

**ДАВАЙТЕ СТРОИТЬ
ВЕЧНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ!**



ДЕТВОРА

12+

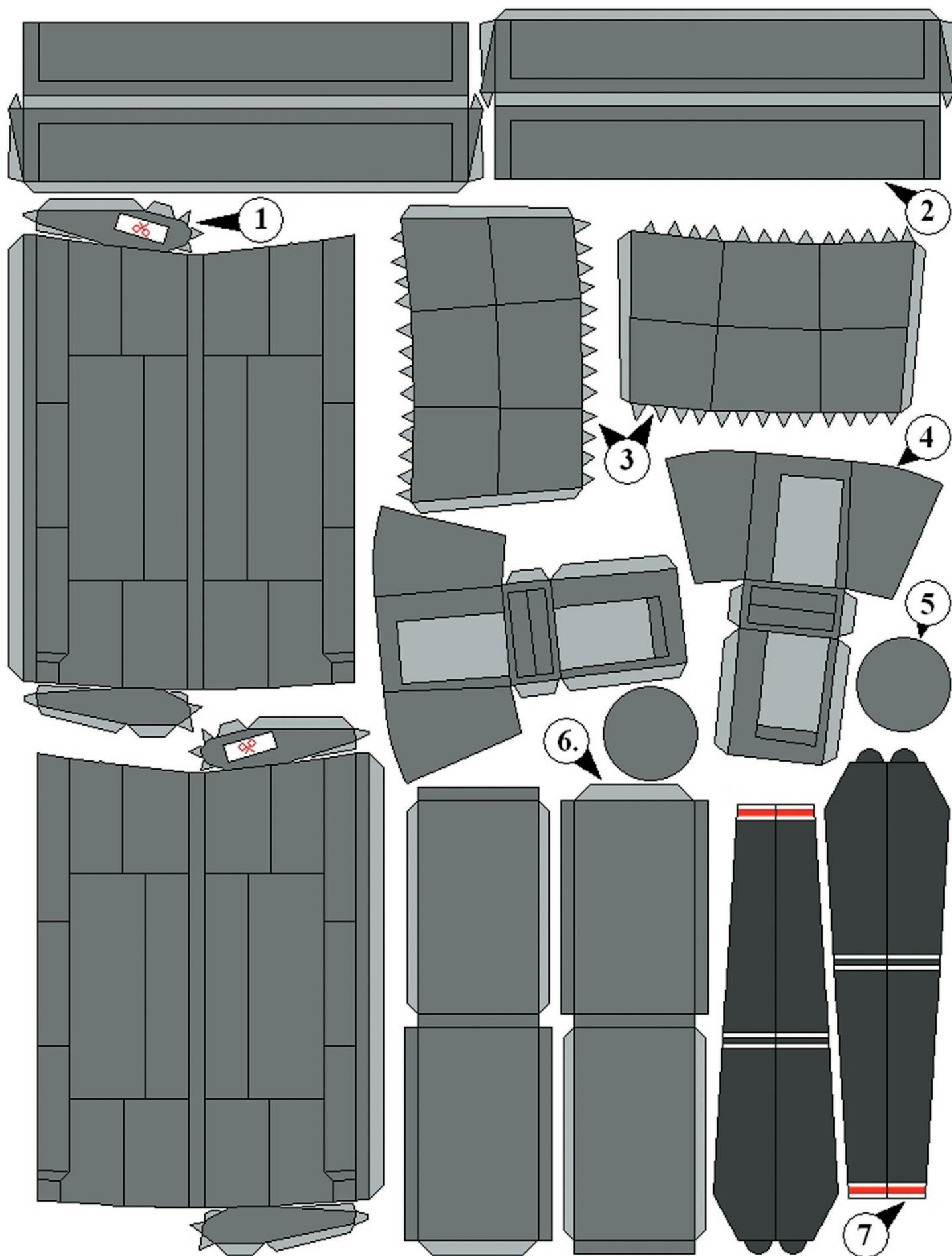
«ЮНЫЙ ТЕХНИК» — ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

**ПУСТЬ БУДЕТ
ТЕПЛО И УЮТНО**



3

2014



Допущено Министерством образования и науки
Российской Федерации

к использованию в учебно-воспитательном процессе
различных образовательных учреждений

КОНВЕРТОПЛАН



ЛЕВША



3
2014

ЛЕВША

ПРИЛОЖЕНИЕ

К ЖУРНАЛУ «ЮНЫЙ ТЕХНИК»

ОСНОВАНО В ЯНВАРЕ 1972 ГОДА

СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ:

Музей на столе

КОНВЕРТОПЛАН V-22 OSPREY 1

Полигон

СОЛНЕЧНЫЙ МОТОР 6

Хотите стать изобретателем?

ИТОГИ КОНКУРСА 8

Секреты мастерства

ГЛИПТИКА — РЕЗЬБА ПО КАМНЮ 10

Электроника

**СИСТЕМА УДАЛЕННОГО
ОПОВЕЩЕНИЯ** 12

Игротека

НИ С МЕСТА! (АНТИСЛАЙД) 15



В

декабре 1981 года министр обороны США Каспар Уайнбергер объявил о намерении его ведомства закупить многофункциональный самолет, пригодный одновременно для ВВС, армии, корпуса морской пехоты и флота. Однако у разных видов вооруженных сил требования к авиатехнике были различные. Например, для флота и морской пехоты было важно, чтобы крылья самолета складывались для удобства размещения на корабле. Кроме того, самолет должен был обладать вертикальным или укороченным взлетом. Исходя из столь специфических требований, в данном проекте слово «самолет» даже заменили на «летательный аппарат».

Аппарат должен был перевозить 24 солдата в полной амуниции при экипаже из двух пилотов, бортинженера и стрелка. Требовался радиус действия не менее 320 км, способность зависать в воздухе на высоте 900 м. Крейсерская скорость должна была составлять 460 км/ч, при этом аппарат должен был перевозить груз 2 600 кг плюс 3 700 кг дополнительно на внешней подвеске.

Кроме того, неизменным условием было выдвинуто «самолеторазвертывание» — это подразумевало, что аппарат должен самостоятельно с дополнительными топливными баками беспосадочно преодолевать 3 400 км. Существующие на тот момент вертолеты приходилось частично разбирать при перевозке их транспортными самолетами и на месте снова собирать, а это отнимало много времени.

МУЗЕЙ НА СТОЛЕ

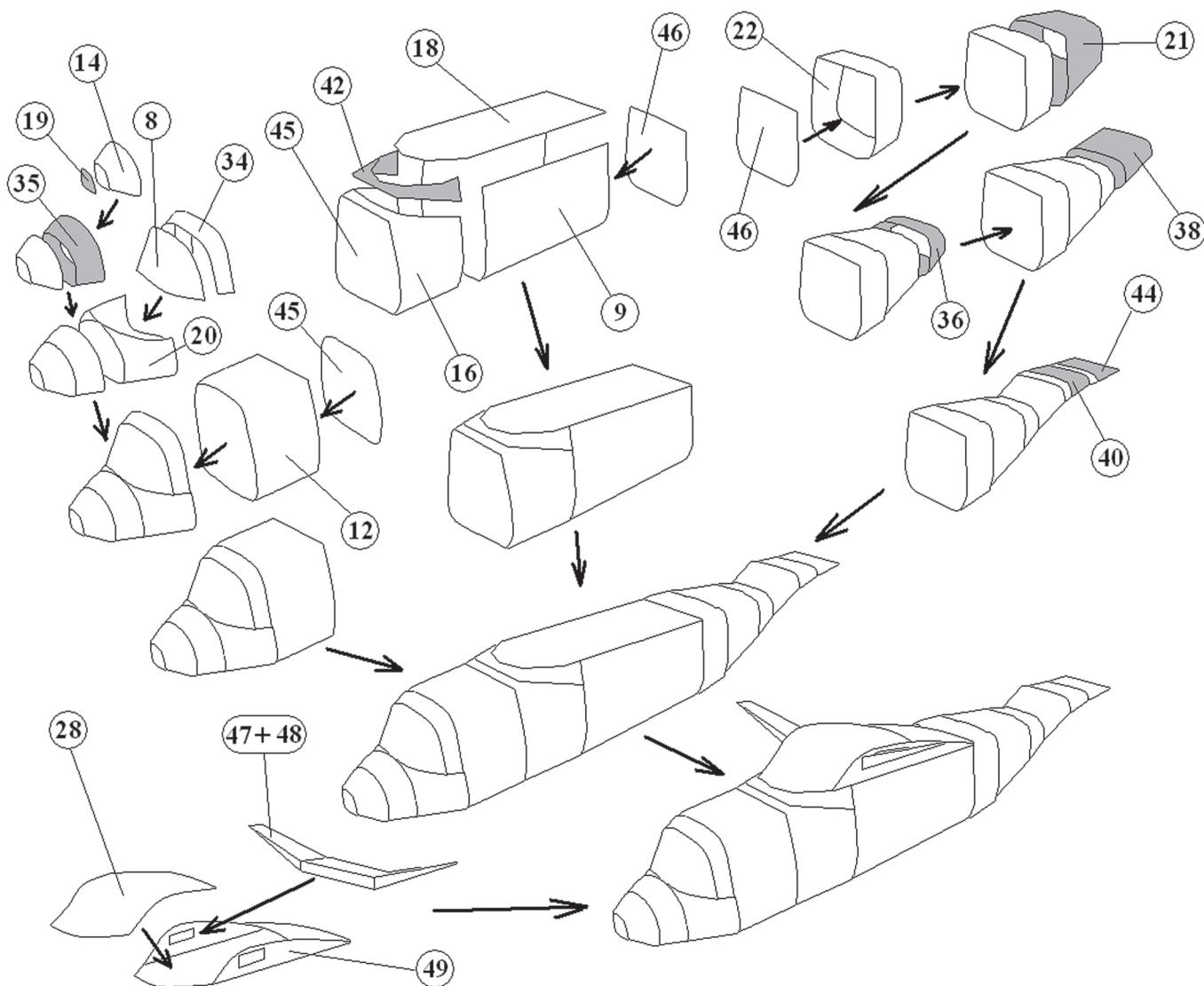
В конечном итоге пришли к мнению: всем требованиям заказа военного ведомства отвечает только конвертоплан с поворотными винтами — гибрид самолета и вертолета. Военное ведомство предусматривало создание различных модификаций конвертоплана — транспортный (для спецопераций), санитарный (для перевозки 12 раненых на носилках), спасательный, разведывательный (оснащенный аппаратурой поиска подводных лодок) и даже ударный. В январе 1985 года аппарату присвоили название V-22 Osprey («скопа» — хищная птица из отряда соколиных).

