

**СТРОИМ  
ЗМЕЯ ПО-КИТАЙСКИ**

# ЖИЗНЬ В ТЕХНИКЕ

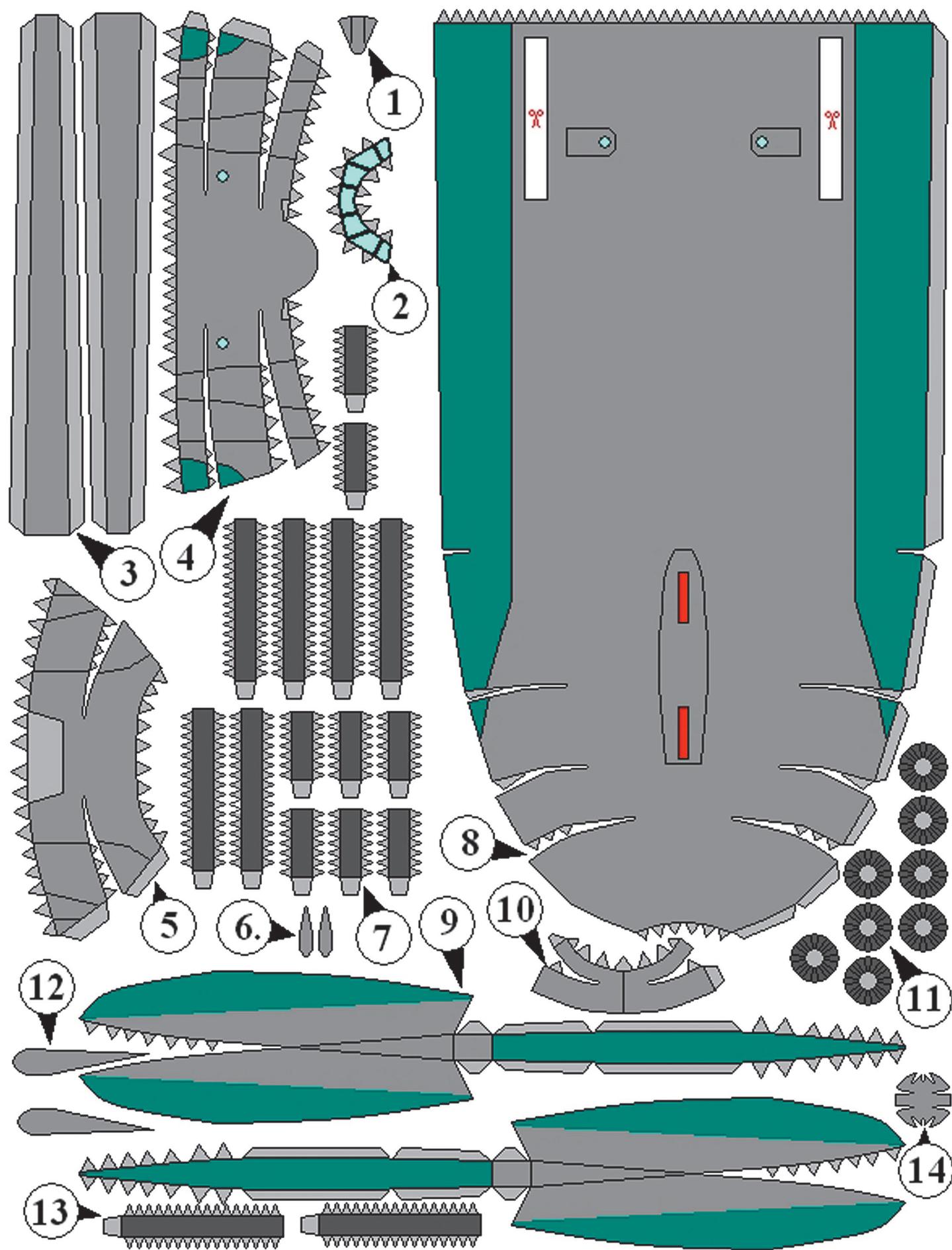
12+

**«ЮНЫЙ ТЕХНИК» — ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК**



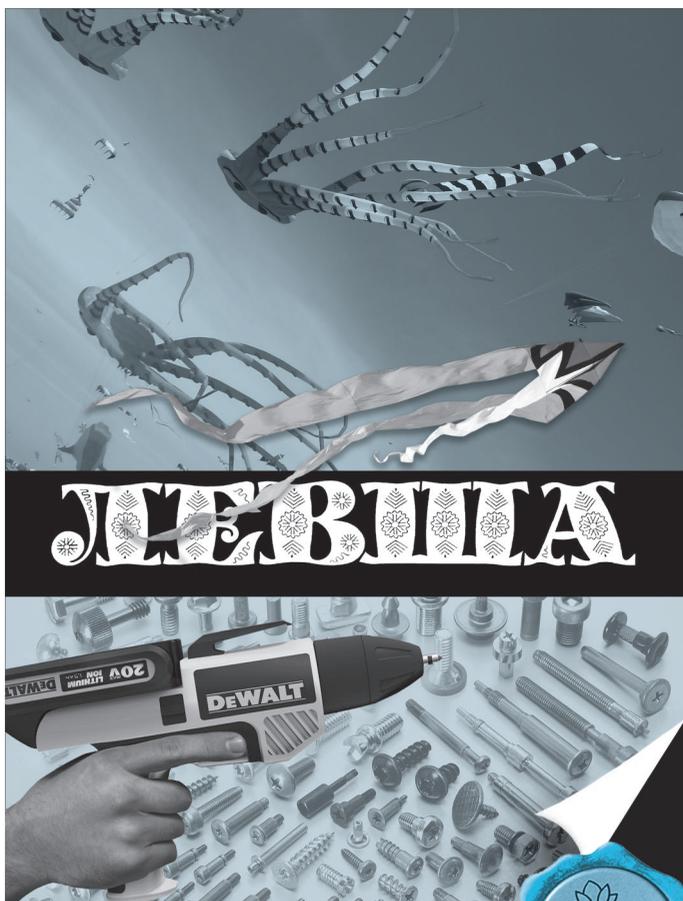
**ГДЕ БЫ ВЗЯТЬ  
ХОРОШИЙ  
ВИНТ?**

**7**  
**2014**



Допущено Министерством образования и науки  
Российской Федерации

к использованию в учебно-воспитательном процессе  
различных образовательных учреждений



7  
2014

**ЛЕВША**

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

**К ЖУРНАЛУ «ЮНЫЙ ТЕХНИК»**

**ОСНОВАНО В ЯНВАРЕ 1972 ГОДА**

**СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ:**

*Музей на столе*

**ИСТРЕБИТЕЛЬ АВИАНОСЦЕВ ..... 1**

*Вместе с друзьями*

**НЕ ГОРЫНЫЧ, А ЛЕТАЕТ ..... 5**

*Полигон*

**ВЕСЛОПЛАВ ..... 7**

*Хотите стать изобретателем?*

**ИТОГИ КОНКУРСА ..... 8**

*Электроника*

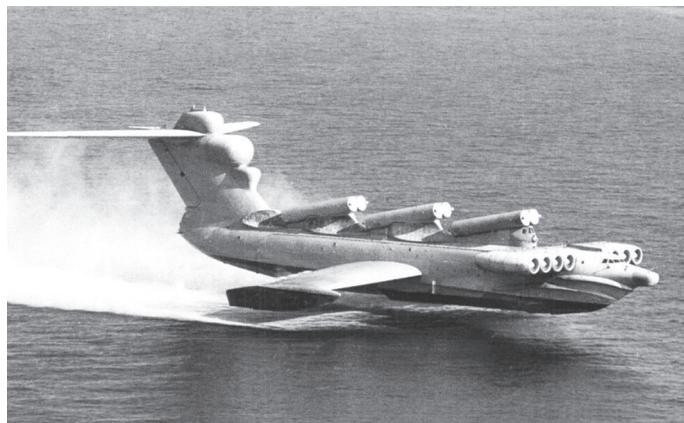
**ПРОСТОЙ РОБОТ ..... 12**

*Игротека*

**ВОТ ТАК УЗЕЛОК!**

**УПРЯМЫЕ БРУСОЧКИ ..... 14**

# ИСТРЕБИТЕЛЬ



## АВИАНОСЦЕВ

**И**стребитель авианосцев — именно так классифицировали в НАТО советский боевой экраноплан «Лунь». Действительно, экраноплан, вооруженный управляемыми крылатыми ракетами «Москит», мог потопить любое по водоизмещению судно, вплоть до огромного авианосца. При этом обнаружить «Лунь» с помощью существовавших в то время радиолокационных средств не представлялось возможным. Экраноплан двигался с огромной скоростью на малой высоте, непосредственно над водной поверхностью.

Опыт Второй мировой войны показал высокую эффективность скоростных кораблей при нанесении внезапных ударов по противнику и проведении десантных операций. Сопротивление воды сильно ограничивало максимальную скорость кораблей. Но от водной поверхности можно оторваться и перемещаться над ней, используя на малых высотах полета так называемый экраный эффект, который увеличивает подъемную силу на 50%. Аппараты, использующие экраный эффект, называют экранопланами.

В начале 60-х годов XX века в СССР была принята государственная программа развития экранопланов. Слово «экрanoплан» было засекречено и во всех документах заменялось на слово «катер». Испытания проводили на Горьковском водохранилище, подальше от любопытных глаз. В 1966 году был

**МУЗЕЙ НА СТОЛЕ**

построен огромный экраноплан длиной почти 100 м. В документах его именовали «КМ», что означало «Корабль-макет». Американцы, обнаружив его из космоса и сопоставив свои скудные разведданные по этому аппарату, расшифровали «КМ» по-своему — «Каспийский монстр».

В то время это был самый крупный и тяжелый летательный аппарат в мире. При максимальной массе 584 т «КМ» мог развивать скорость 500 км/ч. Против него были бессильны минные поля, столь эффективные против кораблей и подводных лодок — экраноплан просто пролетал над минными заграждениями. После изучения результатов испытания «КМ» был разработан боевой ударный экраноплан «Лунь».

В 1985 году «Лунь» совершил свой первый полет на Каспийском море. Он имел экономичность и грузоподъемность больше, чем самолеты, а по скорости в 10 раз превосходил скоростные корабли на воздушной подушке. При этом он был практически незаметен для радаров из-за высоты полета менее 50 м. Ракетами «Москит», которыми вооружили «Лунь», в то время начали оснащать новейшие ракетные эсминцы. Перед экранопланом «Лунь» открывались весьма радужные перспективы массового производства для всех флотов Советского Союза, однако распад СССР поставил крест на столь выдающемся проекте — денег на производство не было, и проект заморозили.

В апреле 1989 года в Норвежском море затонула советская АПЛ «Комсомолец». Спасти экипаж не удалось — помощь пришла слишком поздно. Эти трагические события продемонстрировали отсутствие у флота эффективных средств спасения экипажей судов при больших удалениях от морских баз. Спасательные корабли были слишком тихоходными, а морская авиация не могла оказать помощь в нужном объеме. Через год после тех трагических событий на Каспийском море провели учения по спасению кораблей. В состав кораблей этих учений входил и «Лунь». Выводы комиссии были таковы: если бы «Лунь» был в составе Северного флота СССР, спасательные группы были бы около терпящей бедствие АПЛ «Комсомолец» уже через 2 — 3 часа после аварии и экипаж удалось бы спасти.

