ISSN 0869—0669

СДЕЛАЙ МУЗЫКУ ЯРЧЕ!

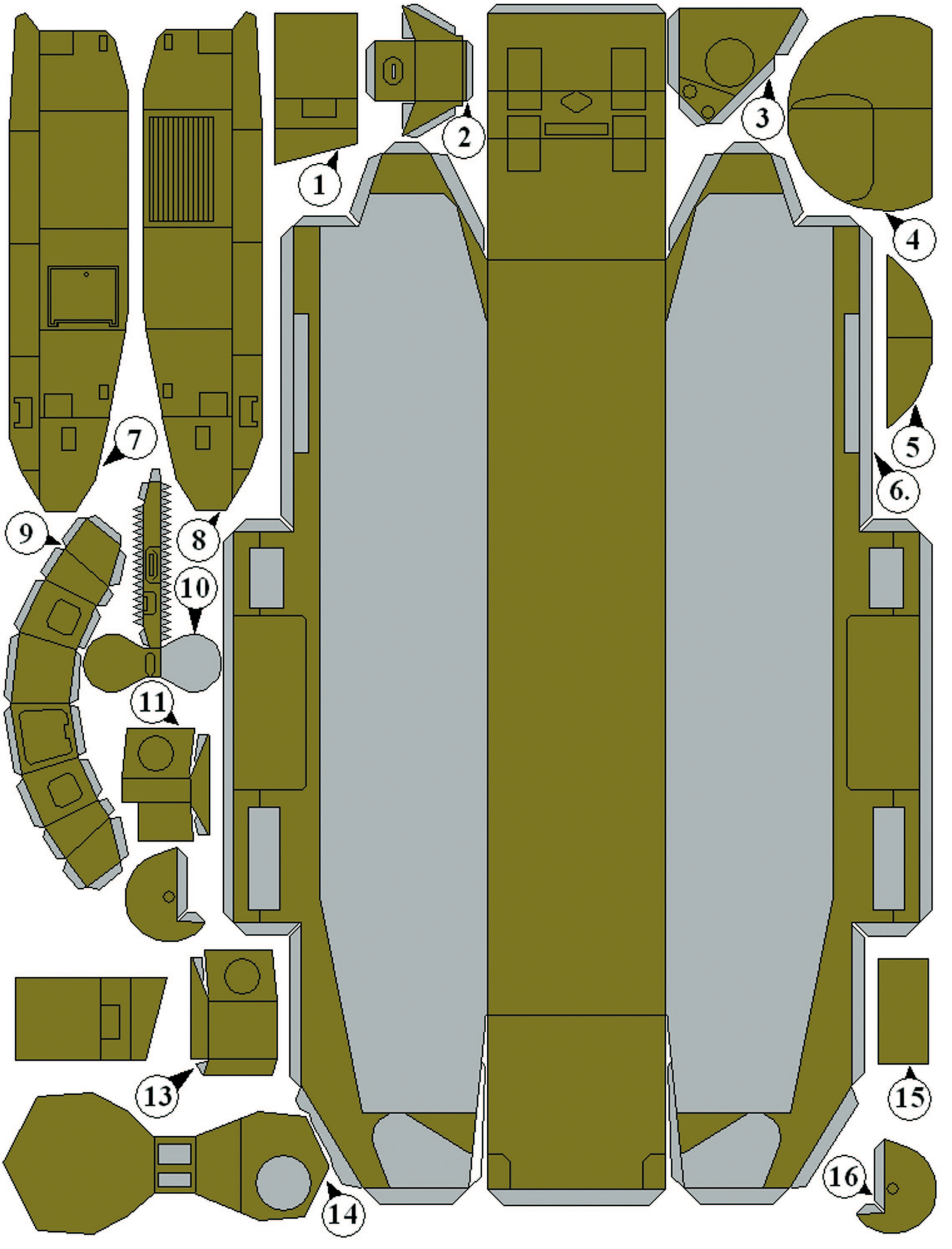
ЮНЛЕВТА

12+

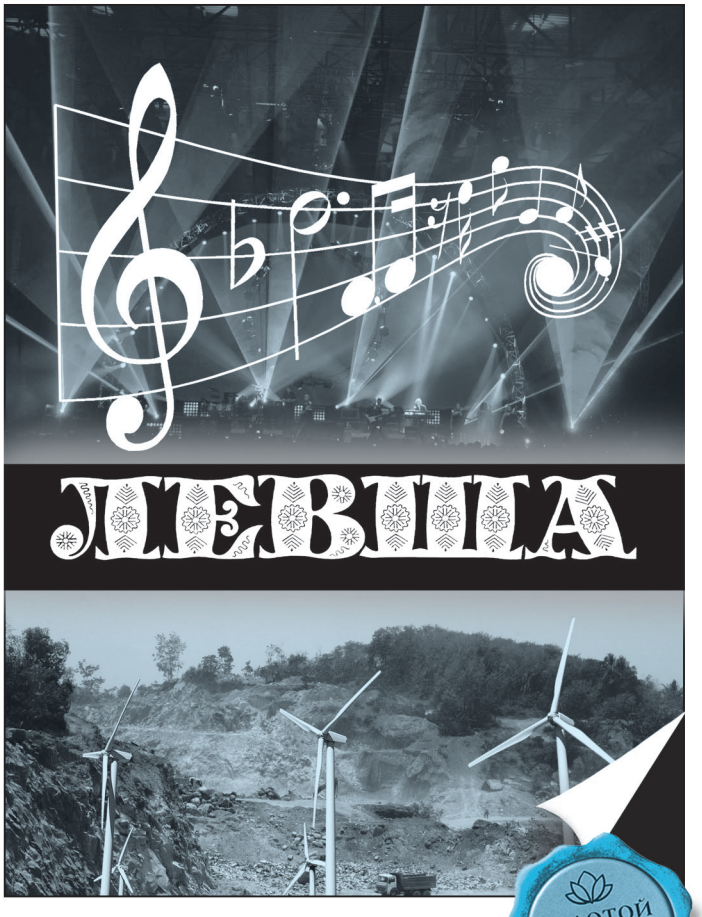
«ЮНЫЙ ТЕХНИК» — ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

КАК ПРОВЕТРИТЬ КОТЛОВАН?

8
2014


1
2
3
4
5
6.
7
8
9
10
11
13
14
15
16

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



8
2014

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

СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ:

Музей на столе
СВЕРХТЯЖЕЛЫЕ ТАНКИ 1

Полигон
МОДЕЛЬ ГРУЗОВОГО ВЕРТОЛЕТА 6

Хотите стать изобретателем?
ИТОГИ КОНКУРСА 8

Секреты мастерства
ПЕРЕГОРОДЧАТАЯ ЭМАЛЬ 10

Электроника
СВЕТОДИНАМИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА НА ARDUINO 12

Игротека
ТРИ РУБЛЯ И ДРУГАЯ ВАЛЮТА 15

© «Левша», 2014 г.

МУЗЕЙ НА СТОЛЕ

СВЕРХТЯЖЕЛЫЕ ТАНКИ

Танк FSM-2C в своем роде уникальный. В декабре 1916 года французский генштаб сформулировал требования к сверхтяжелому танку для замены неудачных танков поддержки St. Chamond M1916 и Schneider CA.1. Инженеры FSM представили проект, получивший индекс 2C.

Двигатель располагался почти в центре корпуса. Трансмиссия машины была сложной. Два двигателя приводили в действие отдельные генераторы постоянного тока. Каждый из них подавал энергию на электромотор, приводивший в движение соответствующую гусеницу танка.

Франция уже не могла себе позволить большой танковый парк, состоящий из машин разных типов. В итоге действующая армия получила всего 10 экземпляров 2C.

12 мая 1939 г. командир батальона получил приказ погрузить танки на ж/д платформы и выдвигаться к линии фронта. На этом «героическая» судьба 2C и закончилась — поезд с танками пострадал от бомбежки немецкой авиации.

Тем не менее, немцам в практически целом состоянии достался танк №99. Эта машина была доставлена в Берлин, где экспонировалась на выставке трофейного вооружения.

Первые образцы танка B1-bis были созданы совместно фирмами Renault и FSM в 1930 г. Производство было начато в 1935 г.

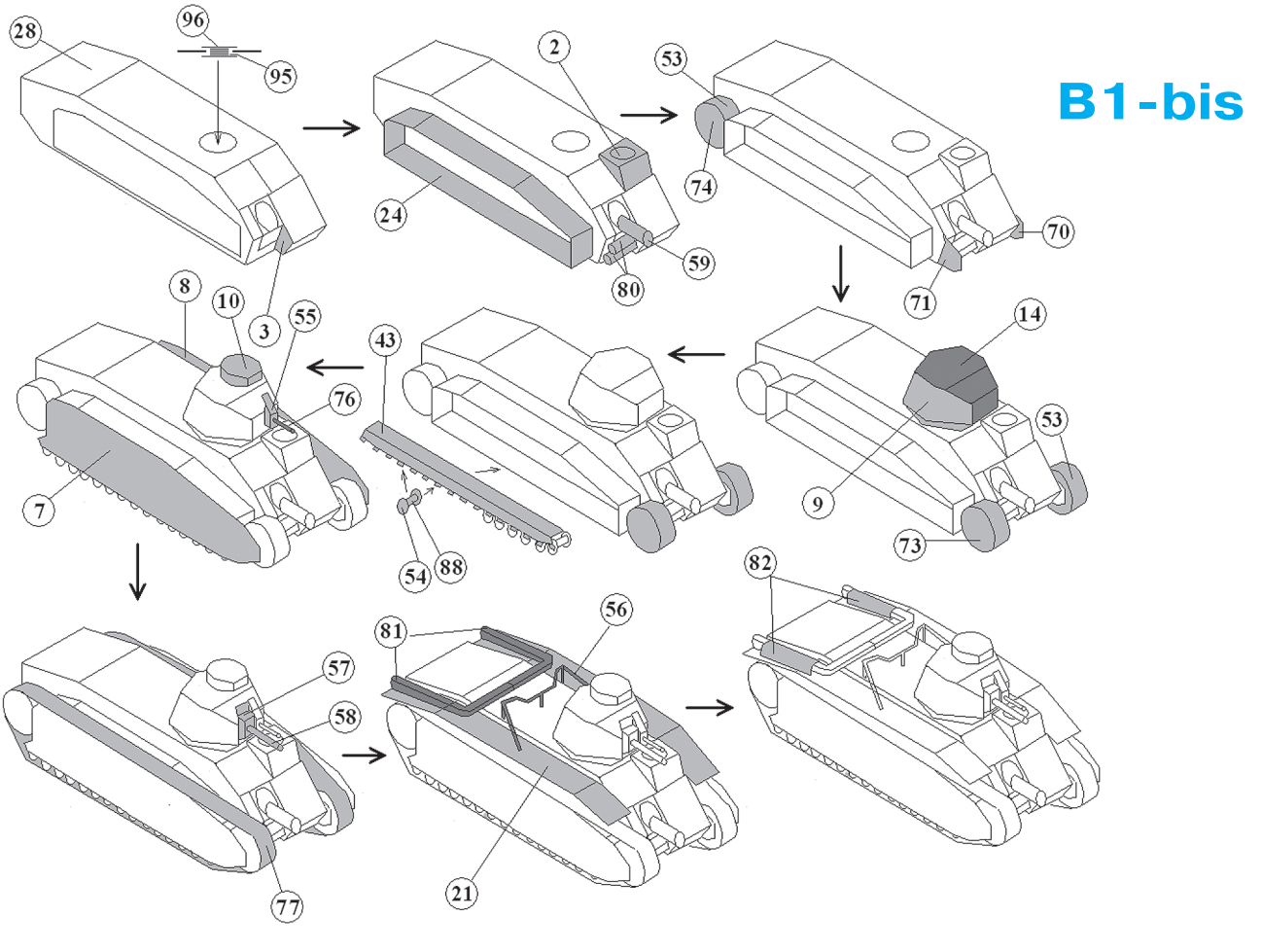
Из 342 машин порядка 200 было уничтожено в боях. Половина выпущенных машин после капитуляции

Франции была захвачена вермахтом и использовалась вплоть до 1945 г.