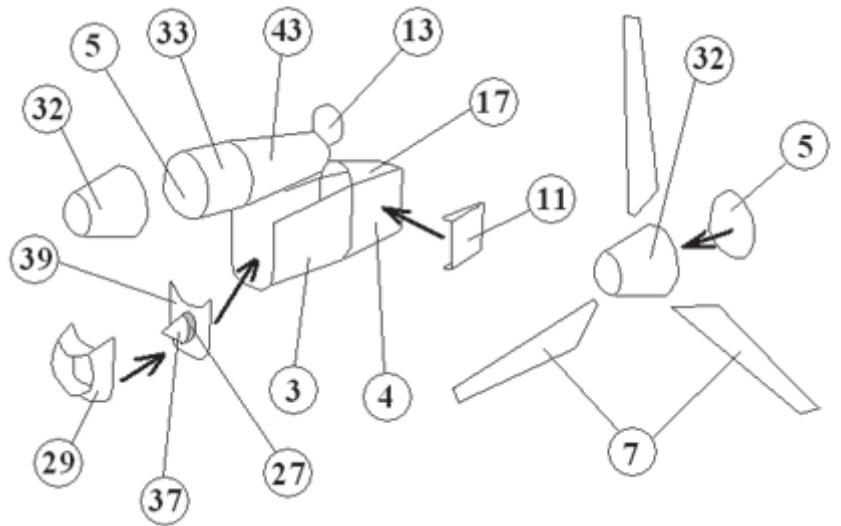
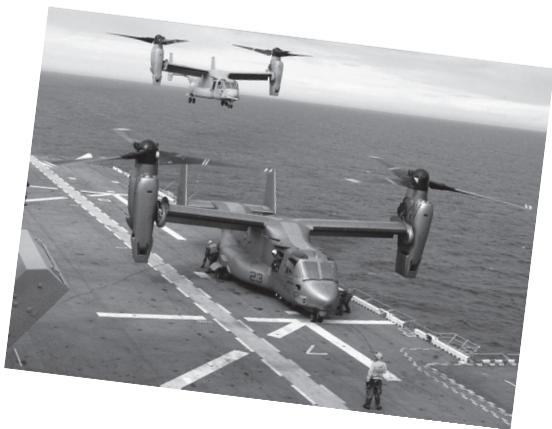
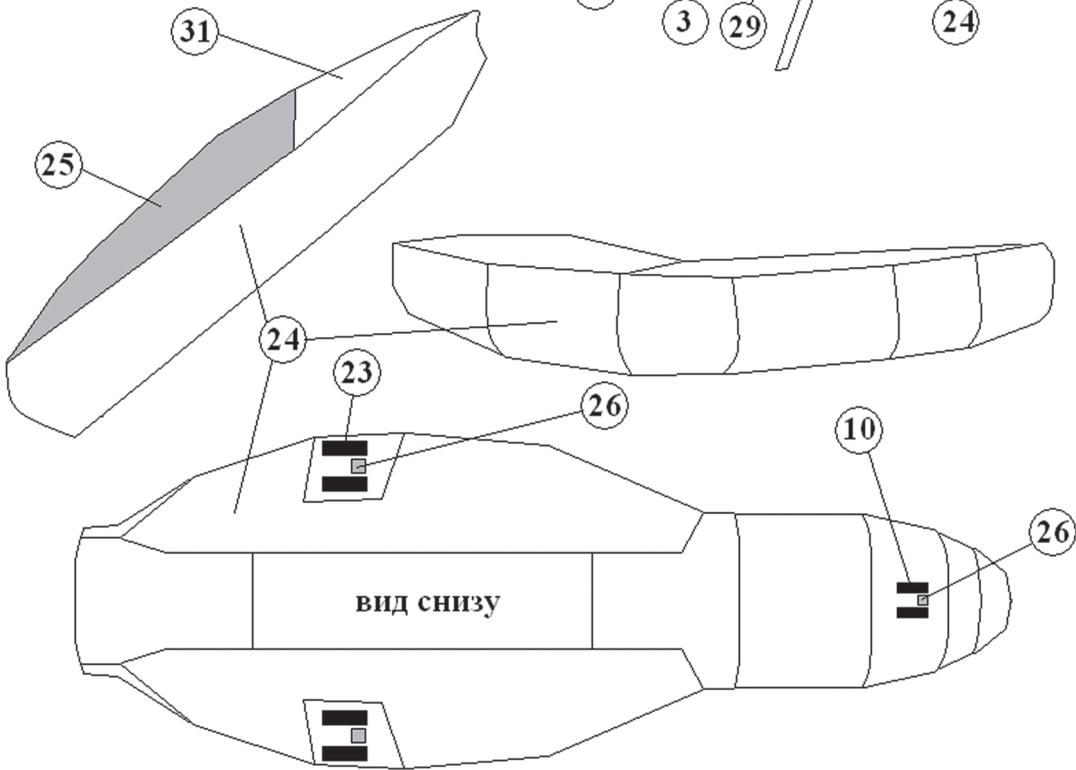
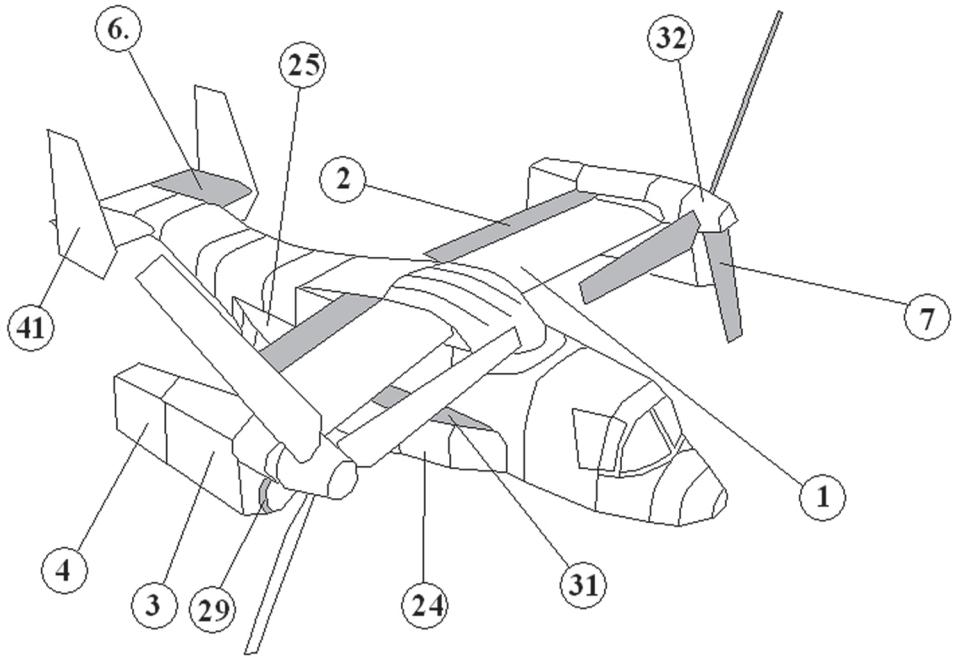
Окончательные требования к новой машине выглядели так:

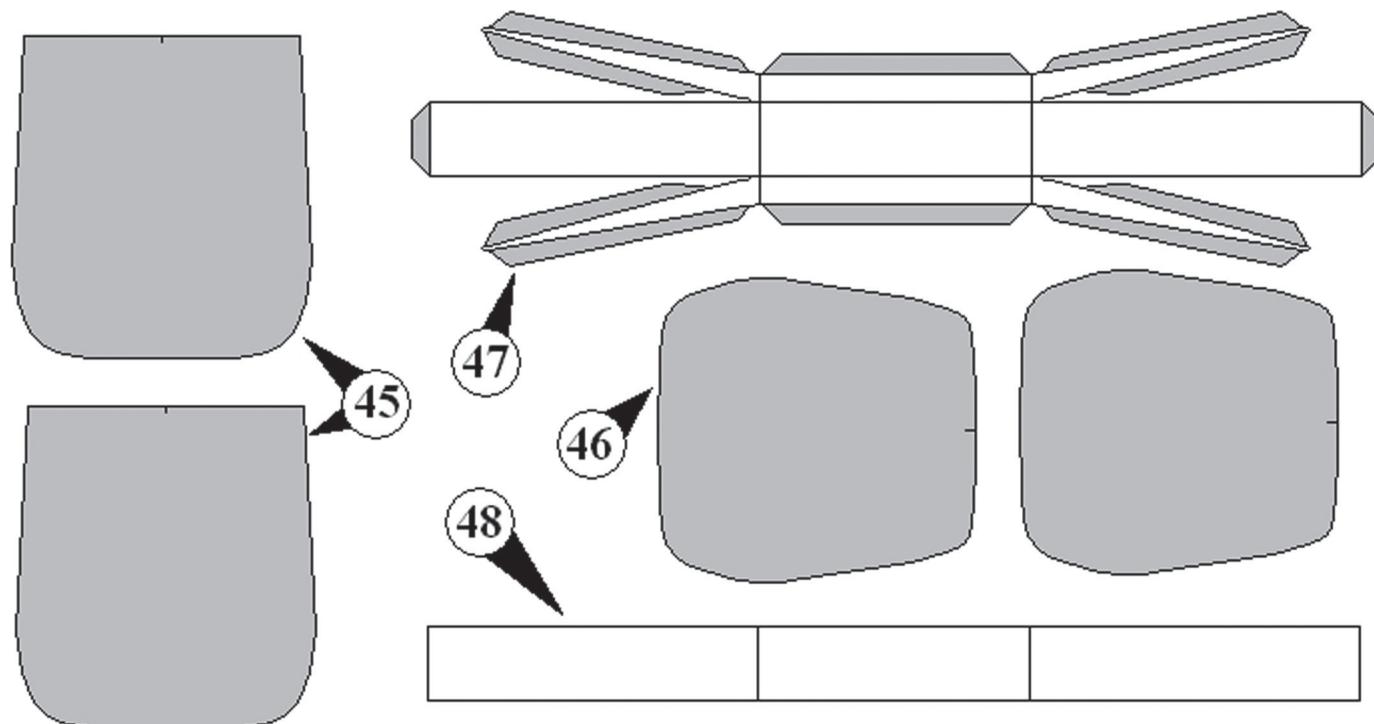
- крейсерская скорость — 462 км/ч
- максимальная скорость — 550 км/ч
- боевой радиус действия — 480 км (для флота — 1200 км)
- дальность саморазвертывания 3 375 км
- способность нести 24 десантника в полной амуниции внутри плюс 3 750 кг на внешней подвеске
- экипаж 3 человека

- максимальная нагрузка на внешней подвеске 6800 кг (при пустом фюзеляже)
- возможность складывать крылья для базирования в ангарах авианосцев.

В 1985 году для уменьшения массы аппарата и снижения стоимости проекта отказались от носовой пулеметной установки и исключили стрелка из экипажа. В ходе испытаний выявили перегрев редукторов; это потребовало установить дополнительные воздухозаборники на мотогондолах. Подъемная сила оказалось меньше расчетной, а аэродинамическое сопротивление — чрезмерным. Постоянно досаждали разного рода вибрации и колебания. От них избавлялись изменением жесткости разных деталей, усложняя конструкцию конвертоплана. Другой проблемой V-22 стало воздействие горячей реактивной струи от двигателей, особенно в режиме вертикального взлета и посадки. Когда конвертоплан находился вблизи земли, сопла двигателей располагались очень близко к поверхности, и бетонное покрытие полосы разрушалось от мощной раскаленной газовой струи. Камешки, выбитые из бетона, с большой скоростью разлетались







в разные стороны и могли повредить обшивку аппарата. Посадка на асфальтовые площадки совсем исключалась, так как асфальт попросту плавился. Горячие газы, распространяясь вокруг аппарата, создавали большие трудности для обслуживающего персонала. Кроме того, они попадали в систему охлаждения электронного оборудования и могли привести к его перегреву. Эту проблему пытались решить установкой титановых щитков с электроприводом. Несмотря на бодрые заверения о решении проблемы, флот все-таки начал устанавливать жаропрочные плиты на палубы кораблей, на которых базировались конвертопланы. Подобные покрытия пришлось заказывать и для наземных аэродромов, так что Osprey по этому показателю проигрывал всем вертолетам.

Что касается теплового следа, который используют ракеты с ИК-наведением, то у Osprey он был гораздо слабее, чем у транспортных самолетов и вертолетов армии США.

Когда заказчикам продемонстрировали готовый к испытаниям аппарат, выяснилось, что его грузоподъемность гораздо ниже, чем предполагалось. Была поставлена новая задача — снизить массу на 500 кг при тех же летных параметрах, чтоб повысить грузоподъемность. Начался новый виток работы — многие узлы и агрегаты проектировались заново. Где было возможно, композитные материалы заменяли на алюминиевые сплавы. Так же была поставлена задача снижения себестоимости одного аппарата с 42 до 37 млн. долларов, однако постоянные доработки и инфляция привели к тому, что на 2013 год стоимость одного V-22 составила 66 млн. долларов. Общая стоимость проекта по изготовлению кон-

вертопланов Osprey составила 37 млрд. долларов и превысила стоимость всех лунных экспедиций США на 10 млрд. долларов.

Конвертопланы, тем не менее, продолжают изготавливать, и последние машины этой серии поступят на вооружение армии США в 2016 году. Из-за чрезмерной стоимости ни одного зарубежного заказчика на Osprey не нашлось, поэтому из первоначально планировавшихся 523 конвертопланов будет изготовлено только 120.

V-22 — это транспортный конвертоплан, выполненный по обычной схеме самолета с верхним расположением крыла и двухкилевым хвостовым оперением. Размах крыла 14,2 м. Полное складывание винтов и крыла может происходить автоматически за 90 с или вручную за 10 мин. Фюзеляж делится на кабину пилота, грузовой отсек и хвостовую часть. В носовой части размещена РЛС и штанга дозаправки в воздухе (ни один вертолет в мире не может получать дополнительное топливо во время полета). Кабина хорошо остеклена и способна выдерживать попадания из пулемета. За кабиной находится грузовой отсек с боковой дверью для посадки и откидной рампой сзади. Под днищем имеются два крюка для перевозки грузов на внешней подвеске. Вдоль бортов установлены 24 откидных кресла для десантников.

В аварийное обеспечение входят огнетушители, аптечка, два надувных плота вместимостью по 14 человек, спасательные жилеты для 28 человек и акустический маяк. Внизу по бортам фюзеляжа выполнены большие спонсоны, в которых находятся топливные баки и ниши, куда убираются задние стойки шасси. При посадке на воду они обеспечивают необходимую плавучесть.