После этих учений был спроектирован аналог «Луня», который отличался только отсутствием ракетных комплексов «Москит». Новую машину так и назвали — «Спасатель». Однако финансирование на организацию производства не нашли.

В последние годы Министерству обороны России выделяют все больше средств для обновления военной техники. Вновь появился интерес к экранопланам, и есть надежда, что и «Лунь» и «Спасатель» займут достойное место в группировках военных кораблей Военно-морского флота России.

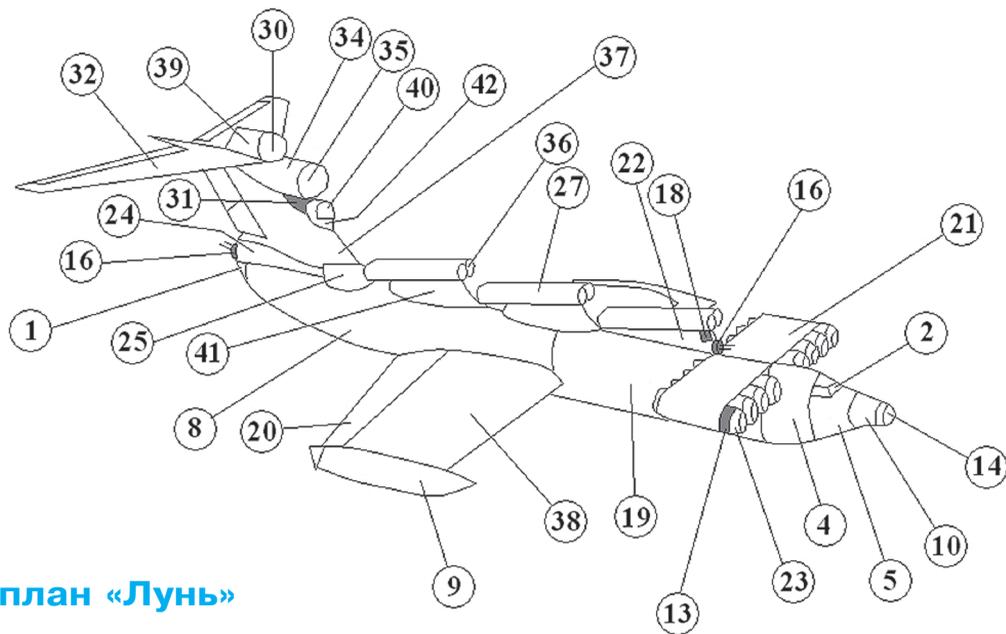
Сборку экраноплана начните с кормовой части. Склейте заднюю часть корпуса — дет. 8 (на этой детали красными четырехугольниками помечены области, которые нужно вырезать). После этого склейте ребра жесткости крыла 45+46 и хвостового киля 47. Вклейте дет. 47 в дет. 8, как это показано на схеме сборки корпуса. Обратите внимание: выступающие направляющие дет. 47 должны пройти насквозь весь корпус и приклеиться к нижней части корпуса с его внутренней стороны. Затем вставьте ребро жесткости несущих крыльев 45 и 46 в прорези дет. 8, как это показано на той же схеме. Вырежьте и вклейте в дет. 8 поперечное ребро жесткости 33. После этого склейте центральную часть фюзеляжа из дет. 19, 49 и 28. Хорошо просушив заднюю и центральную части корпуса, склейте их между собой. Носовую часть корпуса склейте из дет. 4, 49 и 50 и после высыхания приклейте к уже скрепленным секциям корпуса. Теперь склейте отсек кабины из дет. 5, 29 и 48 и приклейте его к корпусу экраноплана. Далее приклейте стекло кабины пилотов 2. Чтоб закончить корпус, осталось склеить носовой обтекатель из дет. 10, 14 и 29 и приклеить его к корпусу, а к задней части корпуса приклейте дет. 1

Несущие крылья склейте из дет. 38 и 3 (более широкая часть дет. 3 приклеивается также к более широкой части дет. 38). После этого наденьте крылья на ребра жесткости и приклейте их к корпусу экраноплана. Склейте боковые поплавки 9 и приклейте их к крыльям, как показано на сборочном чертеже. Элероны крыльев склейте из дет. 6, 12 и 20 и после высыхания приклейте их к дет. 3, как показано на сборочном чертеже.

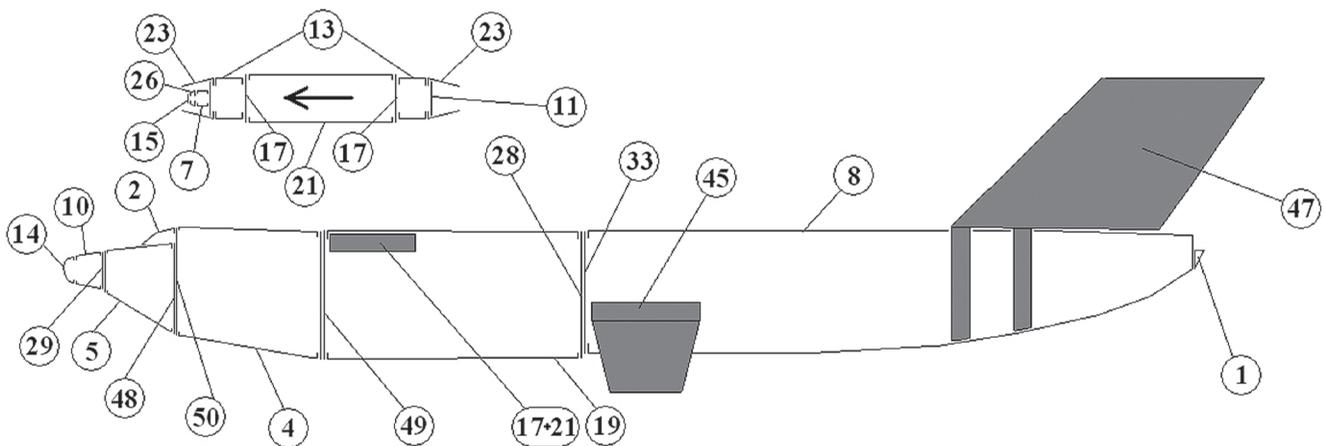
Кабину заднего стрелка 24 приклейте к кормовой части корпуса сверху на дет. 47. Из дет.

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭКРАНОПЛАНА «ЛУНЬ»

Длина .....	73,8 м
Размах крыльев .....	44 м
Максимальная взлетная масса .....	380 т
Силовая установка .....	8 двигателей НК-87 с тягой по 13 т каждый
Максимальная скорость .....	500 км/ч
Дальность полета на одной заправке .....	2 000 км
Экипаж .....	10 чел.
Вооружение .....	2 спаренные 20-мм артиллерийские установки, 6 комплексов крылатых ракет «Москит»
Вес одной ракеты «Москит» .....	4,5 т
Длина ракеты «Москит» .....	9,8 м
Скорость ракеты «Москит» .....	470 м/с
Дальность полета ракеты «Москит» ...	120 км
Масса взрывчатого вещества .....	150 кг

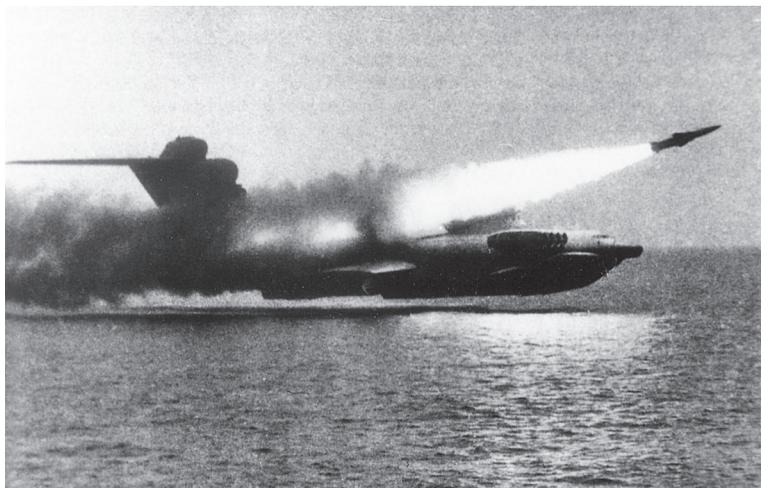


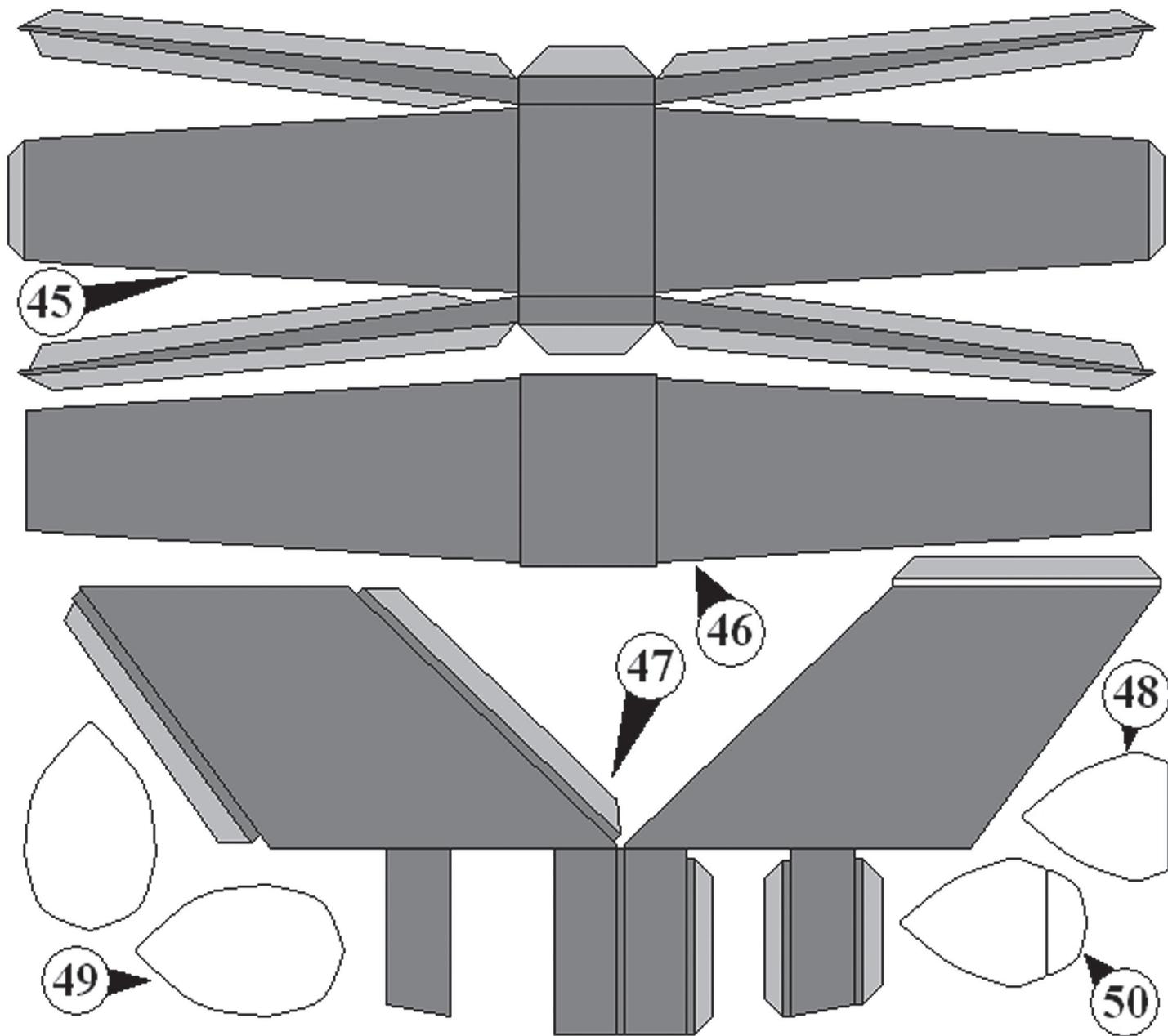
**Экраноплан «Лунь»**



16 скатайте ролик, а в него вклейте два кусочка проволоки длиной около 1 см. Это будет имитация стволов 20-мм спаренной артиллерийской установки. Приклейте пушки к дет. 24. Затем на дет. 47 наденьте киль вертикального оперения 37, а к нему сверху приклейте верхнее горизонтальное крыло 32.

