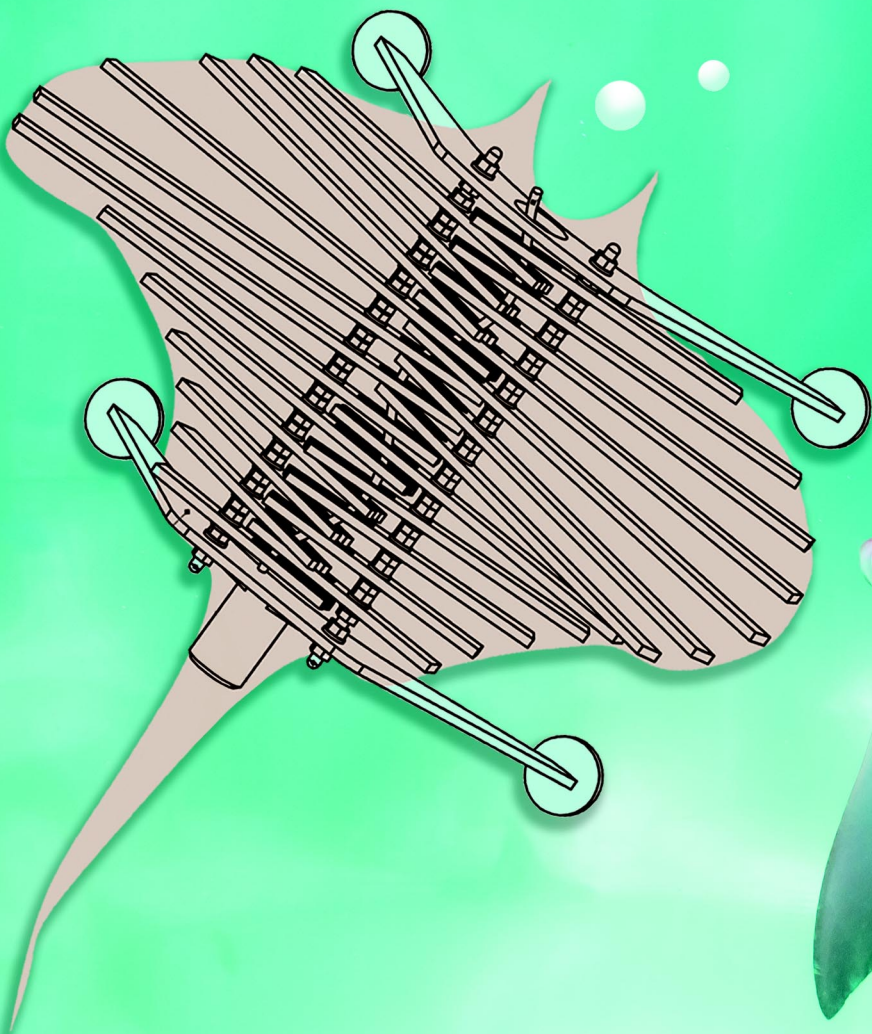


Заведите дома
скама!



ЛЖЗВШТА

12+

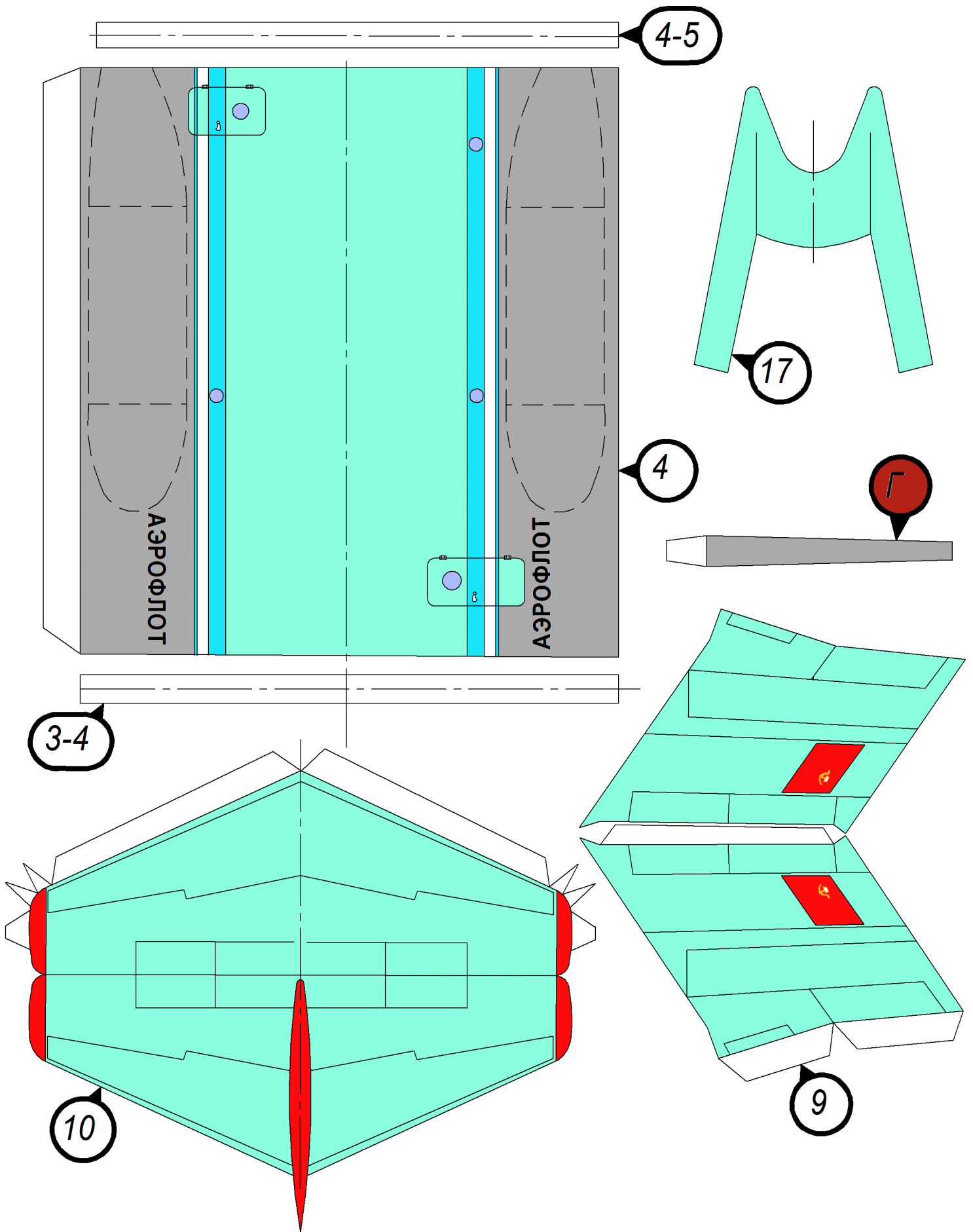
«ЮНЫЙ ТЕХНИК» — ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК



Пора осваивать Луну!

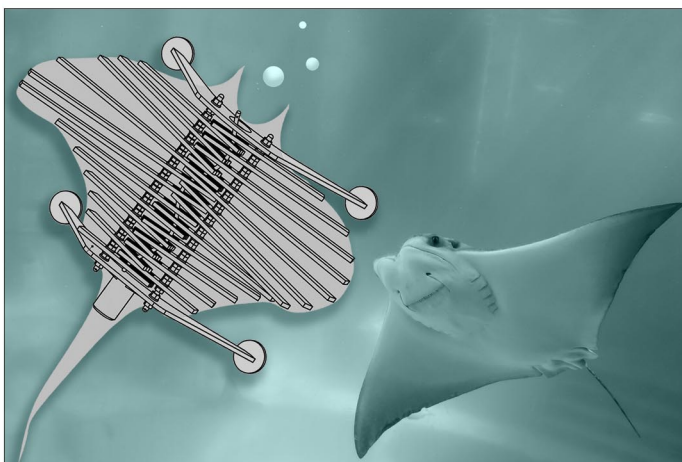
3

2019

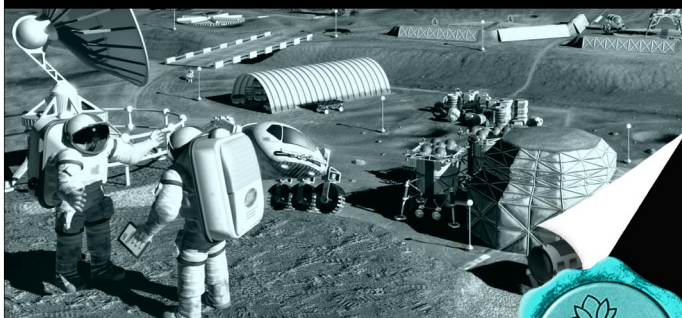


Допущено Министерством образования и науки
Российской Федерации

к использованию в учебно-воспитательном процессе
различных образовательных учреждений



ЛЕВША



3
2019

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

СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ:

Музей на столе

ВОЗДУШНЫЙ ИЗВОЗЧИК АН-72 1

Вместе с друзьями

КИНЕТИЧЕСКИЙ СКАТ 6

Полигон

**ПОДВОДНАЯ ЛОДКА
С РЕЗИНОМОТОРОМ 11**

Электроника

**СВЕТОДИОДНЫЕ ИНДИКАТОРЫ
УРОВНЯ 14**

Игротека

БУКВА М 16

Воздушный ИЗВОЗЧИК **АН-72**



Начало проектирования самолета короткого взлета и посадки (КВП) в киевском ОКБ О. К. Антонова пришлось на 1972 год. Конструкторское бюро, которое занималось созданием транспортных самолетов военного и гражданского назначения, имело большой опыт работы в этом направлении. Инициатором создания самолета, использующего нетрадиционный метод повышения подъемной силы, стал сам генеральный конструктор О. К. Антонов. Этот метод, основанный на эффекте Коанда (такое имя носил его автор, румын по происхождению, занимавшийся во Франции работами в области физики и аэродинамики), был запатентован еще в 1932 году.

Через некоторое время этой инициативой заинтересовался Главный штаб ВВС СССР, так как нуждался в легком транспортном самолете, пригодном для перевозок войск и техники. Поэтому, согласно пожеланиям военных, грузоподъемность воздушного перевозчика с КВП была определена до 5 т. Самолет должен был иметь небольшие размеры (исходя из базирования и маскировки), высокую скороподъемность и прочность для обеспечения взлета-посадки на слабоподготовленных площадках. Основной упор делался, как сказано, на использование эффекта Коанда.

31 августа 1977 года состоялся первый полет АН-72. Это был первый в нашей стране реактивный самолет, выполненный по необычной схеме — его двигатели располагались над крылом. Мощный поток газов, вырывающихся из сопел двигателей, с большой скоростью обте-

МУЗЕЙ НА СТОЛЕ

кал верхнюю поверхность крыла и закрылка, благодаря чему резко увеличивалась подъемная сила. Особенно преимущество такой схемы проявлялось при взлете и при посадке.

Оценка экипажа, проводившего летные испытания, была однозначной: летать на таком самолете — одно удовольствие. Летчики отмечали простоту пилотирования и легкость управления Ан-72, продуманную эргономику кабины, современное оборудование, невысокий уровень шума в полете. Но главными, естественно, были отличные летные характеристики. Самолет полностью отвечал требованиям КВП: при нагрузке до 3500 кг он отрывался от земли на скорости 185 км/ч, а для разбега хватало 420 — 450 м. О его скороподъемности испытатели говорили, что он буквально «прыгает в небо». Заходя на посадку, машина снижалась по крутой траектории, сохраняя устойчивость и управляемость на скоростях до 165 км/ч.

И хотя во время испытаний этой и следующей модели обнаружались некоторые проблемы с практическим использованием эффекта Коанда — прилипание струи к крылу было неравномерным, зависело от режимов полета и внешних условий (особенно попутного ветра), — решение о серийном производстве нового самолета приняли, не дожидаясь окончания испытаний, такова была вера в его перспективность.

В 1979 году на аэрокосмическом салоне в Ле-Бурже Ан-72 был впервые продемонстрирован широкой публике.

В это время к самолету проявило интерес Министерство гражданской авиации СССР (МГА), которое нуждалось в замене устаревающих транспортных Ан-26 и Ан-12. Нужна была новая, неприхотливая к условиям базирования и эксплуатации машина для освоения труднодоступных районов Севера, Сибири и Дальнего Востока. Однако требования гражданского заказчика значительно отличались от тех, под которые первоначально проектировался Ан-72, рассчитанный на небольшую нагрузку и короткие рас-

ЛЕТНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АН-72

Длина самолета	26,58 м
Размах крыла	25,83 м
Высота самолета	8,24 м
Взлетный вес	30 500 кг
Вес полезной нагрузки	более 5000 кг
Крейсерская скорость	720 км/ч
Двигатели	2 шт. с тягой по 6,5 т

стояния. Основным условием МГА было увеличение дальности полета. С нормальной нагрузкой и двухчасовым запасом топлива она должна была составить не менее 3200 км. Грузоподъемность самолета необходимо было увеличить вдвое, доведя ее до 10 т.

Чтобы увязать противоречивые требования двух заказчиков — ВВС и МГА, конструкторы выбрали компромиссный путь — сохранив базовую конструкцию, увеличить площадь крыла и его удлинение. Решение задачи простейшим путем — повысить дальность, увеличив запас топлива, — подняло бы нагрузку на крыло и снизило тяговооруженность, сведя к минимуму возможность КВП.

В результате площадь крыла достигла 98,6 м², а его удлинение с 7,4 м возросло до 11 м. Вместимость самолета повысили за счет удлинения фюзеляжа на 1,4 м (это потребовало установки 3 дополнительных шпангоутов). Запас топлива доработанного Ан-72 довели до 16 250 л. При испытаниях нового варианта Ан-72 максимальная дальность полета составила 5000 км, а с нагрузкой 1500 кг и двухчасовым резервом топлива — 4200 км. За счет этого снизилась скорость, а также немного ухудшились взлетно-посадочные характеристики.