Автоматическая система управления полетом (АСУП) выполнена с тройным резервом. Это значит, что есть три блока выработки полетных данных, три компьютера и три системы исполнительных механизмов (три гидросистемы). Неисправная система автоматически отключается от контура управления. Система встроенного контроля анализирует 850 параметров и выдает информацию в виде предупреждающей справки на многофункциональный дисплей в кабине пилотов. Параллельно все параметры записываются в бортовой регистратор (так называемый «черный ящик»). Система инфракрасного обзора обеспечивает обзор местности ночью и при слабом задымлении. Оптическая головка размещена в выдвижном оптическом обтекателе под носом аппарата.

Первые конвертопланы Osprey начали поступать в войска в 1999 году. В 2003 году они принимали участие во второй Иракской войне, а также в боевых действиях в Афганистане. В декабре 2009 года во время операции «Гнев кобры» эти конвертопланы перебросили 1000 морпехов и 150 солдат афганской армии в долину Зад с целью нарушения коммуникаций Талибана в Южном Афганистане.

Конвертоплан V-22 эксплуатируется почти 20 лет. И все эти годы в США не стихают споры как о его качестве, так и о его необходимости. Это первая серийная машина в мире, поэтому сравнивать ее не с чем. Противники утверждают, что он не способен летать в условиях обледенения, запыленности пустынь и высокогорья. Список того, что он не может, гораздо длиннее того, что он умеет. Однако сторонники считают, что Osprey оснащен по последнему слову техники и способен летать в любую погоду в абсолютной темноте и в условиях задымленности.

Подводя итог, можно констатировать, что Osprey не стоит денег, которые были потрачены на его создание. Есть высказывание А. Н. Туполева, которое очень подходит к данной ситуации: «Утка умеет летать, плавать и бегать, но все это она делает плохо». С другой стороны, для типично десантных операций этот аппарат вполне подходит. Что же касается его стоимости, здесь уместно еще одно высказывание: «чтобы вскопать огород, не обязательно покупать экскаватор».

Перед началом сборки наклейте на плотную бумагу и дайте хорошо просохнуть ребрам жесткости 45, 46, 47 и 48.

Сборку модели начните с фюзеляжа — это наиболее сложная часть модели. Фюзеляж состоит из трех частей — кабины, грузового отсека и хвостовой балки. Сборку кабины начните со склеивания носового обтекателя — дет. 19, 14 и 35. Затем к ним приклейте нижнюю часть кабины 20. Склейте стекло кабины — дет. 8 и 34 — и после высыхания приклейте к дет. 20. После этого к дет. 20 и 34 приклейте дет. 12, а к ней, в свою очередь, приклейте

первое ребро жесткости 45. Грузовой отсек начните склеивать с дет. 16, к которой приклейте ребро жесткости 45, как это показано на сборочном чертеже. Затем к дет. 16 приклейте дет. 42, а к ней — дет. 18. Затем приклейте к полученному узлу дет. 9 и ребро жесткости 46.

Хвостовую балку начните собирать с дет. 22, к которой последовательно приклейте дет. 21, 36, 38, 40 и 44. К дет. 22 приклейте ребро жесткости 46. После того как все три части фюзеляжа просохнут, склейте их вместе, как показано на схеме сборки фюзеляжа. Склейте корпус поворотного механизма складывания крыльев — дет. 28 и 49, предварительно вклеив в дет. 49 ребро жесткости крыльев, состоящее из дет. 47 и 48. После этого полученный узел приклейте к верхней части фюзеляжа, как показано на схеме сборки фюзеляжа.

Спонсоны топливных баков склейте из дет. 24, 25 и 31 и приклейте их к нижней части фюзеляжа, как показано на сборочных схемах. Склейте стойки шасси 26. Передние колеса соберите в виде маленьких цилиндров — дет. 10 и 15. Колеса задних стоек состоят из дет. 23 и 30. Если планируете склеивать модель в состоянии полета, то колеса к модели приклеивать не нужно.

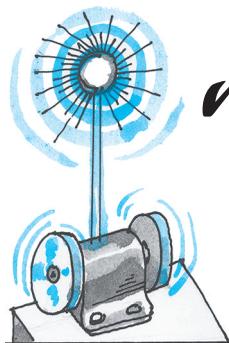
Роторы несущих винтов склейте из дет. 5 и 32. Лопасти 7 приклейте к дет. 32 на обозначенные места, чтоб между лопастями получился угол 120°.

Двигатель соберите в следующем порядке — сначала склейте в виде цилиндра дет. 33, а к ней с двух сторон приклейте донышки 5. Затем к одной из сторон полученного цилиндра приклейте усеченный конус 43, к которому, в свою очередь, приклейте дет. 13. Мотогондолу двигателя склейте из дет. 3 и 4, как показано на сборочном чертеже двигателя. К дет. 3 приклейте дет. 39, а к ней приклейте дет. 27 и 37. К мотогондole приклейте дет. 17, после чего вклейте в полученный узел собранный ранее корпус двигателя (дет. 3, 33, 43 и 13). К дет. 37 приклейте дет. 29. После этого к задней части дет. 4 с двух сторон приклейте воздухозаборники 11.

К хвостовой балке фюзеляжа на обозначенные места справа и слева дет. 40 и 41 приклейте задние крылья, каждое из которых состоит из нижней и верхней частей 6, как это показано на чертеже общего вида. К дет. 6 приклейте вертикальное рулевое оперение 41. Крылья склейте из дет. 1 и 2.

Окончательная сборка модели: к ребрам жесткости крыльев (дет. 47+48) приклейте крылья 1 и 2. После этого к крыльям приклейте двигатели. Обратите внимание, что на сборочном чертеже общего вида двигателя показаны в состоянии полета. Если хотите, можете приклеить двигатели в состоянии взлета, повернув их на 45° или 90° (как это видно на фотографиях). Последний штрих — приклейте роторы к двигателям.

СОЛНЕЧНЫЙ МОТОР



Человек всегда искал способ использовать солнечную энергию вместо прежних источников энергии, загрязняющих окружающую среду. Модель одного из таких двигателей мы предлагаем вашему вниманию.

Конструкция, изображенная на рисунке 1, — не что иное, как солнечный мотор, преобразующий тепловую энергию солнечных лучей в механическую работу. Устроен двигатель так: ротор имеет 8 биметаллических траков, соединенных шарнирно. Каждый трак состоит из стальных пластин 6 и винипластовых накладок 8, склепанных между собой алюминиевыми заклепками 7. Алюминиевые тяги 5 закреплены на резьбе только с накладками 8 и свободно перемещаются в отверстиях стальных пластин траков 6. Противоположные концы тяг 5 вставлены в пенопластовый корпус-барабан ротора, который вращает ведущий вал 4. На тягах 5 (на одинаковом расстоянии от биметаллических пластин) с помощью пластиковых шайб 11 и клея 13 установлены грузы 12. Опорные стойки 2 вырезаны из листового оргстекла и имеют резиновую антифрикционную накладку 1.

Теплоизоляционный кожух 3 лучше склеить из двух пластиковых прозрачных крышек от упаковок CD-дисков. Тубус 9 проще склеить из тонкого листового полистирола. Линзу 10 подберите от старого фотоувеличителя, но можно использовать любое увеличительное стекло или лупу. Увеличительное стекло необходимо для более интенсивного местного нагрева накладок 8.

Работает мотор следующим образом: солнечные лучи проходят через лупу 10 и нагревают накладку 8. Нагреваясь, накладка увеличивается в длину. Будучи приклепанной с двух сторон к стальной пластине 6, она вынуждена изогнуться, так как длина дуги всегда больше, чем прямой линии, соединяющей две точки. Выгибаясь, накладка с помощью алюминиевой тяги 5 перемещает груз 12, и разбалансированный ротор поворачивается в направлении стрелки. Затем цикл повторяется снова. Солнечный мотор, медленно вращаясь, может выполнять какую-нибудь небольшую работу. Например, поворачивать на кожухе фигурку или стрелку с указанием на циферблате градуса угла поворота или количества оборотов за определенное время.

Если разработка показалась вам интересной, то внимательно изучите чертежи и принимайтесь за работу. Изготовление мотора советуем начать с изготовления корпуса ротора. Из плотного строительного пенопласта или дерева выточите круг $\varnothing 68$ мм. Далее просверлите 8 радиальных отверстий $\varnothing 4$ мм согласно рис. 8. Не спешите. От аккуратности и точности изготовления деталей зависит настройка солнечного мотора. Затем из алюминиевой проволоки $\varnothing 5$ мм изготовьте тяги 5 длиной 96 мм и нарежьте на их концах резьбу М5.

Грузы 12 для тяг вырежьте из деревянного кольца диаметром 176 мм и толщиной 30 мм; лучше использовать твердые сорта дерева. Грузы наденьте на тяги и приклейте их все на одинаковых рас-

стояниях. Траки в сборе состоят из стальных жестяных пластин 6 и винипластовых накладок 8 (рис. 6). Вырежьте заготовки деталей согласно чертежу и соедините их заклепками при комнатной температуре. Это важно, так как при нагреве пластины будут иметь большую длину. Далее соедините траки в ленту с помощью проволочных осей и вверните в накладку 8 тяги 5. Свободные концы тяг вставьте в корпус ротора и соедините траки в кольцо. Как можно точнее сбалансируйте ротор в сборе. Он не должен иметь грузы с разной массой и не должен искать баланс под любым углом поворота.

Далее из двух прозрачных крышек от CD-дисков изготовьте половинки кожуха согласно рис. 3. Если не удалось найти маленькие шарикоподшипники, используйте самодельные пластиковые антифрикционные втулки. Установите ротор в кожух и склейте половинки кожуха прозрачным скотчем. Такая склейка поможет вам легко выполнить наладочные работы. Опорные стойки изготовьте из листового оргстекла или полистирола. Склейте детали универсальным клеем типа «Мастер», применяемым для склеивания пластмассы. Установите кожух с ротором на опорные стойки. Обеспечьте возможность поворота и фиксации кожуха на этих стойках на любой угол для настройки тубуса с линзой на солнечные лучи. Для этого на внутреннюю поверхность стоек рекомендуем наклеить полистироловые кольца с внутренним отверстием по выступающему цилиндру кожуха приблизительно 16 мм. Тубус склейте из листового полистирола согласно рис. 7.

Существует прямая зависимость между диаметрами ротора и линзы. Если нет яркого солнца, пробный запуск можно провести с помощью фена для сушки волос, но для этого

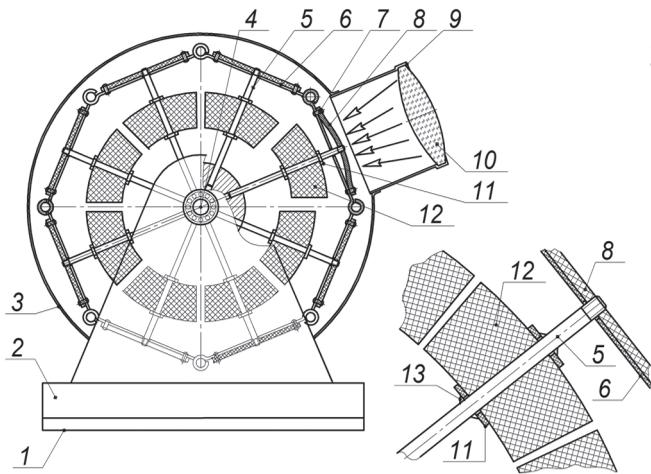


Рис. 1. Схема работы солнечного мотора.

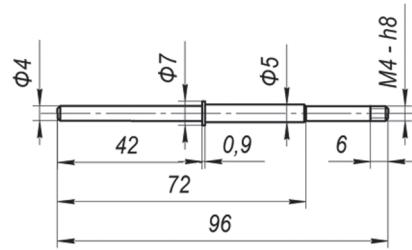


Рис. 4. Тяга ротора.

Рис. 5. Груз-сектор.

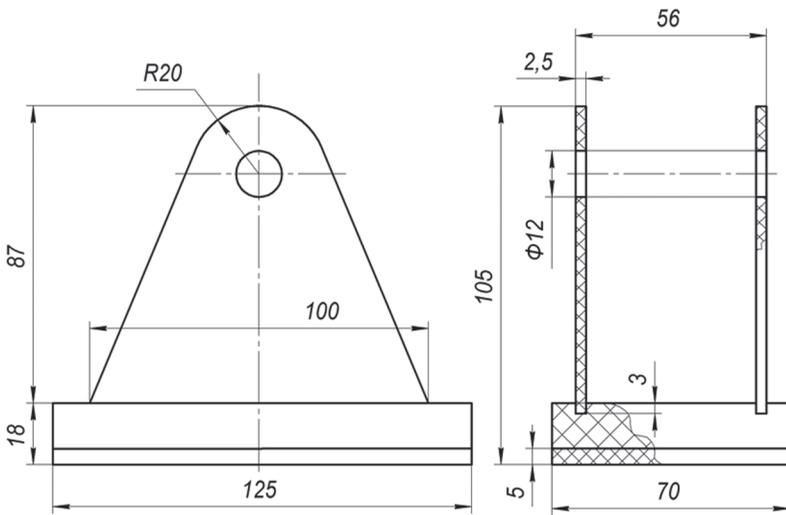
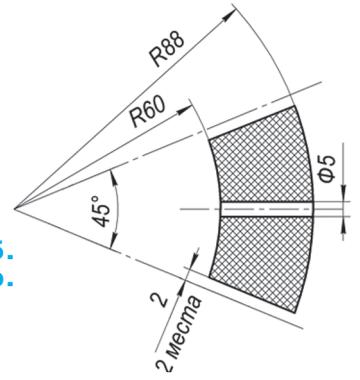


Рис. 2. Стойка опорная.