Контейнеры ракетных комплексов «Москит» склейте из дет. 27 и 36. Кабину переднего стрелка склейте из дет. 18 и 22. Также приклейте к ней переднюю спаренную артиллерийскую установку 16 и два отрезка проволоки длиной 1 см, как это было описано выше. К верхней части кабины переднего стрелка приклейте один





контейнер ракет, которые вы склеили ранее. Станины второго и третьего комплексов «Москит» склейте из дет. 41. К основанию хвостового оперения приклейте дет. 25, как это показано на сборочном чертеже (это имитация термостойкого щита, защищавшего корпус при запуске ракет). Затем, как показано на сборочном чертеже, приклейте пусковые ракетные установки на крышу корпуса. Блок двигателей склейте из дет. 17 и 21 и приклейте его к передней части корпуса на обозначенное место, как это показано на сборочном чертеже. Теперь придется повозиться и склеить сопла двигателей в количестве 16 шт. — 8 задних и 8 передних, как это показано на схеме-разрезе двигательной установки. Задние сопла состоят из дет. 11, 13 и 23. Передние — из дет. 11, 13, 23, 7, 26 и 15.

Чтобы закончить модель, осталось склеить обтекатели радаров и навигационного оборудования, расположенных на передней кромке хвостового киля. Нижний состоит из дет. 31, 40, 42 и 43. Детали приклеиваются друг к другу встык по кромкам. Центральный обтекатель состоит из дет. 34 и 35.



Верхний обтекатель состоит из дет. 30, 39 и 44. Приклейте их к хвостовому килю последовательно нижний, средний, верхний, как это показано на чертеже общего вида.

**Д. СИГАЙ**



# НЕ ТЮРЫЖЫЧ, А ЛЕТАЕТ

**О** летающих фонариках, изобретенных в Древнем Китае, мы уже писали. А днем жители Древнего Китая запускали высоко в небо летающих драконов. Возможно, поэтому в России планирующие конструкции на привязи издавна стали называть воздушными змеями, хотя внешне они на змеев ничуть не похожи.

Сегодня вы узнаете о летающей модели, полностью оправдывающей свое название, то есть о самом настоящем летающем змее (рис. 1). Конструкция корпуса змея вполне традиционна — это тонкий жесткий остов, обтянутый не пропускающим воздух материалом. Форма змея не прямоугольная, а шестигранная, напоминающая голову змеи, а вместо традиционного балансирующего хвоста — длинное змеиное тело.

Самый лучший остов получается из липовых реек толщиной 2 мм и шириной 15 мм. Их легче всего нарезать из липовых досок толщиной 15 мм и обработать крупной абразивной шкуркой до необходимой толщины. Еще один способ получения таких реек — нарезать их из облицовочного шпона необходимой ширины, ну и конечно, рейки можно заменить полосками из листового полистирола толщиной 1...1,5 мм.

Обтяжку остова проще сделать из рулонной кальки, но если у вас есть инструмент для сварки полиэтилена, то змея можно сделать из полиэтиленовой пленки. Сначала соберите каркас из 4 реек (рис. 2). Места соединения реек промажьте универсальным клеем. Полистироловые рейки в местах соединений протрите крупной абразивной шкуркой и смажьте эпоксидно-диановым клеем. Все склеенные места зафиксируйте бандажом из синтетических ниток, промазанных клеем.

Обтяжку, вырезанную из кальки, положите на ровную поверхность, а сверху наклейте собранный остов и положите на рейки груз до полного высыхания. Обтяжку из полиэтилена вырежьте больше на 10...15 мм с каждой стороны, а затем подверните и приварите края по всему периметру сварочным инструментом. После этого на ровной поверхности положите на обтяжку остов из реек. Сначала закрепите обтяжку по углам и концам реек полосками полиэтиленовой пленки, а затем и в других точках с шагом в 5...10 см друг от друга (рис. 3). После закрепления обтяжки согните поперечные рей-

ки дугой и стяните их концы прочным синтетическим шпагатиком наподобие тетивы лука (рис. 4). Шпагатик свейте из 3 или 4 синтетических нитей.

Итак, голова змея — это подъемная часть конструкции. Чтобы ваш змей был устойчив в полете, длина головы должна быть не менее 80 см. Когда она будет готова, переходите к балансирующей части конструкции. Она, как уже сказано, похожа на тело змеи. В природе размер головы змеи соотносится с размером ее тела не менее чем 1:10. Такого соотношения мы себе позволить не можем, поскольку у нашего змея подъемную силу создает только голова, а она не сможет поднять большой груз. Поэтому выберем сверхлегкие материалы и из них построим своего змея. Хорошо подойдет для этой цели холлофайбер или лутрасил — это нетканые материалы, легко пропускающие воздух, которыми цветоводы укрывают свои растения на зиму.

В соответствии с рисунком вырежьте полосу лутрасила длиной, превышающей длину головы змея, примерно в три с половиной раза. Крепить балансирующую часть змея надо к концам диагональных реек, привязав уголки лутрасила бандажом из прочных ниток и пропитав бандаж клеем (рис. 5).

Чтобы в воздухе тело змея не закручивалось, лутрасил лучше пропитать разведенным водой (1:1) конторским клеем и хорошо просушить на ровной гладкой поверхности. Запуски покажут, на сколько необходимо будет утяжелить эту часть змея. Регулировку по весу можно проводить, вставляя в лутрасил жесткие деревянные прутки (рис. 6). Этими вставками вы не только отрегулируете вес, но и исключите закручивание спирали всей длинной части змея.

Очень важно хорошо раскрасить змея яркими, контрастными голубому цветами, чтобы в полете он лучше выделялся на фоне неба. Красить проще всего аэрографом и не смываемыми водой красками, это придаст змею дополнительную жесткость.

После того как змей будет готов, подготовьте корду-фал длиной не менее 50 м. Тонкую леску такой длины найти трудно, да и при своей длине она будет тяжеловата. Поэтому корду сделайте самостоятельно из нескольких синтетических нитей при помощи дрели. Намотайте корду одним концом на катушку, а к другому концу привяжите узду

Рис. 1. Общий вид воздушного змея:



1 — корда, 2 — рейки остова, 3 — стропы узды, 4 — обтяжка, 5 — балластная часть змея, 6 — деревянные прутки — вставки противовеса.

Рис. 2. Остов из реек.

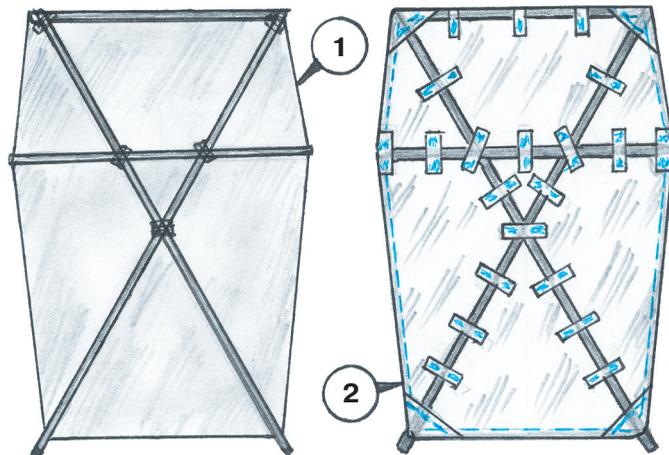
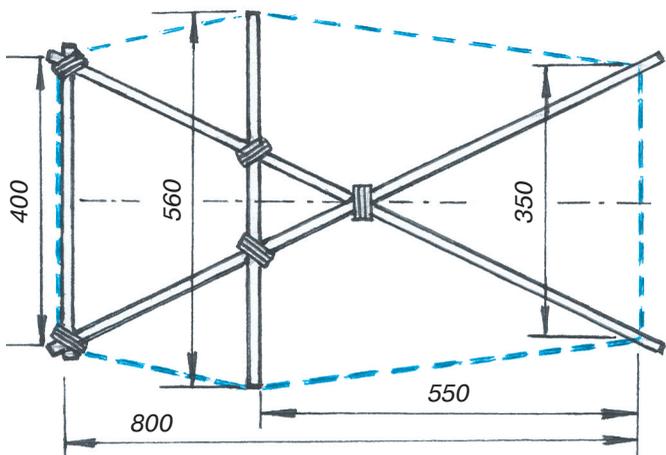


Рис. 3. Обтяжка змея: 1 — рулонная калька, 2 — полиэтиленовая пленка.

Рис. 4. Изменение формы плоскости змея для лучшей аэродинамики: а — стягивающие нити.

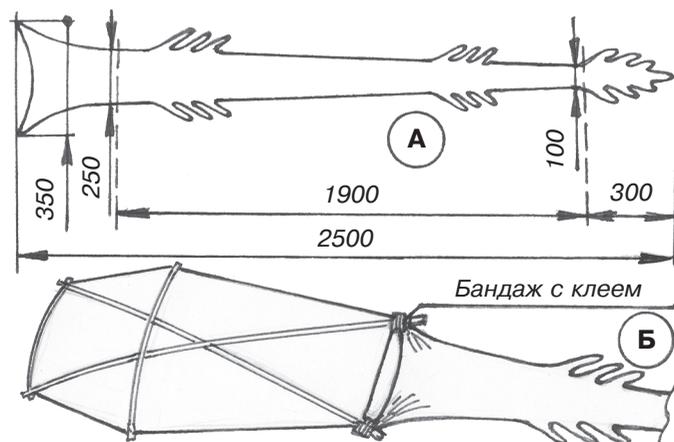
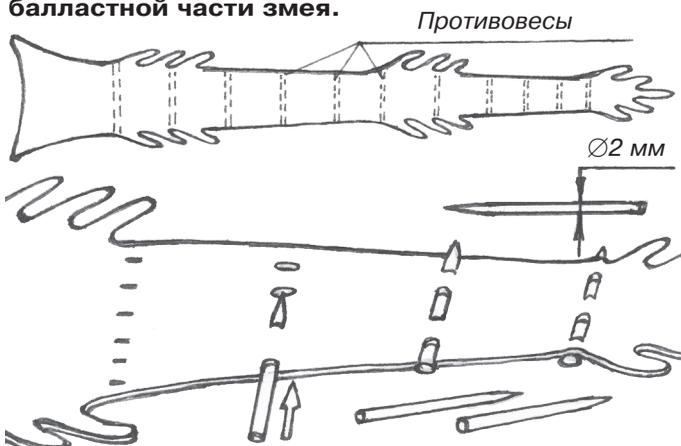


Рис. 5. Балластная часть змея: А — примерные размеры, Б — место соединения.