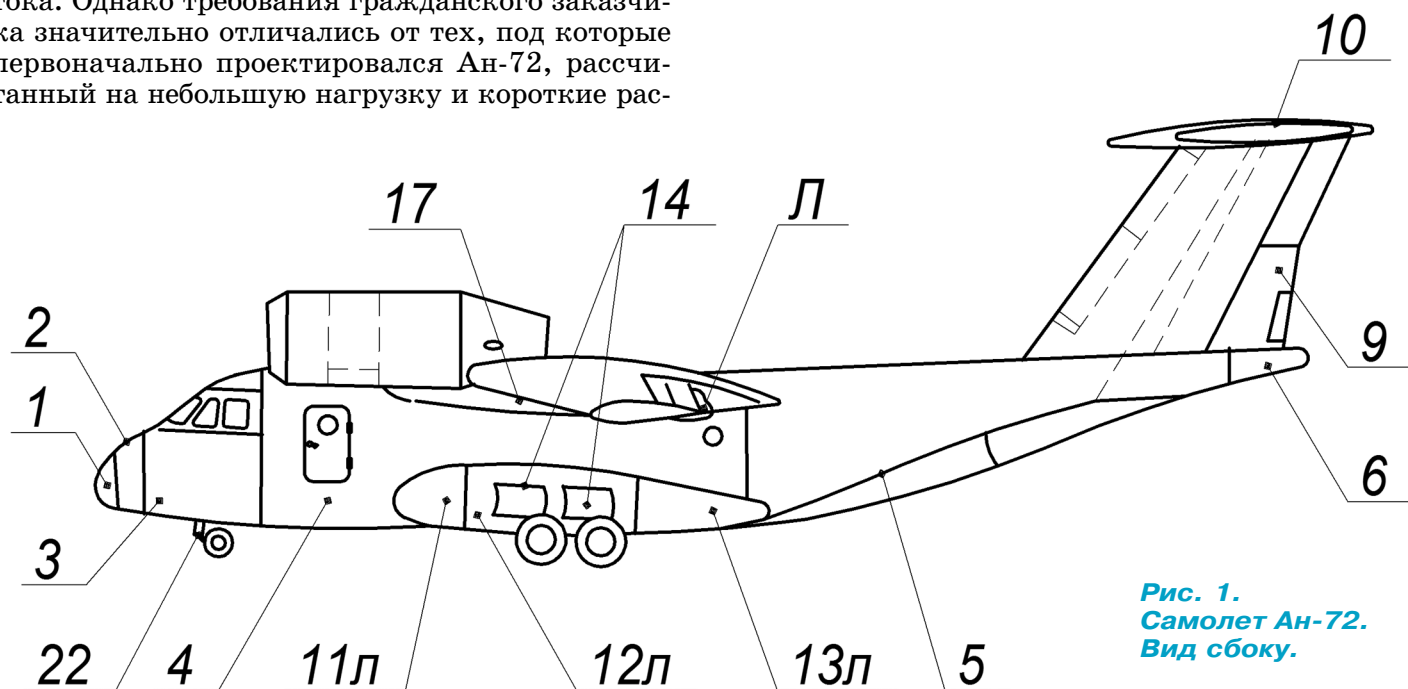
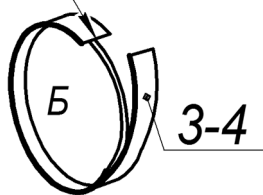


Рис. 1.
Самолет Ан-72.
Вид сбоку.

клей



Обклейка шпангоутов соединительными полосками.

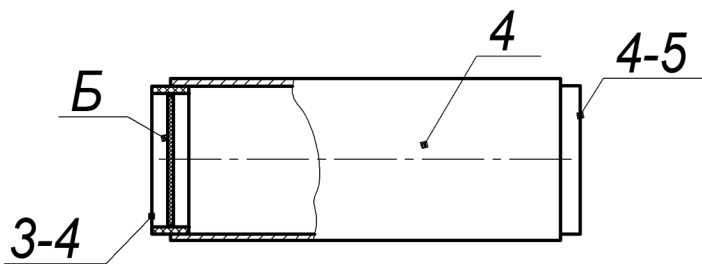


Схема сборки центральной части фюзеляжа.

Схема сборки фюзеляжа.



спички

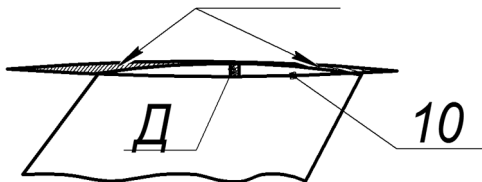


Схема приклейки стабилизатора.

Схема склейки кабины.

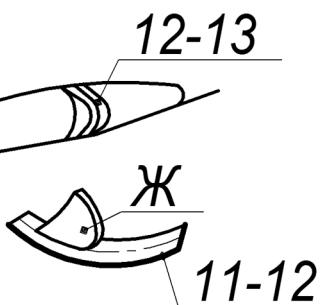
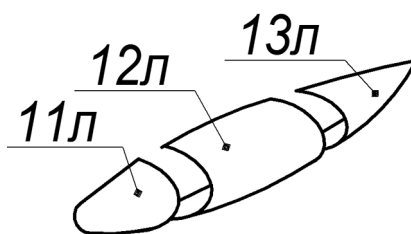
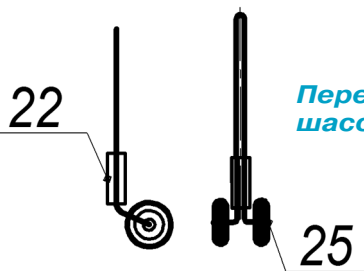


Схема склейки обтекателей шасси.



Переднее шасси.



Основное шасси.

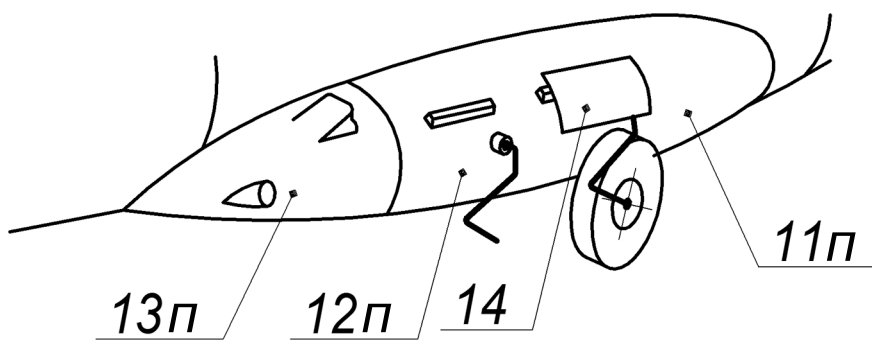
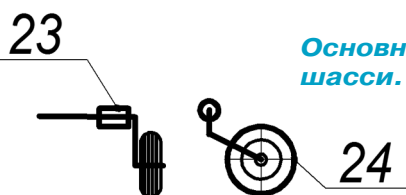


Схема сборки основных шасси.

Упоминание эффекта Коанда теперь вызывало лишь улыбку — его роль в создании подъемной силы составляла только 5 — 7%, а основные несущие свойства обеспечивало само крыло увеличенной площади. По результатам испытаний введены были и другие изменения конструкции, в том числе установлено новое радиотехническое оборудование и навигационный комплекс.

Первый серийный Ан-72 поднялся в небо в декабре 1985 года. Поначалу машины были переданы в штабные авиаотряды военно-транспортной авиации, где заслужили прозвище «генеральских» — основной их работой была перевозка штабных работников в инспекционных полетах. В воздушно-десантных войсках Ан-72 не прижился — его грузоподъемность и вместимость не позволяли разместить боевую технику на парашютно-десантных платформах, а выход из самолета в воздухе был затруднен вследствие сильного скоса воздушного потока за крылом. Кроме того, высадка воздушных десантов предполагалась массовой, а для этого лучше подходил Ил-76 и Ан-12.

За характерную «горбатость» очертаний самолет получил прозвище «верблюд». В эксплуатации Ан-72 показал себя достаточно надежной и неприхотливой машиной. Вместе с тем этот самолет нуждался в более тщательном обслуживании. Особенно неудобным для работы оказалось высокое расположение двигателей, требующее использования громоздких стремянок.

Машина прошла напряженные эксплуатационные испытания в разных климатических условиях, в том числе арктических районах, в высокогорье и на южных аэродромах. По их результатам возможности и область применения Ан-72 были расширены. Кроме того, на основе базовой конструкции Ан-72, обладавшей значительными резервами, планировалось создание целого семейства самолетов различного назначения — поисково-спасательные, для работ на море, противолодочные, с выпускаемым на тросе магнитометром, пожарные и даже гидросамолеты с фюзеляжем-лодкой, боковой загрузочной дверью и подкрыльевыми поплавками. Для базирования на палубах авианосцев предназначались корабельные варианты — транспортный и радиолокационный дозора, отличающиеся складным крылом.

Но с распадом СССР, повлекшим разрыв хозяйственных и экономических связей, была поставлена под угрозу сама возможность дальнейшего производства самолета. К лету 1993 года было выпущено всего около 145 самолетов Ан-72 и Ан-74 в различных исполнениях.

Модель самолета Ан-72 состоит из фюзеляжа, крыла, хвостового оперения, двигателей и шасси.

Сначала склейте **фюзеляж** в следующей последовательности. Столярным клеем ПВА наклейте на плотный картон шпангоуты А, Б и В

(лист 3). После полного высыхания клея на шпангоуты Б и В приклейте по контуру соединительные полоски (детали 3-4, 4-5 и 5-6) (листы 1, 2). Вырежьте и склейте детали обшивки 3, 4, 5. К торцам детали 4 приклейте шпангоуты Б так, чтобы соединительные полоски наполовину выступали. Шпангоуты А и В вклейте внутрь деталей 3 и 5 и наденьте эти детали на соединительные полоски детали 4, смазанные клеем. Вырежьте хвостовой обтекатель 6 и приклейте его к детали 5.

Носовая часть фюзеляжа формируется постепенно: сначала к детали 3 приклейте клеем ПВА деталь 2, а затем деталь 1. Детали нужно клеить встык, без соединительных полосок. Деталь 1 в склеенном виде представляет собой конус, хотя на настоящем самолете носовая часть имеет овальную форму. Поэтому перед приклейкой детали 1 к детали 2 советуем слегка прижать вершину конуса, а чтобы он не потерял прочность и сохранил форму, смажьте смятую часть детали клеем. Затем приклейте кабину — детали 7 и 8.

Изготовьте обтекатели шасси. Наклейте на плотный картон и вырежьте четыре шпангоута Ж (лист 4) и приклейте к ним соединительные полоски (детали 11-12 и 12-13). Приклейте шпангоуты к детали 4. Потом к фюзеляжу и шпангоутам Ж приклейте детали 11, 12 и 13. Детали правого обтекателя обозначены буквой *п*. Детали левого обтекателя соответственно обозначены буквой *л*. На правом обтекателе 13п прорежьте лезвием бритвы по контуру створку воздухозаборника ВСУ (вспомогательная силовая установка) и отогните ее вверх. Прорежьте также отверстие, обозначающее сопло.

Хвостовое оперение. Вырежьте и склейте киль 9 (лист 1). Из плотного картона вырежьте лонжерон Г и вклейте его в киль. Приклейте киль к детали 5 так, чтобы лонжерон вошел в отверстие, прорезанное в фюзеляже.

Вырежьте стабилизатор 10. Перед склеиванием вставьте в него лонжерон Д — обычную спичку без головки. Далее приклейте деталь 10 к детали 9. Выстругайте из спичек обтекатели и приклейте их к детали 10.

Крыло. Вырежьте и склейте центроплан 15 и консоли крыла 15л и 15п (листы 3, 4). В центроплан вклейте картонные лонжероны Е, Еп и Ел. Приклейте к центроплану соединительные полоски 15-15л и 15-15п. Смажьте полоски клеем и наденьте на них консоли 15л и 15п. При этом консоли должны быть слегка опущены вниз под углом примерно 5°. В законцовки консолей для прочности рекомендуем вставить на клею кусочки картона. Когда клей высохнет, аккуратно обрежьте выступающие части и скруглите кромки наждачной бумагой. Затем приклейте к каждой поверхности крыла восемь обтекателей Л и М (лист 2), заранее наклеенных на картон.

Двигатели склеиваются из деталей 18, 19 и 20 (лист 3). Вырежьте центральный отсек 19 и

Схема склейки центроплана.

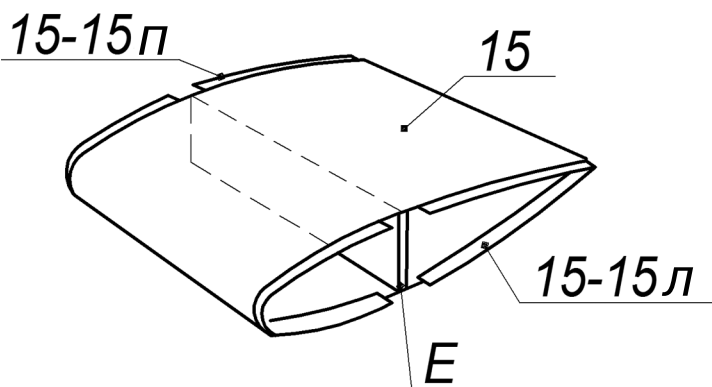


Схема сборки двигателя.