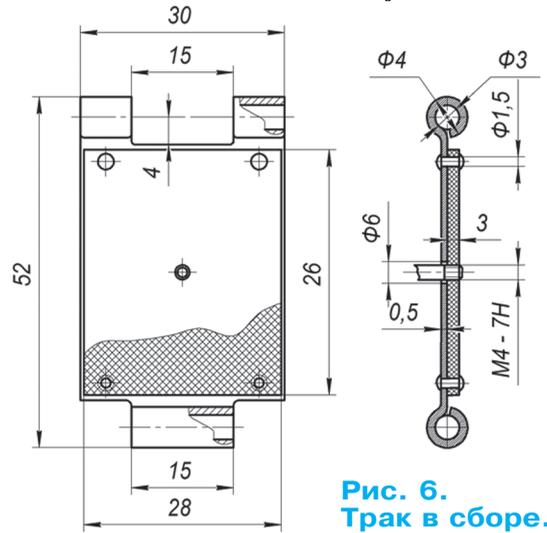


Рис. 6. Трак в сборе.

Рис. 7. Тубус линзы.

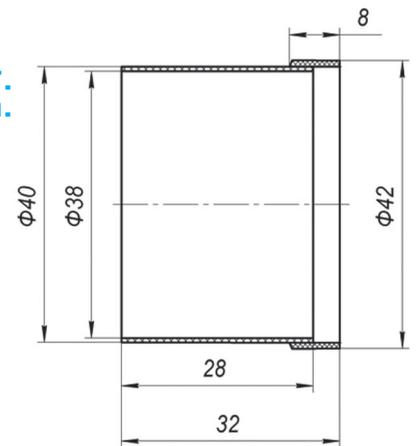


Рис. 8. Корпус ротора.

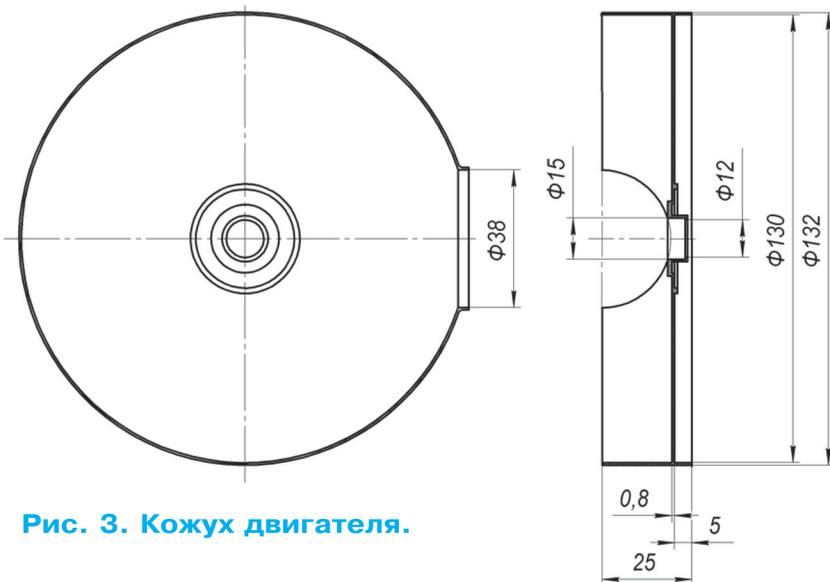
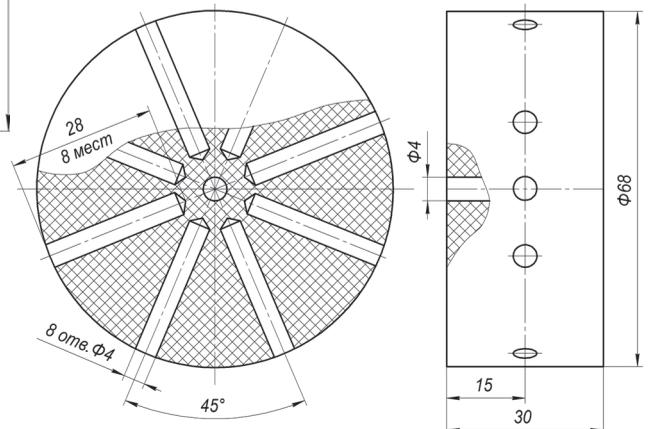


Рис. 3. Кожух двигателя.



придется снять на время линзу. Вот и все. Поставьте мотор на окно и поймайте тубусом солнце. Через некоторое время двигатель начнет медленно вращаться.

В. ГОРИН, А. ЕГОРОВ

ИТОГИ КОНКУРСА (См. «Левшу» № 11 за 2013 год)

«Можно в газету помещать ленту с иллюстрациями. Ее надо будет вырезать, склеить кольцом и пропустить через специальный аппарат. Получится нечто вроде коротенького мультфильма», — так предлагает решить проблему «живых» газет Олег Сатин из г. Магнитогорска.

Решение в принципе правильное, но какое-то старомодное. Ведь такими лентами с картинками пользовались еще в конце XIX — начале XX века.

«Давайте в газетный или журнальный лист вставлять бумажные микрочипы, — предлагает Алексей Пригоркин из Санкт-Петербурга. — Поместишь затем такой микрочип в свой ноутбук или айфон и увидишь последние события, словно в телевизоре. Таким же способом можно иллюстрировать литературные произведения»...

Тоже решение верное, но не самое лучшее. Оптимальным наше жюри сочло предложение, присланное Мариной Костюкевич из г. Одессы. Она полагает, что с помощью газетного микрочипа можно будет осуществлять беспроводную передачу «живых» иллюстраций на экран планшетника, ноутбука или айфона.

«Я только не понимаю, зачем тогда нужен и сам бумажный газетный лист, — пишет Марина. — Всю информацию по сети Интернет можно будет поставлять читателю (он же одновременно и зритель) сразу из редакции. Так получится гораздо оперативнее и дешевле. И не надо будет переводить на печать бумажных копий леса нашей планеты, как это делается сегодня. Конечно, приятно подержать в руках, почитать бумажную книгу или газету. Кроме того, информация в печатном или рукописном виде, как уже проверено на практике, может сохраняться веками или даже тысячелетиями. Но ведь большая часть информации, что печатают многие газеты, того не заслуживает. Кого через неделю интересует счет того или иного спортивного матча или очередная сплетня из мира шоу-бизнеса? Уж такого рода информация точно не заслуживает бумажного тиражирования».

Пожалуй, Марина права. Не случайно сейчас многие бумажные издания резко сократили свои тиражи, а то и вовсе ушли в Интернет. В XXI веке им приходится конкурировать с электронными поставщиками информации, и с этим нужно считаться. Жаль только, что при этом уходит также и мастерство художественной иллюстрации; практически уж не осталось мастеров карикатуры и шаржа, весьма популярных, скажем, еще полвека тому назад. Но это уже другая проблема...

Вторая задача опять-таки касалась если не всех, то многих. Газовые плиты на кухнях стоят еще во многих домах. Более того, хозяйки в основном по привычке предпочитают газ электричеству. Между тем взрывы бытового газа, о которых время от времени сообщают СМИ, приводят не только к пожарам, обрушению целых подъездов, но и к человеческим жертвам. Что здесь можно придумать?

«Надо ставить в каждом доме датчики-газоанализаторы, примерно такие же, как те, что сигнализируют о дыме и повышении температуры в автоматических противопожарных системах, — предлагает уже знакомая нам Марина Костюкевич. — К такому датчику надо подключать сирену или хотя бы электрический звонок. Как только концентрация газа начнет приближаться к критической, система тут же оповестит не только хозяев квартиры, но и весь подъезд об опасности»...

Согласитесь, хорошее предложение. Его единственный недостаток — подобные системы стоят не так уж дешево. И многим жильцам, наверное, захочется сэкономить. Да и монтаж такой системы — дело тоже довольно хлопотное.

Поэтому, наверное, на практике большей популярностью могло бы пользоваться предложение Артема Ильина из г. Рязани. «Я предлагаю ввести новый государственный стандарт на бытовой газ, — пишет он. — Ныне в него, как известно, добавляют пахучее вещество. А что, если дать химикам задание — пусть они найдут добавку, которая будет делать газ цветным — например, красным или оранжевым. Тогда, кстати, утечка будет хорошо заметна не только на кухне, но и в магистральном газопроводе. А это, в свою очередь, позволит оперативно ликвидировать такие неисправности».

Замечательная идея, не правда ли? Она настолько проста, что нашим экспертам даже непонятно, почему ее до сих пор не взяли на вооружение газовики? Неужто так сложно производить и использовать цветные добавки для газа?

Обсудив все поступившие предложения, наше жюри отмечает, как лучшие, решения Марины Костюкевич и Артема Ильина. А учитывая, что Марина, в общем-то, правильно решила обе наши задачи, она и получит приз — бытовой газоанализатор «Авус-комби». Уж ей-то такой прибор наверняка пригодится.

Благодарим всех участников нынешнего этапа конкурса и желаем дальнейших творческих успехов.

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 мая 2014 года.



Задача 1.

Сегодня в мире все ширится движение в защиту животных. Люди стараются заменить натуральный мех искусственным, и шубы из современного синтетического меха выглядят порой не хуже, чем из натурального. Однако практика показывает, что натуральный мех все же теплее искусственного. Почему так получается? Что нужно сделать, чтобы уравнять качество синтетики и природного меха?

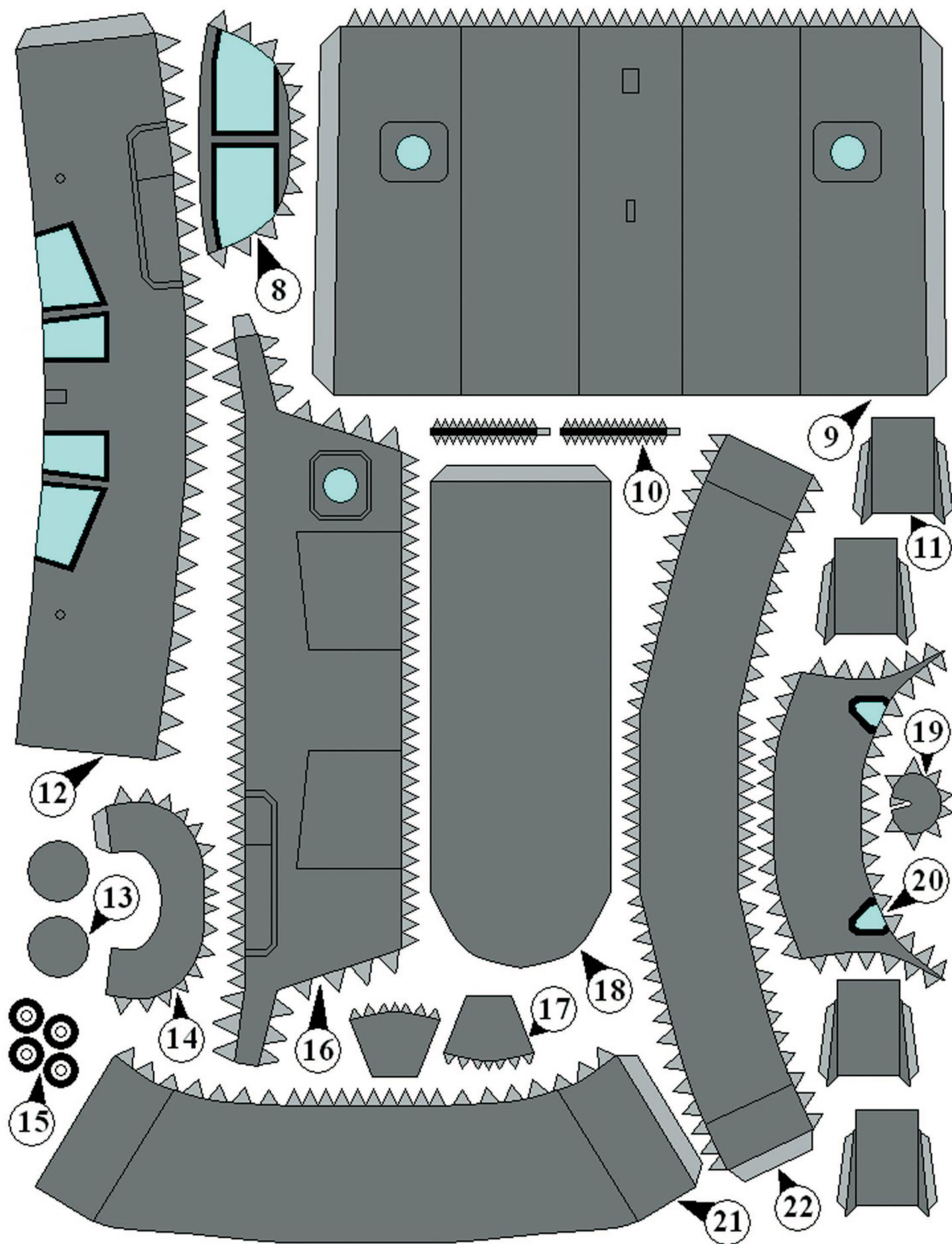
ЖДЕМ
ВАШИХ
ПРЕДЛОЖЕНИЙ,
РАЗРАБОТОК,
ИДЕЙ!