Рис. 6. Регулировка веса балластной части змея.



змея. Узда собирается из 4 строп; 2 передние стропы имеют длину по 70 см, две задние — по 1 м. Точки крепления строп на змее должны быть симметричны относительно продольной оси конструкции. Привяжите узду и корду и приступайте к летным испытаниям.

Запускать змея необходимо вдвоем. Запускающий бежит с катушкой корды против ветра, а помогающий бежит на расстоянии 7...10 м и держит змея за концы диагональных реек, придерживая его хвост. После того как помогающий отпустит змея, тот устремится в свободный полет.

Ю. АНТОНОВ

# ВЕСЛОПЛАВ

**В**еслоплав — это спортивный снаряд, вариант спасательного круга с веслом. Он невелик по размерам, но надежно удержит человека на воде. Кроме того, весит он мало и его легко донести до ближайшего водоема или перевозить в общественном транспорте. Весло можно сделать складным или разборным. Возможен также сверхпростой вариант исполнения мини-суденышка. Для этого весло от байдарки распилите посередине и просто вставьте на клею его древко в пенопластовый цилиндр-поплавков.

Любителям спортивного отдыха можно сделать и более комфортный и быстроходный вариант, изображенный на рисунке 1. Вариант исполнения выглядит более солидно, да и скоростные качества получаются лучше.

Если вас заинтересовал этот спортивный снаряд, то его корпус вырежьте из



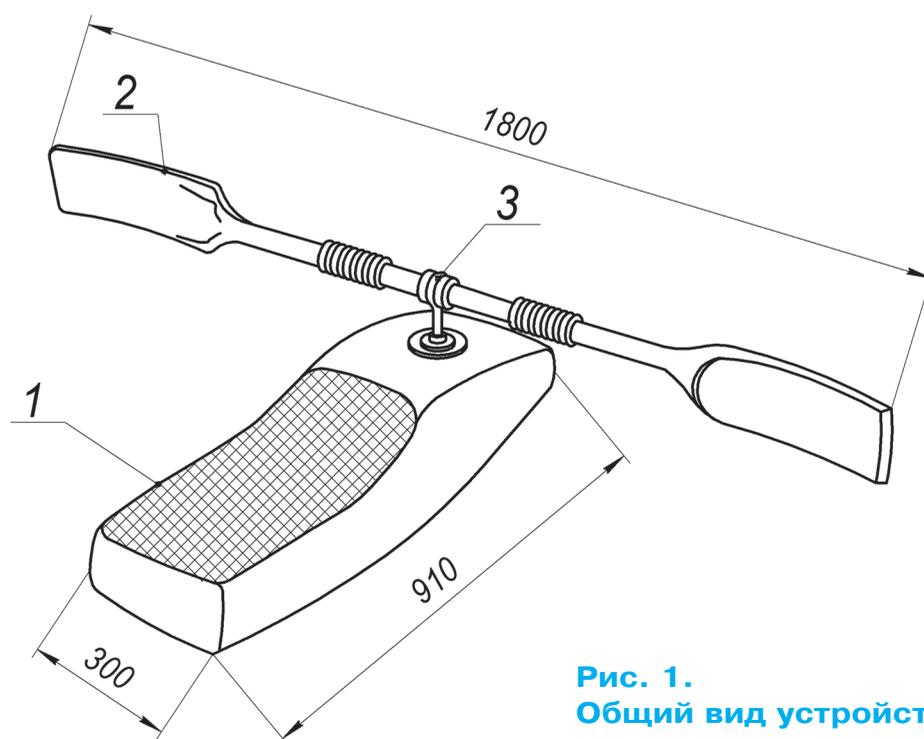
листового строительного пенопласта толщиной 100 мм.

При отсутствии заготовки нужной толщины можно склеить заготовку корпуса из нескольких пластин. Маркером нанесите контур палубы на заготовку и отпилите ножовочным полотном лишнее. Затем точно так же выпилите бок корпуса поплавка. Окончательно обработайте корпус поплавка наждачной бумагой. Далее покройте всю поверхность корпуса клеем, чтобы заполнить поры пенопластового корпуса.

Хорошо просушите корпус. Постарайтесь, чтобы поверхность поплавка была сухой и чистой. После этого

можно оклеить корпус поплавка отделочной мебельной пленкой. Выберите цвет корпуса в соответствии с вашим вкусом. В месте установки шарнира вклейте отрезок тонкостенной стальной трубки под уключину 3. Уключину согните в тисках из отрезка проволоки диамет-

*(Продолжение на с. 10)*



**Рис. 1.**  
**Общий вид устройства.**

«Натуральный мех лучше искусственного хотя бы уже потому, что природа имела куда больше времени на его совершенствование, — пишет нам Наташа Смирнова из г. Иваново. — А искусственные меха появились только в XX веке, их недостатки — это сильная электризуемость, пониженная гигроскопичность и паропроницаемость. Еще ворс имеет свойство скатываться...»

Далее Наташа сообщает, что, по ее мнению, наихудшим вариантом искусственного меха является клеевой, когда к основе из ткани приклеивается искусственный или даже естественный мех. На морозе клей быстро утрачивает свои качества, полагает Наташа. Так, химикам стоило бы придумать клей получше.

С Наташей согласна и Лариса Прудникова из г. Тюмени, которая сообщает, что лучше клеевого тканый, прошивной или трикотажный мех, когда его волокна непосредственно встраиваются, вшиваются в структуру подложки. «Сейчас чаще всего применяют полиэфирные волокна, обладающие высокой прочностью, без труда поддающиеся покраске и разного рода обработке, — пишет Лариса. — При помощи такого материала изготавливается мех любой густоты, с мягким тонким ворсом, который можно сделать под норку, под кролика, под соболя...»

Но вот почему искусственный мех все же держит тепло хуже натурального, Лариса не знает. Секрет открыл 10-классник Олег Найденов из Санкт-Петербурга. «Греет, собственно, не мех, а воздушная прослойка между волокнами, — сообщает он. — И когда мех сваливается, что с искусственными волокнами происходит довольно часто, о тепле говорить уже не приходится».

А у меха жителя Заполярья — белого медведя — обнаружена еще одна особенность, пишет Олег. Каждый волосок медвежьей шубы — полый, то есть воздух есть и внутри него, что опять-таки уменьшает теплопроводность. Наконец, медвежий мех практически не мокнет, а черная кожа самого медведя помогает его шубе очень быстро высыхать на солнце. «Всеми этими качествами должен обладать и искусственный мех, — подводит наш читатель итог своему исследованию, — тогда он и сможет соперничать с натуральным».

Становится человеком-рыбой, с жабрами подобно Икhtiандру, никто из читателей, отвечая на вопрос второй задачи, предлагать не стал.

«Мне кажется, что человек только тогда сможет подолгу находиться под водой, когда научится дышать не воздухом, а... водой, точнее, использовать содержащийся в ней кислород», — пишет уже знакомый вам Олег Найденов.

Далее он сообщает, что еще в конце пятидесятых годов прошлого века доктор Иоганнес Килстра из Лейденского университета в Нидерландах заставил мышей дышать специальной жидкостью, насыщенной кислородом. Мыши не пострадали.

Как сложилась дальнейшая судьба экспериментов доктора Килстра, неизвестно. «Сообщения о них перестали поступать в открытую печать. Возможно, его работы засекретили как раз потому, что у него что-то начало получаться», — заканчивает Олег свое письмо.

Впрочем, разработки голландца не единственные в данной области. Игорь Колесников из г. Севастополя напоминает в своем письме, что в 1976 году был получен патент на способ извлечения кислорода из воды с использованием гемоглобина. Этот пигмент крови, состоящий из белка-глобина и еще одного соединения — железопорфирина, переносит кислород от органов дыхания к тканям и углекислый газ от тканей к дыхательным органам.

Так вот, было предложено пропитывать гемоглобином полиуретановый губчатый материал, сквозь который прокачивается океанская вода. Дыхательный пигмент поглощает растворенный в ней кислород, а затем отдает его в газообразном состоянии в легкие пловца. Для стимуляции этого процесса используется слабый электроток. Гемоглобин помещался в пакете размером с большую книгу и позволял обеспечивать ныряльщика кислородом месяцами, то есть практически неограниченно долго.

Правда, как пишет далее Игорь, дело опять-таки ограничилось лишь экспериментами. Сейчас многие изобретатели возлагают большие надежды на опыты с центрифугой. «Порция воды прокручивается в особой установке. При этом выделяется порция воздуха, ранее содержавшаяся в воде. Недостаток этого способа — большой расход энергии на мотор центрифуги. Так что для практического использования подобных установок необходимы особо емкие аккумуляторы».

Наши авторы проделали недюжинную работу — по существу, провели патентный поиск. Не хватает самого основного — свежей идеи. А потому приз остается 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 сентября 2014 года.



## Задача 1.

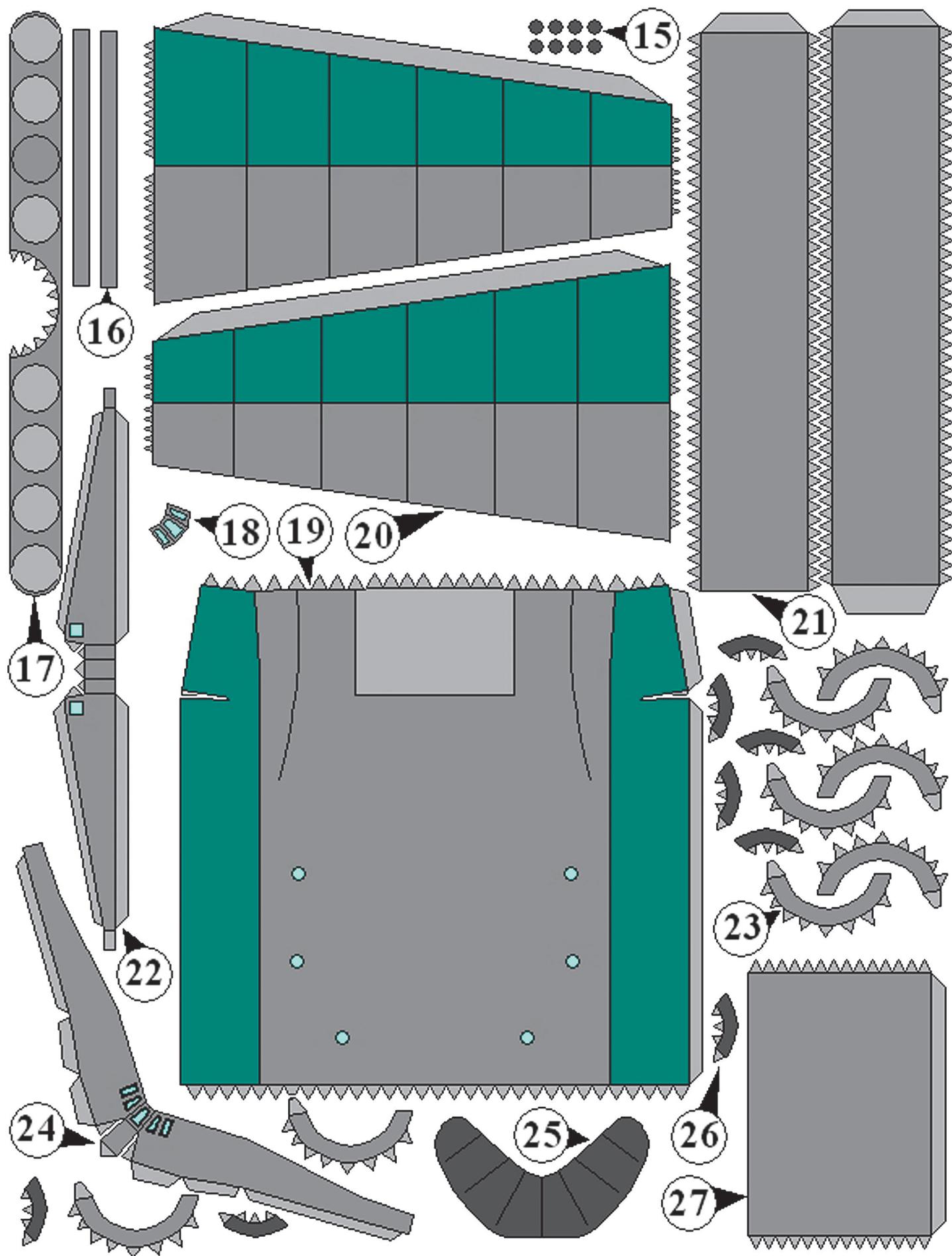
Если неправильно подобрать крестовую отвертку, шлиц винта или самореза можно сорвать. И тогда его ни закрутить, ни вывинтить. А можно ли так изменить конструкцию головки, чтобы такая неприятность не грозила?