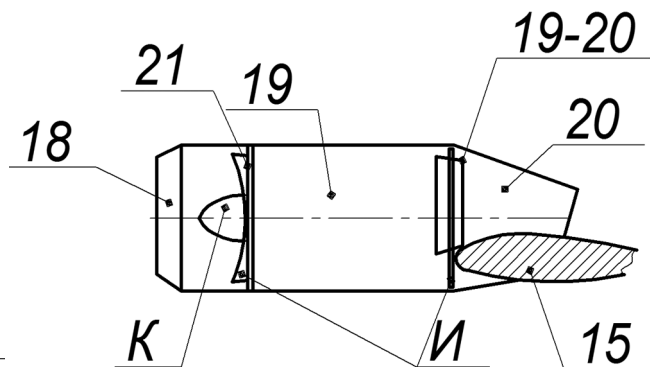
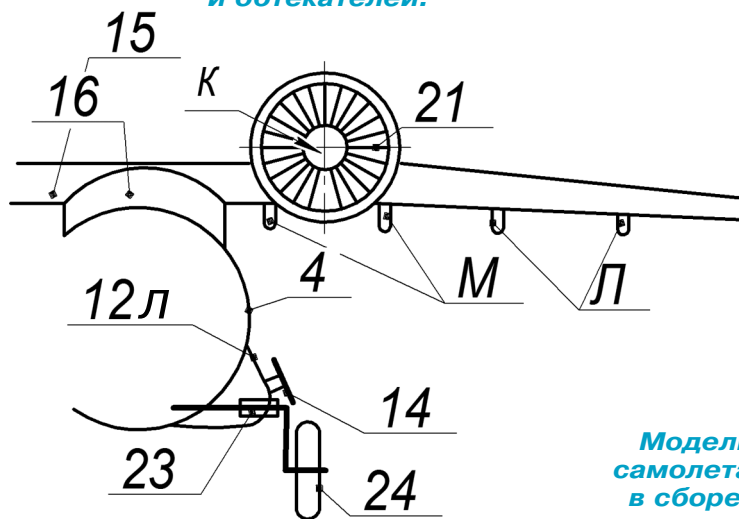


Схема монтажа двигателей и обтекателей.



отогнуть

Схема изготовления имитатора лопаток.



Модель самолета в сборе.

склейте. Изнутри приклейте соединительную полосу 19-20. Наклейте на плотный картон шпангоуты И. Вырежьте шпангоуты и вклейте их в детали 19 так, чтобы передний шпангоут отстоял от среза детали 19 на 8 мм, а задний был приклеен к соединительной полоске 19-20. Вырежьте имитаторы лопаток турбокомпрессора, детали 21. Прорежьте в заготовке линии лопаток и отогните каждую лопасть на небольшой угол. Приклейте имитаторы лопаток к передним шпангоутам И. Вылепите из холодной сварки кок К и приклейте его к имитатору лопаток. Далее встык к детали 19 приклейте воздухозаборник 18. Приклейте двигатели к центроплану 15. Как только детали подсохнут, установите на клею сопла 20. Далее приклейте крыло к фюзеляжу. Место приклейки крыла указано на детали 4 пунктирной линией. Вырежьте зализы (накладки) 16 и 17. Накладку 17 согните по сплошным линиям. Приклейте зализы к фюзеляжу — они прочно закрепят крыло на фюзеляже.

Шасси. Носовую стойку шасси выгните из канцелярской скрепки. Вырежьте деталь 22 (лист 4),

смажьте клеем и обмотайте вокруг стойки. Проткните шилом деталь 3 и вставьте на клею носовую стойку. Проверьте, чтобы расстояние от оси колес до фюзеляжа было около 5 мм. Основные стойки шасси также изготовьте из проволоки. Вырежьте прямоугольники 23 и намотайте на основные шасси. Левая стойка — зеркальное отображение правой. Крепление основных стоек к фюзеляжу показано на схеме. Вырежьте и установите створки шасси 14. Под них можно подложить отрезки спичек.

Каждое переднее колесо 25 склейте из трех картонных заготовок толщиной 1 мм. Каждое основное колесо 24 склейте из пяти кружков. Склейки колес обработайте наждачной бумагой и скруглите по контуру. Покрасьте колеса черной краской.

Внимательно осмотрите модель и устраните дефекты склейки. Подкрасьте фломастерами белые места. После этого модель можно поставить на полку или подвесить к потолку на тонкой леске.

А. ЕГОРОВ

КИНЕТИЧЕСКИЙ СКАТ

Прежде чем приниматься за эту мобильную конструкцию, которую с полным основанием можно назвать арт-объектом, давайте определимся: а что такое кинетика?

Кинетика (от греческого *kinetikos* — приводящий в движение) — это раздел механики, заключающий в себе статику и динамику. Статика изучает равновесие тел, а динамика — их движение под влиянием сил. Кинетика дала название виду искусства, которое основано на движении тел и их составляющих, изготовленных из разных материалов, будь то металл, стекло, пластик, дерево или что-то другое. Все это может обыгрываться и давать дополнительные эффекты — свет, тень, звук.

Кинетизм использует тему движения в качестве элемента формообразования. Части объекта приводятся в движение с помощью ветра, завода пружины, электричества, батареек, использования магнитов или усилий человека. Как правило, все композиции создаются из множества

модулей и требуют предварительного проектирования. Обращаясь к истокам, заметим, что кинетическое искусство зародилось в 1920 — 1930-х годах. Его представители хотели преодолеть традиционную статичность скульптуры и вписать ее в окружающую среду. Окончательно течение оформилось в 60-е годы прошлого века. Сегодня различные кинетические инсталляции, скульптуры, объекты можно увидеть не только в музеях и выставочных залах. Они появляются на улицах, площадях в виде малых и крупных архитектурных форм, становятся украшением общественных зданий и комплексов, интерьеров.

Вы можете самостоятельно изготовить арт-конструкцию, которая представляет собой механическую версию ската. Заложенная в его «кинетическую» природу способность плавно менять свою пространственную форму, имитируя движения живого прототипа, может дать необычный визуальный эффект.

В основе модели лежит спиральный распределительный вал, вращение которому передается от мотор-редуктора (рис. 1). Распредвал проходит через пазы подвижных звеньев, шар-

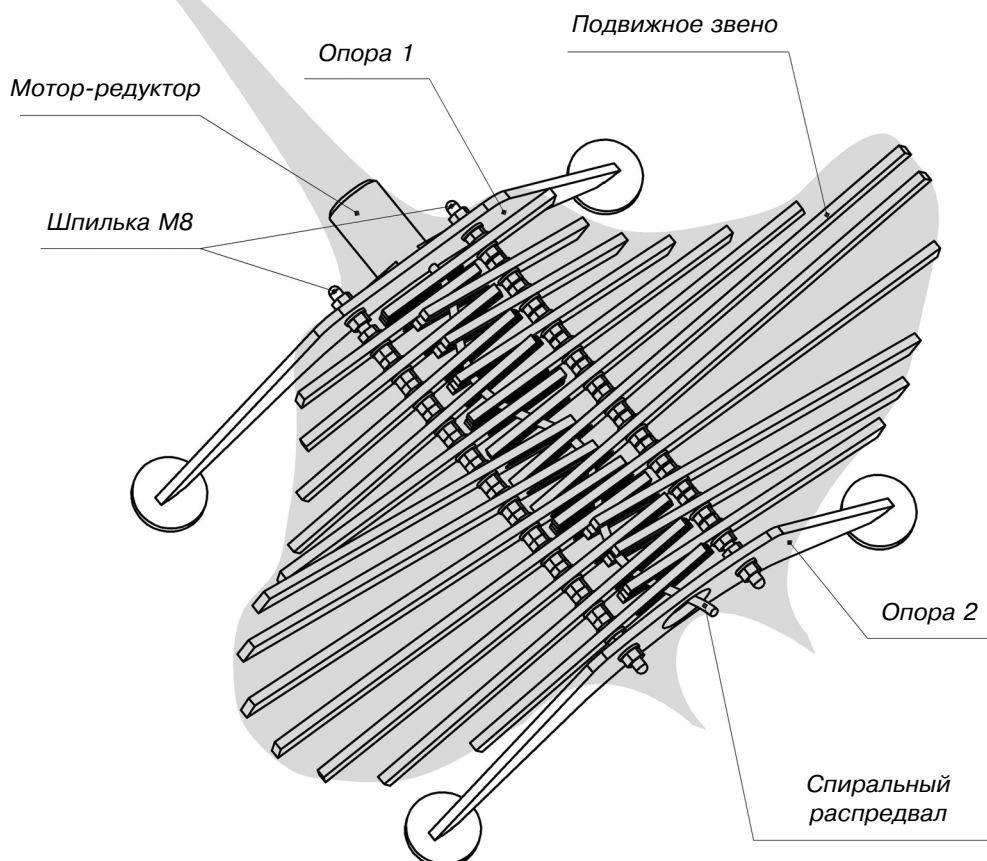


Рис. 1.
Внешний вид
модели.

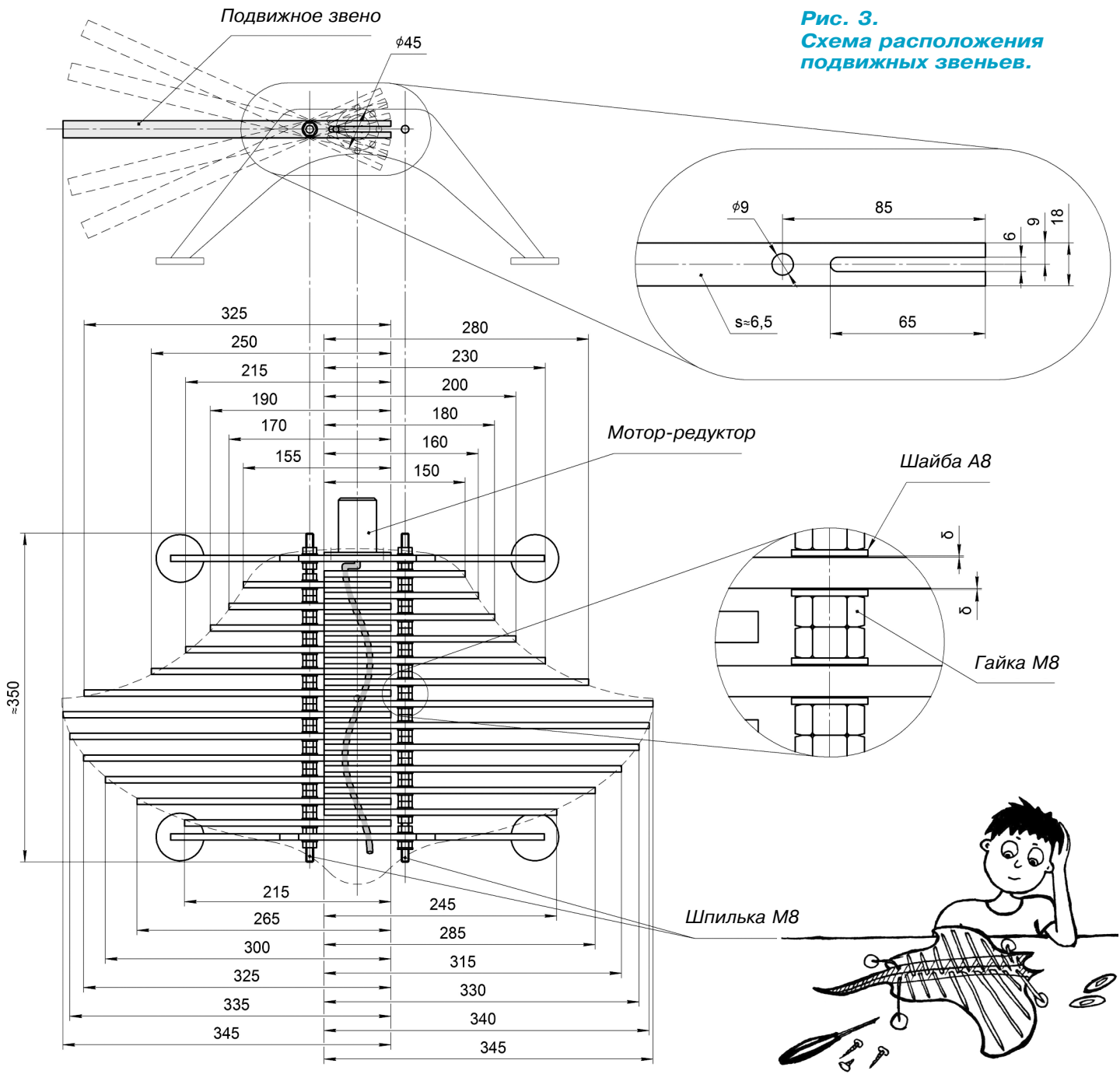
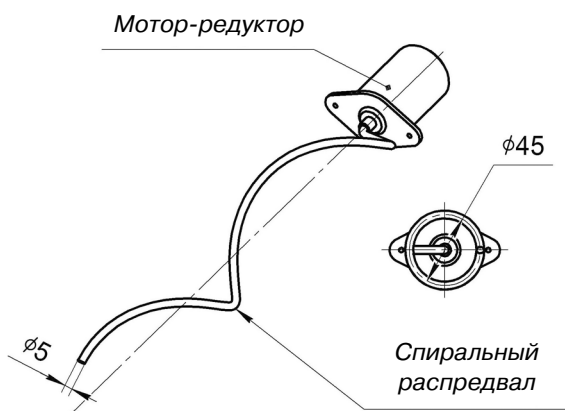


Рис. 3.
Схема расположения подвижных звеньев.

Рис. 2. Привод.



нирно закрепленных на двух осях. Оси в единстве с опорами образуют неподвижную несущую часть модели. Различные по длине свободные концы подвижных звеньев при взгляде на конструкцию сверху воспроизводят контур тела ската.

Привод (рис. 2) состоит из мотор-редуктора, который, к примеру, можно извлечь из старой электромеханической игрушки, и связанного с ним через муфту спирального распредела, который изготавливается из неупругой стальной проволоки по оправке.

Размеры подвижных звеньев конструкции показаны на рисунке 3. В качестве двух осей, связанных с опорами 1 и 2, используется резьбовая шпилька М8 (рис. 4). Положение подвижных звеньев на осях в соответствии со схемой фиксируется с помощью гаек М8 и плоских шайб А8.

(Окончание на с. 10)

ИТОГИ КОНКУРСА (См. «Левшу» № 11 за 2018 год)

В первой задаче мы попросили разобраться, что делать с информацией. Поток ее все увеличивается, и со временем в дата-центрах просто не окажется места для хранения.