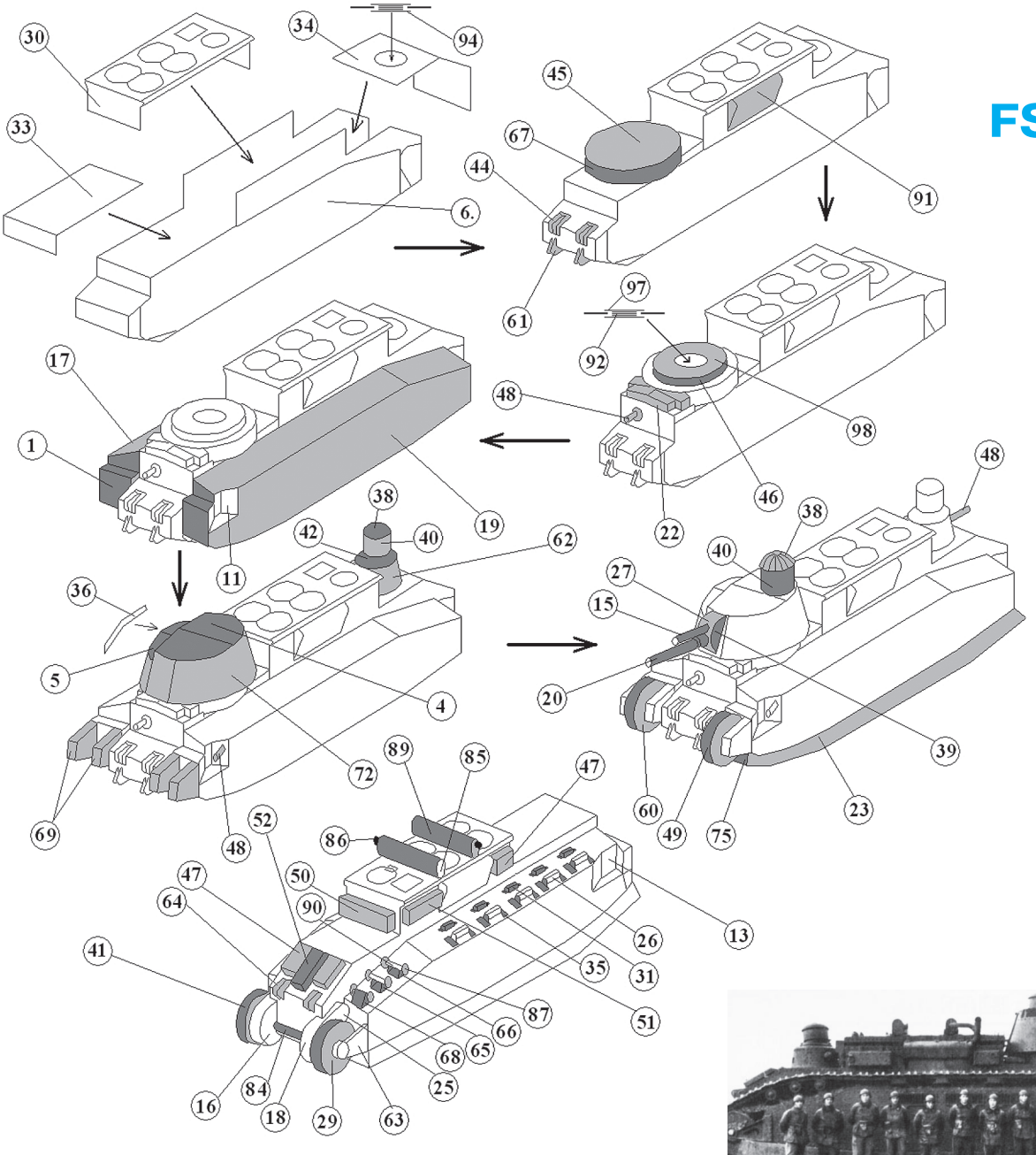
Перед началом работы сделайте заготовки для подшипников — дет. 92, 93, 94, 95, 96 и 97, а также дет. 91, вычертив их на плотной бумаге, или отксерокопируйте страницу и приклейте на чертежную бумагу.

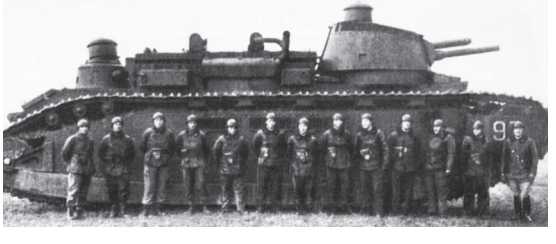
B1-bis. Сборку модели начнем с корпуса 28. Обратите внимание: по передней части дет. 28 идет красная линия — по ней нужно сделать разрез. Перед склеиванием корпуса вклейте в него подшипник — дет. 95, 96. Также обратите внимание, что носовая часть корпуса имеет ломаную форму, поэтому перед приклеиванием днища вклейте в носовую часть корпуса дополнительную стенку 3. Из дет. 59 скатайте трубочку и вклейте в лобовой лист корпуса, вставив ее в отверстие, обозначенное на детали, — это ствол 75-мм пушки. Также сверните в трубочки две дет. 80 и приклейте их, как показано на сборочном чертеже, — это оси передних катков. К переднему листу приклейте рубку механика-водителя 2. В обозначенных местах по бортам приклейте каркасы гусениц 24. Ведущие колеса склейте из дет. 53 и 74. Из двух дет. 79 скатайте трубочки — оси ведущих колес — и приклейте их в центре каждого колеса. Ведущие колеса приклейте в обозначенные места по бортам корпуса, как показано на сборочном чертеже. К носовой части корпуса приклейте встык дет. 70 и 71. Затем склейте ленивцы (направляющие катки) танка в виде цилиндров из дет. 53 и 73 и с помощью двух осей 79 приклейте их к бортам, но уже в носовой части корпуса, как это показано на сборочном чертеже.

Из дет. 9 и 14 склейте башню танка и после высыхания приклейте ее к подшипнику. На очереди кропотливая работа. Склейте из дет. 88 тридцать две оси, с каждой стороны которой приклейте опорный каток 54. Вырежьте две опорные балки 43 и в каждую из них вклейте по 16 пар опорных катков. После высыхания приклейте каждую дет. 43 к нижней части дет. 24. После этого к дет. 24 можно приклеить фальшборты 7 и 8. Отмерьте и приклейте гусеницы 77 нужной длины. На крышу башни приклейте командирскую башенку 10. К лобовому листу башни в обозначенном месте слева приклейте маску пулемета 55, а к ней — ствол пулемета 76, скатав его в трубочку. Рядом с маской пулемета, также в обозначенном месте, приклейте маску 47-мм пушки 57, а к ней — ствол пушки 58. По бортам корпуса над гусеницами приклейте крылья 21, а позади башни на крышу корпуса — поручень 56, как показано на сборочном чертеже. Из дет. 81 склейте две трубочки, на которых в обозначенном месте сделайте несколько надрезов, и согните их в виде буквы «Г» — это выхлопные трубы. Чтобы закончить модель, осталось приклеить два защитных кожуха 82.



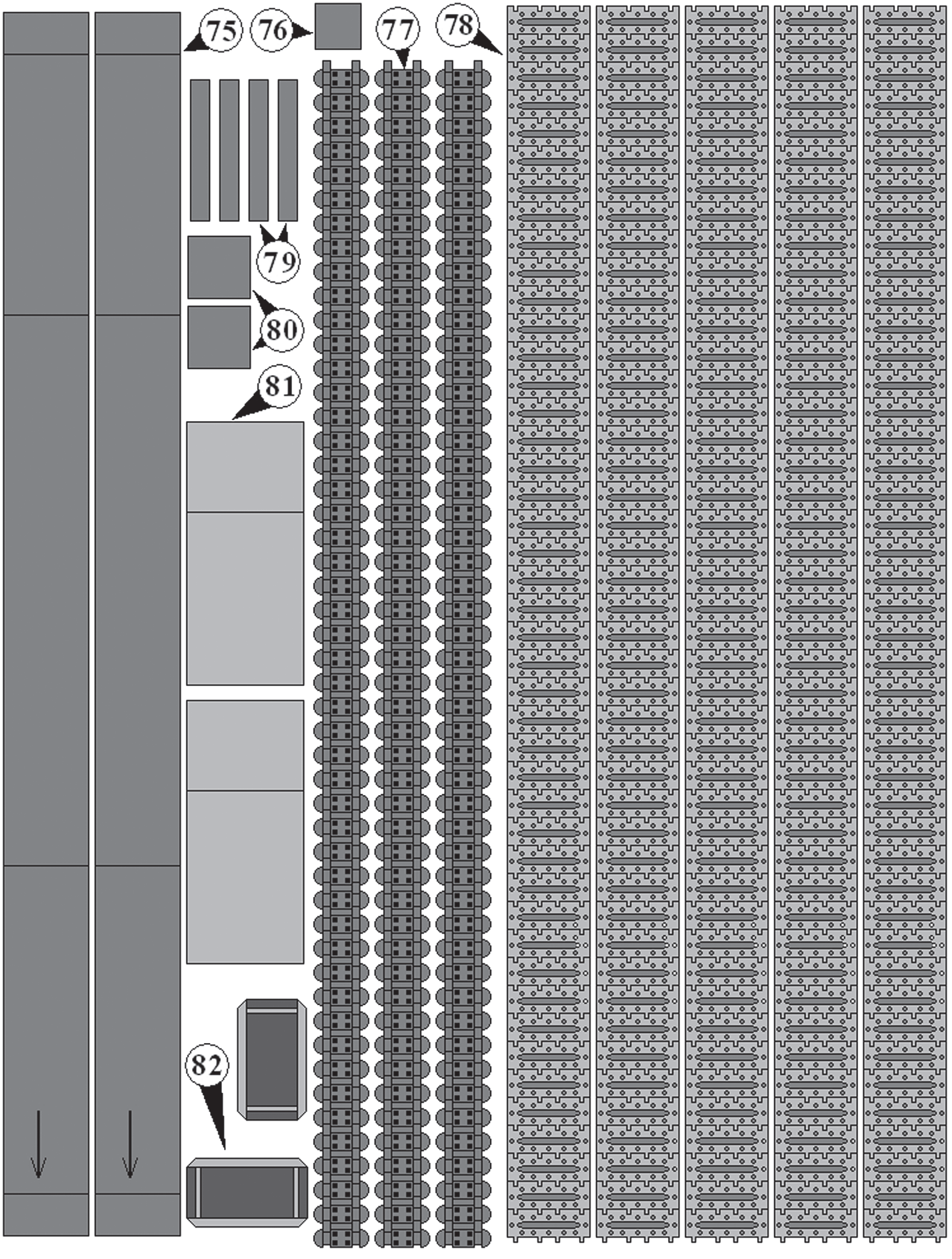
FSM-2C

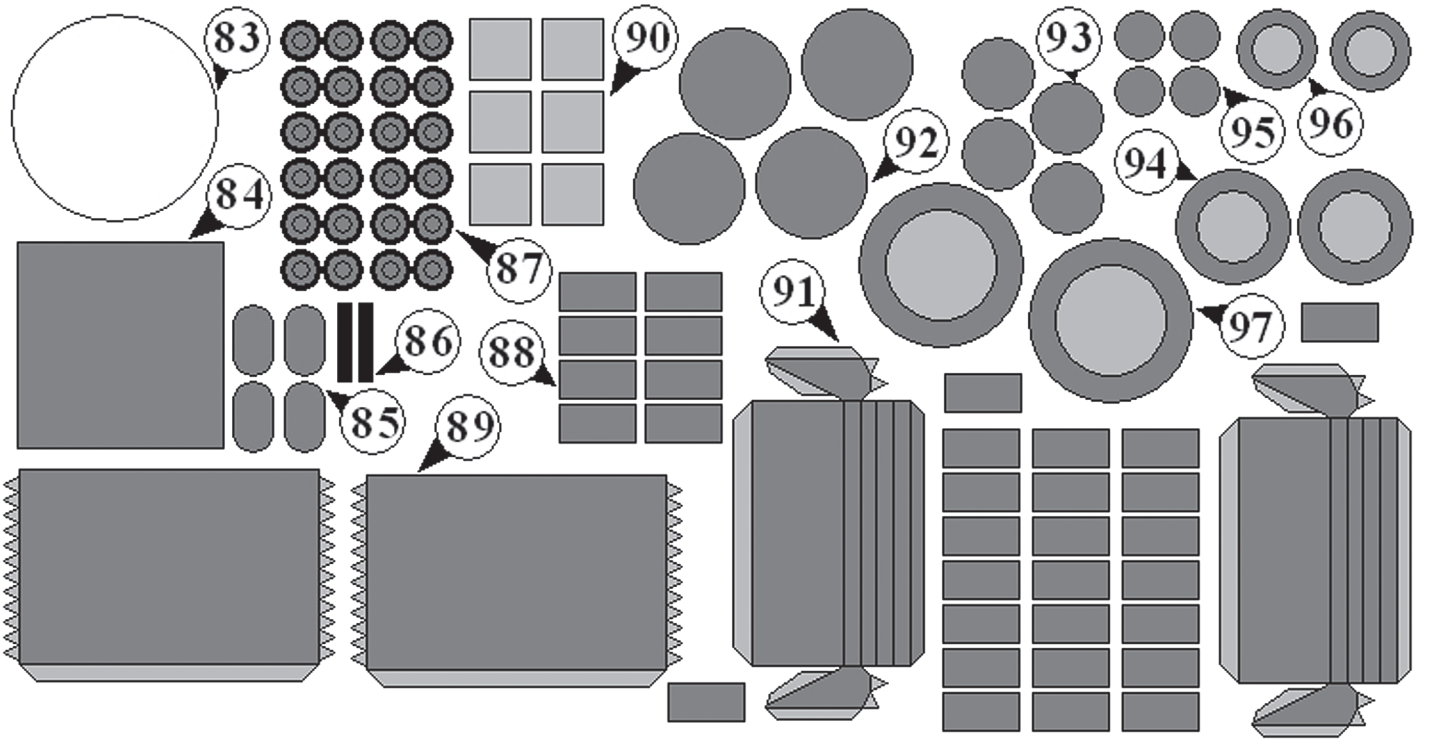




ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметры	B1-bis	FSM-2C
Боевая масса	31,5 т	75 т
Длина	6,2 м	10,3 м
Ширина	2,5 м	2,9 м
Высота	2,79 м	4,0 м
Экипаж	4 чел.	12 чел.
Вооружение	1 пушка 75 мм; 1 пушка 47 мм; 1 пулемет 7,5 мм	1 пушка 75 мм; 4 пулемета 8,0 мм
Бронирование	Лоб корпуса 60 мм Лоб башни 57 мм Борт 25 мм	Лоб корпуса 55 мм Лоб башни 44 мм Борт 20 мм
Мощность двигателя	270 л. с.	Два по 180 л. с.
Максимальная скорость	28 км/ч	12 км/ч
Запас хода по шоссе на одной заправке	150 км	160 км


75
76
77
78
79
80
81
82



FSM-2C. Сборку модели начнем с корпуса. В кормовой лист корпуса вклейте дет. 34, а в нее вклейте подшипник 93, 94. После этого склейте корпус, который состоит из четырех деталей — 6, 30, 33 и 34. В обозначенных местах на дет. 30 приклейте дет. 91. На дет. 33 приклейте основание башни 45 и 67. После этого на основание башни приклейте подбашенный погон, состоящий из дет. 46 и 98, не забыв вклеить в него подшипник главной башни — дет. 92 и 97. На верхнюю часть дет. 33 приклейте рубку механика-водителя 22 таким образом, чтобы она приклеивалась встык и к дет. 67. К лобовому листу приклейте ствол пулемета 48, а также буксировочные петли 44 и 61, как это показано на сборочном чертеже.