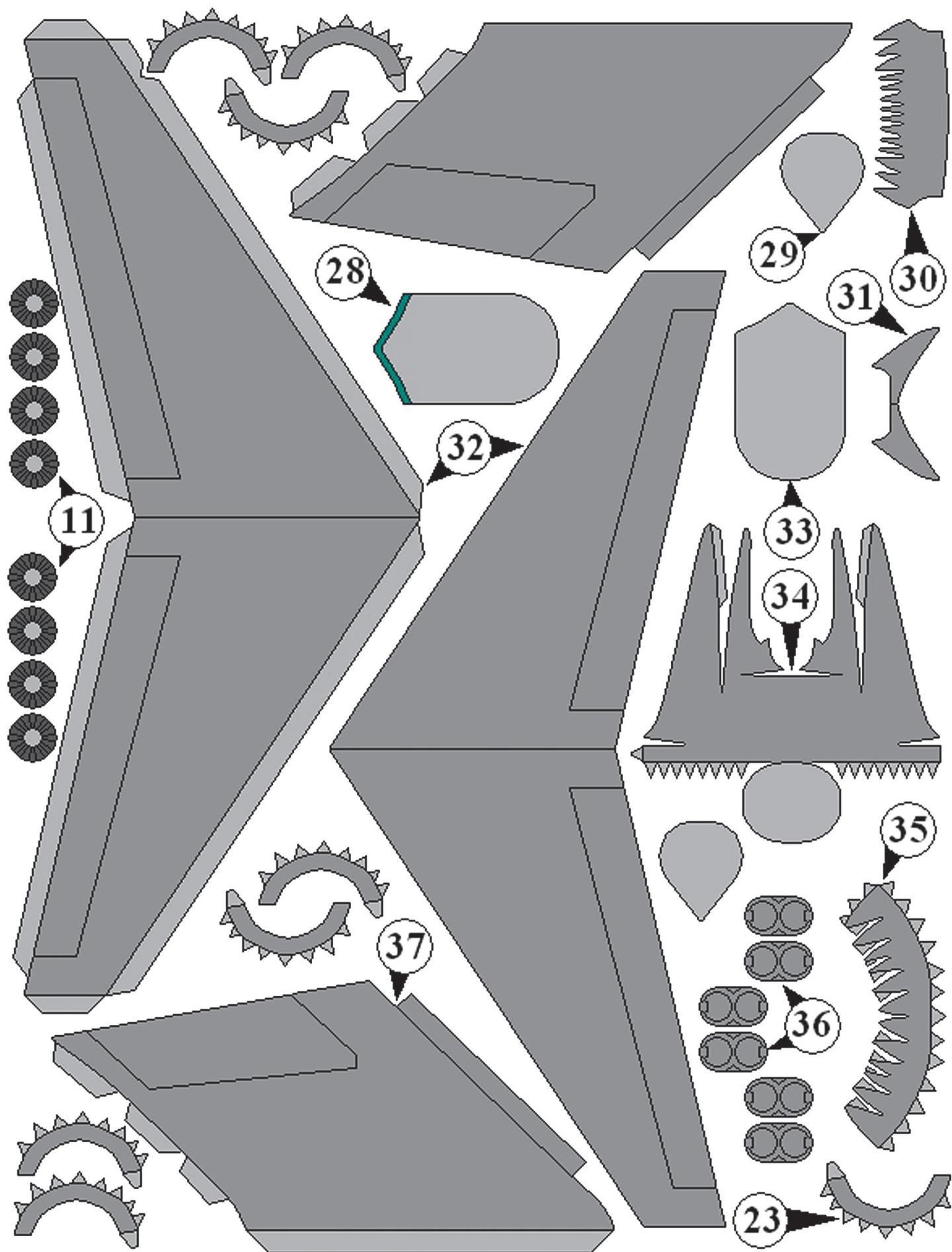
ЖДЕМ  
ВАШИХ  
ПРЕДЛОЖЕНИЙ,  
РАЗРАБОТОК,  
ИДЕЙ!

## Задача 2.

Свойства магнитов, прежде всего, зависят от качества исходного материала, в частности, от его однородности и размеров частиц, которые спекают, чтобы получить магниты нужной формы. Чем меньше частицы, тем лучше получится магнит, особенно когда речь идет о микромагнитах для мобильных устройств. Какие вы предложите пути получения нанопорошков, из которых можно делать сильные магниты?







ХОЧУ  
ВСЁ  
ЗНАТЬ!

# ВЫБИРАЕМ ТРУБЫ

*В городах каждое лето отключают горячую воду — ремонтируют котельные и меняют трубы. В то же время уже давно существуют пластиковые трубы, которые не ржавеют. Есть металлопластиковые трубы, есть даже медные. Почему бы не поставить их раз и навсегда и не заниматься каждый год ремонтом?*

*Антон Вавилин, Санкт-Петербург*

К сожалению, труб, способных служить вечно, человечество еще не создало. На самые хорошие, самые качественные трубы производители дают гарантию в 50 лет службы. Столько же лет, как считается, служат трубы стальные, другое дело, что со временем по ним начинает хуже течь вода, поскольку их забивают содержащиеся в воде соли. Кроме того, они тяжелы (как-никак металл!) и монтировать их непросто. Но дело в том, что системы водоснабжения прокладывали, когда других труб просто не было.

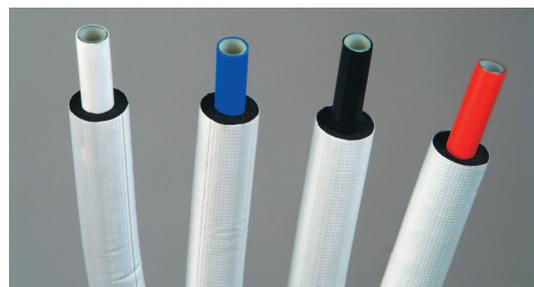
Сейчас же самых разных труб производится великое множество, и в системах водоснабжения и отопления все чаще используются металлопластиковые, полипропиленовые, полиэтиленовые и даже медные трубы. И если в городской квартире водопроводные трубы менять никому не придет в голову, то в загородном доме хозяева вполне вправе распорядиться своим водопроводом. А потому есть смысл присмотреться к трубам внимательнее.

Прежде всего, стоит знать, что диаметр труб измеряется по внутреннему, а не по внешнему диаметру, и не в миллиметрах, а в дюймах. Для разводки системы водоснабжения по дому обычно используют трубы диаметром 1/2 и 3/4 дюйма, что соответствует 16 и 20 мм. Вот поэтому на многих трубах и фитингах могут стоять обозначения 16 или 20.

Фитингами называются соединительные элементы труб, их обычно выполняют из пластика, латуни или бронзы. Для подключения пластиковых труб к металлическим используют пластиковые фитинги с вмонтированной резьбой. Также, кстати, существуют пластиковые краны (внутри металл, снаружи пластик). Соединение производят через пластиковые муфты, предварительно нагревая их изнутри специальным паяльником. Крепеж осуществляют через каждые 50 см, иначе трубы могут прогнуться под собственным весом.

Для внутренних водопроводных сетей в последнее время используют пластмассовые трубы из полиэтилена низкой и высокой плотности, диаметром от 12 мм.

Соединяют полиэтиленовые и полипропиленовые трубы между собой преимущественно методом контактной сварки встык или с помощью соединительных деталей с закладными нагревателями. Возможно и их механическое соедине-



ние с помощью фитингов. Раструбные трубы из поливинилхлорида соединяют с помощью заполняющего зазоры клея на основе тетрагидрофурана (типа «Tangit») или эластичных уплотнительных колец. Поэтому самостоятельно делать разводку такими трубами затруднительно, необходимо специальное оборудование и навыки.

Но наибольший спрос получили сходные по своим основным характеристикам металлопластиковые трубы. Они, благодаря наличию внутреннего алюминиевого слоя, имеют максимальную устойчивость к тепловым нагрузкам и минимальное линейное расширение, поэтому и получили распространение. Высокая эластичность этих труб позволяет легко их сгибать (минимальный радиус изгиба равен 5 диаметрам трубы), а алюминиевый слой сохраняет приданную трубе форму. Это в ряде случаев обеспечивает достаточно простой и экономичный монтаж.

Если говорить подробнее, то металлопластиковые трубы представляют собой пятислойную конструкцию: слои пластика чередуются со слоями алюминия и связующего клея. Каждый такой слой имеет строго определенное назначение.

Пластиковые слои выполнены из высокопрочного полиэтилена с поперечно сшитыми молекулами, получившего обозначение РЕХ. Он обладает высокой термостойкостью и сохраняет свои свойства при рабочей температуре до +95°C. Рассчитанные характеристики прочности полиэтилена для указанных условий эксплуатации составляют свыше 50 лет. Такой полиэтилен и обеспечивает, собственно, высокую прочность трубы в целом. Также он обладает высокой химической стойкостью и не подвержен окислению.

Слой алюминия имеет толщину 0,2 — 0,3 мм. Он расположен между слоями полиэтилена и полностью защищен от контакта с воздухом и водой. Наличие алюминиевого слоя в несколько раз уменьшает температурное удлинение трубы, поэтому коэффициент линейного расширения металлопластиковых труб значительно меньше, чем у пропиленовых, и незначительно выше, чем у медных труб.

Алюминий для металлопластиковых труб выполнен по обеспечивающей его высокую эластичность при сохранении прочности специальной технологии.

Слой высококачественного клея между алюминием и пластиком обеспечивает прочность их соединения на весь период эксплуатации.

Для соединений металлопластиковых труб используются фитинги из латуни (реже из пластмассы или бронзы). Они имеют специальной формы штуцер с резиновыми кольцами, вставляющийся внутрь металлопластиковой трубы. Прочность соединения достигается за счет обжима пружинной цангой (обжимное соедине-

ние) либо опрессовыванием пресс-гильзы (пресс-соединение). Инструменты для таких работ есть в продаже.