Первым к нам пришел ответ от 7-классника Игоря Моисеева из Краснодара. «Известно, что жесткий диск компьютера покрыт ферромагнитным слоем, на который записывается информация, — отмечает Игорь. — Если домены сделать мельче, то и информации поместится больше». К сожалению, Игорь, предел здесь уже достигнут, а уменьшение размеров домена требует еще и уменьшения считывающей головки...

Шестиклассник Олег Михайлов из Чебоксар напоминает, что сейчас активно развивается технология твердотельных накопителей (SSD). Они, как и жесткие диски, используются для хранения цифровой информации в компьютере, при этом в них нет движущихся частей, что повышает надежность. Поэтому в дата-центрах стоит использовать именно эти устройства.

Да, SSD-накопители работают быстрее, чем жесткие диски, потребляют меньше энергии и при этом компактнее. Но что касается надежности — здесь вопрос пока открыт. К примеру, по числу перезаписи информации они отстают от жестких дисков, а при отключении энергии могут «забыть» все, что на них записано. Если даже размещать в таком накопителе ячейки памяти слоями, как предлагает Олег, недостатки SSD-накопителей никуда не денутся.

Интересной показалась идея 8-классника Артура Микояна из Москвы, который написал нам о том, что можно было бы рассматривать хранение информации на молекулах воды.

«В воде существуют многочисленные водородные связи между соседними атомами водорода и кислорода, которые создают благоприятные возможности для образования особых структур (кластеров). Они воспринимают, хранят и передают самую разную информацию, и этому есть подтверждение», — пишет Артур. Действительно, такие гипотезы существуют, и некоторые опыты подтверждают, что под воздействием разных источников энергии структура воды изменяется. Но научное сообщество пока не принимает концепцию «памяти воды».

Недавно ученые из Голландии нашли способ записывать информацию на отдельные атомы кремния, а ирландские исследователи пошли в другом направлении. Они придумали необычный способ хранения данных в ДНК, используя для записи и архивации данных ДНК-бактерии. В самом деле, ДНК живой клетки способна хранить огромный объем информации.

Во второй задаче предлагалось найти пути решения проблем с металлом — по возможности сделать его долговечным, неподвластным коррозии.

«Таким металлом может стать алюминий, — считает 7-классник Максим Иванов, приславший письмо из Санкт-Петербурга. — Он не так прочен, как сталь, зато не ржавеет. Если подобрать правильную формулу для получения сплава, который бы придавал прочность стали легкому, нержавеющей алюминию, то проблема была бы решена». На алюминий обратил внимание и Павел Мохов, 7-классник из Тамбова.

Стоит сказать, что над этим работают многие научные коллективы. Недавно ученые из Новосибирска создали полностью алюминиевый двигатель, который прошел успешные испытания. Чтобы алюминий приобрел прочность стали, при его обработке использовали технологию плазменно-электролитического оксидирования. Она позволила получить на поверхности алюминиевых деталей тонкий слой искусственного корунда — кристаллического оксида алюминия, который отличается высокой твердостью и температурой плавления.

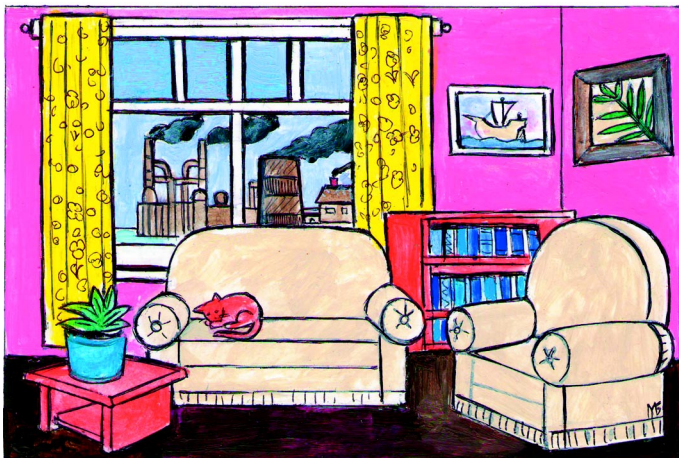
А если совместить золото и платину, то получаемый сплав обретает необычайную крепость и исключительную износостойкость. На атомном уровне на поверхности сплава в этом случае образуется черная пленка — прочнейший алмазоподобный углерод.

Неожиданное предложение прислал 8-классник Макар Соловьев из Барнаула, который вспомнил о дереве. Когда-то из него строили даже самолеты, особым образом обрабатывая древесину, чтобы повысить ее прочность. А все дело в лигнине и целлюлозе, которые находятся в растительной ткани хвойных и лиственных пород деревьев. Лигнин содержится в клеточных стенках и в пространствах между клетками и скрепляет волокна целлюлозы. Они оба относятся к сложным биополимерным материалам. Недавно созданный международным коллективом исследователей высокопрочный материал из волокон древесной целлюлозы превосходит по прочности многие сплавы и даже некоторые марки стали. Чтобы это стало возможным, ученые «пересобрали» эти волокна в искусственную нить, прочность которой составила на разрыв 1,43 гигапаскаля, тогда как у нержавеющей стали эта цифра намного меньше.

Итак, конкурс завершен. На правильном пути были Артур Микоян, Максим Иванов, Павел Мохов, Макар Соловьев, но предложениям ребят все же не хватило оригинальности. Что ж, все еще впереди. А пока приз решено оставить в редакции.

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 2019 года.



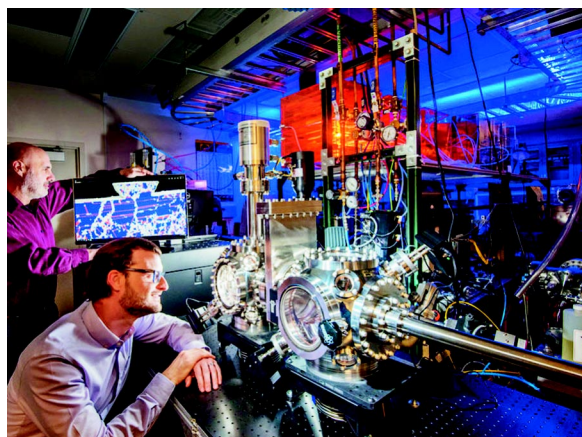
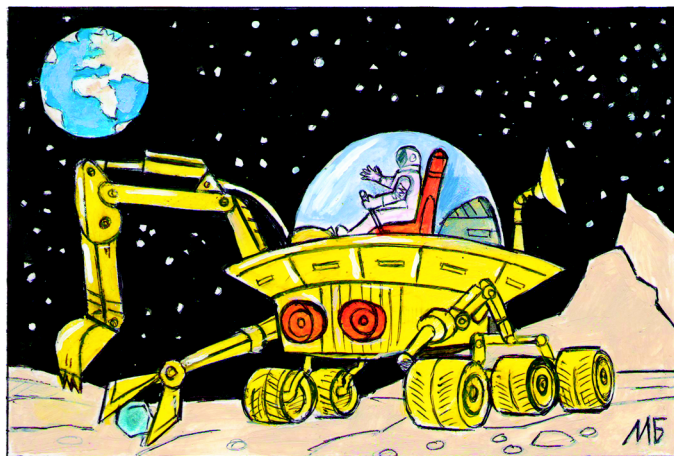
Задача 1.

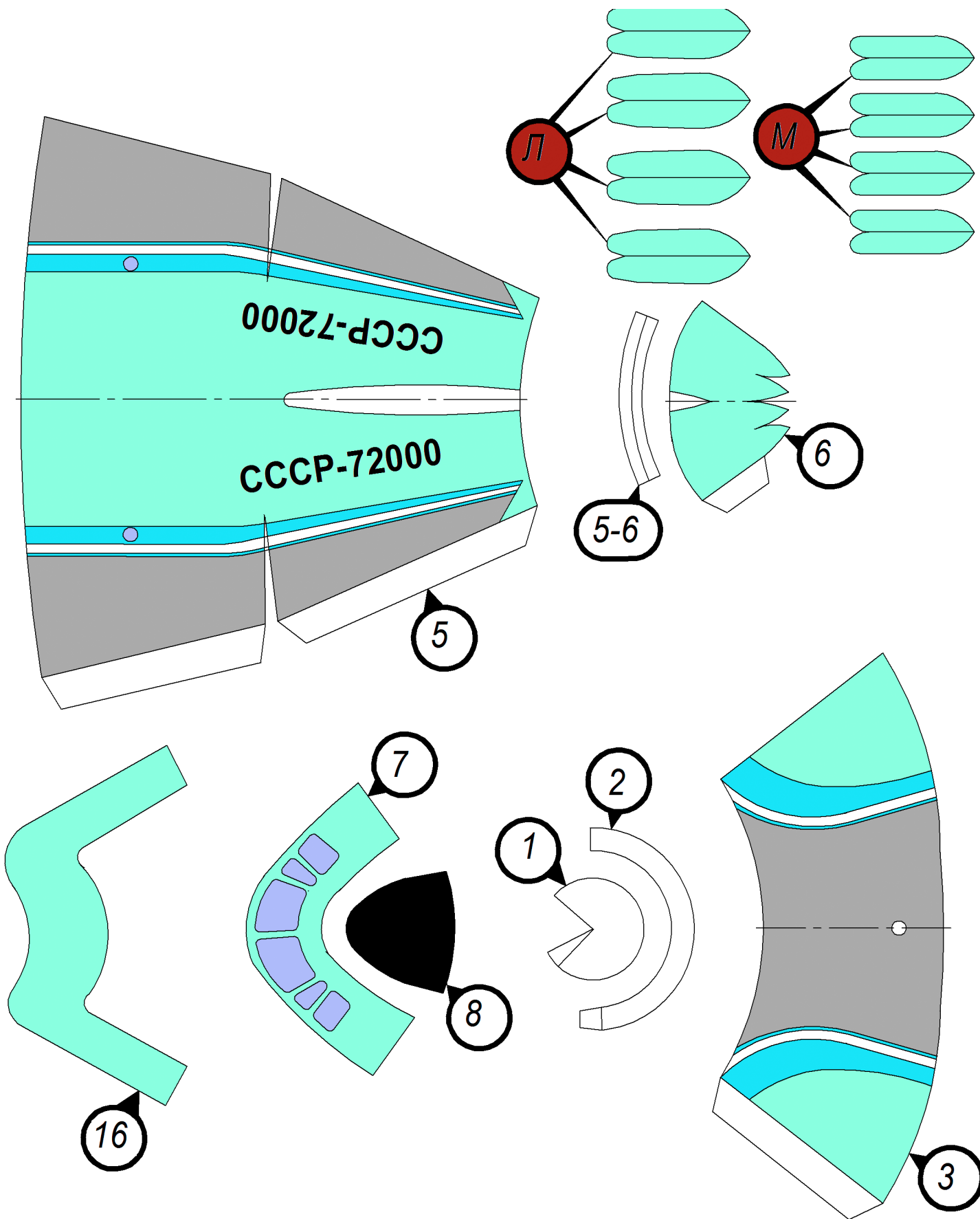
Не секрет, что воздух в больших городах обычно загрязнен. Но ведь и в квартирах воздух бывает не чище, а то и вреднее, чем на улицах. Исследования показали, что в большинстве домов концентрация в воздухе вредных веществ в 2 — 5 раз выше, чем снаружи. Не говоря уже о недостатке кислорода в плотно закрытом помещении в холодное время года. Как же повысить качество воздуха в жилых домах, где люди проводят гораздо больше времени, чем на улицах?

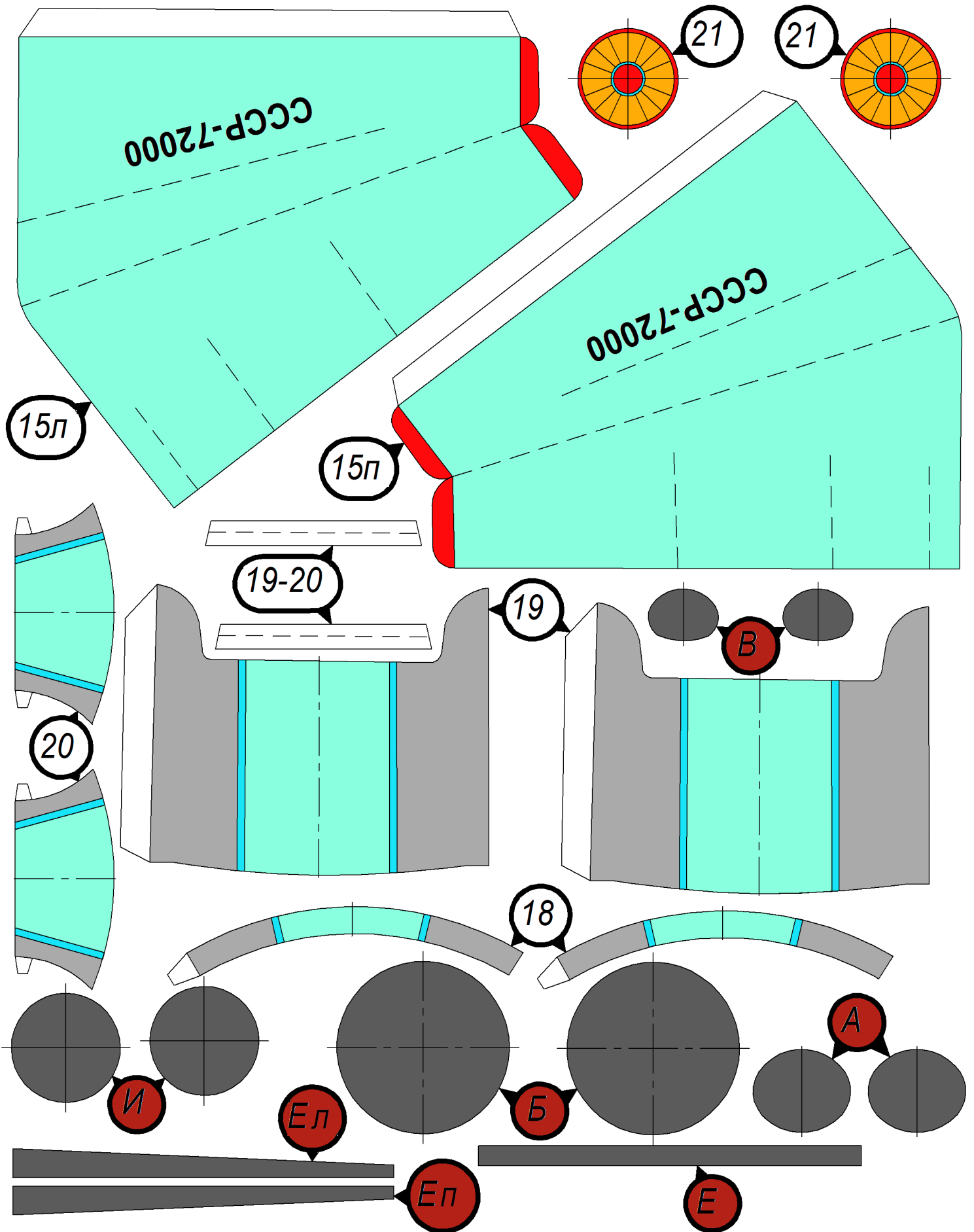
Задача 2.