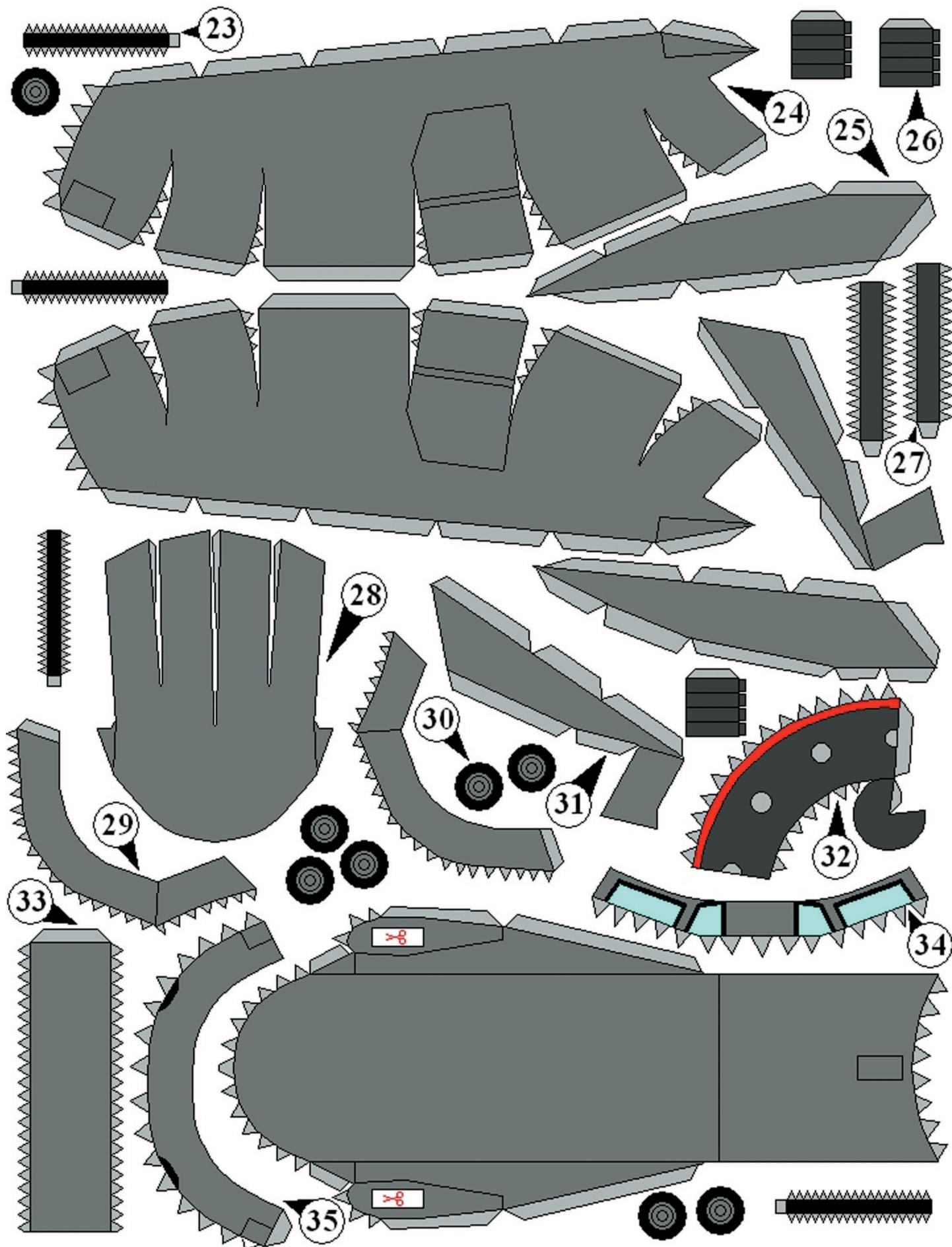


Задача 2.

Подводные лодки могут запасать кислород для экипажа, добывая его из воды путем электролиза. Аквалангисты взять под воду аккумуляторы не могут — они, как правило, тяжелые. Какую технологию получения кислорода вы могли бы предложить, чтобы освободить аквалангиста от баллонов?







СПРАВОЧНАЯ
ЛЕВШИ



ТРИ ВОЛШЕБНЫХ СИМВОЛА



Как гласит русская народная поговорка — совершенству нет предела. Именно таким образом все последние годы развиваются технологии, в том числе технологии беспроводного доступа в Интернет. Эволюция этого вида технологий шла следующим образом.

Стандарт TACS был принят в некоторых странах в 1985 году. Это была аналоговая система сотовой связи, работала не очень быстро и не очень надежно. После нее появился цифровой стандарт связи GSM, которым мы пользуемся и по сей день. После того, как стандарт оформился в общемировой способ сотовой связи, стало понятно, что его можно использовать для передачи данных. Была разработана технология, которая дала возможность пользоваться сетями передачи данных прямо на ходу. GPRS, а вслед за ним EDGE классифицируются как технологии передачи данных второго поколения или 2G (Second Generation). Однако Интернет развивался, объемы передачи росли, потребовались значительно большие скорости для работы с данными и увеличение пропускной способности каналов. Появилась технология следующего поколения — 3G (Third Generation), которая позволяла серьезно увеличить потоки данных от пользователя до базовой станции и обратно, не прибегая при этом к значительным изменениям оборудования базовых станций и не требуя больших денежных вложений от операторов связи.

Ура? Ура, конечно, но... Но тут стали развиваться такие технологии, как потоковое видео, вовсю заговорили о HDTV — телевидении высокой четкости, IP-телефонии, причем в видеоварианте. Все это потребовало еще большего увеличения объемов потока данных, которыми обмениваются пользователи, в том числе и мобильные.

И вот в ноябре 2004 года в Торонто, что в Канаде, собралась рабочая группа консорциума 3GPP. Вместе они сформулировали основные принципы мобильных сетей следующего поколения — 4G:

1. Сокращение стоимости передачи единицы данных (1 бит);
2. Увеличение спектра услуг — больше новых сервисов за меньшую цену;
3. Гибкое использование существующих и новых частотных диапазонов;
4. Упрощенная архитектура и открытые интерфейсы;
5. Приемлемое энергопотребление абонентских устройств.

Работа над новым стандартом — чрезвычайно хлопотное и времязатратное мероприятие. Нужно провести консультации с операторами сотовой связи, с производителями оборудования, с различными поставщиками контент-услуг в Интернете, с представителями потребителей, даже с экологическими организациями, а то они обидятся и заявят, что новый стандарт способствует глобальному потеплению. Представляете заголовки в прессе — «Новый стандарт связи убивает полярных медведей!», «Королевские пингвины протестуют против нового стандарта связи!»?.. После этого на работе можно ставить крест.

Таким образом, первые спецификации 4G появились только в конце 2007 года. А полные — только год спустя. Новый способ передачи данных назвали многообещающе — Long Term Evolution, или LTE. Перевести название можно как «Долгая эволюция». Таким образом, разработчики как бы говорят нам, что созданный ими стандарт ориентирован прежде



всего на длительное развитие и его ресурс будет выработан еще очень и очень нескоро.

Основные параметры стандарта следующие:

- пиковая скорость передачи данных — к пользователю — 100 Мбит/с, от пользователя — 50 Мбит/с;
- время перехода из режима ожидания в активное состояние — менее 100 мс;
- емкость сети — не менее 200 активных пользователей в соте;
- задержка сигнала — не более 5 мс;
- мобильность — до 150 км/ч, теоретическая поддержка — до 500 км/ч.

Новый стандарт оказался действительно новым. Если все предыдущие способы передачи данных не требовали от операторов серьезных вложений в оборудование базовых станций, то LTE потребовал от операторов значительных средств на модернизацию инфраструктуры, хотя и был совместим с GSM-сетями. Произошло это вот почему.

Любая цифровая передача данных состоит из двух частей — кодирования цифрового сигнала и передачи его на базовую станцию через радиомодуль устройства. Но передача — дело тоже непростое. Ведь нам надо обеспечить одновременный доступ к базовой станции довольно большого количества пользователей, причем с большой скоростью. Для этого при передаче сигнала используются весьма хитрые механизмы временного и частотного разделения, которые позволяют множеству пользователей получать и отправлять свои данные, не мешая друг другу. В стандарте передачи данных 3G использовалась технология WCDMA, и поначалу разработчики LTE хотели перенести эту технологию в новый стандарт. Но в конечном итоге было решено создать новый радиointерфейс на базе технологии OFDMA (технологии множественного доступа с ортогональным разделением частот). Более того, в нисходящем и восходящем каналах используются разные технологии передачи данных — в нисходящем (от БС к клиенту), как отмечалось выше, — OFDMA, в восходящем (от клиента к базовой станции) — SC-FDMA (технология множественного доступа с разделением частот и одной поднесущей). За подробностями отправлю вас в Интернет, ибо формат журнальной статьи не позволяет описать эти стандарты.

Вторая особенность, которую разработчики позаимствовали из стандарта Wi-Fi, называется MIMO — Multiple Input Multiple Output. Эта технология позволяет устройству работать одновременно с несколькими антеннами, которые могут объединяться по двум принципам — увеличение скорости, когда антенны передают последовательно разные данные, или увеличение надежности передачи, когда все антенны передают одно и то же. Другими словами, антенны можно включать последовательно или параллельно. Одно клиентское устройство может поддерживать работу с 8 антеннами. При использовании

этой технологии скорость обмена данными может существенно возрасти — до 300 Мбит/с во входящем канале и до 170 Мбит/с в исходящем.

Еще одной особенностью нового стандарта является широкий диапазон частот, в котором могут работать приемно-передающие устройства, — от 700 МГц до 2,7 ГГц. Однако в этом же кроется и основной недостаток — при поездке, например, в другую страну вы не сможете взять с собой любимый модем LTE — он просто не будет там работать. Так, скажем, в Штатах LTE работает на частоте 700 МГц, а у нас в России — в диапазоне 2,5 — 2,7 ГГц.

Кстати, о модемах. Точнее, вообще об оборудовании для использования LTE. В России LTE начал довольно активно развиваться с 2012 года. Первым оператором стал «Скартел», больше известный как Yota. Ну а вслед за ним подтянулись и операторы большой тройки — МТС, «Мегафон» и «Билайн». На данный момент Интернет с помощью LTE можно получать в более чем 60 городах по всей стране. Пока, к сожалению, только в городах, причем в достаточно больших.

Огромная масса производителей сейчас выпускает устройства со встроенной поддержкой LTE — планшеты, ноутбуки, смартфоны. Но если нет возможности или желания обзаводиться новым компьютером или планшетом, вполне можно обойтись USB-модемом. Самый распространенный сегодня в России модем — Huawei E392 — отличный мультисистемный модем, который работает не только с 4G, но и со всеми предыдущими технологиями, причем переключается между ними автоматически, в зависимости от доступности сети. При этом связь не прерывается — вы даже не почувствуете перехода с 4G, например, на WCDMA. То есть почувствуете, конечно, по снижению скорости передачи данных, но никаких разрывов связи при этом не будет.

Кроме всего прочего, этот модем позволяет подключать внешнюю антенну, которая значительно улучшит качество сигнала, а значит, и скорость передачи данных. Модем не требует установки драйверов с внешнего носителя — у него внутри есть небольшой флеш-диск, на котором находятся и драйверы, и программа для работы с устройством, что очень удобно. Эти модемы, кстати, используют в своей работе операторы «большой тройки».

«Скартел», он же Yota, использует свой собственный модем — LU150.

По характеристикам он такой же, как вышеописанный модем, только занимает чуть меньше места и обладает элегантным корпусом.