Блоки гусениц несимметричные и чуть отличаются друг от друга в передней части. Правый состоит из дет. 1, 13 и 17, а левый — из дет. 1, 11 и 19. Склейте их, как показано на сборочном чертеже, и приклейте по левому и правому борту в обозначенных местах на дет. 6. В бортовые спонсоны 11 и 13 вклейте стволы пулеметов 48.

Заднюю башню склейте из дет. 42 и 62. На крыше башни из дет. 38 и 40 склейте колпак наблюдения. К нижней части башни приклейте донышко — дет. 83. В месте, обозначенном кружком на дет. 62, приклейте ствол пулемета 48. Всю башню приклейте на подшипник, который находится в задней части корпуса. Конус передней башни склейте из дет. 72.

Крыша башни ломаная, двухуровневая и склеивается из дет. 4, 5 и 36. После того, как приклеили крышу к дет. 72, приклейте донышко башни 37 (стрелочка на дет. 37 показывает переднюю часть донышка). Аналогично задней башне склейте колпак наблюдателя из дет. 38 и 40 и приклейте крышу башни, как показано на сборочном чертеже. Маска пушки основной башни состоит из дет. 27, 32 и 39. Ствол пушки склейте из дет. 15 и 20, свернув и склеив их обе в виде трубочки. Маску пушки приклейте к башне. Вилки направляющих колес склейте из дет. 69 и приклейте их к дет. 1, как показано на сборочном чертеже. После этого склейте направляющие колеса из дет. 49 и 60 в виде плоских цилиндров и вклейте их в только что склеенные вилки. Склейте два фальшборта из дет. 23 и 75 и приклейте их к нижней части обоих блоков гусениц, как это показано на очередном этапе сборочного чертежа. По верхней наклонной поверхности блока гусениц приклейте опорные полозья 26, 31 и 35, по 5 комплектов на каждый борт.

Самый задний ролик — дет. 68, средний — дет. 65, передний — дет. 66. Приклейте их в обозначенные места на блоках гусениц, как показано на чертеже заднего вида. Сами поддерживающие ролики состоят из дет. 87 и оси 90. Все 6 пар поддерживающих роликов приклейте каждый на свою стойку. Защитный кожух цепной передачи состоит из дет. 16, 18 и 25. Приклейте их к задней части модели в обозначенных местах. Заднюю ось 84 сверните в трубочку и приклейте между двумя дет. 16. Ведущие колеса склейте в виде плоских цилиндров из дет. 29 и 41 и приклейте их к задней части блоков гусениц с помощью дет. 63. Буксирные петли 64 приклейте к кормовому листу в обозначенных местах. Из дет. 78 склейте гусеницы. На крышу моторного отделения 30 приклейте два глушителя, состоящих из дет. 85, 86 и 89. Чтобы закончить модель, осталось приклеить бронированные кожухи над всеми выступающими частями двигателя, дет. 47, 50, 51 и 52.

Д. СИГАЙ

МОДЕЛЬ ГРУЗОВОГО ВЕРТОЛЕТА

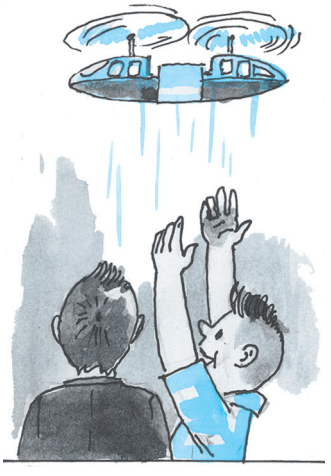
Эта модель разработана в клубе юных техников г. Коломны. Резиномоторная модель вертолета отлично летает и способна продержаться в воздухе около минуты. Запускать ее можно не только в зале, но и на открытом воздухе. Изготовлена модель из простых материалов и потому доступна даже начинающим моделистам.

Общий вид модели вертолета изображен на рисунке 1. Непривычный вид модели вполне оправдан и продиктован ее предназначением. При проектировании у нас была задача максимально увеличить высоту и продолжительность полета. Поэтому за основу взяли один из самых больших отечественных вертолетов — вертолет-вагон авиаконструктора А. С. Яковлева с продольным расположением винтов.

Карданы 8 (рис. 2) на концах ведущих валов изготовлены из стальной проволоки и надежно работают. Конструкция подобного шарнира была разработана еще на заре авиамоделизма и неоднократно и подробно описывалась в авиамодельных справочниках.

Длинный резиномотор 24 способен долго раскручиваться, но имеет большой вес, а это, в свою очередь, требует и повышенной мощности моторов. Как быть? Решение задачи подсказали дирижабли. Поэтому наша модель перевозит цилиндрический контейнер 18 с воздушным шариком 19, наполненным гелием. Объем шарика подобран так, что модель вертолета с неработающими винтами очень медленно опускается вниз, что позволяет поймать ее после рекордного полета. Фюзеляж-рейку 13 изготовьте из липовой планки размерами 520х6х3 мм.

Каждая кабина состоит из двух накладок 1 толщиной 2 мм, изготовленных из тонких пенопластовых листов. Остекление кабины 3 выполните из прозрачного пластика толщиной 0,2 мм, используемого в упаковках различных игрушек. Накладные муляжи дверей 2 изготовьте также из пенопластовых от-



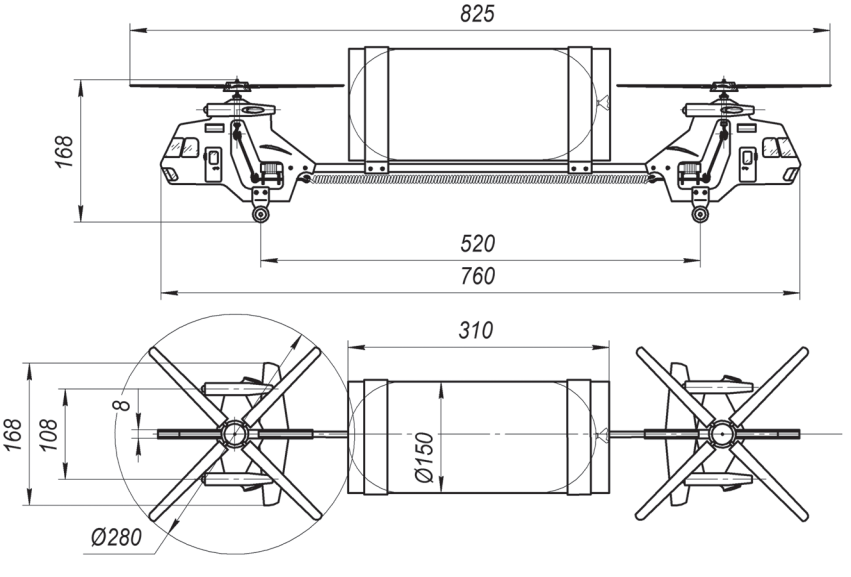
делочных потолочных плиток и приклейте их к заготовкам кабины. Из тонкой жести от консервных банок вырежьте опорные кронштейны 11 (рис. 2) ведущих валов 12. Закрепите кронштейны 11 на фюзеляжной рейке с помощью тонких ниток 10 и пропитайте нитки нитроклеем типа «Эмалит» или «БФ».

Приклейте боковины кабины к рейке фюзеляжа согласно рисунка 2. Внутреннее пространство между боковинами заполните либо пенопластовой вставкой толщиной около 3 мм, вырезанной по контуру кабины, либо пенопластовой пеной из баллончика.

Пружинное шасси 15 вырежьте из листового полистирола толщиной около 1 мм. Колеса 14 подберите по размеру от старых игрушечных автомобилей. Кабина вертолета, кроме клея, для надежности дополнительно контрится мелкими гвоздями или саморезами 17. Шасси также лучше дополнительно прикрепить к накладкам кабины саморезами 16. Дополнительное крыло 7 советуем изготовить из пенопласта толщиной 3 мм. В крышу кабины вклейте на эпоксидном клее 27 опорную втулку несущего винта 25 (рис. 5). Втулку 25 легко изготовить из пластиковых стержней от шариковых ручек (∅4 — 4,5 мм). Бобышку винта 5 изготовьте из толстого плотного пенопласта.

В крайнем случае можно использовать легкую древесину, например, тополь или липу. Лопасти ротора 6

Рис. 1. Общий вид модели.



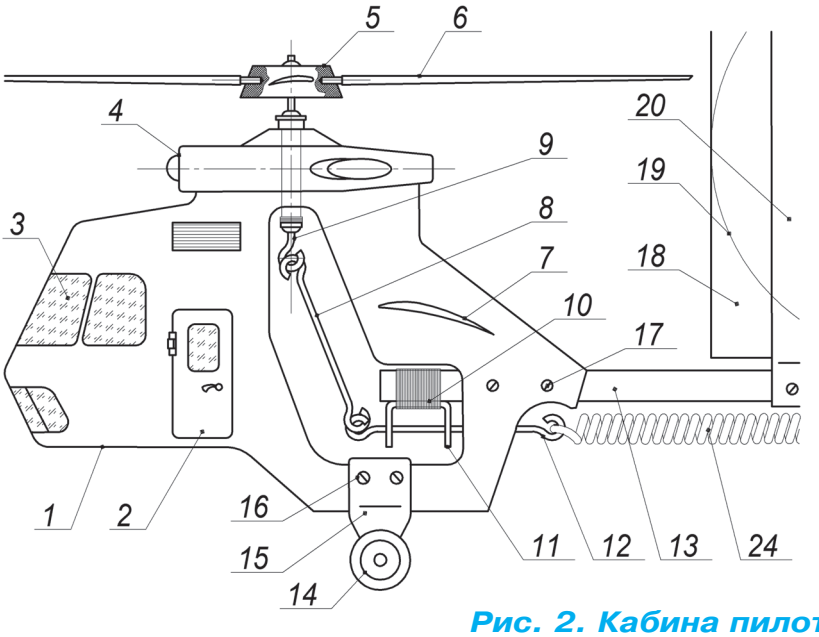


Рис. 2. Кабина пилота.

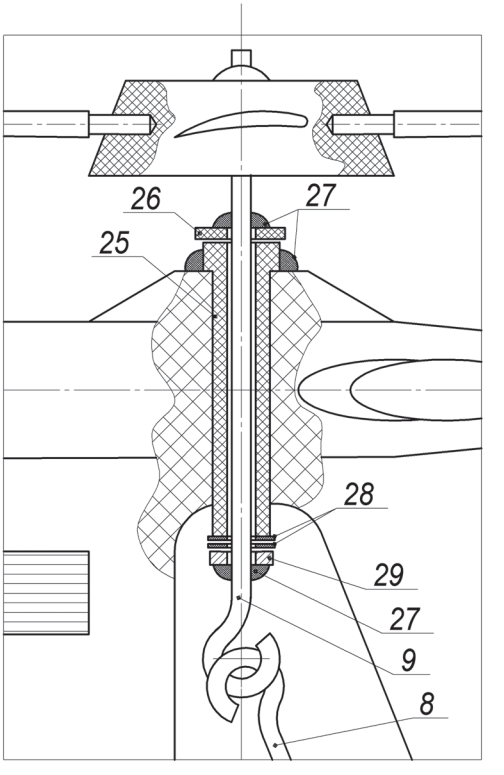


Рис. 5. Схема установки ротора.

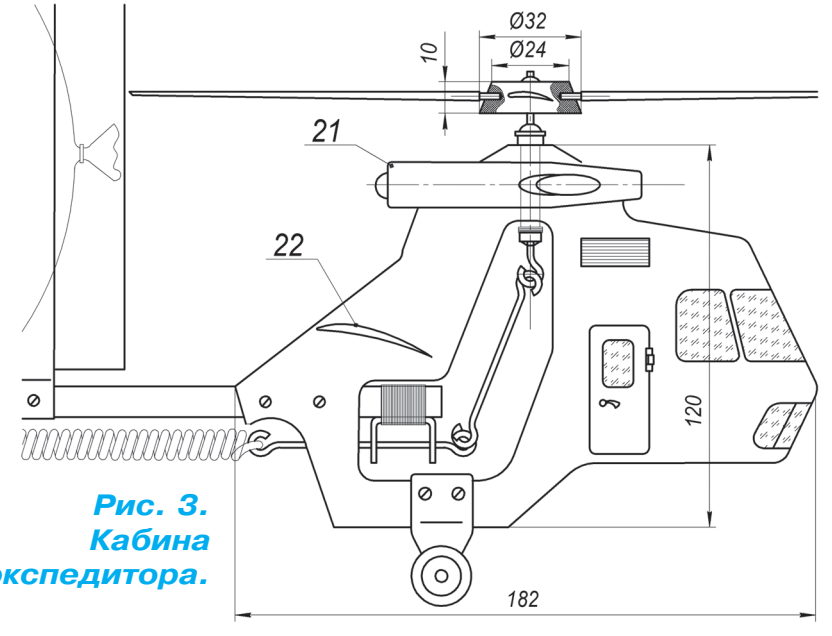


Рис. 3. Кабина экспедитора.