Сравнительно недавно корпорация «Роскосмос» объявила, что планирует через 15 — 20 лет наладить добычу на Луне полезных ископаемых. Нетрудно догадаться, что, добыв ископаемые, нужно будет доставлять их на Землю. И специалистам придется решать непростые задачи, ведь речь пойдет о перемещении многих тонн грузов.

В свое время мы публиковали задачу о доставке грузов на МКС. Но здесь, согласитесь, масштабы совсем другие, а потому нужны иные решения. Ждем их от вас.







Как собрать модель

с FPV



В прошлом номере «Левши» мы дали общие сведения о летающих моделях First Person View — «вид от первого лица». Теперь о том, как собрать такую модель из узлов, как говорится, под себя.

Первое, с чего следует начать, — это посмотреть ассортимент магазинов в поиске понравившейся модели самолета, вертолета или мультикоптера. Часто в каталогах есть отдельный раздел под названием «Модели для FPV» или нечто похожее. Основной параметр, на который следует обратить внимание, — размер модели. Если вы выбираете модель самолета, желательно, чтобы это был планер с толкающим винтом, расположенным позади крыла (рис. 1). Такая схема обладает рядом преимуществ, и при приземлении, даже с небольшими ошибками, не повредит винт и электродвигатель. Отсутствие колес у такой модели предполагает ее запуск с руки. Поначалу рекомендуем привлекать помощника для запуска модели, так как одному очень сложно осуществить быстрый перехват управления моделью после запуска с руки.

Для удобства транспортировки и хранения важно, чтобы у модели была возможность оперативно, без специальных инструментов снимать и ставить крылья. Например, у модели на рисунке 1 с размахом крыла 1,8 м крылья собираются из двух половинок и крепятся к фюзеляжу традиционным для радиолюбителей способом — резинками.

Просматривая каталоги, можно увидеть, что существует большое количество и других схем

моделей. Например, схема «летающее крыло». Это достаточно удобная для перевозки модель. Но у такой схемы обычно отсутствует руль направления, что заметно ограничивает возможности маневрирования модели в воздухе.

Обычно к покупной модели прикладывается описание, где производитель дает рекомендации по сборке и параметрам комплектующих, дополнительно необходимых для этой модели: электродвигатель (kV — здесь и далее в скобках указан основной параметр комплектующих, по которому необходимо их подбирать), винт (диаметр и шаг), регулятор хода (максимальный ток), рулевые машинки (усилие), аккумулятор (напряжение и емкость). Например, для модели показанной на рисунке 1, рекомендации производителя были следующие: мотор — бесколлекторный 2217 1400 kV или 2814 1000 kV, винт 10x6 дюймов, аккумулятор 11,1 В (3S), 1500 — 2200 мАч 20С, рулевые машинки (4 шт.) усилием 9 г, регулятор хода на 40 А.

Однако можно пойти и по другому, более сложному, так сказать, «инженерному» пути и воспользоваться какой-нибудь из многочисленных методик (<http://forum.rcdesign.ru/f20/thread171881.html> или <https://www.ecalc.ch/index>).



htm) для определения параметров винтомоторной группы модели и многих других параметров.

Следующий этап — выбор комплекта радиопередачи. У комплекта два основных параметра — количество каналов и дальность. Не стоит сразу гнаться за приобретением пульта с большим количеством каналов. С одной стороны, с увеличением количества каналов заметно растет стоимость. Но и пульт с 4 — 5 каналами сильно ограничивает расширение возможностей радиопередачи в последующем.

На наш взгляд, оптимальное количество каналов для FPV-модели типа «самолет» составляет 7 — 9. Стоит отметить, что качество современных изделий из Китая очень высокое, и их целесообразно приобрести на первое время, не переживая за известный и раскрученный бренд. Например, популярное радиопередача Turnigy 9X 2,4 ГГц. У него есть одна важная особенность: съемный радиопередающий модуль. О том, почему это важно — чуть позже.

Теперь о дальности. Штатный комплект передатчика-приемника обеспечивает дальность до 500 — 800 м. Для визуального управления моделью этого более чем достаточно, так как при дальности 100 — 200 м она уже не очень хорошо видна. При еще большем удалении сложно понять пространственное положение модели, что обычно заканчивается потерей контроля и ее падением.

Итак, вы уже выбрали модель, собрали ее, установили рулевые машинки, мотор с винтом и регулятором хода, аккумулятор. Установили и подключили приемник радиопередачи. Модель готова к первому полету с визуальным управлением. Если ваша модель самолетной схемы, перед первым полетом необходимо проверить ее центровку. Под центровкой понимают расстояние от передней кромки крыла до центра тяжести модели. Эта цифра в миллиметрах должна быть указана в описании к модели.

Проще всего проверить центровку, положив полностью собранную модель крыльями на две ножки перевернутой табуретки. Подбирая такое положение модели, чтобы она балансировала примерно горизонтально, измеряем расстояние от передней кромки крыла до середины ножки табуретки. Оно должно соответствовать указанному в описании к модели. Отклонение от центровки в одну или в другую сторону приводит к неуправляемому поведению модели и невозможности полета. Привести центровку к заданному положению можно соответствующим перемещением вперед или назад места крепления аккумулятора.

Опыт визуального управления моделью трудно переоценить. Вы на практике сможете увидеть, насколько предсказуемо поведение реальной модели. Почувствовать взаимосвязь скорости полета и чувствительности модели к отклонению управляющих поверхностей. Сравнить поведение модели в симуляторе и в реальности, сделать выводы и внести коррективы в характер движений управляющих стиков на пульте.

Поскольку для полетов FPV дальность управления моделью ограничена возможностями радиоканала управления и передачи видео, целесообразно увеличить дальность радиопередачи. Здесь и пригодится возможность замены радиопередающего модуля в пульте управления. Например, можно приобрести комплект Rlink: 16-канальное радиопередача увеличенной дальности диапазона UHF (433 МГц). Передающий модуль такого радиопередачи устанавливается вместо штатного и дает возможность управления моделью при большей дальности.

Поскольку вопросы передачи видео от модели к оператору были кратко рассмотрены в предыдущем номере «Левши», не будем их повторять. Можно только дополнить комплект цифровым записывающим устройством (DVR), которое будет вести запись видеоизображения, принимаемого с модели. Это видео позже можно будет использовать в фильме о полете и для изучения нестандартных ситуаций.

Видео, передаваемое с модели, обычно не очень высокого качества, с помехами и искажениями — будьте к этому готовы. Улучшить его практически невозможно или очень дорого. Поэтому на модель устанавливают устройство, записывающее видео в HD-качестве.

Выбор таких устройств широк. Это может быть небольшая экшн-камера известного бренда (GoPro), ее китайские клоны (SJCAM) и другие. Для экономии веса можно приобрести небольшой видеорегистратор без корпуса. Для повышения качества такое записывающее устройство нужно или устанавливать на специальных виброизолирующих опорах, или заворачивать в упаковочный материал. Только не перестарайтесь и не затрудняйте охлаждение устройства.

Особо отметим: ни в коем случае не приобретайте в интернет-магазинах видеозаписывающие устройства, закамouflированные под ручки, зажигалки и т.п. Это может быть расценено как незаконный оборот специальных технических средств (ст. 138.1 УК РФ).

Ну и в завершение о самом интересном: об OSD (on screen display — отображение текстовой информации на видео) и об автопилоте.

При дистанционном управлении оператору желательно получать телеметрическую информацию о состоянии модели: напряжение на аккумуляторе, скорость, высота и время полета, направление полета (компас), географическое (GPS-координаты) и пространственное (авиагоризонт) положение модели, отклонения управляющих поверхностей и многое другое (рис. 2). Обычно данная информация накладывается на видеоизображение и позволяет оператору принять решение.

После запуска можно с помощью видеоредактора совместить оба видеоизображения и сделать небольшой фильм о полете (рис. 3).

Под термином «автопилот» в авиамоделизме обычно понимают некое электронно-вычисли-

(Окончание. Начало на с. 6)

Возможность осевого поворота подвижного звена призваны обеспечить зазоры Δ , определяемые на практике.

На концах резьбовых шпилек лучше использовать колпачковые гайки. Для изготовления плоских деталей можно взять фанеру или оргстекло толщиной в диапазоне 6...8 мм, с расчетом на представленные размеры.

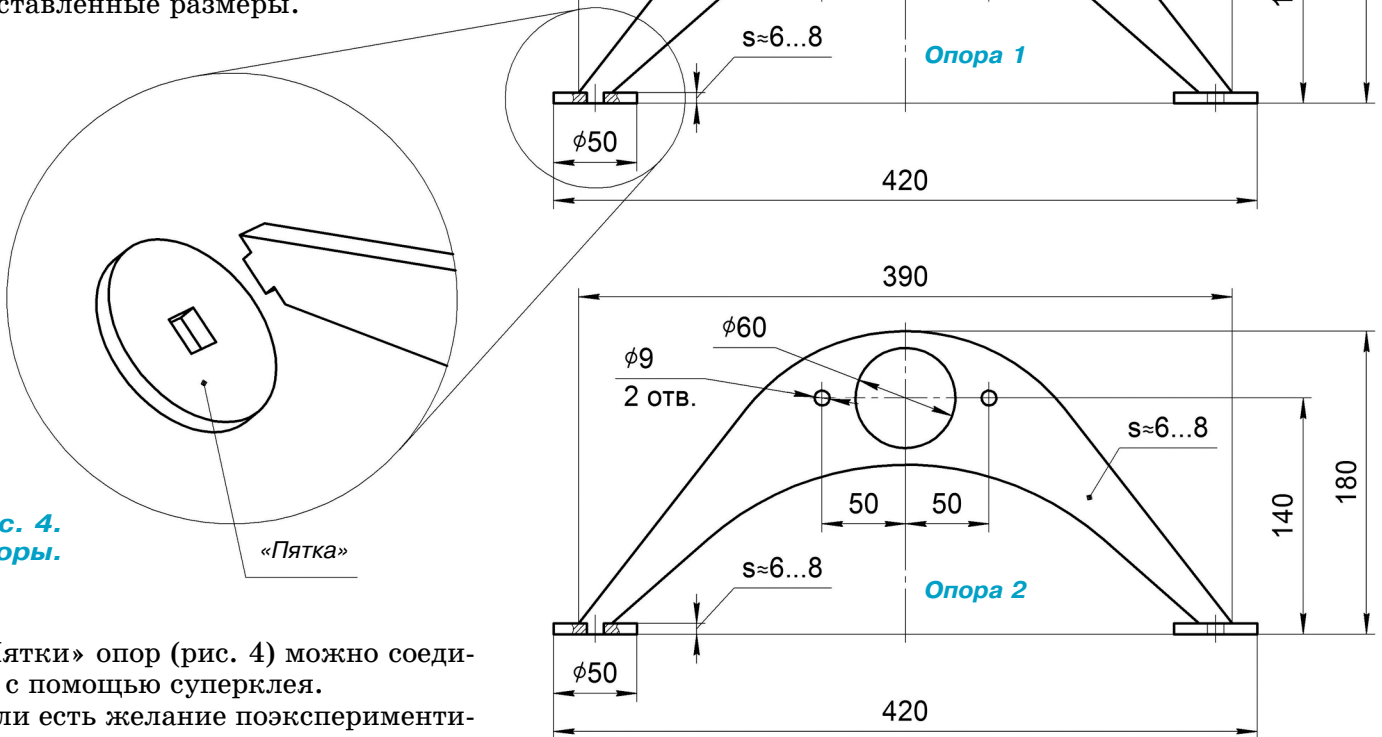


Рис. 4.
Опоры.

«Пятка»

«Пятки» опор (рис. 4) можно соединить с помощью суперклея.

Если есть желание поэкспериментировать, то можно ввести в конструкцию светодиодное освещение. В этом случае плавность перетекания формы, снабженной иллюминацией, придаст вашему арт-объекту завораживающий, чуть ли не гипнотический вид. А если при этом включить еще и релаксирующую мелодию, впечатление только усилится.

Сделанный своими руками кинетический скат, несомненно, станет украшением любого интерьера как художественная инсталляция, а также, возможно, даст вам импульс к самостоятельным поискам решений по созданию динамических конструкций и даже, не исключено, разбудит в вас арт-художника!

А. ИВЧЕНКО

тельное устройство, которое в особых случаях, например, в случае полной потери оператором радиуправления при превышении дальности или усилении помех, может перехватить управление моделью и в автономном режиме вернуть ее в точку старта. Таких устройств достаточно много: Eagle Tree OSD Pro FPV System, Feiyu Tech FY 41AP Lite, Atkbird OSD/Autopilot, CYCLOPS STORM OSD, MyFlyDream AutoPilot и другие.