Пластиковые трубы, как сказано, хороши. Но нужно иметь в виду, что они горючи. Кроме того, фитинги, которыми их часто соединяют, содержат металлические детали, а потому подвержены коррозии.

Особо стоит сказать о медных трубах. Для производства самих труб и фитингов применяется медь специальных марок. Например, CU-DPH — это фосфородезоксидированная медь с некоторым содержанием серебра и фосфора. Этот сорт меди обладает повышенными антикоррозийными свойствами, легко поддается пайке и сварке, а при длительной эксплуатации не теряет твердости и пластичности.

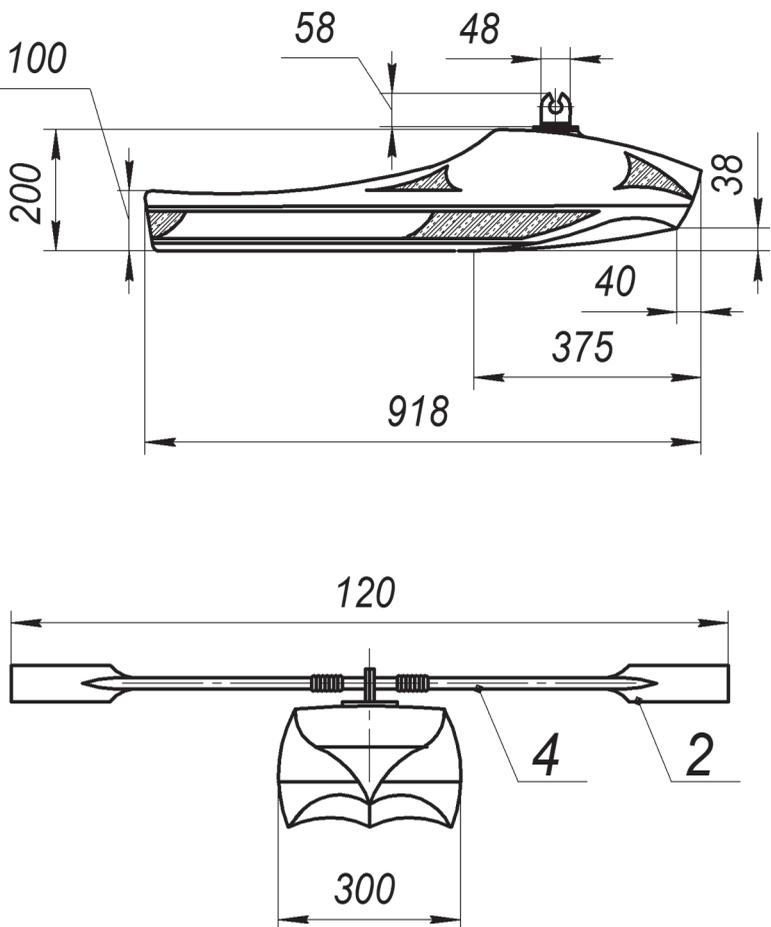
Тепловой коэффициент линейного расширения у меди в 6 — 8 раз ниже, чем у полимеров, что важно, когда в трубах течет горячая вода. Медь, в отличие от пластика, устойчива к ультрафиолетовому излучению, а значит, медные трубы могут проходить по улице. Они обладают бактерицидными свойствами, а диапазон рабочих температур у них очень широк — до плюс 500°C, так что огня эти трубы не боятся. Кстати, поскольку медь пластична, медные трубы не боятся и замораживания, даже если внутри них вода. Со временем они покрываются тонким слоем окисла (патины), но он не влияет на их прочность.

Благодаря этим свойствам медные трубы отлично зарекомендовали себя в трубопроводах систем отопления, холодного и горячего водоснабжения, и даже в промышленности — в маслопроводах, газопроводах, трубопроводах сжатого воздуха, пара, жидких углеводородов (бензина, солярки и пр.), хладагентов, в холодильных установках и кондиционерах.

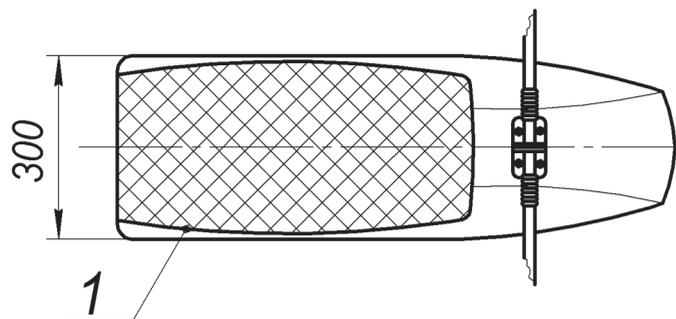
Трубы из меди очень технологичны: их легко резать и гнуть. Техника соединения медных труб легка и надежна. Наиболее распространенной техникой соединения является высокотемпературная пайка, которая, кстати, посильна и непрофессионалу. Но можно монтировать трубы и с помощью резьбовых соединений. Стоит сказать, что медные трубы не так уж и дороги.

На современном рынке труб представлено множество производителей, которые предлагают широкий выбор труб и комплектующих для отопления и водоснабжения. Такие торговые марки, как Valtec, Rexal, Giacomini, KAN, RENAУ, поставляют целые комплексы высококачественного оборудования, включающие в себя не только трубы и фитинги, но и широкий ассортимент дополнительных приборов и устройств систем водоснабжения и отопления.

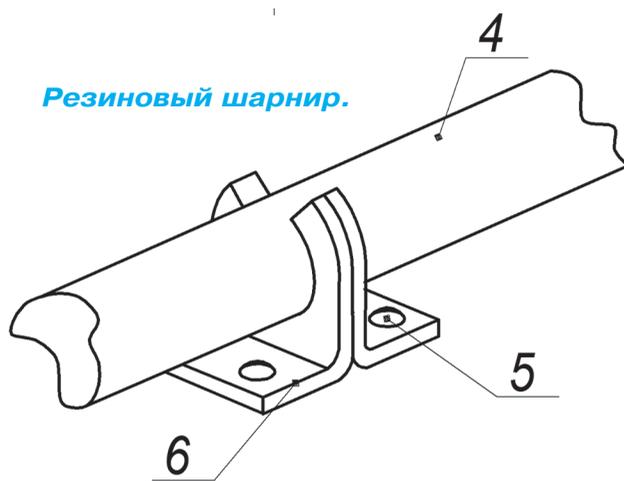
Существует еще множество решений для водопровода — трубы из нержавеющей стали, полипропиленовые, оцинкованные, но они менее распространены.



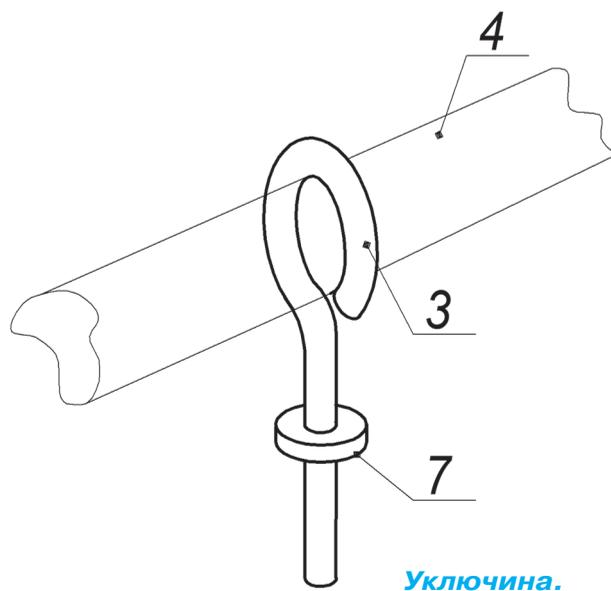
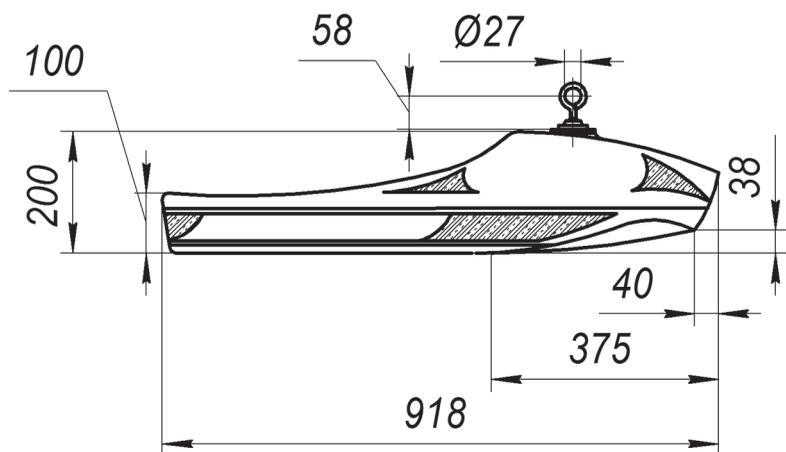
**Рис. 2.**  
**Вариант с резиновым шарниром.**



**Резиновый шарнир.**



**Рис. 3.**  
**Вариант с уключиной.**



**Уключина.**

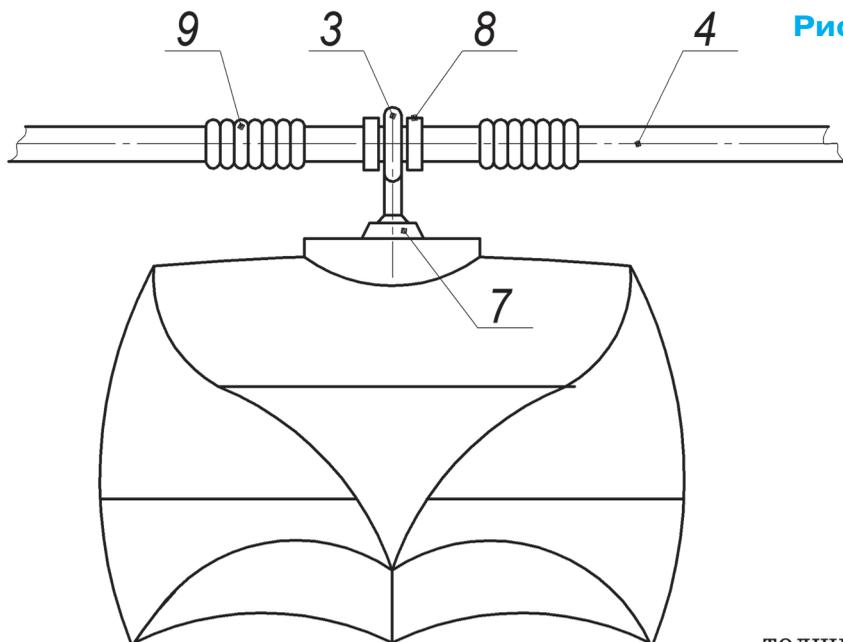


Рис. 4. Установка весла в уключину.



толщиной 1,5 мм. В древке весла сделайте про-  
рези и с клеем вставьте в них лопасти. Закре-  
пите лопасти шурупами или саморезами. С бо-  
ков уключины приклейте ограничительные ре-  
зиновые кольца 8. Для удобства работы веслом  
в воде советуем сначала намотать на его древко  
тонкую бельевую веревку, а затем обмотайте  
веревочные рукоятки весла пластиковой изо-  
лентой.