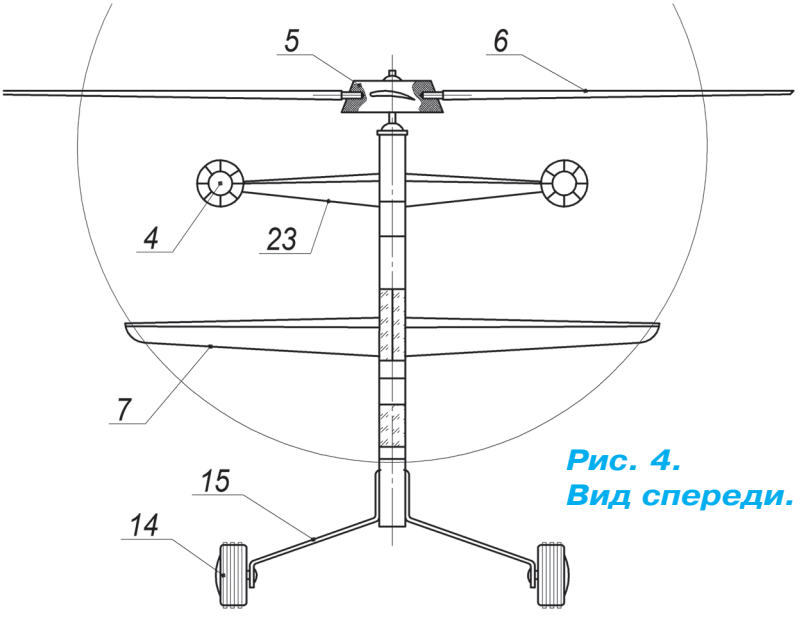


Рис. 4. Вид спереди.

можно изготовить из деревянных школьных линеек. Для фиксации вертикального положения ведущего вала 9 приклейте или припаяйте к валу шайбы 26 и 29 (рис. 5). Легкость вращения вала 9 обеспечивается за счет антифрикционных шайб 28, изготовленных из тонкого полистирола. Муляжи двигателей 21 изготовьте из бумажных трубок или выточите из пенопласта. В качестве обтекателей турбокомпрессоров 4 можно использовать обыкновенные пуговицы. Патрубки сопла изготовьте из сплющенной бумажной втулки. Хомуты для груза 20 вырежьте из бумажной ленты. Кабина экспедитора по конструкции аналогична кабине пилота. Однако крыло 22 развернуто в сторону кабины пилота. Муляжи двигателей также развернуты соплами назад. Выполните окончательную сборку вертолета согласно рисунка 1. Покрасьте его алкидными красками, предназначенными для наборов пластиковых авиамоделей. Советуем использовать яркие краски, облегчающие поиск модели после запуска. Запускать вертолет удобнее вдвоем или командой. Каждый участник отвечает за работоспособность своего несущего винта-ротора, не допуская холостой раскрутки резиномотора.

Выпускать модель вертолета из рук вверх необходимо одновременно по команде судьи соревнований или капитана команды.

А. ЕГОРОВ, В. ГОРИН

ИТОГИ КОНКУРСА
(См. «Левшу» № 4 за 2014 год)

«Прежде всего, надо увеличить мощность пылесосов и повысить эффективность их фильтров, — полагает Татьяна Мешкова из г. Старый Оскол. — Известно ведь, что промышленные пылесосы убирают лучше, чем бытовые. Кроме того, пыль часто электризуется, поэтому если мы и в пылесосе применим электростатические поля, то он будет убирать лучше»...

Верное замечание! Однако это еще не исчерпывающее решение проблемы. А потому Антон Переверзев из г. Ставрополя предлагает использовать пылесосы-роботы. «Последнее время появились роботы, похожие на черепах, — пишет он. — Они самостоятельно ползают по комнатам и убирают весь мусор, который попадается им на пути».

Антон тоже прав, но его предложению не хватает оригинальности, а кроме того, пыль и мусор скапливаются не только на полу, но и на мебели.

«Мне довелось недавно читать фантастический роман, — сообщает нам Елена Колодяжная из г. Краснодара. — Так вот там юная волшебница летала на пылесосе. Предлагаю и в быту внедрить подобные пылесосы. Тогда можно будет без проблем убирать пыль не только с мебели, но даже со стен и потолка, а также из воздуха».

Самое удивительное, что летающий пылесос действительно существует. Причем сразу в двух видах. Первый летающий пылесос Constellation разработала компания Hoover еще в 1952 году. Но летать он умел только над ковром, а над ровным полом летать не мог. Недостаток довольно существенный, особенно если учесть, что Constellation позиционировался как пылесос, не царапающий паркет. Кроме того, первый в мире летающий пылесос очень сильно шумел.

Двадцать лет спустя инноваторы Hoover преобразили Constellation, сделав его тихим и компактным. А в XXI веке идею летающих пылесосов развили и другие производители. Например, шотландская фирма Air Rider Systems выпускает пылесос, который легко скользит на высоте 2 — 3 мм над любыми поверхностями и, по заявлению производителя, очищает воздух на 99,97%. И это еще не все. Студент Адриано Перес Запата из Колумбии недавно презентовал проект Mab, который представляет собой систему, состоящую из материнской платформы для нескольких десятков летающих мини-роботов, которые способны очистить комнату от любого загрязнения в считаные минуты.

Каждый мини-робот представляет собой конструкцию с резервуаром для воды (чистящих средств) и капиллярным устройством (губкой) в «туловище» прибора. Все, что нужно такому роботу для сбора пыли, — пройтись влажной губкой по загрязненной поверхности. Загрязненная губка затем очищается в материнской платформе.

Разобравшись с проблемой уборки квартиры, теперь поговорим о мускулах для роботов. Кое-кто из наших читателей предлагает заменить электромоторы резинками. Однако при этом не указывает, каким образом управлять их растяжением и сокращением.

«Можно решить эту проблему за счет применения нитинола и других материалов с памятью, — предлагает Никита Решетов из г. Нового Уренгоя. — Достаточно нагреть такой материал или воздействовать на него электрическим током, как он изменит свою форму, а значит, может служить в качестве мускулов робота».

Решение верное, но не самое лучшее, поскольку материалы с памятью меняют свою форму не очень быстро. «Я читал, что команда ученых из Национальной лаборатории Лоренса в Беркли разработала мускулы для роботов, в 1 000 раз сильнее, чем у человека, и способных поднять вес, в 50 раз превышающий их собственный, — сообщает нам Андрей Караваев из Волгограда. — Этот результат был достигнут за счет использования диоксида ванадия, который имеет уникальную способность изменять свой размер при нагревании. На основе этого материала ученые из США построили двигатель, который работает так же, как человеческие мышцы, но только он более быстрый и мощный».

Наконец, недавно исследователи обнаружили, что обычную рыболовную леску или синтетические швейные нитки можно превратить в сверхсильные искусственные мышцы, докладывает нам Иван Переверзев из г. Улан-Удэ. «Такие мускулы могут поднять в 100 раз больше собственного веса, они в 100 раз мощнее, чем человеческие мышцы такой же длины и массы», — пишет он. И добавляет, что искусственные мышцы из лески управляются температурой. Нагрев можно производить электрическим током, сильным светом, а также при помощи экзотермической реакции. По сравнению с природными мышцами, которые могут сокращаться лишь примерно на 20% от их длины, новые искусственные способны сокращаться на 50%. Причем рыболовная леска может перенести миллионы сокращений без повреждения своей структуры.

Таким образом, можно считать обе задачи практически решенными. Но... решили их ведь не наши читатели. Они, по существу, списали готовые ответы. А потому остается лишь поблагодарить участников конкурса за проявленную эрудицию. Но новых идей никто в этот раз не предложил.

ХОТИТЕ СТАТЬ ИЗОБРЕТАТЕЛЕМ?

Получить к тому же диплом журнала «Юный техник» и стать участником розыгрыша ценного приза? Тогда попытайтесь найти красивое решение предлагаемым ниже двум техническим задачам. Ответы присылайте не позднее 15 октября 2014 года.

Задача 1.

Очень вредный сорняк, борщевик, заполнивший поля и даже леса, с трудом поддается прополке, культивации и гербицидам. Каким еще способом его можно выжить?

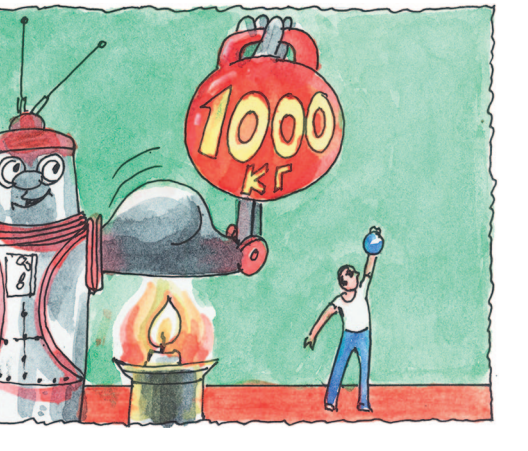
ЖДЕМ ВАШИХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ, РАЗРАБОТОК, ИДЕЙ!

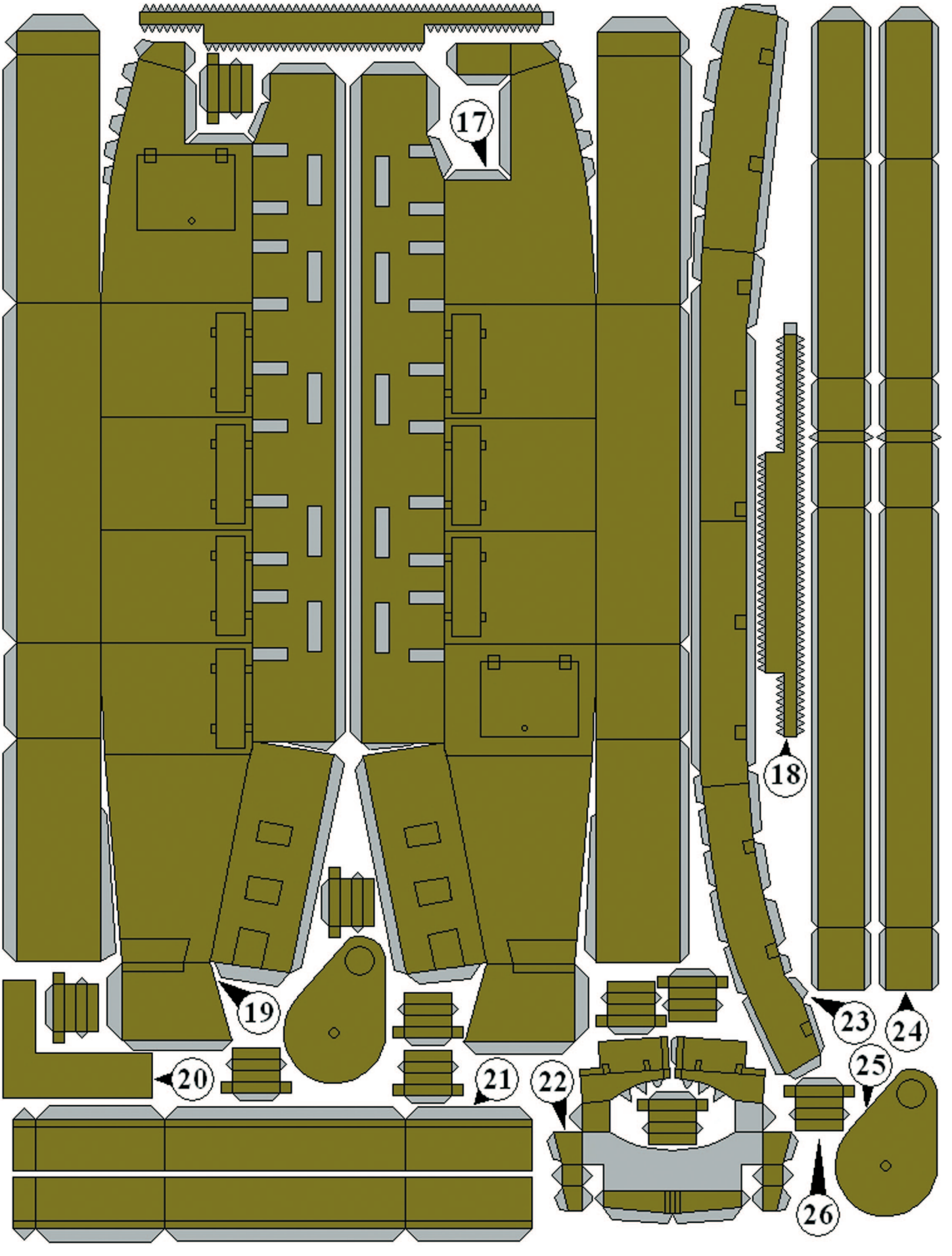
Задача 2.