Обычно в составе автопилота есть датчик GPS, модуль стабилизации полета, баровысотомер, датчики температуры электродвигателя, аккумулятора, оборотов электродвигателя, воздушной скорости и многие другие. Имейте только в виду, что с добавлением автопилота к оборудованию модели резко возрастает сложность общей схемы, и держать все в голове становится трудно. Приходится зарисовывать схему соединений. Количество настраиваемых параметров может достигать 100. Их настройка и адаптация к модели — тема отдельного разговора.

Если что-то не получается, не отчаивайтесь. В Интернете на разных форумах всегда помогут советом такие же энтузиасты, как и вы, но уже прошедшие путь освоения сложных устройств.

Держайте! Если вам интересен радиомоделизм и полеты, сейчас есть все возможности на практике освоить эту интересную область человеческих знаний. Не пасуйте перед трудными задачами! Их решение даст бесценный опыт и навыки, которые обязательно пригодятся в жизни.

А. ЩЕРБИН

ПОДВОДНАЯ ЛОДКА

с резиномотором



Современные подводные лодки — класс судов военно-морских флотов, предназначенных для нанесения ударов по кораблям и наземным целям противника из подводного положения, — делятся на ракетные и торпедные.

Ракетные подводные корабли, как понятно из названия, вооружены баллистическими ракетами, расположенными в вертикальных шахтах. Водоизмещение таких подводных субмарин достигает 8000 т, длина 130 м, ширина и осадка 10 м. Скорость подводного хода до 35 узлов. Такие субмарины оснащены атомными установками и имеют автономность плавания более 1 года.

Кроме того, есть еще один вид бесшумных, быстроходных и маневренных подводных лодок, имеющих меньшие размеры и предназначенных для поиска и уничтожения всех видов подводных субмарин вероятного противника. Их водоизмещение достигает 400 т, скорость подводного хода до 40 узлов, длина до 80 м, ширина и осадка до 5 м. Они оснащены мощными гидролокационными, гидроакустическими станциями и вооружены торпедами и ракетами, расположенными в вертикальных шахтах.

Модель подводной лодки класса ЕЛ-500, которую мы предлагаем построить, состоит из пластиковой трубы от бытовых угловых полок, носовой и кормовой бобышек, оснащенных винтомоторной группой и металлическими рулями. Рубка и накладка изготавливаются из дерева. В качестве центрального отсека (трубы) можно

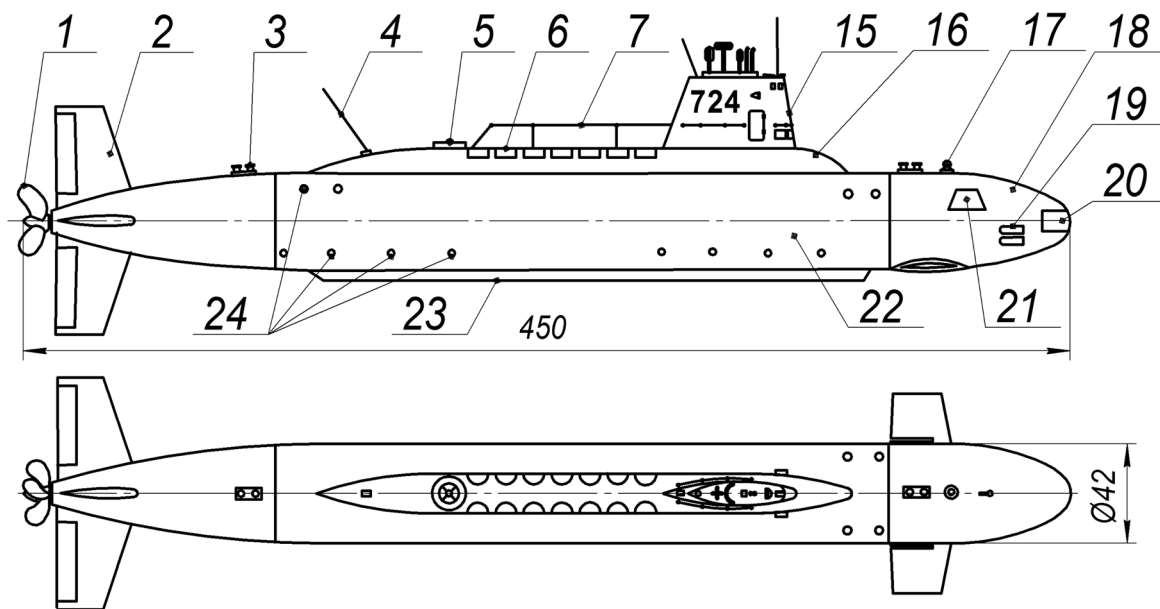
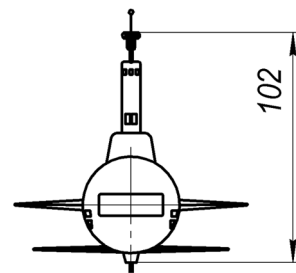
использовать металлический флакон от аэрозольного лака для волос.

Общий вид подводной лодки изображен на рисунке 1. Лодка в разрезе — на рисунке 2. Изготовление подводного судна начните с центрального отсека 22. Не огорчайтесь, если диаметр трубы будет иным. Правильно отрегулированная лодка все равно будет отлично плавать под водой. Рекомендуемые размеры центрального отсека 22 изображены на рисунке 4.

Проделайте согласно чертежу верхние (для выхода воздуха) и нижние (для входа забортной воды) отверстия 24. В переднем и заднем концах трубы прорежьте пазы шириной 3 мм для фиксаторов угла установки бобышек 30 (изготовьте их из отрезка проволоки или гвоздиком).

Носовую бобышку 18 (рис. 5) вырежьте из черенка от лопаты или выточите на токарном станке. Просверлите отвер-

Рис. 1. Подводная лодка с резиномотором (вид спереди, сбоку, сверху).



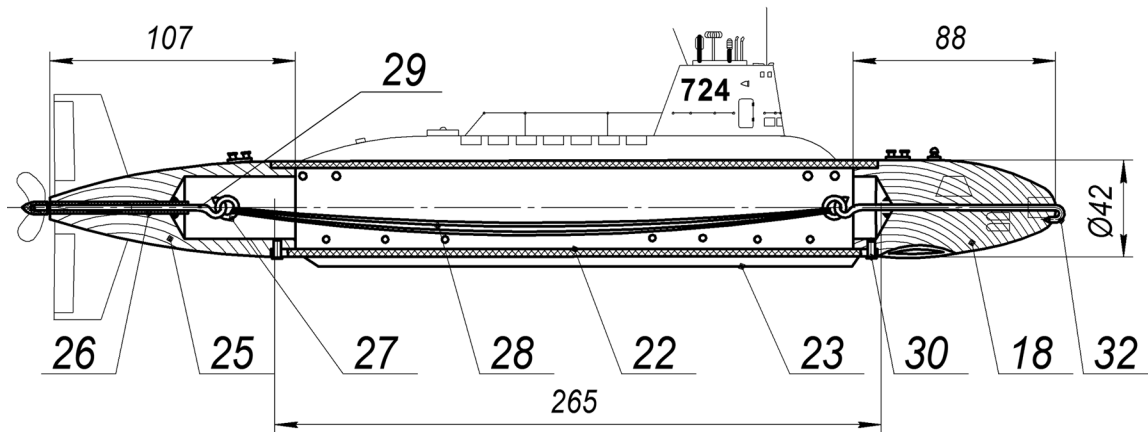


Рис. 2.
Вид модели
в разрезе.



Рис. 3.
Рубка
подводной
лодки.

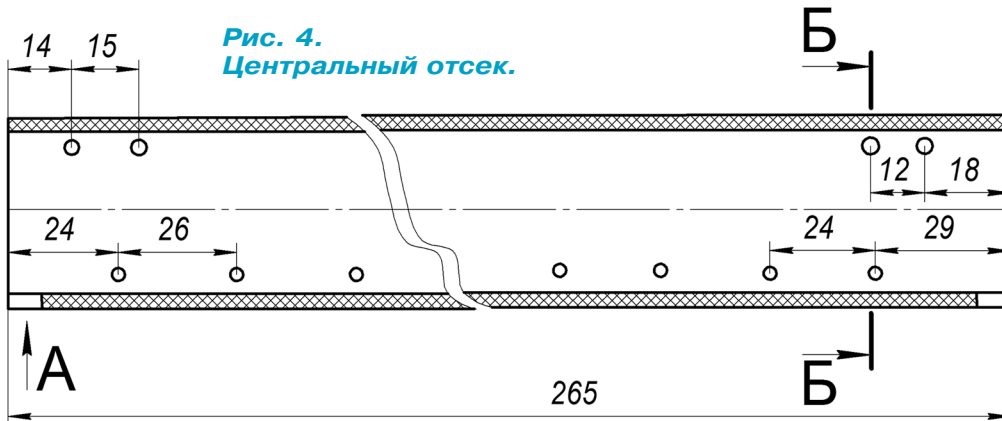
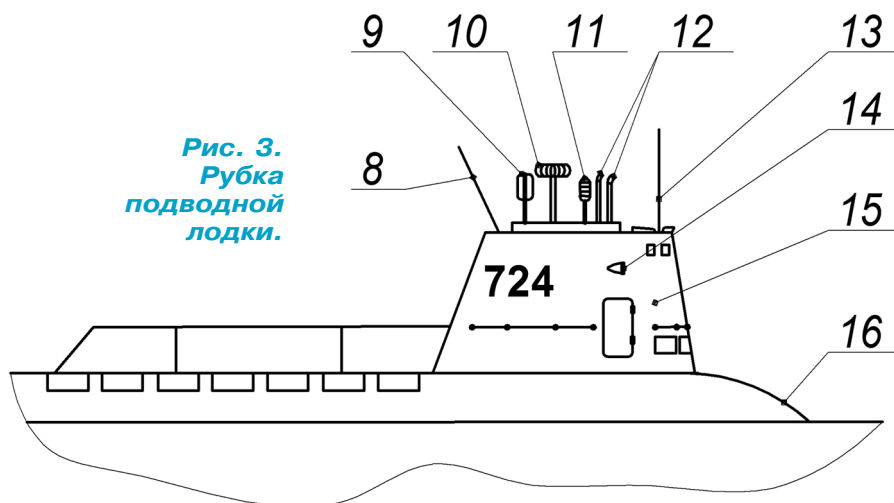


Рис. 4.
Центральный отсек.

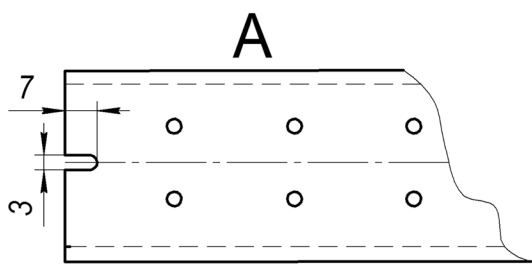
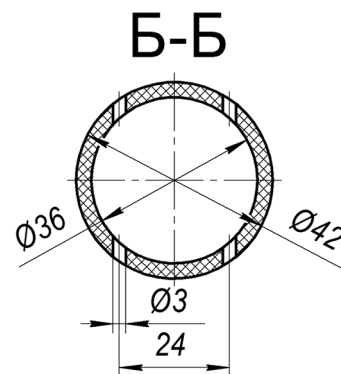
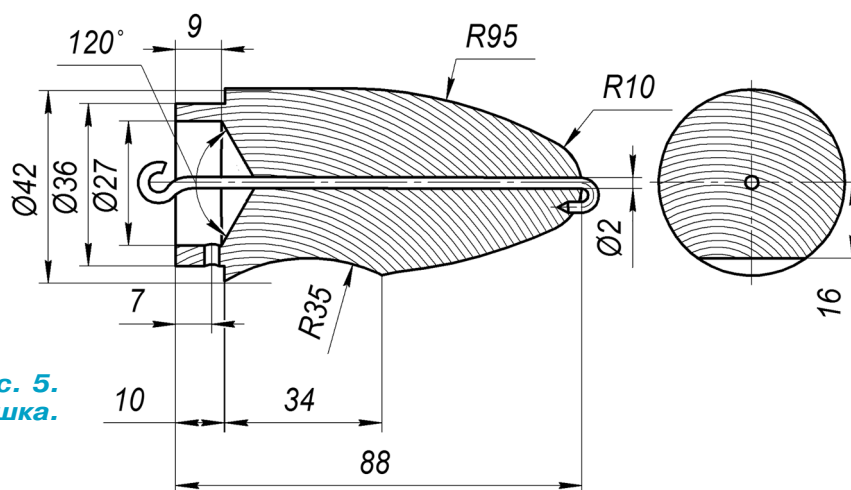


Рис. 5.
Носовая бобышка.