Вот, наверное, и все, что можно рассказать о трех волшебных символах LTE в рамках данной статьи. Много интересного, конечно, осталось за ее рамками, но вы самостоятельно можете найти множество подробностей в Интернете, куда, возможно, попадете с помощью LTE.



ГЛИПТИКА — резьба по камню

Глиптика — искусство миниатюрной резьбы на цветных полудрагоценных камнях — известно с древнейших времен и высоко ценится по сей день. В качестве исходного материала мастера использовали и используют относительно мягкие камни — серпентин, гематит, и твердые — агат, сердолик, различные халцедоны. Из твердых многослойных камней вырезают изящные рельефы — геммы. Геммы с выпуклыми рельефами называются камеями, а с углубленными — инталиями. Многослойность камня играет большую роль — рельефное изображение получается одного цвета, общий фон — другого, иногда сочетаются несколько тонов.

Искусство глиптики в древности процветало в материковой части Греции, на островах Кипр, Самос, Хиос, Мелос, а также в ионийских городах западного побережья Малой Азии. Для древнего элина печать с инталией часто заменяла личную подпись. Ею опечатывали имущество, двери дома или кладовой с припасами. Известен закон Солона, строго запрещающий резчику гемм сохранять у себя их копии, а вообще профессия резчика по камню была весьма почетна.

В IV веке до н. э. ювелиры Древней Греции начали создавать первые камеи. По сравнению с инталиями, это были настоящие сцены из древних мифов, изображения лиц богов и людей, выполненные в цветном камне. По предположениям, слово «камея» в переводе с итальянского языка означает «морская раковина». Самой известной из гемм является камея «Гонзага», названная по фамилии герцога Людовика Гонзага, чья семья владела украшением на протяжении XVI — XVII веков.

В средневековой Европе развитию искусства глиптики способствовало появление качественного инструмента, в том числе алмазного, появляются шлифовальные мельницы с водяным приводом.

В середине XX века значительно изменилась технология обработки цветного камня — стали широко использоваться ультразвуковые устройства и алмазный инструмент, который позволил усовершенствовать такие трудоемкие процессы, как резка, сверление, формообразование, шлифовка и полировка изделий.

В наше время у профессиональных художников и любителей появились новые камнерезные станки — электромагнитные, в которых пульсирующий сердечник работает как маленький отбойный молоточек, и ультразвуковые, где инструмент вообще не прикасается к камню. Современные инструменты резчика чрезвычайно миниатюрны. Весь комплект для работы может уместиться на трети письменного стола. Также для нанесения тонкого

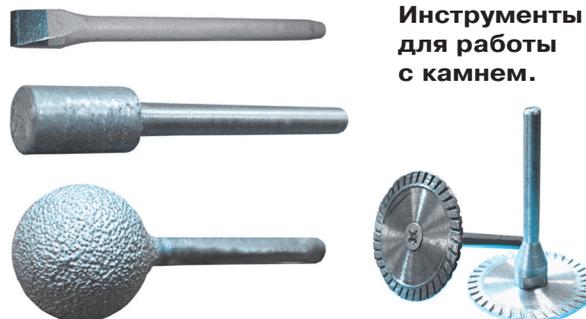
рисунка на камень не обойтись без алмазных боров различной геометрии. Подобные боры, кстати, применяют в зубо-врачебной практике.

Иногда на первых порах используют совсем простое устройство — батарейный электромоторчик от детских игрушек с закрепленным на его валу инструментом. Это доступное приспособление для начинающих резчиков по камню.

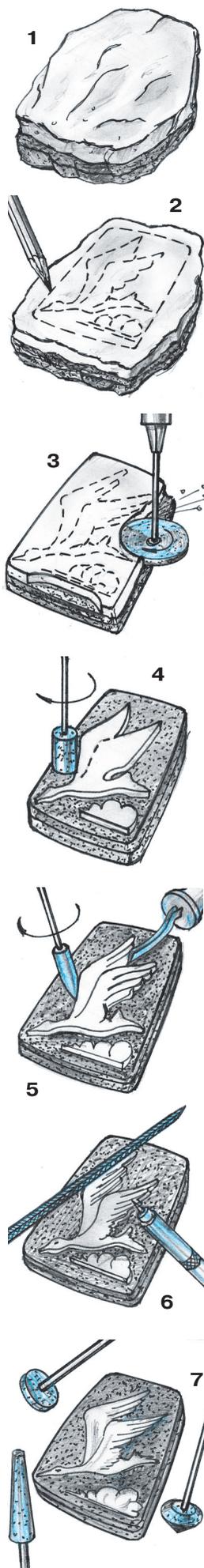
Наиболее распространенным инструментом при отделке каменных изделий является гравер. Его используют для шлифовальных работ, а также он может послужить при зачистке камня и исполнении фрезеровальных работ, сверления и гравирования. С его помощью можно сделать разные узоры и впадины на обрабатываемом материале. Плюсом при применении гравера является способность шлифовать натуральные камни с высочайшей точностью, а также небольшой вес и размер инструмента.

В 11-м номере «Левши» за 2000 год мы публиковали статью «Не бойся бормашины!», в которой рассказывали о том, как в домашних условиях изготовить фрезерный инструмент, с помощью которого можно сверлить, фрезеровать и гравировать изделия из камня, кости и металла. В этом устройстве, напомним, можно закрепить различные фрезы (конические, круглые, цилиндрические, дисковые) и обточены абразивные камни (фасонные, конические), позволяющие создавать рисунки на камне.

Работа мастера идет в прерывистом ритме: соприкосновение инструмента с камнем (несколько секунд), затем инструмент и камень смачивают водой и цикл повторяют. Необходимо позаботиться о том, чтобы защититься от капель воды, содер-



Инструменты для работы с камнем.



Этапы работы: 1 — выбор камня; 2 — нанесение рисунка; 3 — проработка контура; 4 — 7 — окончательная обработка рисунка различными инструментами.

жащих мелкие каменные крошки. При работе удобно пользоваться очками для дайверов.

Применяемые в глиптике природные материалы отличаются друг от друга по степени твердости: мягкие, твердые и средние. Самыми твердыми в обработке камнями являются: доломит, гранит, малахит, оникс, агат, гранат, нефрит и сердолик. Изготовить из них геммы под силу только опытным мастерам. Средней твердости камни — это серпентин, гематит и мрамор. Но начинающим камнерезам лучше работать с мягкими материалами, такими как известняк. Он выглядит неброским, но долговечен, красив, дает ощущение теплоты, экологичен, декоративен и легок в обработке.

Каждый мастер со временем вырабатывает свои приемы работы. Однако существует некоторая общая схема. Начинают обычно с рисунка. Умение художника «заглянуть» в камень имеет на этом этапе решающее значение. Затем следует изготовление из скульптурного (твердого) пластилина или какого-либо другого пластического материала модели будущего изделия в натуральном или увеличенном масштабе. Применимы копировальные системы по принципу пантографа. С его помощью на камень в нужном масштабе с помощью боров переносятся рельеф модели. Обычно такой способ применяют в серийном производстве. В любительской практике иногда для переноса крупного рисунка на небольшое изделие используют масштабный кронциркуль.

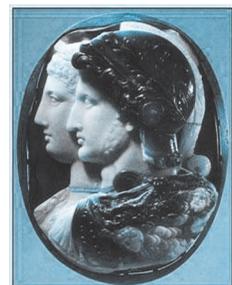
Процесс резьбы по камню от отправной точки и до законченного изделия можно условно разделить на следующие основные этапы: определение отправной точки, удаление лишнего материала, создание формы, детализация и отделка.

На первом этапе выберите камень подходящей формы, чтобы в нем угадывались очертания вашей будущей фигурки; лучше использовать песчаник. Для нанесения рисунка доведите обдирочным инструментом рабочую и тыльную поверхности камня до нужной толщины и разметьте карандашом прямо на камне основные области, которые придется срезать. На втором этапе удалите лишнее при помощи имеющихся инструментов — для известняка достаточно использовать специальную пилу по камню, деревянную киянку, маленькую кувалду и молоток, а для твердых камней необходима обточка на планшайбе. Затем нанесите по контуру рисунка пропилов на уровне плоскости фона с помощью отрезных дисков и на обдирочном инструменте грубо обточите поверхность камня вокруг контура рисунка до глубины фона.

При помощи алмазного бора уточните окончательный рисунок контура изображения. Затем на получившейся заготовке снова рисуйте. Если вы создаете, например, фигурку животного, прорисуйте мордочку, глазки, лапки. Далее при помощи бормашинки с борами меньшего размера проработайте контуры и все детали рисунка, постепенно используя все более мелкие боры. Зрачки в глазах вашей фигурки удобно проработать стоматологическими борами. Вручную уточните рисунок штихелями и тонко заточенными алмазными надфилями. Затем отшлифуйте фигурку различными наждачками и резиновыми кружками с алмазной крошкой и покройте ее горячим парафином. После шлифовки и парафинирования прорисуйте надфилем линии на мордочке вашей фигурки и затонируйте растертым в порошок углем. Держаться тонировка будет и так, но можно закрепить ее специальным лаком для камня. Такой лак выпускается в виде аэрозоля, поэтому наносить его нужно с расстояния 20 — 25 см, чтобы получился тончайший слой. Фигурка из известняка готова. Но, если вы изготавливаете фигурку или гемму из твердого материала, после шлифовки окончательно отполируйте поверхность изделия с помощью фетровых кружков окисью хрома или какими-либо другими полировочными абразивами.



Фигурка из известняка.



Камея «Гонзага».

СИСТЕМА УДАЛЕННОГО ОПОВЕЩЕНИЯ

Присуем к последнему этапу — программированию системы удаленного оповещения.

Алгоритм. Программа состоит из команд, которые мы уже знаем. В зависимости от выбранной схемы она либо будет, либо не будет содержать модуль работы с часами. Тут все понятно. А вот что касается нажатия кнопок телефона, разберем более подробно, хотя нового тут тоже ничего нет. Алгоритмы примерные, подлежат как расширению, так и оптимизации.

Блок-схема алгоритма управления устройством без модуля часов показана на рисунке 1.

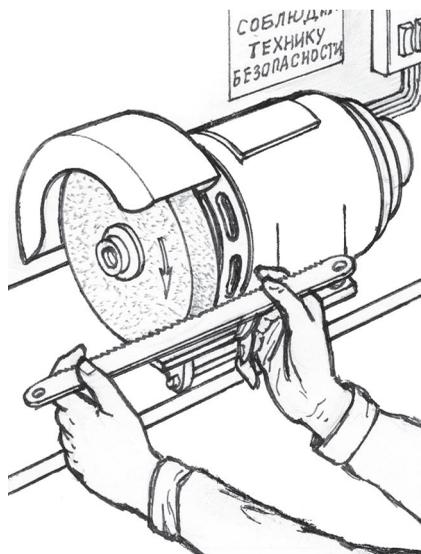
Первый шаг — проверка состояния датчика. Второй — выполнение условия по результатам опроса датчика влажности: если сухо, то отправляется SMS, если влажно, то работа просто продолжается. Пауза подбирается экспериментально, зависит от размера горшка с землей, скорости высыхания земли в горшке и т. п. Для примера я поставил 10 мин. То есть один раз в 10 мин происходит проверка влажности и обработка событий. В данном случае следует отметить, когда земля высохнет, каждые 10 мин будет отправляться SMS, пока цветок не польют.

Можно поставить паузу час, два или больше, но тут возникает риск, что грунт в горшке может полностью засохнуть.

Блок-схема алгоритма управления устройством с модулем часов показана на рисунке 2.

Этот вариант предпочтительнее, особенно в том случае, если контроллер будет выполнять другие задачи (а чаще так и бывает). В принципе, в оба варианта можно добавить выполнение других задач перед командой «конец», но в первом случае контроллер будет полностью останавливаться на время паузы (в моем случае это 10 мин), и все остальные команды будут ждать окончания паузы. Во втором случае программа будет выполняться непрерывно, с небольшой задержкой на время отправки SMS, а также во втором варианте можно доверить контроллеру задачи, привязанные ко времени. Возможна «замена» часов реального времени внутренним таймером контроллера, с соответствующим изменением алгоритма и потерей преимуществ работы с реальным временем. Обращаю внимание: до основного цикла в разделе setup надо не только объявить X и Y, но и обнулить их, присвоить им значение 0 (ноль). А также может произойти непредвиденная ситуация при переходе часов от 23.59 к 00.00, поэтому при смене суток предлагаю X и Y обнулять.