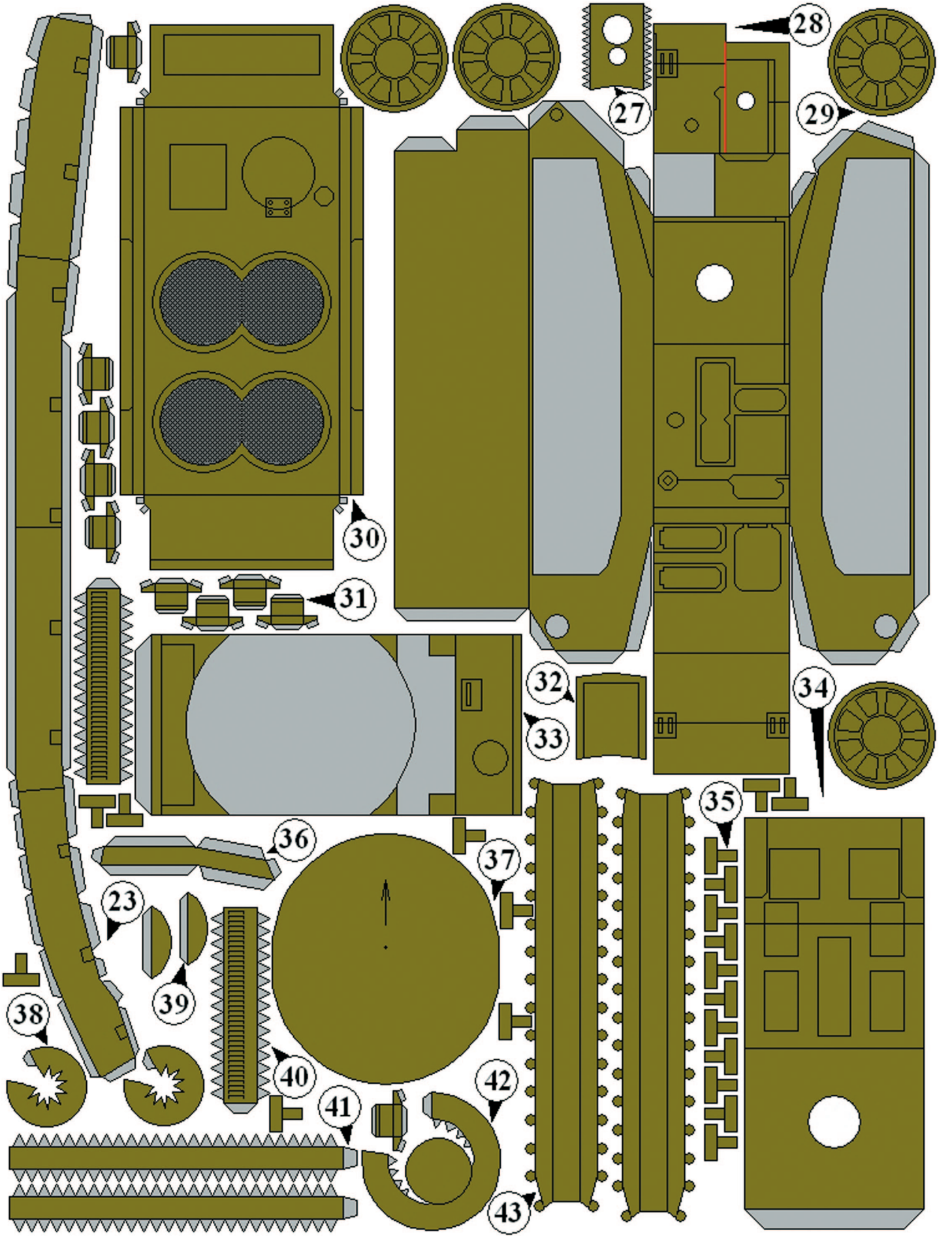
Эту задачу прислал вам экскаваторщик В. П. Зубов из г. Челябинска.

«Представьте себе карьер, на дне которого скапливается столько выхлопных газов от мощной техники, что работать невозможно. Время от времени приходилось останавливать работы и карьер проветривать.

Как бы вы это сделали? Имейте только в виду, что глубина карьера, в котором я работал, полкилометра, а в поперечнике он ни много ни мало 3 километра».




17
18
19
20
21
22
23
24
25
26


28
27
29
30
31
32
33
34
35
36
37
23
39
38
40
42
41
43

Хочу ВСЁ знать!

КАЙТСЕРФИНГ

Кайтсерфинг (от англ. kite — воздушный змей и surfing — серфинг, «катание на волне») — сравнительно молодой вид спорта, своего рода гибрид классического серфинга и парапланеризма. Спортсмен, находясь на серфинговой доске особой формы, скользит по воде, а тянет его воздушный змей — кайт, напоминающий небольшой параплан.

С каждым годом кайтсерфинг становится все популярнее; этот вид спорта стал известен в 90-е годы XX века, а сегодня кайтсерферов в мире уже более 200 000 человек.

История кайтсерфинга связана с возникновением воздушных змеев, создание которых приписывается китайцам, придумавшим их в XIII веке. В XIX веке Джордж Покок использовал большой кайт для перемещения морских судов с четырехстропной системой управления, используемой в кайтсерфинге и по сей день. В 1903 году авиационный инженер Сэмюэл Коди разработал воздушного змея, поднимающего человека, и успешно пересек с ним Ла-Манш в небольшой лодочке. Значительно позже, в 1972 году, Питер Пауэлл создал двухстропный пилотажный кайт. Но ближе всего к нынешнему кайтсерфингу подобрались французские виндсерферы, братья Доминик и Бруно Леганю. В 1984 году они получили патент на «морское крыло» — первый надувной кайт, для которого они применили надувной баллон, позволяющий достаточно легко поднимать змея в случае падения. Именно под такими кайтами в 1998 году на Гавайях состоялся первый чемпионат мира. Таким образом, к концу 1990-х годов кайтсерфинг становится самостоятельным видом спорта, в мире возникают несколько школ кайтсерфинга, где проводится обучение спортсменов.

Существует достаточно много мест для занятия кайтсерфингом в России и за рубежом. Подходят любые места при ветре к берегу (от 10 до 35 и более узлов). Самое главное — это большой открытый водоем и удобное место для взлета и посадки, например, побережье океана, большие озера и реки. В России самым удобным местом для катания является Бугазская коса, расположенная в 80 км от Анапы. Другие популярные российские кайт-станции — это Плещеево озеро, озеро Сенеж, Финский залив, озеро Шарташ и коса Долгая на Азовском море. Очень популярен среди новичков кайтсерфинг в Египте, Греции и Испании. Профессионалы же выбирают Кабарете на северном побережье Доминиканской Республики и Гавайские острова.

Кайтсерферу требуется особый инвентарь: кайт (змей), кайтборд (доска), крепления стоп на доске (похожие на пляжные тапки), насос для надувных кайтов, стропы, трапеция, гидрокостюм (если холодно), нож для экстренного перерезания строп, спасательный жилет и шлем. Кайтсерферы, в отличие от обычных серферов, никогда не используют лиш (англ. leash) — страховочный поводок от лодыжки спортсмена к доске. Использование лиша при кайтсерфинге может тяжело травмировать спортсмена.

Кайты для кайтсерфинга бывают двух видов — с надувным каркасом, так называемые «баллонники», и парафойлы — те, что надувать не надо. И те и другие изготавливают обычно из нейлона.

Кайты с надувным каркасом накачивают при помощи насоса. Надувные баллоны такого кайта располагаются вдоль передней кромки крыла и поперек него, в качестве нервюр. Надувные кайты легко стартуют с воды, но обычно требуют помощи напарника для старта с берега и посадки. На сегодняшний день существуют три основные конструктивные разновидности «баллонников»: 1. **С-кайт** — это классический тип надувного кайта, имеющий форму подковы. Он хорошо управляется, очень стабилен, отлично держит спортсмена во время прыжка, но при сильном ветре с ним справиться трудно. Кайты С-типа не подходят новичкам! Они созданы для уверенно катающихся спортсменов. 2. **Bow-кайт** — это плоскоарочный, с вогнутой задней кромкой кайт. Такой кайт имеет более плоский профиль, работает в широком ветровом диапазоне, легко перезапускается с воды. Bow-кайты завоевали популярность среди начинающих кайтсерферов. 3. **Гибридные кайты** представляют собой нечто среднее, объединяя достоинства С-типа и Bow-типа. На сегодняшний день этот тип кайтов пользуется наибольшим спросом и у новичков, и у профессионалов.

Парафойлы — это кайты, не требующие накачивания насосом. Они наполняются воздухом через воздухозаборники и приобретают форму, а в своей конструкции не имеют ни одного жесткого элемента. Такие кайты популярны среди любителей зимнего кайтсерфинга (на снегу) и не требуют напарника даже при самой жесткой посадке.

Кайты выпускаются различных размеров — от 0,7 до 21 м^2. Обычно чем больше кайт, тем больше его мощность; мощность также напрямую зависит от скорости полета. Чем меньше змей, тем быстрее он летает.

Размеры кайта и длину строп кайтсерферы выбирают в зависимости от силы ветра — чем сильнее ветер, тем меньше кайт, чтобы избежать перегрузки. Особенно опасно использовать большой кайт, если вы еще новичок в спорте. Спортсмену весом в 75 кг, если ветер сильный (20...24 узла), нужен кайт меньше 12 м^2, при ветре в 16...20 узлов нужен кайт в 16 м^2, если сила ветра меньше 10 узлов, подходят кайты площадью от 16 до 21 м^2.

На спортивных кайтах устанавливают от трех до пяти строп. Пятая помогает при взлете с воды и изменении угла атаки ветра. Длина строп обычно от 7 до 33 м. Все стропы крепятся к бару (или контрольной планке), там же располагается система безопасного отстегивания купола и петля для трапеции. Спортсмен управляет траекторией движения кайта с помощью контрольной планки, на которой отсутствует какая-либо нагрузка, поэтому кайт становится полностью послушным. Спортсмену нужно лишь подтягивать края планки, чтобы кайт повернул в нужную сторону.

Вес спортсмена, кг	Длина доски, см	Ширина доски, см
40...60	125...140	36...40
60...80	135...155	40...45

В кайтсерфинге трапеция — главный узел, без нее — никуда. Трапеция — это специальная подвесная система, используемая для передачи тяги от кайта к спортсмену. Трапеции для кайтсерфинга бывают сидячие и поясные. Отличаются они способом надевания и, соответственно, видом. Сидячие трапеции надеваются с помощью ножных ремней, через которые кайтер просовывает ноги; такие трапеции помогают новичкам удержать равновесие. Но вид у кайтера в сидячей трапеции довольно нелепый, поэтому лучше сразу выбрать поясную трапецию, представляющую собой широкий жесткий пояс. Такая трапеция не сковывает движения и позволяет спортсмену выполнять прыжки и трюки. Она имеет металлический крюк, на который накидывается петля. Это позволяет разгрузить для короткого отдыха руки спортсмена.

Доску кайтеры подбирают в зависимости от условий катания и своего уровня подготовки. Чаще всего это направленный кайтборд (имеющий явно различимые нос и корму) или твинтип (оба конца доски симметричны). Те, кто собирается кататься в акватории с большими волнами, выбирают направленный кайтборд. Новичкам лучше кататься на спокойной воде и обратить внимание на твинтип. Главное, чтобы все углы доски были закруглены, а сама доска не была слишком длинной — это помешает выполнять прыжки. Существует зависимость между весом спортсмена и длиной доски (см. таблицу).

Чтобы не травмировать себя и окружающих, обучаться лучше всего под руководством опытного инструктора. Обычно 6...8 занятий достаточно, чтобы начать кататься самому. Педагог научит, как осуществлять взлет и посадку кайта, запуск с воды; как правильно самому надуть кайт и привязать стропы, пользоваться планкой управления. Освоив скольжение по воде, спортсмен постепенно сможет перейти к выполнению поворотов, прыжков и других зрелищных элементов, таких как прихваты доски в прыжке. Главное, чтобы рядом всегда был опытный напарник. Также очень важно перед катанием проверять прогноз погоды: узнавать о шторме и порывистости ветра, никогда не кататься в грозу и при ветре от берега. Новичкам также категорически не рекомендуется кататься при ветре, дующем прямо в берег — спортсмен может получить тяжелую травму на берегу.

Кайтсерфинг выбирают способные, сильные и самоотверженные люди независимо от пола и возраста. И для большинства кайтсерфинг оказывается увлечением невероятно захватывающим, позволяющим не ограничивать спортсмена в сложности трюков и почувствовать себя свободным как птица.

Г. АНТОНОВА

ПЕРЕГОРОДЧАТАЯ ЭМАЛЬ

Сегодня мы поговорим с вами об искусстве перегородчатой эмали. Эмаль, заключенная в ячейки, образованные тонкими металлическими полосками, припаянными или приклеенными к металлическому фону, называется перегородчатой эмалью.

Это искусство было распространено во многих странах мира еще с XI века, но наибольший расцвет получило в Византии, Китае и на Руси. Древние мастера этих стран украшали затейливой перегородчатой эмалью ювелирные изделия, иконы, золотую и серебряную посуду знати, ларцы и шкатулки, ширмы, предметы мебели и даже рукоятки и ножны мечей и кинжалов.

Первое упоминание о русских перегородчатых эмалях встречается в Московской Ипатьевской летописи 1175 года. Тогда на Руси все художественные эмали называли «финифть», и в XIX веке это старинное название сменилось на новый термин «эмаль».

Древнейший историк эмальерного дела пресвитер Теофил, живший в XI — XII веках, оставил потомкам «Трактат о разных ремеслах» (его еще называют «Трактатом о различных искусствах»), в котором не только описал процесс изготовления изделий с перегородчатой эмалью, но и отметил достижения Руси в этом сложном искусстве.

Техника исполнения небольших плоских изделий — кулона или небольшого панно — хоть и требует усидчивости, но довольно проста. Главное, что вам необходимо, — соблюдение технологии, терпение и художественный вкус, а также соблюдение техники безопасности. Работа предполагает использование кислот, поэтому всегда работайте в перчатках и респираторе. Большинство кислот, используемых эмальерами, можно нейтрализовать с помощью обычной соды, поэтому при работе всегда держите ее рядом.