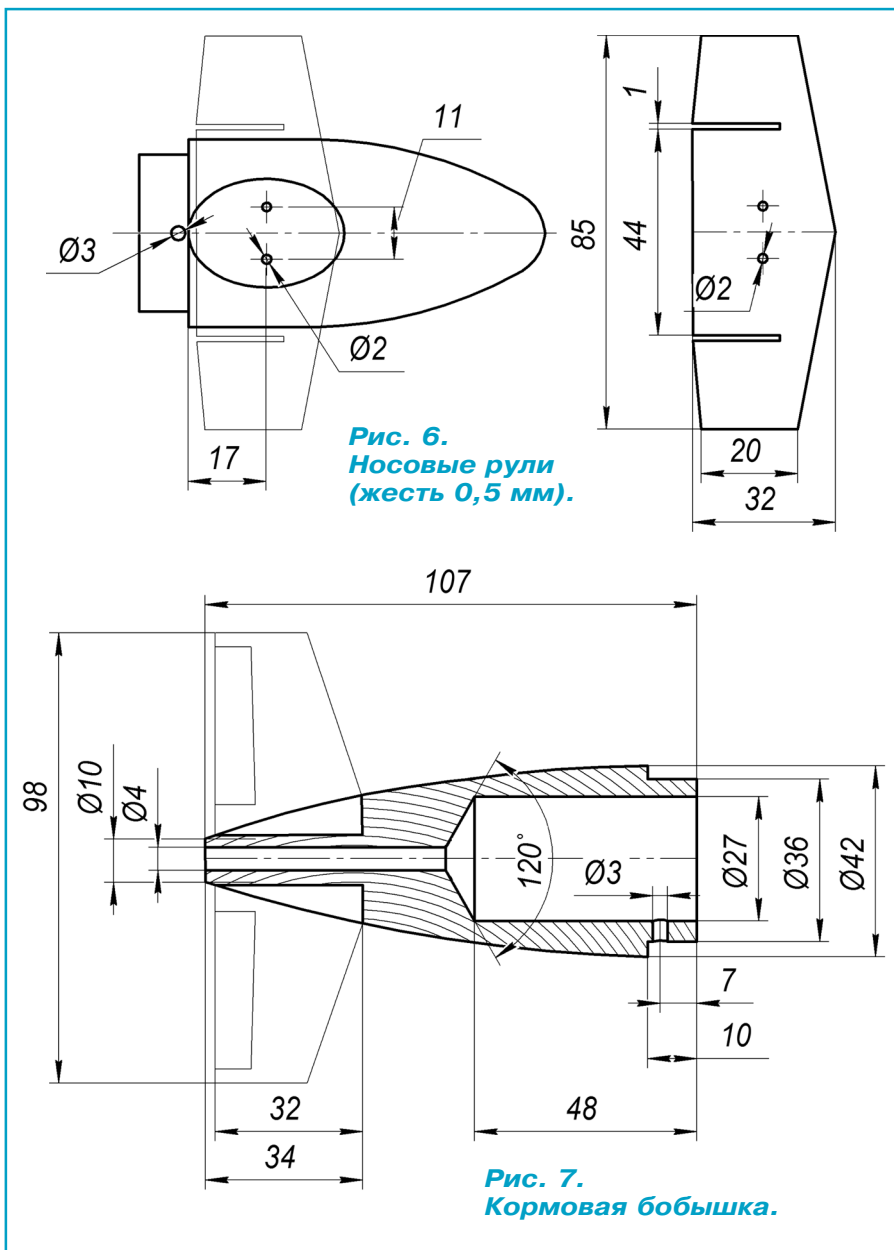


Рис. 6.
Носовые рули
(жесть 0,5 мм).

Рис. 7.
Кормовая бобышка.

стие диаметром 3 мм под фиксатор 30 и сделайте площадку для монтажа рулей. Носовой крючок 32 согните из толстой скрепки и установите в отверстие в бобышке согласно чертежу. Передние горизонтальные рули вырежьте из кровельной жести толщиной 0,5 мм (рис. 6) и закрепите их мелкими гвоздями.

Кормовую бобышку 25 (рис. 7) вырежьте или выточите из дерева. В центральное отверстие диаметром 4 мм вклейте подшипник 26 — отрезок пластикового стержня от гелевой ручки. Четыре прорези под кормовые рули сделайте острым ножом.

Для изготовления гребного вала 29 подойдет жесткая проволока диаметром 1,6 мм. Согните петлю гребного вала и установите вал в отверстие трубы 26. Затем на гребной вал наденьте 2 — 3 мелкие шайбы, предназначенные для уменьшения трения гребного винта о трубу 26.

Гребной винт 1 диаметром 30 мм вырежьте из жести и припаяйте к гребному валу. Обтекатель гребного винта вылепите из холодной сварки для сантехники.

Из жести вырежьте рули 2 и вклейте их в кормовую бобышку 25. В отверстие диаметром 3 мм установите фиксатор 30. Вставьте в центральный отсек переднюю и заднюю бобышки.

Верхнюю надстройку 16 изготовьте из дерева (рис. 3) и приклейте к корпусу. Рубку 15 также вырежьте из дерева. Флажок 8, пеленгатор 9, локаторы 10 и 11, перископы 12 и выдвижную антенну 13 изготовьте из проволоки. Левый и правый габаритные огни 14 можно вылепить из холодной сварки и приклеить к рубке. Леерные ограждения 7 изготовьте из булавок и ниток. Покройте все деревянные детали акватексом.

Для улучшения внешнего вида изготовьте кнехты 3 из мелких гвоздиков и кусочков картона, антенну 4 — из медной проволоки, спасательный буй 5 — из подходящей по размеру пуговицы. Ракетные шахты 6 прочертите шилом. Якорный шпиль 17 вылепите из холодной сварки. Крышки торпедного аппарата 19, экран гидролокатора 20 и крышки якорных шлюзов 21 прочертите шилом.

После полного высыхания покрытия опустите лодку в ванну с водой. Закрепите резиновыми канцелярскими кольцами балласт 23 — отрезки толстой проволоки. Вес балласта подбирается так, чтобы лодка погрузилась до палубы надстройки 16. При этом она должна всплывать после погружения на глубину. Окончательно закрепить балласт лучше всего холодной сваркой.

Затем покрасьте лодку в черный цвет (цвет покрытия, не отражающего луч локатора).

Резиномотор 28 сделайте из 4 ниток авиамодельной резины. На концы резиномотора наденьте проволочные кольца 27, облегчающие надевание мотора на крючок дрели или заводной ручки и обратно на переднюю бобышку. Заведите резиномотор на 200 оборотов и пустите лодку по поверхности воды.

Отогните вверх задние кромки передних рулей на угол 10 — 15° и снова запустите лодку. Она должна погрузиться на глубину 500 мм и пройти под водой дистанцию около 6 м. Затем, после полной остановки мотора, лодка должна всплыть в заданном квадрате.

А. ЕГОРОВ

СВЕТОДИОДНЫЕ ИНДИКАТОРЫ УРОВНЯ



Вариант 3. Ретро

В завершение хотелось бы представить еще одну схему линейного индикатора, из-за которой появились первые две. Идея этого индикатора не нова, различные схемные реализации в литературе существуют очень давно, мы лишь подправили ее (см. схему).

Принцип работы. Импульсы от генератора на DD1.1, DD1.2 тактируют двоичный счетчик DD2, который подключен к резистивному ЦАПу и десятичному дешифратору DD3. На выходе дешифратора последовательно появляются сигналы лог 0. А подключенные к ним пары светодиодов соответственно последовательно загораются, получается бегущий огонек. ЦАП формирует опорное ступенчатое напряжение, которое поступает на входы компараторов. К выходам компараторов через транзисторные ключи подключены аноды светодиодных линеек. Пока входное напряжение выше образцового, светодиоды светятся. Как только уровень опорного напряжения оказывается выше, линейка отключается. Из-за высокой скорости переключения бегущий огонек сливается в линию, длина которой эквивалентна входному напряжению.

Применение микросхемы К155ИД10 является и плюсом, и минусом данной схемы. Плюс в том, что у нее мощные выходы (выходной ток до 80 мА), это позволяет полу-

чить хорошую яркость шкалы, несмотря на динамическую индикацию. А минус — в энергопотреблении. Микросхема старая, ток потребления без нагрузки почти 50 мА, при этом она сильно нагревается. И что самое печальное, у нее нет аналогов в более новых сериях микросхем.

Детали:

К155ЛА3 — К555ЛА3, КР1533ЛА3 и т. д. или 74НС00, 74НСТ00, 74АС00 и т.д.

К155ИД10 — К555ИД10, 74LS145, также должна подойти К555ИД6, но яркость, возможно, будет хуже.

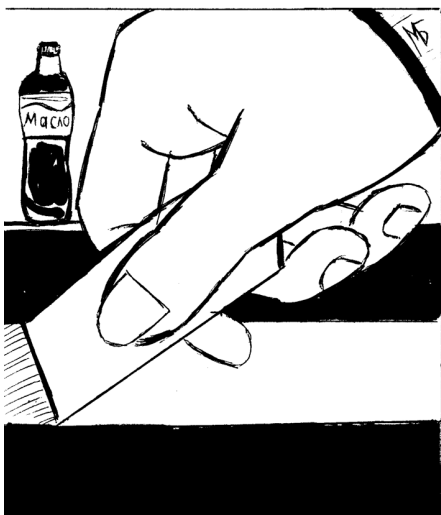
К155ИЕ5 — К555ИЕ5, КР1533ИЕ5 или 74LS93, 74НСТ93, 74НС93, также на эту печатную плату можно установить К155ИЕ2, К555ИЕ2, КР1533ИЕ2, 74LS90 и т. д.

КТ3107 с любым индексом или любой подходящий р-п-р-транзистор, например, ВС556, ВС557, 2N3906 и другие.

Диоды КД521, КД522, 1N4148 и им подобные.

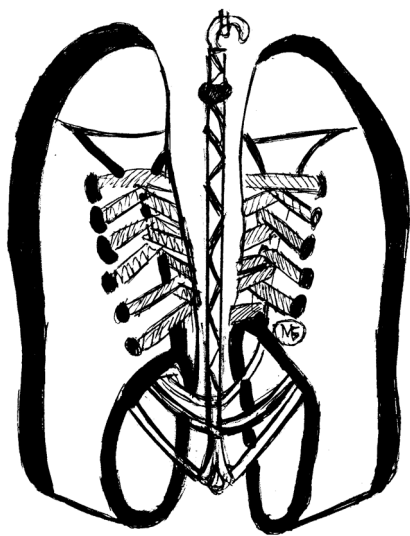
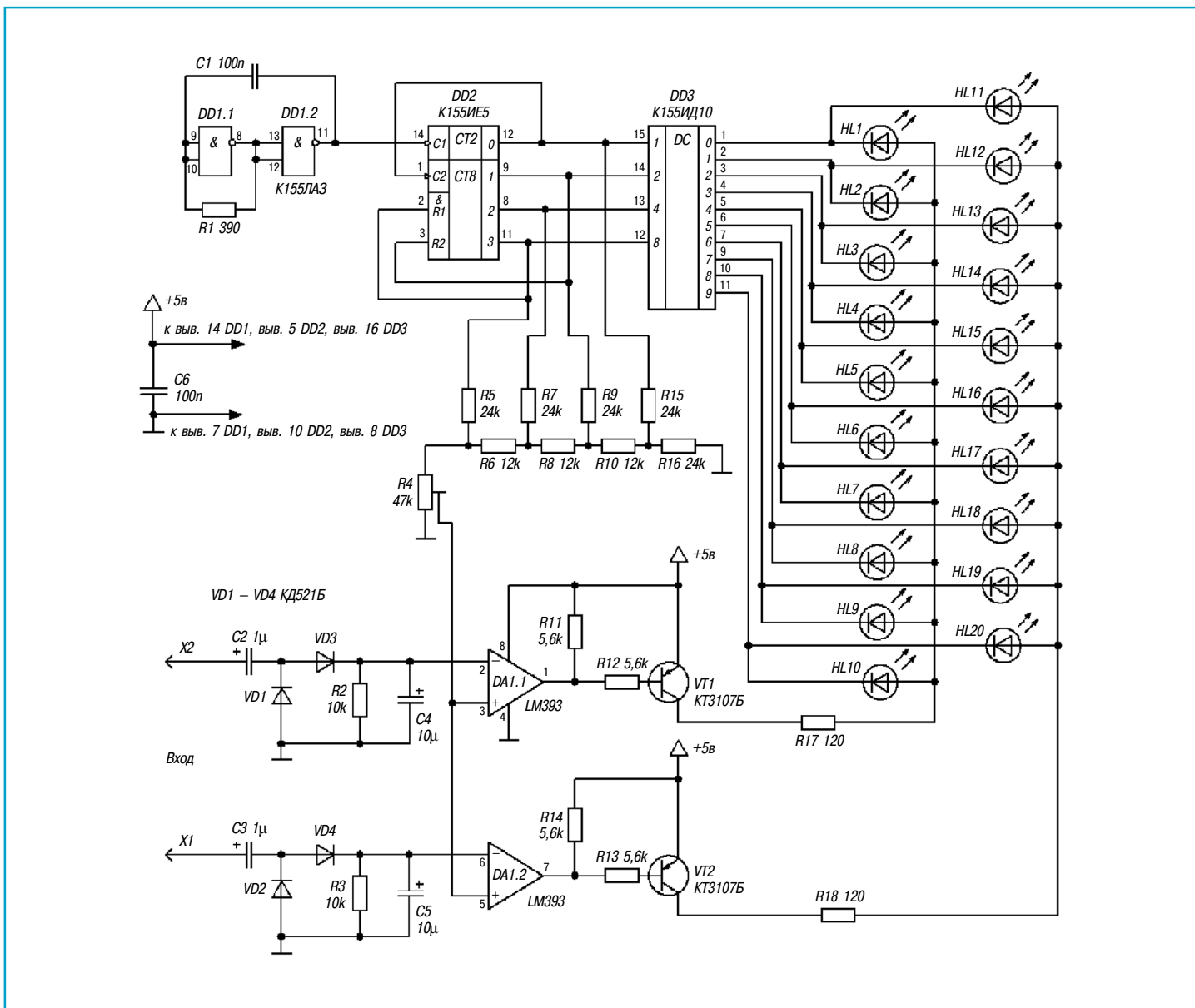
М. ЛЕБЕДЕВ

ЛЕВША СОВЕТУЕТ



КОКА-КОЛА ПРОТИВ... РЖАВЧИНЫ

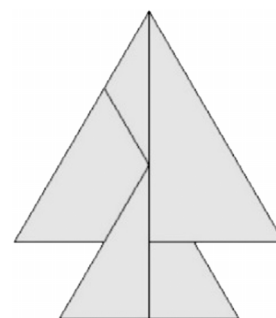
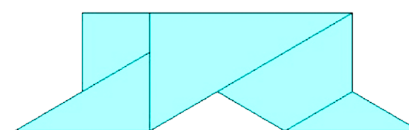
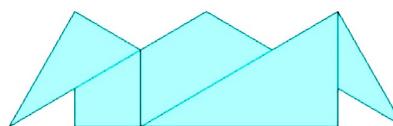
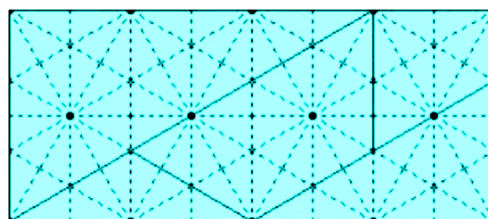
Большой труд вытащить из деревянных досок саморезы или шурупы, которые заржавели от времени. Как бы вы их ни пробовали выкрутить с помощью отвертки, добиться этого зачастую очень сложно. Но выход есть. Возьмите кока-колу и обильно полейте на шляпки. Подождите не менее 3 минут, а потом вновь возьмитесь за дело. Вывернуть шурупы станет легче. Эта газировка также поможет очистить от ржавчины металлические инструменты. Нужно только залить их кока-колой и дать постоять некоторое время. Ржавчина отойдет сама.