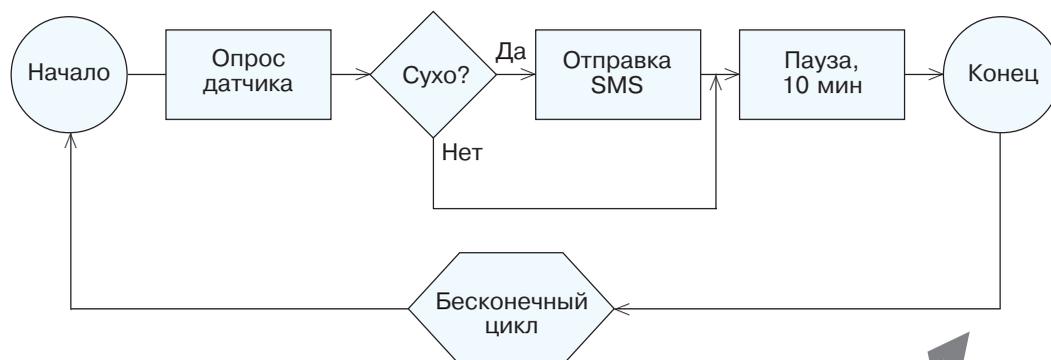
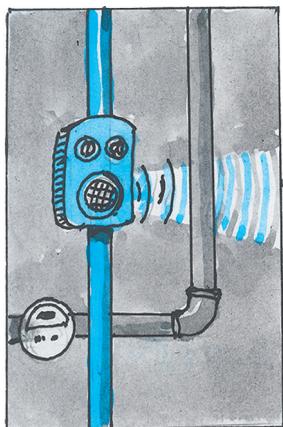
Теперь о том, как нажимать кнопки. Когда мы нажимаем кнопки на телефоне обычным



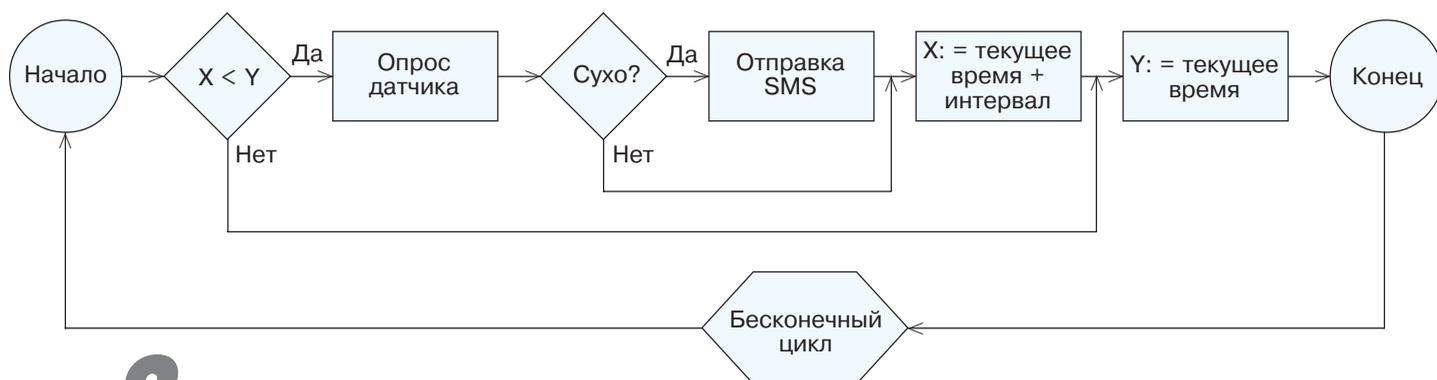
ОПЯТЬ КАК НОВЫЙ

От мягких металлов абразивные круги быстро засоряются. Очистить точильный круг из мелкозернистого абразива проще всего старым ножовочным полотном. При такой работе абразив почти не стачивается и точильный круг не портится.

Прижмите полотно к подручнику точила и, слегка дотрагиваясь до камня, горизонтально ведите полотно параллельно оси вращающегося круга то в одну, то в другую сторону. Камень станет как новый.



1

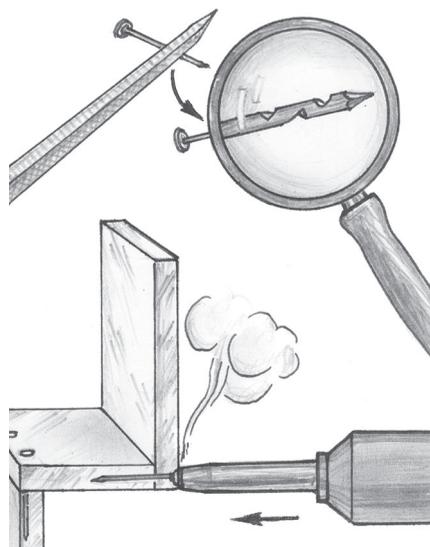


2

способом, контакты замыкаются на некоторое время, прежде чем мы успеем нажать на следующую кнопку, проходит незначительное время, это надо учесть в алгоритме. Я предлагаю подключить кнопки к выводам Arduino 8 — «сброс», 9 — «вверх», 10 — «вниз», 11 — «выбор», 12 — «меню». Например, раздел «сообщения»

в «меню» — это третья сверху строка; когда мы нажимаем «меню», то автоматически оказываемся на первом пункте. Чтобы перейти в «меню» на раздел «сообщения», надо дважды нажать «вниз». Не забываем, что договорились перед выбором и отправкой сообщения нажать «сброс».

ЛЕВША СОВЕТУЕТ



НЕТ КЛЕЯ? ЕСТЬ ГВОЗДЬ!

Если необходимо скрепить небольшие детали из органического стекла, а под рукой нет клея или подходящих растворителей, надежное крепление можно осуществить с помощью мелких гвоздиков. Надфилем на каждом гвозде сделайте по 2 — 3 бороздки. Держа гвоздик пассатижами ближе к шляпке, нагрейте его на газовой горелке и горячим наживите в месте крепления. А затем заранее разогретым жалом паяльника дошлите гвоздь в оргстекло по самую шляпку. Крепление готово.

Алгоритм этого кусочка кода будет выглядеть следующим образом:

```
...
digitalWrite(8, HIGH) // Нажимаем кнопку «сброс»
delay(100) // Задержка 0,1 с на нажатие
digitalWrite(8, LOW) // Отпускаем кнопку «сброс»
delay(300) // Задержка 0,3 с на выбор другой кнопки
digitalWrite(12, HIGH) // Нажимаем кнопку «меню»
delay(100) // Задержка 0,1 с на нажатие
digitalWrite(12, LOW) // Отпускаем кнопку «меню»
delay(300) // Задержка 0,3 с на выбор другой кнопки
digitalWrite(10, HIGH) // Нажимаем кнопку «вниз»
delay(100) // Задержка 0,1 с на нажатие
digitalWrite(10, LOW) // Отпускаем кнопку «вниз»
delay(300) // Задержка 0,3 с на выбор другой кнопки
digitalWrite(10, HIGH) // Нажимаем кнопку «вниз»
delay(100) // Задержка 0,1 с на нажатие
digitalWrite(10, LOW) // Отпускаем кнопку «вниз»
delay(300) // Задержка 0,3 с на выбор другой кнопки
digitalWrite(11, HIGH) // Нажимаем кнопку «выбор»
delay(100) // Задержка 0,1 с на нажатие
digitalWrite(11, LOW) // Отпускаем кнопку «выбор»
```

Важно не забыть отпустить нажатую кнопку. Таким образом дописываем кусок кода, который обрабатывает выбор и отправку сообщения. Если телефон срабатывает нечетко, корректируем паузы между нажатиями.

Для решивших управлять телефоном с помощью всей клавиатуры эта часть программы будет значительно больше. Но есть и преимущества. Например, текст сообщений и номера телефонов не нужно заранее сохранять в памяти телефона, все это «набирается» контроллером в реальном времени программно. И легко в программе корректируется.

Ту часть программы, что работает с датчиком влажности, мы описывали ранее в статье про систему автополива растений. Напомню про калибровку датчика. Вынимаем и насухо вытираем датчик, измеряем его показания в воздухе. Это будут показания полностью высохшего

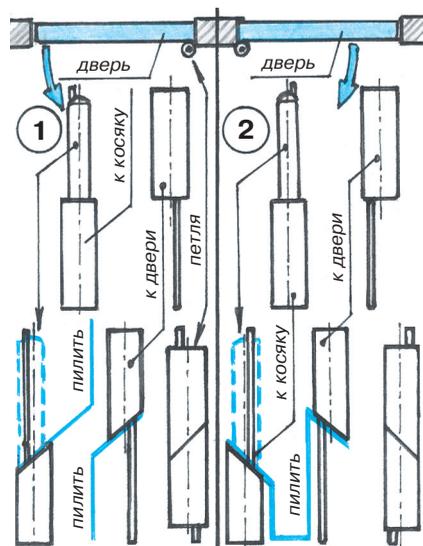
грунта. Измеряем показания датчика, помещенного в воду, эти показания соответствуют полностью залитому водой грунту. Далее уточняем минимально и максимально возможную влажность грунта для данного растения и на основе этих данных строим условие отправки SMS в программе. При желании значение влажности, например в процентах, можно вывести на семисегментные индикаторы.

Проверка и тестирование. Протестировать работу устройства просто. Предварительно в алгоритме меняем значение интервала между сообщениями до 1 мин. Датчик помещаем в воду и включаем устройство.

Устройство определяет, что с влажностью все в порядке и ничего не происходит. Вынимаем датчик из воды и наблюдаем, как телефон переходит в активный режим, в нем открывается меню, выбирается и отправляется нужное сообщение. Если все правильно, то через минуту система отправит повторное сообщение. И будет посылать сообщения каждую минуту, пока мы не поместим датчик в воду. Помещаем датчик в воду и ждем больше минуты, чтобы убедиться, что программа работает и сообщения прекратились. Проверку лучше повторить несколько раз и только после этого можно доверить системе «настоящую» работу. Перед эксплуатацией не забудьте увеличить значение интервала с 1 мин до 0,5...3 ч и не забывайте периодически проверять баланс телефона.

К. ХОЛОСТОВ

ЛЕВША СОВЕТУЕТ



ЭКОНОМИМ НА ДОВОДЧИКЕ

Самый простой дверной доводчик стоит 700 рублей. Эти деньги вполне можно сэкономить, если доработать дверные петли. Посмотрите на рисунок: две половинки петли сопрягаются между собой по спирали под углом примерно 45°, поэтому при открывании дверь немного приподнимается, а закрывает ее земное притяжение.

Вынув из одной половинки петли запрессованную ось, срежьте ножовкой по металлу кромки втулок оси под углом примерно 45°, как показано на рисунке, и верните ось на прежнее место. После такой операции половинки петли будут находиться на разных уров-



НИ С МЕСТА!

(АНТИСЛАЙД)

Требуется так расположить 5 элементов на столе, чтобы ни один из них нельзя было подвинуть горизонтально ни в одном направлении, не меняя положения остальных. Иными словами, нужно найти такое сцепление, чтобы любое плоское перемещение элемента влекло за собой перемещение других. Вынуть или вложить элемент в образуемую фигуру можно лишь оторвав его от поверхности стола. Элементы можно поворачивать и переворачивать, но нельзя накладывать друг на друга.

С легкой руки Вила Страйбоса, известного нашим читателям по публикации «Привет из Нидерландов» (см. «Левшу» №1 за 2008 год), задачи подобного типа называются антислайдами (anti — против, slide —

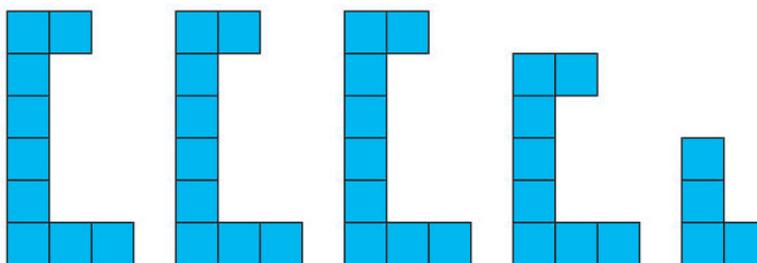
скользить). У Вила Страйбоса головоломка была объемной, а задача решалась в трехмерном пространстве. Мы предлагаем вам плоский вариант антислайда, толщина элементов в данном случае не имеет значения. Но от этого задача не стала решаться легче! Недаром эта головоломка была включена в механический тур участников 16-го чемпионата России по пазлспорту (июнь 2013 г., Москва).

Вырезать элементы для этой головоломки можно из оргстекла, фанеры и даже картона. Рекомендуемый размер: 1 клеточка = 15 мм. Для хранения элементов желательна изготовить коробочку с внутренним размером 6x8 клеточек, укладка элементов в коробочку — дополнительная, но несложная головоломка.

Желаем успехов!