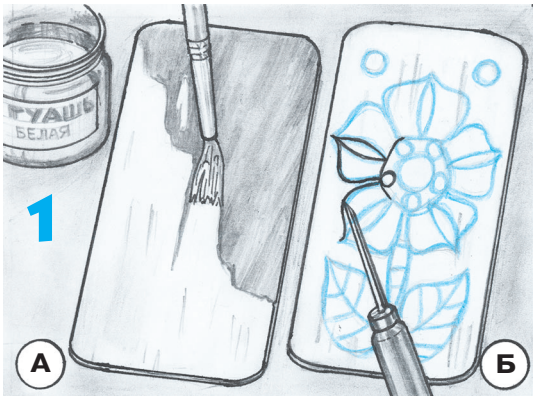
Чтобы изготовить кулон или небольшое панно на стену, возьмите лист меди толщиной 0,7...1 мм, отожгите его до красного светящегося оттенка и тут же окуните в холодную воду, чтобы придать металлу мягкость. После того как пластина подсохнет, для лучшего соединения металла с эмалью нужно придать поверхности шероховатость, для этого обработайте ее наждачной бумагой. На зачищенную медную пластину нанесите кистью тонкий слой белой гуаши и дайте ей просохнуть.

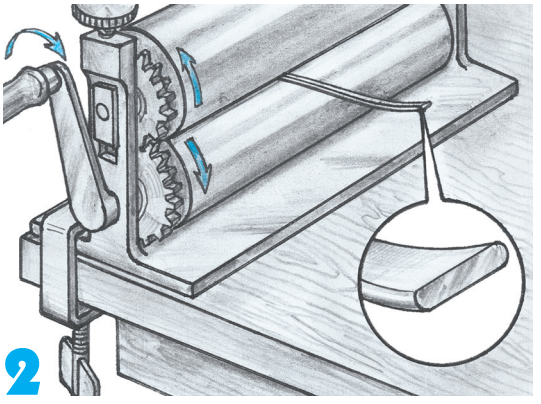
При помощи кальки перенесите на поверхность заготовки понравившийся вам рисунок или нарисуйте его от руки. По линиям рисунка процарапайте гуашь чертилкой. Мотив вашего рисунка может быть самый разнообразный, главное, чтобы все линии были четкими. Затем тщательно промойте пластину от гуаши с мылом и щеткой под струей теплой воды.

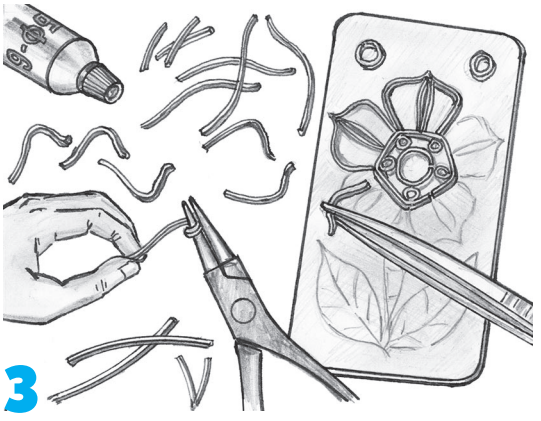
После промывания пластину необходимо обезжирить и обжечь, чтобы эмаль вошла в физико-химическое соединение с металлом, ведь поверхность заготовки должна быть чистой, а пятна жира и следы от рук могут помешать. Для этого протравите пластину в азотной кислоте и отбелите в слабом растворе серной кислоты, обязательно соблюдая технику безопасности. Затем нагревайте вашу медную пластину на газовой горелке до появления цветов побежалости — тончайшей пленки окисла. Эта пленка способствует очень прочному соединению эмали с металлом.

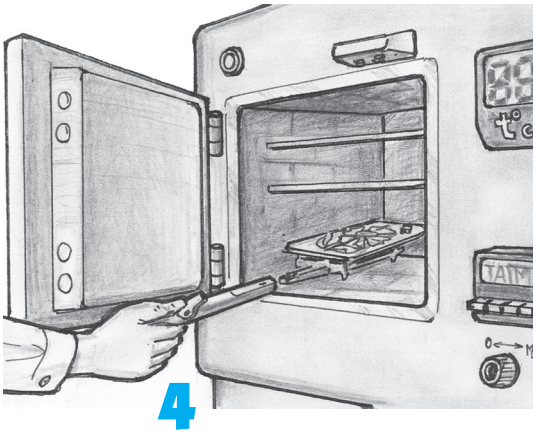
Часто при взаимодействии меди с эмалью при обжиге зеленые и голубые тона эмали становятся тусклыми и темными, а на красных эмалях могут появиться черные пятна. Чтобы этого избежать, покройте поверхность заготовки специальной грунтовой эмалью — фондоном, он продается там же, где эмаль. На пластину нанесите тонкий сплошной кроющий слой фондона и обожгите. Если рисунок выцарапан на металле заранее, он будет просвечивать сквозь прозрачную грунтовую эмаль.

Теперь приступаем к изготовлению перегородок рисунка. Для этого медную проволоку диаметром 0,6...0,8 мм пропустите через вальцы или отбейте молоточком, чтобы она стала плоской по всей длине. По линиям рисунка согните проволоку отдельными фрагментами и уложите весь рисунок, используя пинцет, круглогубцы, плоскогубцы и кусачки. Приклейте проволоку









1. Подготовка медной пластины: А — покрытие гуашью, Б — процарапывание контура чертилкой по переведенному через копирку рисунку.
2. Прокатка проволоки через вальцы.
3. Изготовление перегородок и наклейка их на пластину.
4. Установка изделия в печь для обжига эмали.

на ребро, точно повторяя рисунок на заготовке. Используйте для этого клей «БФ-6». Для небольших изделий клея достаточно. Но, если ваше изделие велико, перегородки рисунка придется припаять к листу. При создании каркаса рисунка обязательно учтите, что мелкие детали плохо фиксируются на подложке, а слишком длинные прямые перегородки при высокой температуре деформируются.

Эмаль для вашего изделия нужна специальная, в виде порошка. На готовую порошкообразную эмаль оказывает влияние влажность, что ухудшает ее цвет и блеск, и ее нужно использовать в кратчайшие сроки либо хранить герметично упакованной. Поэтому мастера используют эмаль в кусках. Для работы отберите несколько кусочков эмали и измельчите в ступке. Растирание продолжайте до тех пор, пока не будет получена желаемая степень помола. Частицы прозрачных эмалей должны быть не больше крупинок сахара, непрозрачные эмали могут быть более мелкозернистыми. Полностью растертую эмаль поместите в фарфоровую чашечку и залейте водой, помешивая ее пластмассовым шпателем, чтобы вода охватила всю эмалевую массу. Оставьте эмаль отстаиваться, слейте сверху мутную воду и замените свежей. Процесс повторяйте до тех пор, пока вода над эмалью не станет совсем прозрачной.

Закладывайте мокрую эмаль между перегородками при помощи шпателя и кисточки. Вначале уложите эмаль в труднодоступные участки (острые углы, изгибы), затем в остальные ячейки. Не заполняйте сразу одну за другой соседние ячейки, а некоторые пропускайте. Из пустых ячеек удалите скопившуюся воду кончиком промокательной бумаги, а затем заполните их эмалью. Так вы избежите затекания эмалей одна на другую. Эмаль должна лежать вровень с перегородками, а ее слой должен быть равномерным по толщине.

Хорошо просушите подготовленное изделие при комнатной температуре. Это также можно сделать в сушильном шкафу при температуре 60°С. Если же вода останется, в печи она закипит, и эмаль растрескается.

Обожгите изделие в муфельной печи на специальной подложке из жаропрочной стали при температуре 800...900°С. Муфельных печей в домах, конечно, нет, но произвести обжиг можно и в традиционной русской печи.

Закладывайте изделие в печь осторожно, так как просушенная эмаль осыпается при малейшем толчке. Поместите подставку в середине камеры печи, где обеспечивается наиболее равномерный прогрев изделия. Обычно на обжиг уходит 2...3 минуты. Узнать о расплаве эмали можно по блеску на участках между перегородками.

Вынимайте изделие из печи в два этапа — вначале на 10...15 секунд подвиньте его к открытой дверце, затем достаньте и положите с краю на кожух печи. Если вынуть сразу, эмаль потрескается. Дайте изделию остыть, не снимая его с подложки.

После остывания изделия осторожно зачистите перегородки мелким надфилем и наждачной бумагой, не задевая эмали, удалите с них окалину. Если художественные качества неудовлетворительны, присутствует брак после обработки окалин или эмаль сильно просела, то можно доложить эмаль и сделать повторный обжиг. Может быть максимум четыре обжига, иначе эмаль потеряет свою цветность.

Ю. АНТОНОВ

Трудно представить себе современное музыкальное шоу, концерт или даже дискотеку в школе без световых эффектов. Некоторые автоматы эффектов просто включают подсветку (прожекторы, гирлянды...) по заданному алгоритму, другие мигают светильниками в такт музыке, в третьих автоматах яркость или цвет зависят от громкости звука. И все это несложно построить своими руками.

СВЕТОДИНАМИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА НА ARDUINO

Строить будем «визуальный индикатор уровня звука», я это так назову. Небольшой и неяркий можно использовать как ночник. Размером с компьютерные колонки можно применить для визуализации уровня громкости последних. Если изготовить две световые колонны высотой 2 м с применением сверхъярких светодиодов и поставить на сцене для проведения школьных концертов или дискотек, можно удивить видавших виды светотехников.

Управлять всем будет Arduino. Как вы помните из прошлых статей, аналоговые входы микроконтроллера делят входящий сигнал от 0 до 5 вольт на 1 024 градации и выдают по запросу текущее значение. Этим их свойством мы и воспользуемся.

Принцип работы простой: на аналоговый вход подается звуковой сигнал, по условиям определяется уровень этого сигнала и согласно выполненным условиям зажигается нужное количество светодиодов.

Маломощные светодиоды можно подключить через токоограничивающие резисторы напрямую к выходам Arduino (см. схему), средней мощности и мощные надо подключать через транзисторные ключи или транзисторные сборки (например, микросхему ULN2003, мы об этом уже неоднократно писали).

Если с подключением нагрузки все просто, то со звуковым сигналом придется повозиться. Можно, конечно, взять его с выхода какого-либо плеера, смартфона или усилителя. Тогда, конечно, все просто, но следует соблюдать осторожность: при неправильном подключении легко вывести из строя девайс. С другой стороны, на Arduino нельзя подавать более 5 вольт, а на выходе усилителя запросто может оказаться такое напряжение. При этом мы всегда будем зависеть от шнуров и разъемов, чтобы все это соединить.

Я предлагаю не самый простой способ, но в итоге мы избавимся от всех этих недостатков. Звуковой сигнал мы будем брать с микрофона. Возьмем электретный микрофон (купить не проблема, стоит недорого), подойдет любой. Я свой вытащил из старой сломанной гарнитуры из тех, что применяются в компьютерных микрофонах и гарнитурах, в гарнитурах для мобильных телефонов и самих телефонах, в игрушках. Устройство микрофона в рамках статьи рассматривать не будем, про него много написано в Интернете и справочниках. Важно, что в микрофоне встроен полевой транзистор и для него требуется питание. Обычно эти микрофоны имеют два вывода (иногда три), один вывод — «минус» питания — соединен с корпусом, другой объединяет «плюс» питания и сигнал. Если микрофон трехвыводной, ищите его описание в Интернете.

Электретный микрофон можно подключить напрямую к Arduino, но для нормальной работы источник звука должен быть громким, что не всегда возможно. Поэтому соберем микрофонный усилитель. Качество звука этого усилителя нас не интересует, поэтому можно взять самую простую схему. Согласуем работу схемы с Arduino с помощью переменного резистора, он же будет регулировать уровень сигнала и защищать вход от помех. Питать усилитель микрофона будем от Arduino, что тоже нам на руку (см. схему).

Для работы схемы нужна программа. Я написал длинную (что плохо), но очень простую программу. Как всегда, ее модернизация и усовершенствование приветствуются. Мы приведем программу на сайте www.utechnik.ru

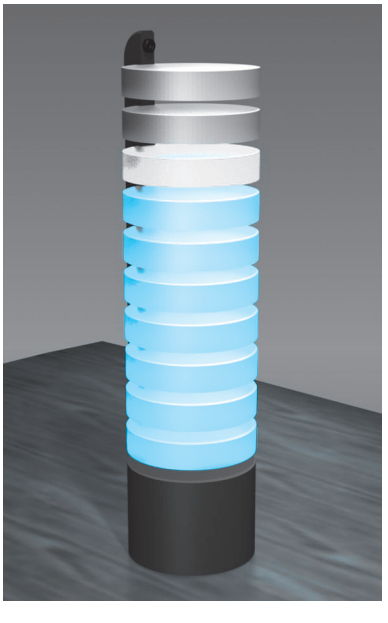


Рис. 1. 3D-модель светового индикатора уровня звука.