Вот, пожалуй, и все. Можно приступать к хо-  
довым испытаниям.

Вставьте уключину в корпус поплавка и сме-  
ло ложитесь грудью на поплавок. Гребля веслом  
не должна вызвать никаких затруднений. С та-  
ким миниатюрным плавсредством вы не только  
приобретете уверенность в воде, но и сможете  
устраивать соревнования на скорость. Желаем  
хорошего отдыха на воде!

А. ЕГОРОВ, В. ГОРИН

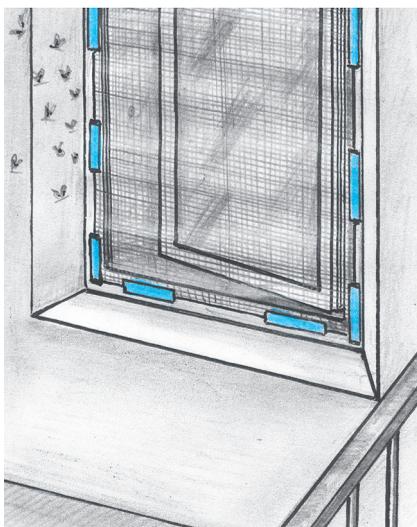
ром 6 мм и длиной 200 мм. В нижней части  
уключины вклейте упорную антифрикцион-  
ную шайбу 7.

Можно использовать другой вариант — ус-  
тановить резиновый шарнир. В этом случае  
приклейте резиновые заготовки шарнира 6  
в соответствии с рисунком 2. Для прочности  
шарнира дополнительно укрепите заготовки  
резиновых шарниров с помощью шурупов 5,  
ввернув их в фанерную накладку, заранее  
приклеенную к корпусу эпоксидным клеем.

Весло 4 лучше сделать из деревянной заго-  
товки. Для древка отлично подойдет дере-  
вянная ручка от садовых граблей. Лопасти  
весла 2 вырежьте из водостойкой фанеры  
толщиной 3 мм или из листового пластика

## ЛЕВША СОВЕТУЕТ

# КОМАР НОСА НЕ ПОДТОЧИТ



В разгаре лета от насекомых хорошо спасает москитная сетка на  
окна, она везде продается и стоит недорого.

Задача в том, как ее проще закрепить. Делать особую рамку?  
Это слишком громоздко. Приколоть сетку канцелярскими кноп-  
ками или прибить гвоздями — только рамы портить. Тем более  
что сетка со временем засоряется пылью и тополиным пухом и ее  
придется менять. Чтобы избежать подобной мороки, московский  
школьник Александр Анатольев предлагает наклеить на раму  
пунктиром несколько кусочков одежной «липучки». Прикрепить  
к ней сетку можно за считанные минуты.

# ПРОСТОЙ РОБОТ

**С**

иловой ключ для управления двигателями можно построить на основе драйверов L293, L298, полевых транзисторов или микросхемы ULN2003. Схемы включения драйверов многократно описаны в литературе. Подключение нагрузки через полевые транзисторы мы описывали в «Левше». Кроме того, у нашего робота не предусмотрен задний ход (нет необходимости), поэтому можно обойтись ULN2003. Один канал микросхемы может коммутировать ток до 0,5 ампера. Если ток на моторы нужен больше — каналы можно объединять. Если моторы мощные, больше 3 ампер (опасаюсь я таких конкурентов на трассе), то на каждый мотор надо поставить свою микросхему.

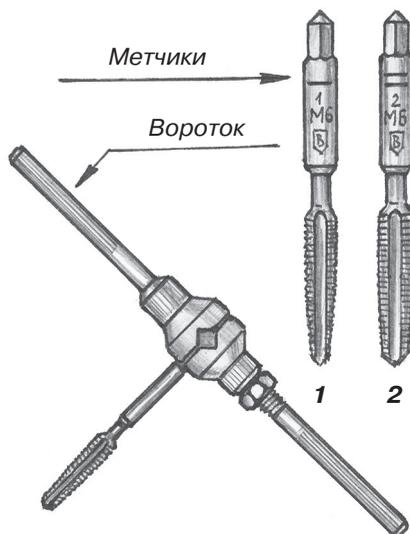
Обращаю внимание на подключение моторов, если при старте они крутятся в разные стороны, на одном надо поменять полярность подключения. Фототранзистор можно взять любой, например, отечественный КТФ102.

Алгоритм управления роботом очень простой, принцип работы — в комментариях.

```
// номера PINов на кнопку и моторы
const int buttonPin = 12;
const int m1 = 7;
const int m2 = 6;
// переменная для кнопки «старт»
int start = 0;
```

```
void setup() {
// инициализируем PINы на вход и выход
pinMode(m1, OUTPUT);
pinMode(m2, OUTPUT);
pinMode(buttonPin, INPUT);
}
void loop(){
// отслеживаем нажатие кнопки «старт»
if (digitalRead(buttonPin) == HIGH) {
// в случае нажатия меняем значение start на 1
start = 1;
}
if (start == 1) {
// Робот едет прямо
if ((analogRead(A0) > 500) and (analogRead(A1) < 500)) {
digitalWrite(m1, HIGH);
digitalWrite(m2, HIGH);
}
// Линия ушла вправо
if ((analogRead(A0) < 500) and (analogRead(A1) < 500)) {
digitalWrite(m1, LOW);
digitalWrite(m2, HIGH);
}
// Линия ушла влево
if ((analogRead(A0) > 500) and (analogRead(A1) > 500)) {
digitalWrite(m1, HIGH);
digitalWrite(m2, LOW);
}
}
}
```

**ЭЛЕКТРОНИКА**

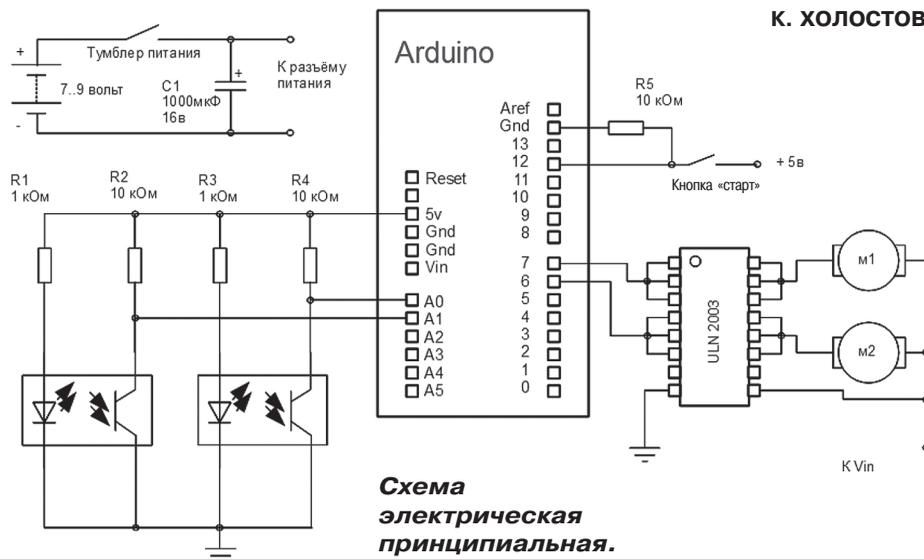
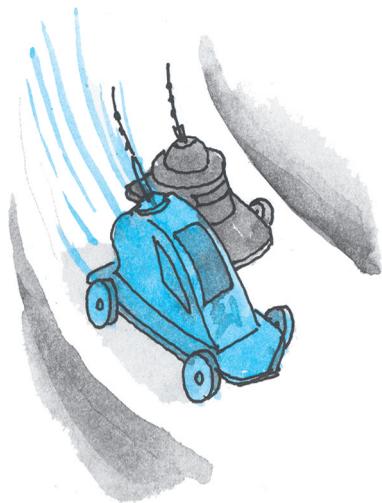


## КАК НАРЕЗАТЬ РЕЗЬБУ

Диаметр отверстия под метрическую резьбу можно определить, умножив размер резьбы примерно на 0,8.

Резьбу нарезают сначала первым метчиком (они под номерами), затем вторым. При этом применяют смазки: для алюминия — керосин, для меди — скипидар, для стали — эмульсию (можно машинное масло). Бронзу и чугун режут без смазки.

Размер резьбы	Ø отверстия, мм
М-1	0,75
М-2	1,6
М-3	2,5
М-4	3,3
М-5	4,2
М-6	5
М-8	6,7
М-10	8



В зависимости от типа датчиков и их подключения, а также от расположения датчиков над линией (справа или слева) знаки «больше», «меньше» (>, <), возможно, придется поменять на обратные. При этом м1 — левый мотор, м2 — правый. Значение датчика 500 взял для примера, более точные значения определяем с помощью программы для определения значений датчиков:

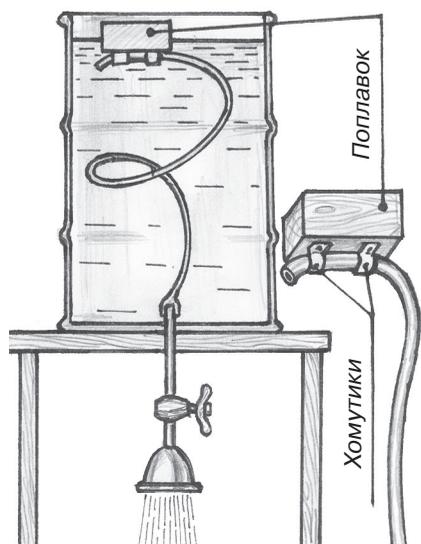
```
void setup() {
  Serial.begin(9600);
}
void loop() {
  int sensor1 = analogRead(A0);
  int sensor2 = analogRead(A1);
  Serial.print(sensor1);
  Serial.print(«-»);
  Serial.println(sensor2);
  delay(200);
}
```

Отладка сводится к подбору уровня сигнала с датчика. Загружаем в Arduino алгоритм теста датчиков и смотрим в мониторе порта показания каждого датчика над черной трассой и над белым фоном. Показания датчиков могут отличаться, это не критично. Из-за неровности поверхности и неравномерности нанесения слоя краски на трассу эти показания будут неоднородными. Например, значения датчика на черном фоне будут от 30 до 200, на белом — от 600 до 800. Определим среднее между 200 и 600 (это 400) и запишем его в основную программу. Так же поступим со вторым датчиком.

Исправленную основную программу заливаем в Arduino и тестируем робота на трассе. Устанавливаем его так, чтобы один датчик был над краем трассы, а другой — за ее пределами. Может случиться, что робот не дер-

## ЛЕВША СОВЕТУЕТ

# ДУШ С ПОПЛАВКОМ



Душем на садовом участке часто служит бочка, закрепленная на стойках под солнцем. Весь объем воды в бочке не может прогреться сразу, теплая вода в ней поднимается вверх, а вот душевая лейка обычно крепится ко дну бочки, поэтому, хочешь не хочешь, вода поступает сначала холодная.

Чтобы пользоваться сразу теплой водой, нужно брать ее с поверхности. Для этого есть смысл соединить шлангом душевую лейку с поплавком, как показано на рисунке. Поплавок — это просто деревянный или пенопластовый брусок с хомутами для крепления шланга.