В. КРАСНОУХОВ

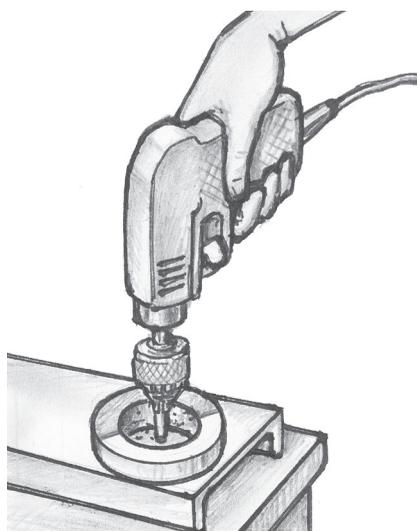
ИГРОТЕКА



нях, подравнивать их не надо, но петли придется ставить на новые места.

Направление среза имеет важное значение, так как двери открываются либо справа налево, либо наоборот.

На рисунке показаны варианты для обоих случаев. Зазор между верхом двери и коробкой должен быть в пределах от 4 до 7 мм.



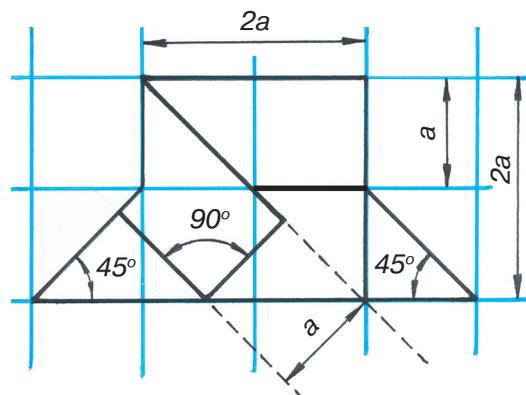
ЛОВУШКА ДЛЯ ОПИЛОК

При сверлении железа или стали удобно собирать опилки магнитом. Еще удобнее, когда ваш магнит круглый. Если положить его так, чтобы высверливаемое отверстие оказалось внутри кольца магнита, то опилки собирать не придется вовсе.

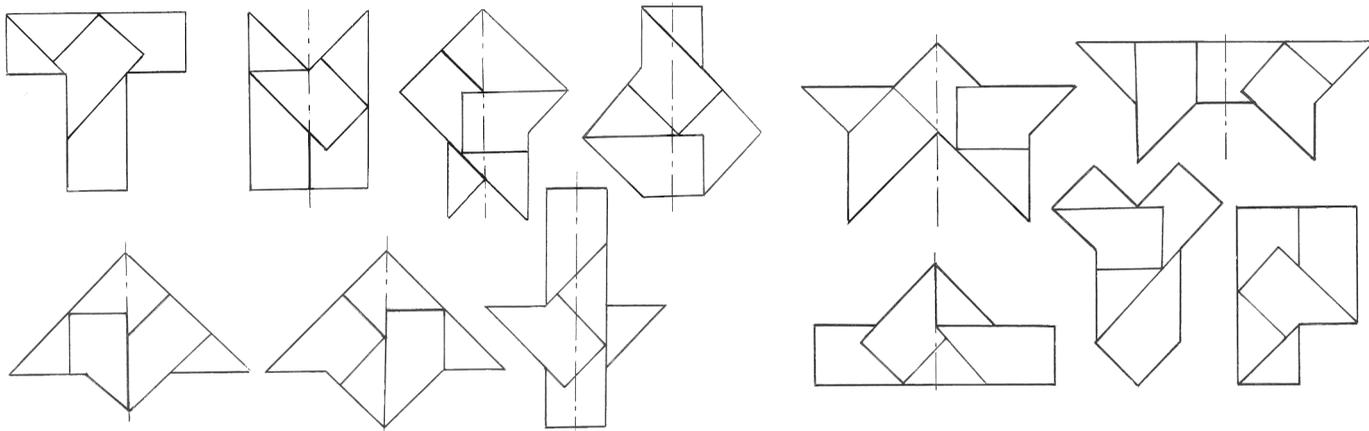
Поправка

Уважаемые читатели, в статье «Головоломка «Т-5», опубликованной в предыдущем номере, к сожалению, допущена ошибка в чертеже. Приносим извинения и публикуем правильную версию.

Редакция



Для тех, кто так и не решил головоломки в рубрике «Игротека» (см. «Левшу» № 2 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 27.02.2014. 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

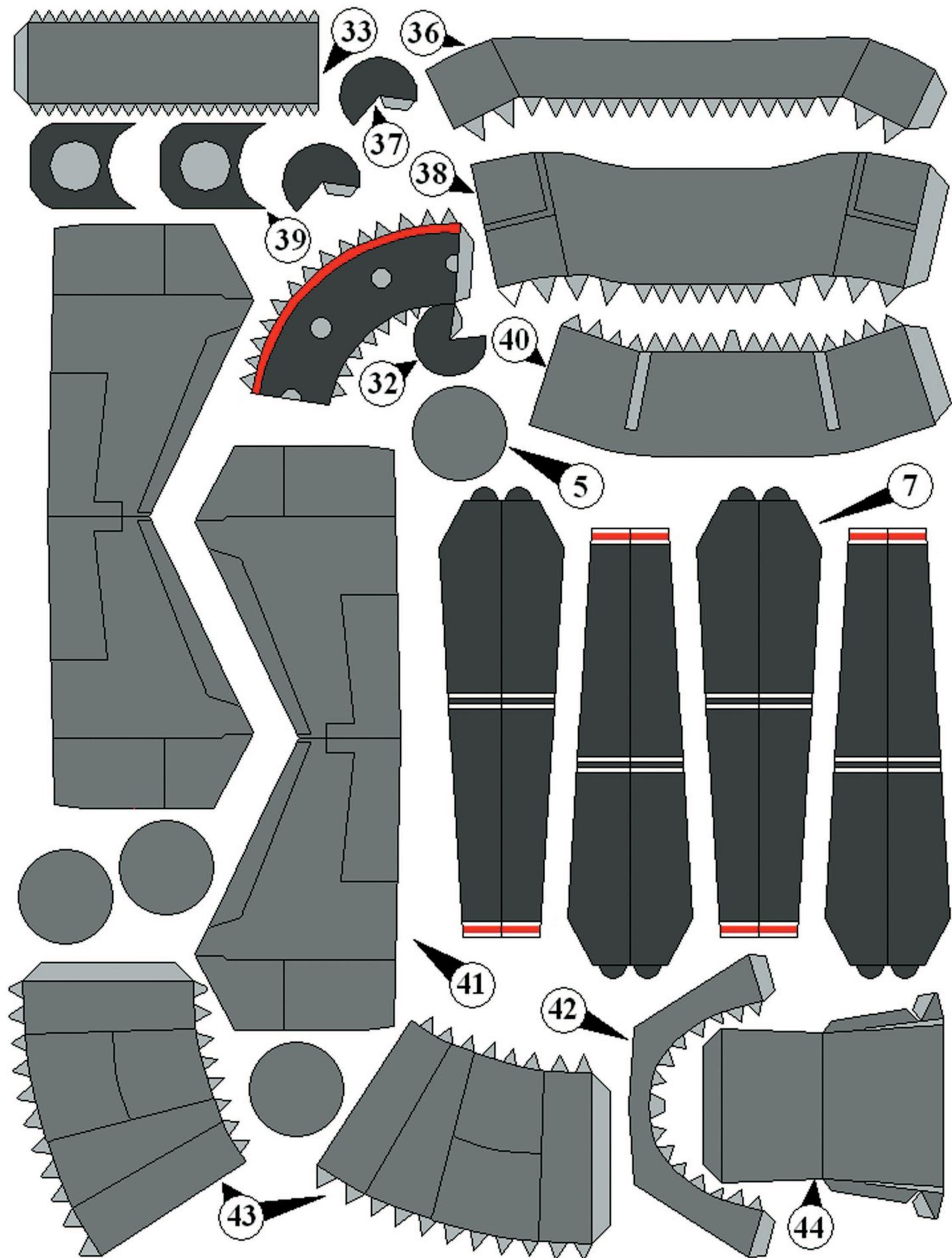
Выпуск издания осуществлен при финансовой поддержке
Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям.

В ближайших номерах «Левши»:

В 1986 году на околоземную орбиту была выведена советская исследовательская станция «Мир». О том, как она была устроена, из каких модулей состояла, узнаете, прочитав очередной выпуск журнала, и сможете пополнить свой «Музей на столе» новым экспонатом.

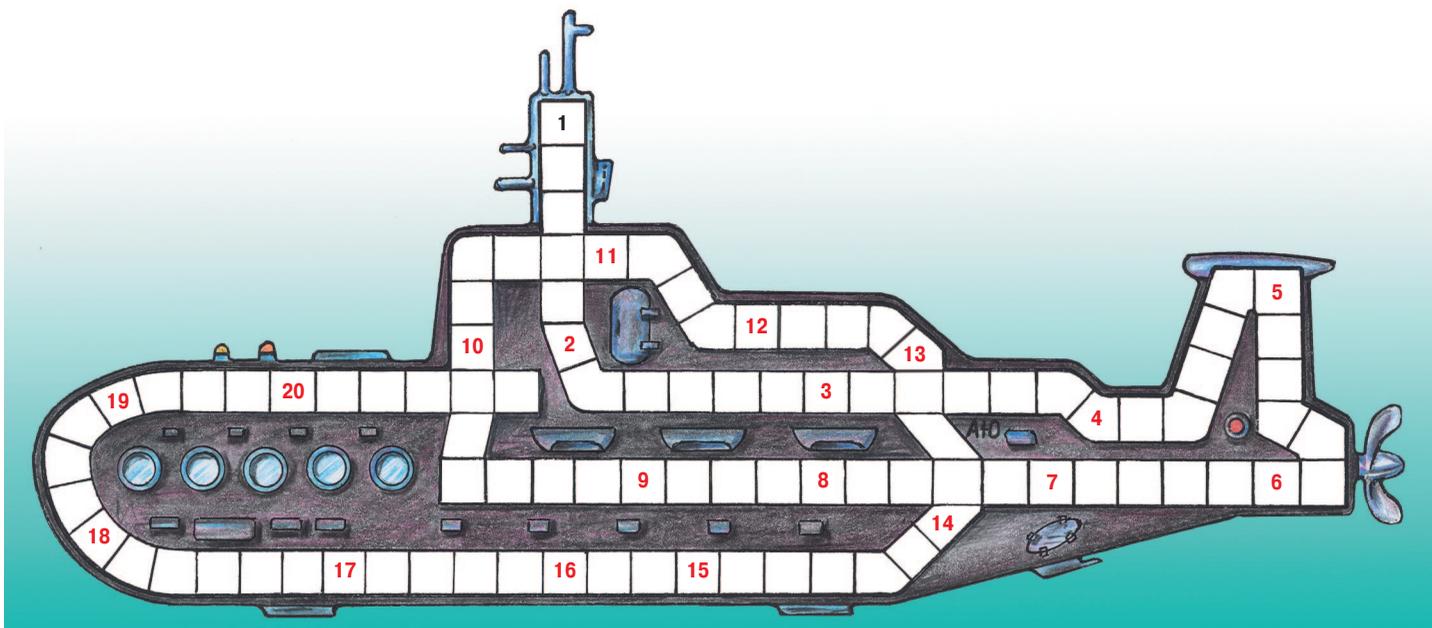
Любители электроники продолжают оснащать «умный дом» новой системой контроля бытовых приборов.

Юные механики найдут в номере конструкцию экологически чистого двигателя, который можно установить на модель автомобиля, а В. Красноухов подготовил для читателей еще одну увлекательную головоломку. И конечно, на страницах журнала «Левша» вы найдете несколько полезных советов.





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



1. Состояние равновесия. 2. Неподвижное основание машины, станка. 3. Специальная схема согласования, приводящая в соответствие сигналы различных устройств. 4. Минерал, полуделочный камень розового цвета. 5. Гидротехническое сооружение, элемент окопа. 6. Прибор для перевода изображений в цифровой формат. 7. Лиановидная пальма, служит материалом для изготовления мебели. 8. Крепежная деталь. 9. Часть войск или флота, находящаяся впереди главных сил. 10. Камень, используемый для мощения дорог, или магматическая горная порода. 11. Инструмент, предназначенный для захвата чего-либо с целью его удержания. 12. Мопед без педального привода. 13. Типографское отображение местности. 14. Водонаполненное взрывчатое вещество. 15. Зазор между сопряженными поверхностями частей машин. 16. Самая термостойкая среди пластмасс. 17. Геодезический инструмент. 18. Разновидность беспроводной связи. 19. Литейная форма. 20. Типографская линейка, состоящая из нескольких тонких прямых или волнистых линий.

**Контрольное слово состоит из следующей последовательности зашифрованных букв:
 (18) (4) (7) (8)² (7) (18)**

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*