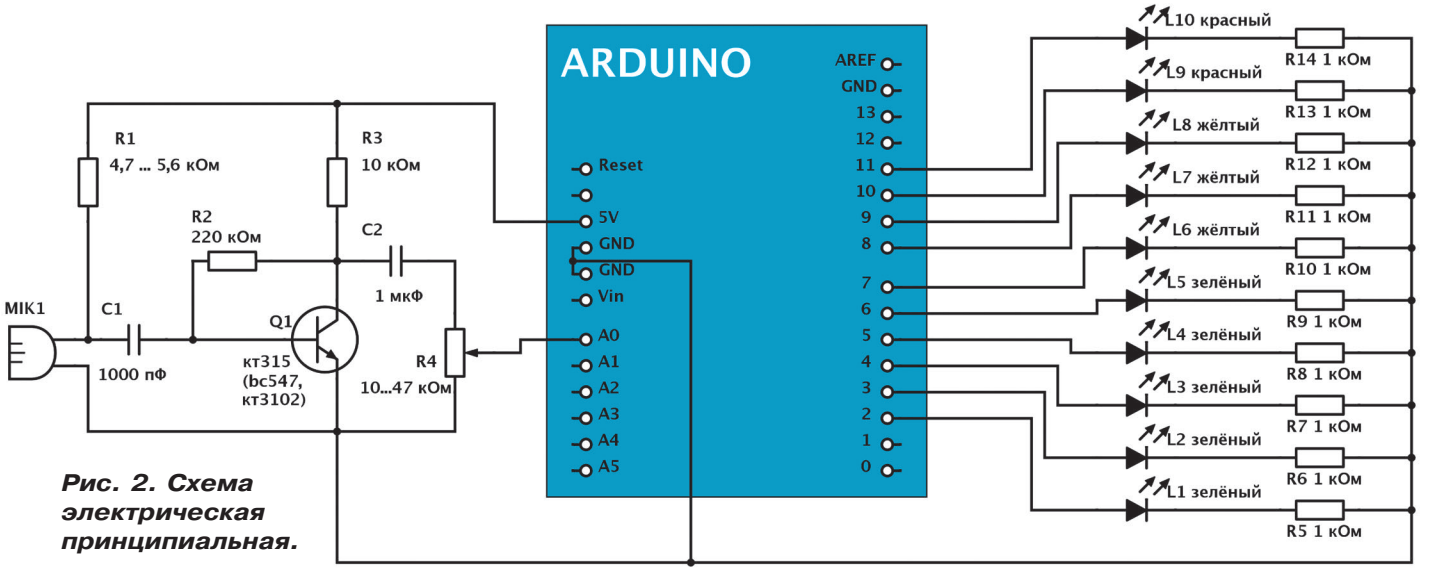


Рис. 2. Схема электрическая принципиальная.

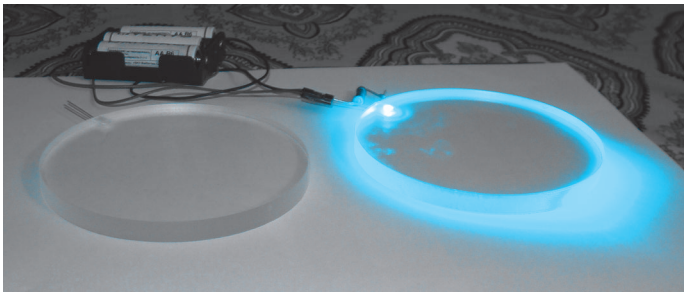
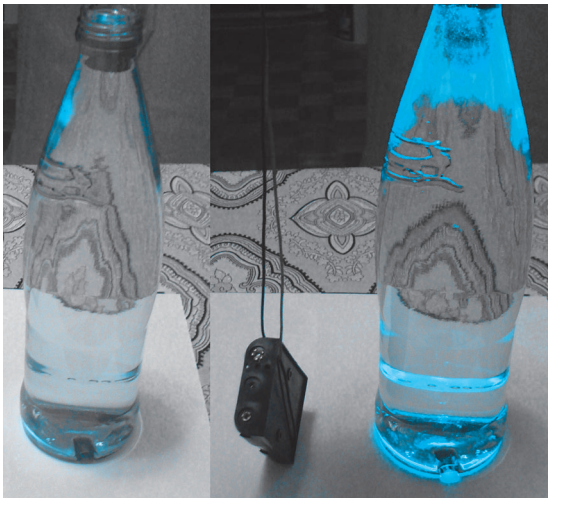


Рис. 3. Рассеиватели из оргстекла.

Рис. 4. Вариант рассеивателя.



Первый блок программы — объявление переменных. Во втором блоке обозначаем порты для управления светодиодами, как выходы. Строка передачи данных в компьютер *// Serial.begin(9600);* закомментирована. Она может пригодиться на стадии отладки.

В основном цикле программы 10 условий (по количеству светодиодов), которые проверяют уровень входного сигнала и включают соответствующее количество светодиодов. В конце пауза, без нее устройство работает очень резко. Ее размер подбирают индивидуально или совсем убирают.

ЛЕВША СОВЕТУЕТ

ВОДОЕМ НА ДАЧЕ

Старую ванну иногда используют на даче как дополнительный резервуар дождевой воды для хозяйственных нужд и полива растений. Ставят ее обычно в каком-нибудь укромном месте — за домом или сараем, подальше от глаз прохожих, поскольку красоты она участку не добавляет.

А вот если ванну углубить в землю, у вас получится прекрасный декоративный водоем, который можно оформить природным камнем и растениями.

Схема должна заработать сразу, если этого не произошло, для начала раскомментируйте строки кода *// Serial.begin(9600);* и *Serial.println(sensV);* включите монитор порта, пойте песню в микрофон и смотрите на экран, меняются значения или нет (пример на картинке). Если значения не меняются, проверьте полярность подключения микрофона и правильность монтажа усилителя. Если значения меняются, то проверяйте полярность подключения светодиодов и правильность монтажа блока индикации (при его наличии). В конце не забудьте закомментировать строки обратно.

Механическая часть. 3D-модель в начале статьи имеет строгий дизайн. И хотя о том, как изготовить устройство, я буду рассказывать на его примере, это не значит, что надо его копировать или повторять. Использовать светодиоды без внешнего оформления не очень красиво, мы получим маленькие яркие источники света. Для изготовления светящихся элементов в своем устройстве я взял оргстекло: если направить свет на кусочек оргстекла с торца, то торец будет светиться по всему периметру (см. фото).

При наличии инструментов и опыта оргстекло легко обрабатывается. Заготовки для этого устройства я заказал в ближайшей фирме (у них есть специальный станок). Я остановился на круглой форме, получились диски толщиной 1 см и диаметром 10 см. Форму можно сделать любую, хоть овалы, квадраты и полумесяцы. Для дальнейших устройств хочу попробовать сегменты в четверть круга и кольца с подсветкой изнутри. Возможно, в очень угловатых фигурах свет будет неравномерным. Толщину оргстекла следует брать на 2 — 3 мм толще диаметра светодиода или еще толще. Крепить светодиоды к торцу можно разными способами. Как вариант — просто приклеить прозрачным клеем, но это неэстетично. Предлагаю просверлить глухие отверстия глубиной со светодиод. Сверло берем по диаметру светодиода, например, для 5-мм диода берем сверло диаметром 5 мм.

Сверлить надо осторожно, сильно не нажимаем, обороты подбираем аккуратно. На больших оборотах стекло будет плавиться, если сильно нажимать — может треснуть

Во время сверления стекло немного разогревается, сразу после сверления вставляем диод в отверстие, остывая, стекло его надежно зафиксирует. Если этого не произошло, можно для фиксации применить любой прозрачный клей, только очень маленькую каплю, некоторые клеи могут растворить оргстекло и корпус светодиода.

Кстати, в качестве рассеивателя света можно попробовать стеклянные посудины, например, от парфюмерии или из-под минералки, наполненные водой (см. фото). Другое дело, что насобирать нужное количество одинаковых посудин будет непросто.

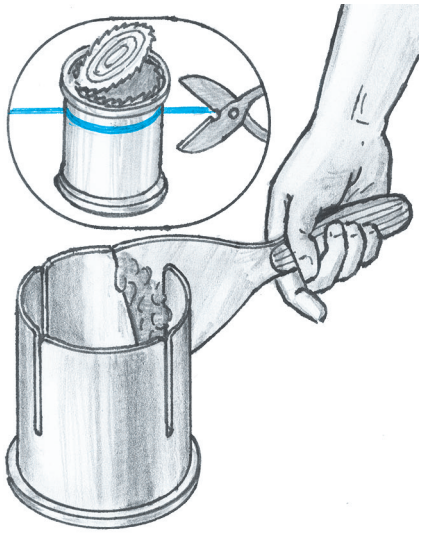
Не могу окончательно определиться с корпусом устройства. Пока рассматриваю варианты: либо жестяная банка подходящего диаметра, очищенная от краски и отполированная, либо деревянный корпус. На сайте «ЮТ» выложено несколько видеофрагменов заготовок, макета устройства и устройство с рассеивателями из оргстекла. Звук издает радиоприемник.

Устройство можно доработать. В программе можно дописать блок автоматического регулирования уровня звука, и тогда переменный резистор крутить не придется. А сигнал с микрофонного усилителя можно с помощью фильтров высокой, средней и низкой частоты разделить на три канала и подать на три аналоговых входа Arduino. В этом случае можно управлять цветами по уровню разных частот. Программу и блок индикации придется серьезно доработать.

Успехов в творчестве!

К. ХОЛОСТОВ

ЛЕВША СОВЕТУЕТ



ВСЕГДА ЧИСТЫЙ

Консервная банка с прорезями по бокам — это удобное приспособление для очистки шпателя.

Для этого срежьте ножницами по металлу верхнюю завальцованную часть банки, а затем прорежьте вертикально несколько щелей шириной 1,5 — 2 мм (см. рис.).

Три рубля и другая валюта

ИГРОТЕКА

Предлагаем две головоломки на составление симметричных фигур. 8 июня 2014 года в Москве прошел 17-й чемпионат России по пазл-спорту, финалисты которого, среди прочих задач механического тура, решали и эти головоломки.

Первая задача — «YES-головоломка» — для разминки. Для ее решения на чемпионате отводилось 5 минут. Вторая задача — «Три рубля» — сложнее, на ее решение отводилось 10 минут.

В обеих задачах требуется собрать симметричную фигуру, используя набор игровых элементов, изображенный на рисунке. Элементы можно как угодно поворачивать и переворачивать, но нельзя накладывать друг на друга. Соприкасаться между собой они должны не уголками, а сторонами единичного квадрата, из которых образованы.

Изготовить элементы можно из цветного оргстекла или фанеры. Рекомендуемый размер единичного квадрата — 15 мм. Чтобы элементы разных наборов не путались, их в каждом наборе желательно покрасить в свой цвет.

Каждая из этих задач имеет единственное решение.

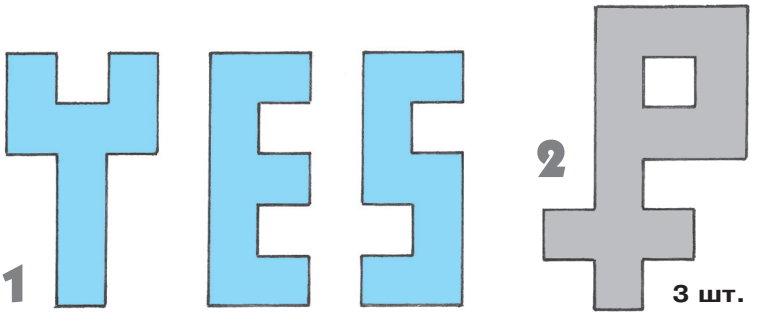
«YES-головоломка» (сложность 3 по 7-балльной шкале)

Задача: используя элементы, напоминающие символы мировых валют — йены, евро, доллара (рис. 1), соберите симметричную фигуру.

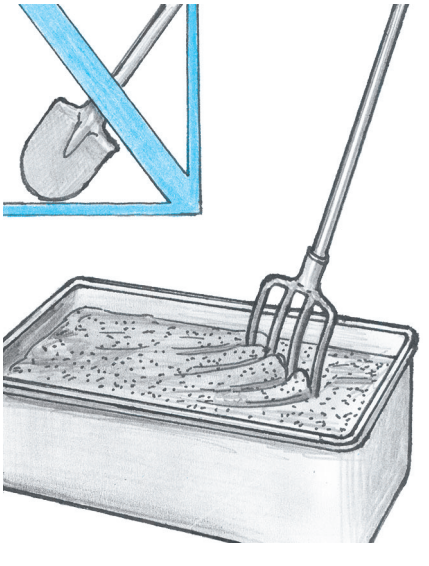
Головоломка «Три рубля» (сложность 5 по 7-балльной шкале)

Задача: используя элементы (рис. 2), соберите симметричную фигуру.

Конечно, можно решать эти задачи путем перебора, последовательно подкладывая элементы друг к другу. Логический анализ поможет ускорить эту процедуру. У вас, в отличие от участников чемпионата, запас времени не ограничен. Желаем успехов!

