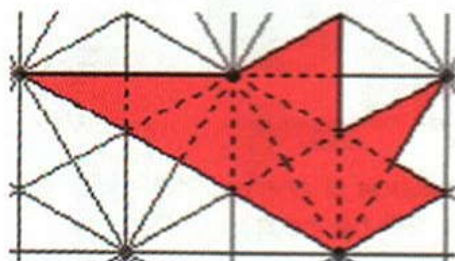
По традиции каждый год в двенадцатом номере «Левши» в рубрике «Игротека», мы помещаем задачу на тему «Новогодняя елочка».

Разметка сетки головоломки показана на рисунке 2. Все наклонные линии начертите по транспортиру по 30 и 60 градусов. Можно обойтись и без транспортира (см. рис. 1). Для этого разложите лист бумаги на горизонтальные линии с расстоянием 30 мм, а затем —

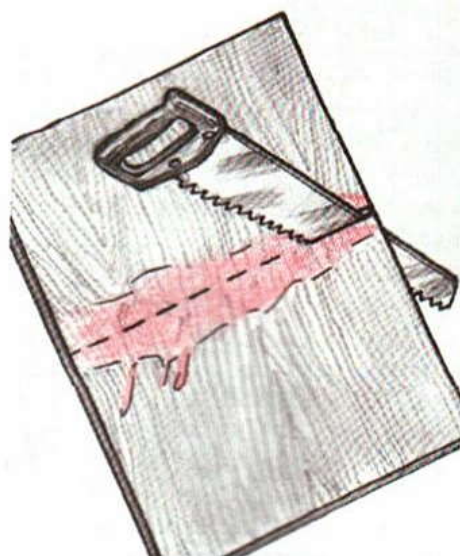
на вертикальные с расстоянием 17,5 мм друг от друга. Проведите линии по точкам пересечений, как показано на рисунке 1, и вы получите необходимые углы сетки. Перенесите рисунок 1 на листовую материал толщиной 2...3 мм.

Детали этой новогодней головоломки аккуратно вырежьте лобзиком из фанеры или оргстекла. Будьте осторожны, чтобы не пораниться, — детали содержат острые колючки (елочка все же!).

1



ИГРОТЕКА



СОВСЕМ БЕЗ СКОЛОВ

Казалось бы, отпилить кусок фанеры просто. Но многие знают, что при такой работе нередко сколы слоев, особенно если линия спила проходит поперек волокон наружных слоев фанеры.

Ровно отрезать нужный кусок фанеры получится, если смочить место спила горячей водой и выбрать пилу с мелкими зубьями.

Покрасьте детали с обеих сторон в зеленый цвет. Рисовать заранее на ее ветках игрушки не стоит, иначе после сборки елочка некоторые из них могут оказаться вверх тормашками. Впрочем, одно украшение на елочке получится автоматически, когда вы решите эту задачу.

А теперь задачи.

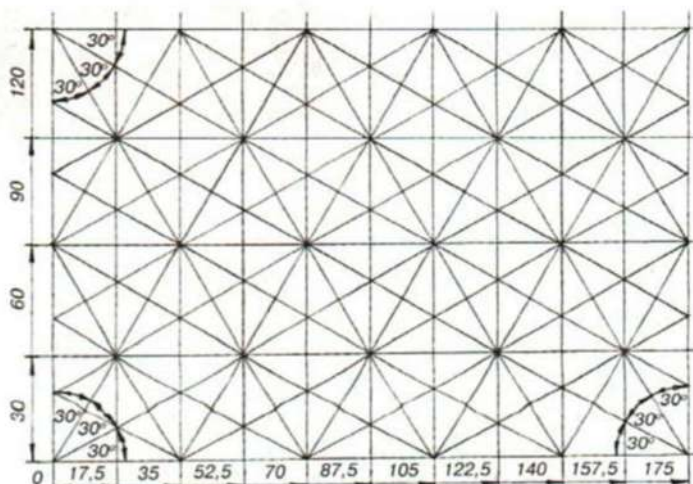
1. Соберите из этих деталей симметричную фигуру. Детали можно как угодно поворачивать и переворачивать, но нельзя накладывать друг на друга. Решение единственное, и, понятно, у вас получится новогодняя елочка.

2. Когда новогодние праздники пройдут, разберите елочку и аккуратно уложите ее детали в один слой в прямоугольную коробочку. Это тоже непростая задача!

Конечно, было бы здорово, если бы вы изготовили еще один экземпляр и подарили бы его другу или в школьную игротеку.

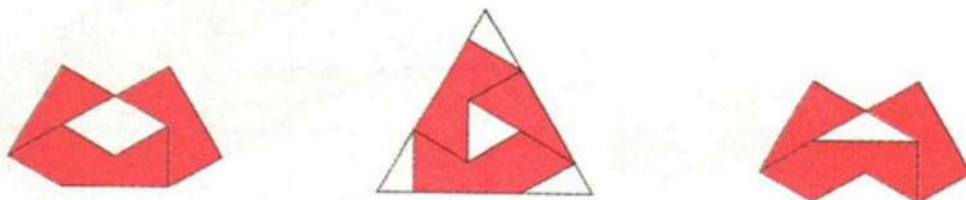
Желаем успехов в Новом году!

В. КРАСНОУХОВ



2

**Для тех, кто так и не решил головоломки в рубрике «Игротека»
(см. «Левшу» № 11 за 2014 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 27.11.2014. Формат 60х90 1/8.
Бумага офсетная № 2. Печать офсетная. Условн. печ. л. 2+вкл. Учетно-изд. л. 3,0.
Периодичность — 12 номеров в год, тираж 9 480 экз. Заказ № 1022
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 № 77-1243
Декларация о соответствии действительна по 31.01.2015

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

В ближайших номерах «Левши»:

В следующем номере журнала вы найдете раз-
вертки, узнаете много интересного о самолетах
вертикального взлета и ознакомитесь с техниче-
скими характеристиками отечественного самолета
«Шквал» и американского XFV-1 Salmon.

Любители электроники приступят к изготов-
лению робота-пылесоса, а юные механики по-
знакомятся с оригинальными предложениями
конструкторов железнодорожного транспорта
начала прошлого века, сумевших найти спосо-
бы встречного движения составов на однополь-
ной трассе, и смогут построить действующую
модель поезда.

Владимир Красноухов представит новые голо-
воломки, и, конечно, «Левша» опубликует не-
сколько полезных советов.