ВЕШАЛКА ДЛЯ ОБУВИ

Вечная проблема — просушить обувь, учитывая, что ее нельзя ставить вблизи отопительных приборов, так как есть риск испортить. Конечно, в обувь можно натолкать старых газет, чтобы влага быстро ушла, или же вставить внутрь специальную электрическую сушилку, если она есть. Но существует способ, который можно использовать и когда обувь промокла, и для просушки, например, выстиранных кроссовок. Просто сделайте сами из проволоки вешалку или воспользуйтесь той, которую с одеждой выдают в химчистках. Приподняв концы проволоочной вешалки вверх, наденьте на них свои ботинки, кеды или кроссовки и подвесьте вешалку в ванной или в другом подходящем месте.

Буква М



Придумал эту задачу Геннадий Ярконой из города Тольятти, хорошо знакомый читателям нашей рубрики. На этот раз Геннадий Иванович предлагает поломать голову над его новым произведением — симметриком. Это одна из тех головоломок, которые легче сделать, чем решить. Состоит она из 5 плоских элементов, их можно выпилить из фанеры или пластика по прилагаемому эскизу. Размер фигур в данном случае значения не имеет, главное — точно соблюсти углы и пропорции.

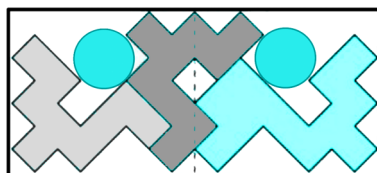
Используя эти 5 элементов, можно собрать не только прямоугольник, елочку и фигуры, приведенные на рисунке, но и десятки других симметричных фигур.

А теперь — сложные задачи. При решении необходимо использовать все 5 элементов, их можно как угодно поворачивать и переворачивать, но нельзя накладывать друг на друга.

1. Соберите равнобедренный треугольник.
2. Соберите равнобедренную трапецию.
3. Соберите букву М.
4. Соберите симметричный 13-угольник.

Желаем успехов!

ИГРОТЕКА



*Для тех, кто так и не решил
головоломки
в рубрике «Игротека»
(см. «Левшу» № 2 за 2019 год),
публикуем ответ.*

В. КРАСНОУХОВ

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
Г.П. БУРЬЯНОВА

Художественный редактор
Ю.М. СТОЛПОВСКАЯ

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 28.02.2019. 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 в ОАО «Подольская фабрика офсетной печати»
142100, Московская область, г. Подольск, Революционный проспект, д. 80/42.
Адрес редакции: 127015, Москва, Новодмитровская, 5а. Тел.: (495) 685-44-80.
Электронная почта: yut.magazine@gmail.com
Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам
печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Рег. ПИ № 77-1243
Декларация о соответствии действительна по 15.02.2021

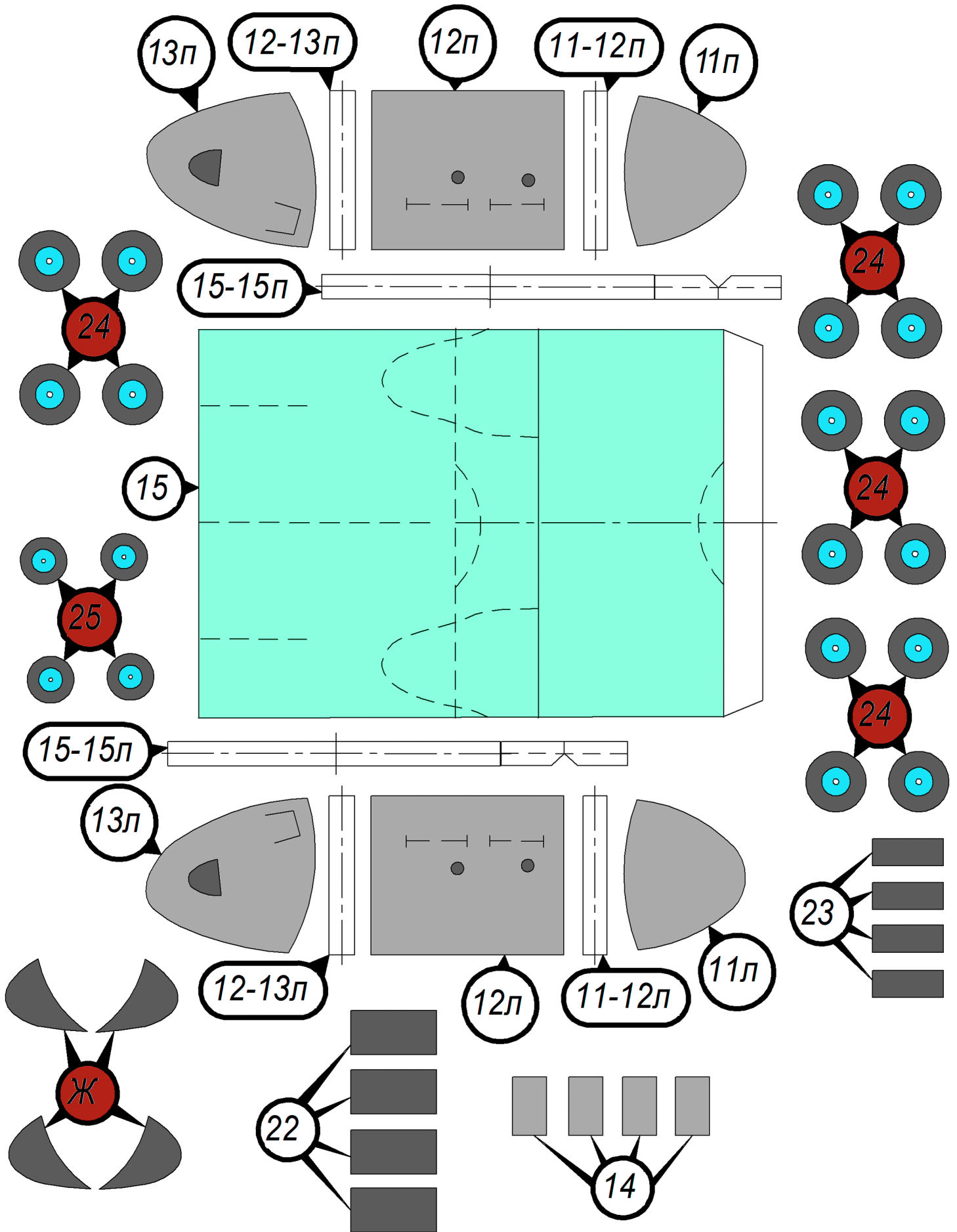
Выпуск издания осуществлен при финансовой поддержке
Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям.

В ближайших номерах «Левши»:

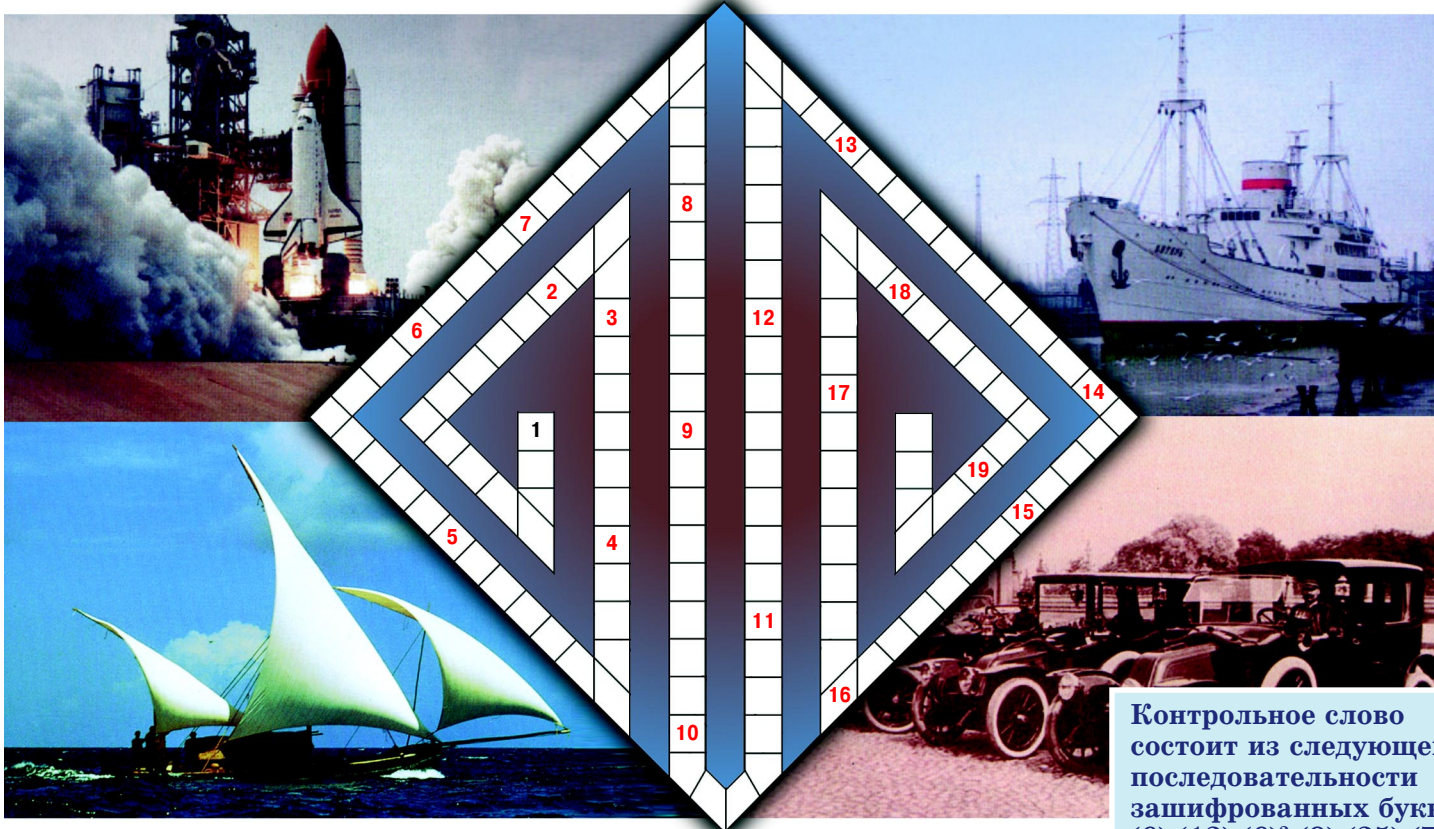
Катера-полуглиссеры входили в состав Дунайской военной флотилии, сформированной в июне 1940 года в составе Черноморского флота, а во время Второй мировой войны приняли участие в боевых действиях. Модель такого катера читатели смогут склеить для своего музея на столе.

Заняться моделью самолета с резиномоторным двигателем и тандемным расположением винтов смогут любители действующих конструкций.

Начинающие электронщики найдут в номере схемы блока питания для различных электронных устройств. Желающие поломать голову найдут в рубрике «Игротека» очередную головоломку Владимира Красноухова, а домашние мастера смогут проверить на практике новые советы от «Левши».



ДОРОГИЕ ЧИТАТЕЛИ!
 Продолжаем публикацию серии
 кроссвордов-головоломок первого
 полугодия 2019 г. Условия их
 решения опубликованы
 в «Левше» № 1 за 2019 год.



Контрольное слово
 состоит из следующей
 последовательности
 зашифрованных букв:
 (6) (12) (6)² (8) (25) (7)

1. Устройство для преобразования электроэнергии.
2. Подвижная часть двигателя.
3. Упругий элемент подвески транспортного средства.
4. Регулятор количества горючей смеси, поступающей в цилиндры двигателя автомобиля или мотоцикла.
5. Отражатель лучей в форме вогнутой полированной поверхности.
6. Разновидность беспроводной передачи информации.
7. Устройство для исследования амплитудных и временных параметров электрического сигнала.
8. Инструмент для финишной обработки древесины.
9. Территория, предназначенная для запуска космических ракет.
10. Прибор для получения увеличенных изображений объектов.
11. Сборочный узел, являющийся частью опоры или упора и поддерживающий вал, ось или иную подвижную конструкцию с заданной жесткостью.
12. Оптическое устройство, в основе действия которого лежит принцип отражения света от плоских зеркал, образующих между собой угол.
13. Средство защиты органов дыхания, зрения и кожи лица.
14. Ударно-режущий инструмент для обработки металла или камня.
15. Часть оптического прибора, обращенная к объекту наблюдения или съемки и формирующая его действительное или мнимое изображение.
16. Транспортное средство, приводимое в движение мускульной силой человека.
17. Тележка, передвигаемая по рельсам.
18. Совокупность последовательных шагов, схема действий, приводящих к результату.
19. Техническое устройство для преобразования энергии, материалов или информации.

Подписаться на наши издания вы можете с любого месяца в любом почтовом отделении.

Подписные индексы по каталогу агентства «Роспечать»:

«Левша» — 71123, 45964 (годовая), «А почему?» — 70310, 45965 (годовая),

«Юный техник» — 71122, 45963 (годовая).

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

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

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

«Юный техник» — 43133.

По каталогу ФГУП «Почта России»: «Левша» — П3833, «А почему?» — П3834,

«Юный техник» — П3830.

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