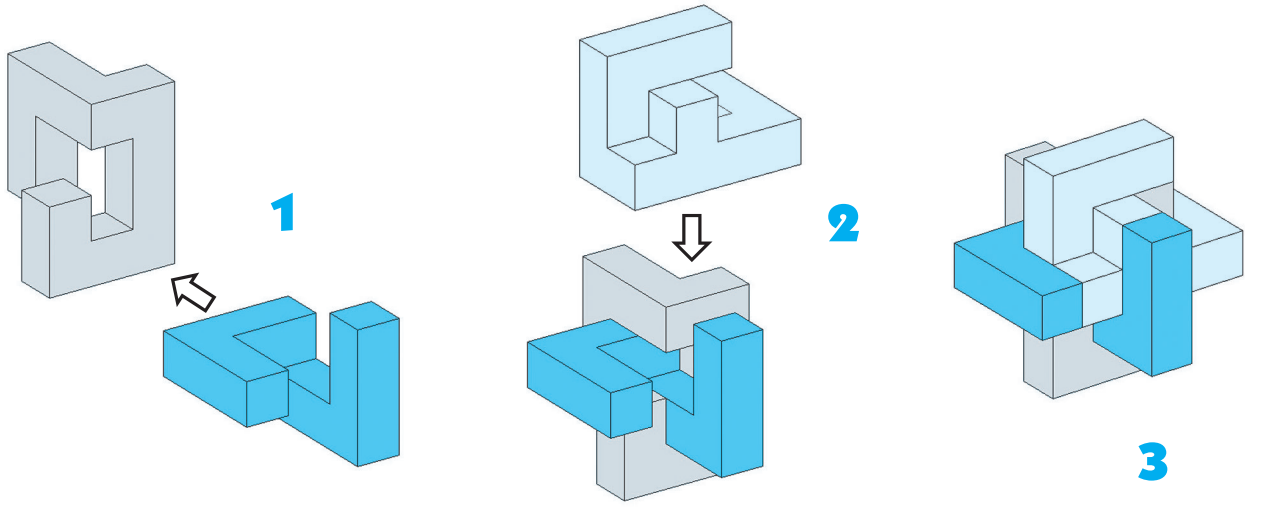


В. КРАСНОУХОВ

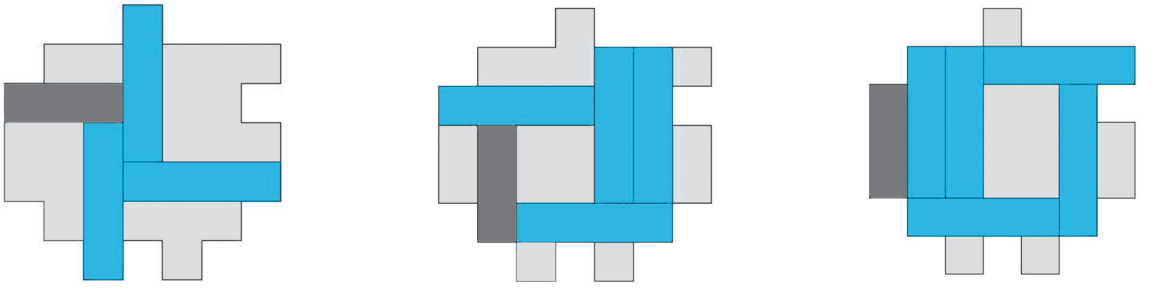


Возьмите в руки вилы...

Готовить цементный раствор вручную нелегко, особенно если бетона необходимо не одно ведро — руки устают от работы лопатой. Гораздо легче перемешивать раствор обычными вилами — работа намного ускоряется, а смесь получается более однородной.



Для тех, кто так и не решил головоломки в рубрике «Игротека» (см. «Левшу» № 7 за 2014 год), публикуем ответы.



Один короткий брусочек и три длинных — известно 1 решение.
Один короткий и четыре длинных брусочка — известно 4 решения.
Один короткий и пять длинных брусочков — известно 1 решение.

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 17.07.2014. 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 №
Отпечатано на ОАО «Ордена Октябрьской Революции, Ордена Трудового Красного Знамени «Первая Образцовая типография», филиал «Фабрика офсетной печати № 2»
141800, Московская область, г. Дмитров, ул. Московская, 3.
Адрес редакции: 127015, Москва, Новодмитровская, 5а. Тел.: (495) 685-44-80.
Электронная почта: yut.magazine@gmail.com
Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Рег. ПИ № 77-1243
Декларация о соответствии действительна по 31.01.2015

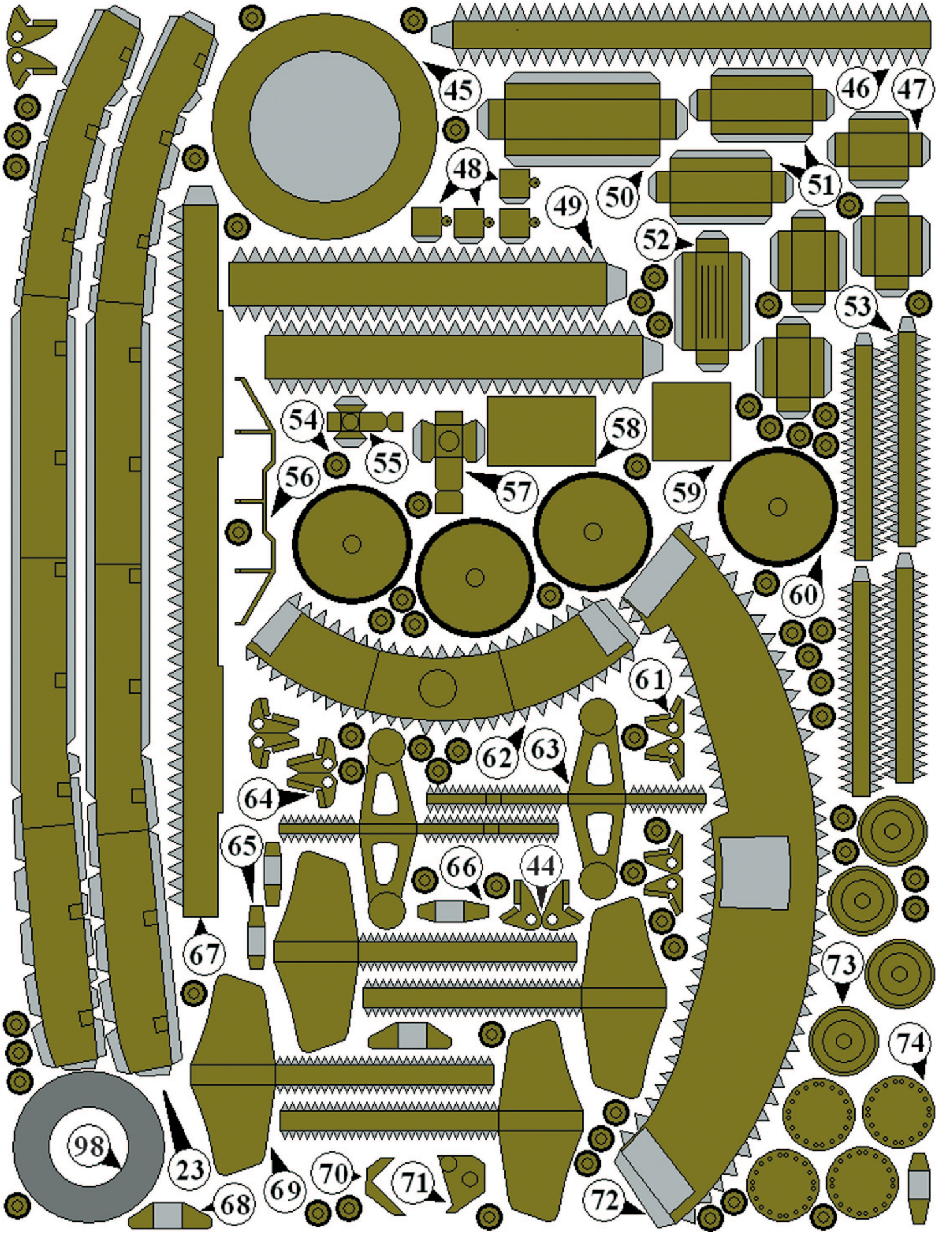
Выпуск издания осуществлен при финансовой поддержке Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям.

В ближайших номерах «Левши»:

К началу Великой Отечественной войны на вооружении Красной армии в большинстве стояли мелкокалиберные пушки-«сорокапятки». Хотя эффективность их была невелика, они внесли свой вклад в победу над врагом, а добить его помогло новое вооружение, о котором вы узнаете в следующем номере и сможете выклеить сразу три модели пушек.

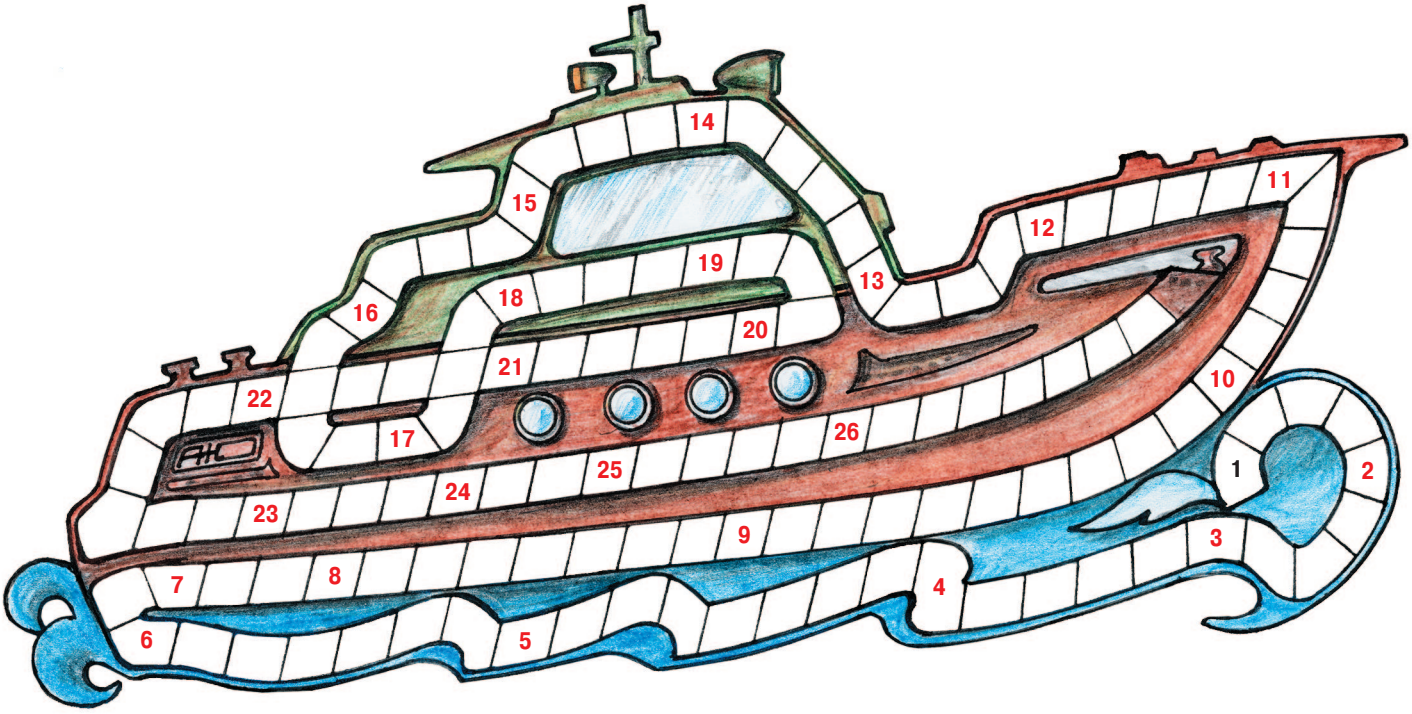
Юные электронщики начнут оснащать свой велосипед электронным блоком, который сделает безопаснее движение в темное время суток и позволит снять показания езды за любой промежуток времени. А моделисты построят модель катера с оригинальным движителем.

Будут новые головоломки и, как всегда, несколько полезных советов.


45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
44
67
73
74
98
23
68
69
70
71
72

ЛЕВША

ДОРОГИЕ ЧИТАТЕЛИ!
Продолжаем публикацию серии кроссвордов-головоломок второго полугодия 2014 г. Условия их решения опубликованы в «Левше» № 1 за 2014 год.



1. Обожженная глина, а также огнеупорный кирпич из нее. 2. Ручная тележка. 3. Токсичное органическое соединение, применяемое при производстве красителей. 4. Электронное устройство для выбора оптимального маршрута. 5. Пассивный элемент электронной схемы. 6. Поперечный брус на мачте судна. 7. Непрозрачный поделочный камень с пестрой окраской. 8. Рудный материал, получаемый спеканием мелких частиц в более крупные. 9. Сооружение, предназначенное для транспортировки газообразных и жидких веществ. 10. Осушение почвы посредством системы траншей и труб. 11. Шторы или ставни из параллельных пластин. 12. Буква латинского алфавита, используемая для обозначения переменной величины в математике. 13. Наклонный типографский шрифт. 14. Несамоходное железнодорожное транспортное средство. 15. Крыша на столбах. 16. Способ соединения металлических деталей. 17. Коралловый остров кольцеобразной формы. 18. Часть артиллерийского орудия. 19. Древнее орудие для разрушения крепостных стен. 20. Элементарная частица. 21. Силикатный минерал. 22. Рисунок или изображение, сделанные предварительно, в общих чертах. 23. Горный хрусталь. 24. Повторяющиеся процессы и явления. 25. Большое пассажирское воздушное или морское судно. 26. Ионизирующее или тепловое излучение.

Контрольное слово состоит из следующей последовательности зашифрованных букв:
$(2)^2$ (9) $(6)^2$ (21) $(2)^2$ (21)

Подписаться на наши издания вы можете с любого месяца в любом почтовом отделении.
Подписные индексы по каталогу агентства «Роспечать»:
«Левша» — 71123, 45964 (годовая), «А почему?» — 70310, 45965 (годовая), «Юный техник» — 71122, 45963 (годовая).
По каталогу российской прессы «Почта России»: «Левша» — 99160, «А почему?» — 99038, «Юный техник» — 99320.
По каталогу «Пресса России»: «Левша» — 43135, «А почему?» — 43134, «Юный техник» — 43133.
Оформить подписку с доставкой в любую страну мира можно в интернет-магазине www.nasha-pressa.de

ISSN 0869-0669