# ВОТ ТАК УЗЕЛОК!

жит линию, а, наоборот, от нее уворачивается. В этом случае меняем датчики местами. Еще один момент, подающийся корректировке, — «рысканье» робота влево-вправо на прямых. Устраняется увеличением (реже уменьшением) расстояния между датчиками.

Для тестирования робота и тренировок до соревнований вам понадобится трасса. Можно заказать печать трассы в полиграфической или рекламной фирме. Можно изготовить самостоятельно. Мы тренируемся на трассе, нарисованной тушью на ватмане. Одного листа ватмана маловато (хотя для маленьких роботов хватит), но и огромную делать ни к чему, ее же еще придется где-то хранить. Оптимальный вариант — приложить два листа ватмана друг к другу и склеить с изнаночной стороны полоской бумаги. Чем меньше шов, тем лучше.

С лицевой стороны с помощью длинной линейки и циркуля карандашом рисуем кольцевую трассу с прямыми и поворотами. Толщина трассы 2...3 см. Закрашиваем трассу тушью, обращая особое внимание на края трассы. Сразу можно изготовить и образец для калибровки датчиков. На квадратике ватмана, примерно 10x10 см, в центре нарисуйте квадратик тушью, примерно 2x2 см. Он пригодится вам при отладке программы для робота, чтобы не бегать от компьютера к трассе и обратно для проверки точности срабатывания датчика. Образец трассы для соревнований можно посмотреть здесь: <http://www.railab.ru/tekushchie-reglamenty/line.html>.

До встречи на соревнованиях!

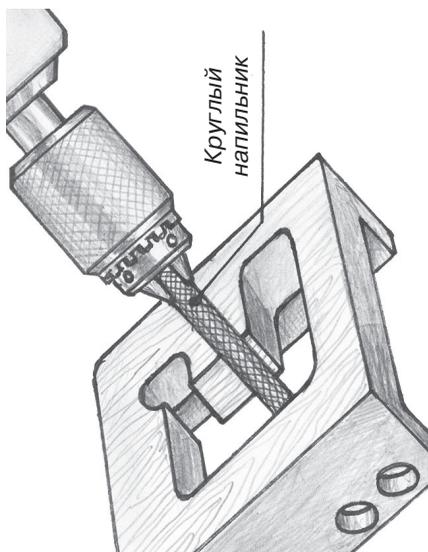
**Т**ак называемые деревянные узлы являются наиболее типичными представителями широкого класса нераспадающихся головоломок. Название «узел» закрепилось за подобными конструкциями, по всей вероятности, потому, что если уж удастся завязать элементы в единое целое, то собранная головоломка не разваливается. И решить обратную задачу — «развязать узел» — будет тоже не так просто (в отличие от легко распадающихся упаковочных головоломок).

Авторы этой головоломки (И. Новичкова и В. Красноухов) назвали свою разработку «Узелок». Судя по такому названию, вроде бы небольшой узел. Но справиться с таким узелком будет достаточно сложно. В этом убедились участники 16-го чемпионата России по пазлспорту (Москва, 2013), которые решали головоломку «Узелок» на механическом туре наряду с другими задачами.

Головоломка состоит из трех различных элементов (А, В, С). Их можно склеить из деревянных брусочков. Рекомендуемый размер сечения брусочков 15x15 мм. Готовые элементы желательно покрыть лаком. (Раскраска элементов необязательна, на наших рисунках она используется для пояснения этапов сборки).

**Задача.** Необходимо собрать из заданных элементов А, В, С узел, а именно, геометрическое тело, обладающее одновременно зеркальной симметрией, а также двухсторонней и трехсторонней осевой симметрией (D).

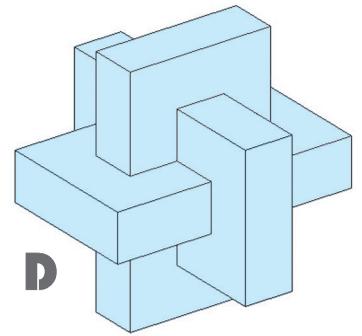
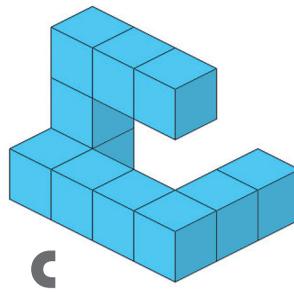
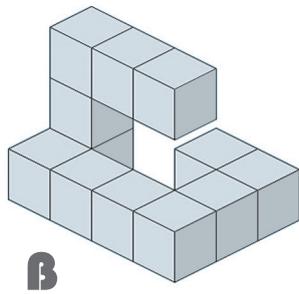
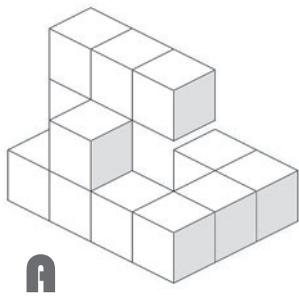
ИГРОТЕКА



## НЕ ХУЖЕ ФРЕЗЫ

При обработке поверхностей в труднодоступных местах удобно использовать обломок круглого напильника, вставив его в патрон электродрели.

Если отверстие не сквозное, нужно, чтобы торец напильника был ровным и гладким, поэтому обработайте его на электроточиле.



## УПРЯМЫЕ БРУСОЧКИ

Брусочки и рамка с вырезом (рис. 1 и 2) — вот и все детали этой головоломки. Брусочки можно изготовить из длинного бруска, их размеры и количество, как видно из рисунка 1, составляют  $1 \times 1 \times 3$  (1 шт.) и  $1 \times 1 \times 4$  (5 шт.). Рамка выполняется из фанеры, отверстие выпиливается лобзиком в соответствии с разметкой, показанной на рисунке 2, и наклеивается на квадратное донышко соответствующего размера.

**Задача.** Разместите брусочки внутри рамки так, чтобы ни один из них не мог быть сдвинут в плоскости рамки ни на одну клеточку, ни в каком направлении.

Решите эту задачу для следующих трех случаев:

1. Один короткий и пять длинных брусочков — простая задача.

2. Один короткий и четыре длинных брусочка — задача средней сложности.

3. Один короткий брусочек и три длинных — самая трудная задача.

Напишите нам, сколько различных решений вам удалось найти. Самые успешные решатели получают призы от фирмы «Планета головоломок».

Желаем успехов!

В. КРАСНОУХОВ

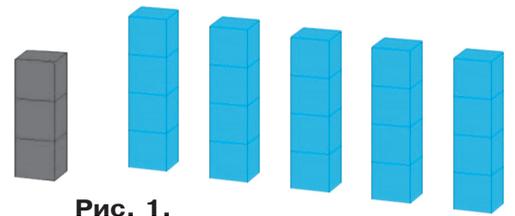
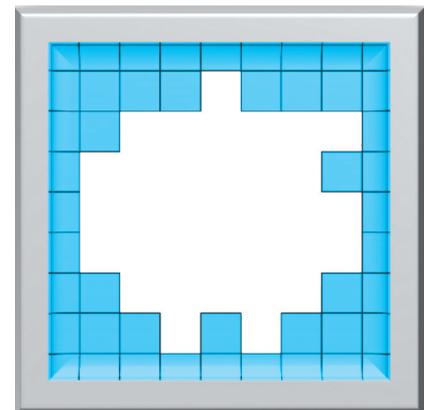


Рис. 1.

Рис. 2.



## ЛЕВША СОВЕТУЕТ

### ХОРОШИЙ ВЫХОД



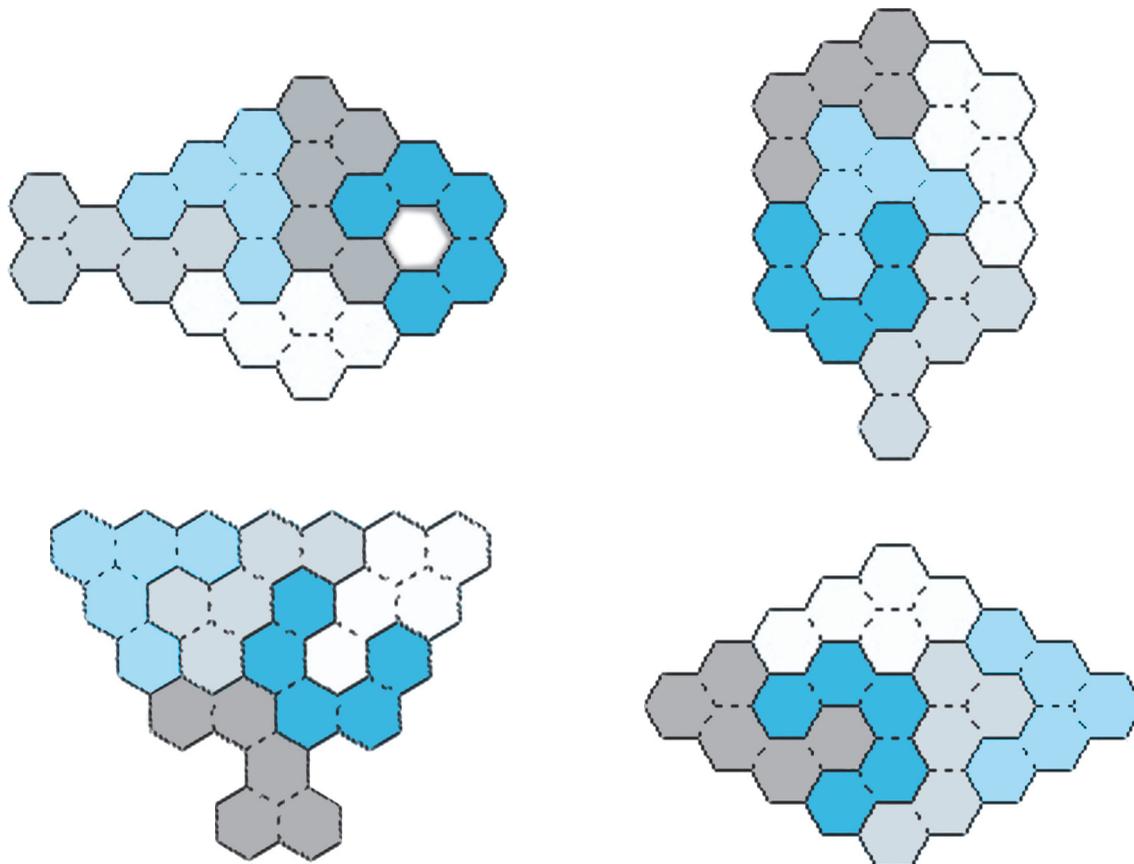
В большинстве пылесосов используются сменные одноразовые мешки. Это удобно, но, если в доме есть животные, мешка хватает на 3 — 4 уборки. А стоят они, между прочим, недешево.

Можно, конечно, купить пылесос вообще без мешков, скажем, с водяным фильтром или циклон, но в них стоят дорогие НЕРА-фильтры, которые время от времени приходится менять.

Тем не менее, решение проблемы существует. Я превратил свой обычный пылесос в циклон, купив специальную насадку. Это колба из прозрачного пластика, в ней собирается песок, шерсть животных, а в мешок попадает только малая часть мусора, и одного мешка хватает на месяц, а то и два. Сразу видно, кстати, когда колба наполнилась; очистил ее — и можно дальше пылесосить.

Евгений Грибов, г. Калуга

**Для тех, кто так и не решил головоломки в рубрике  
«Игротека»  
(см. «Левшу» № 6 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 19.06.2014. 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

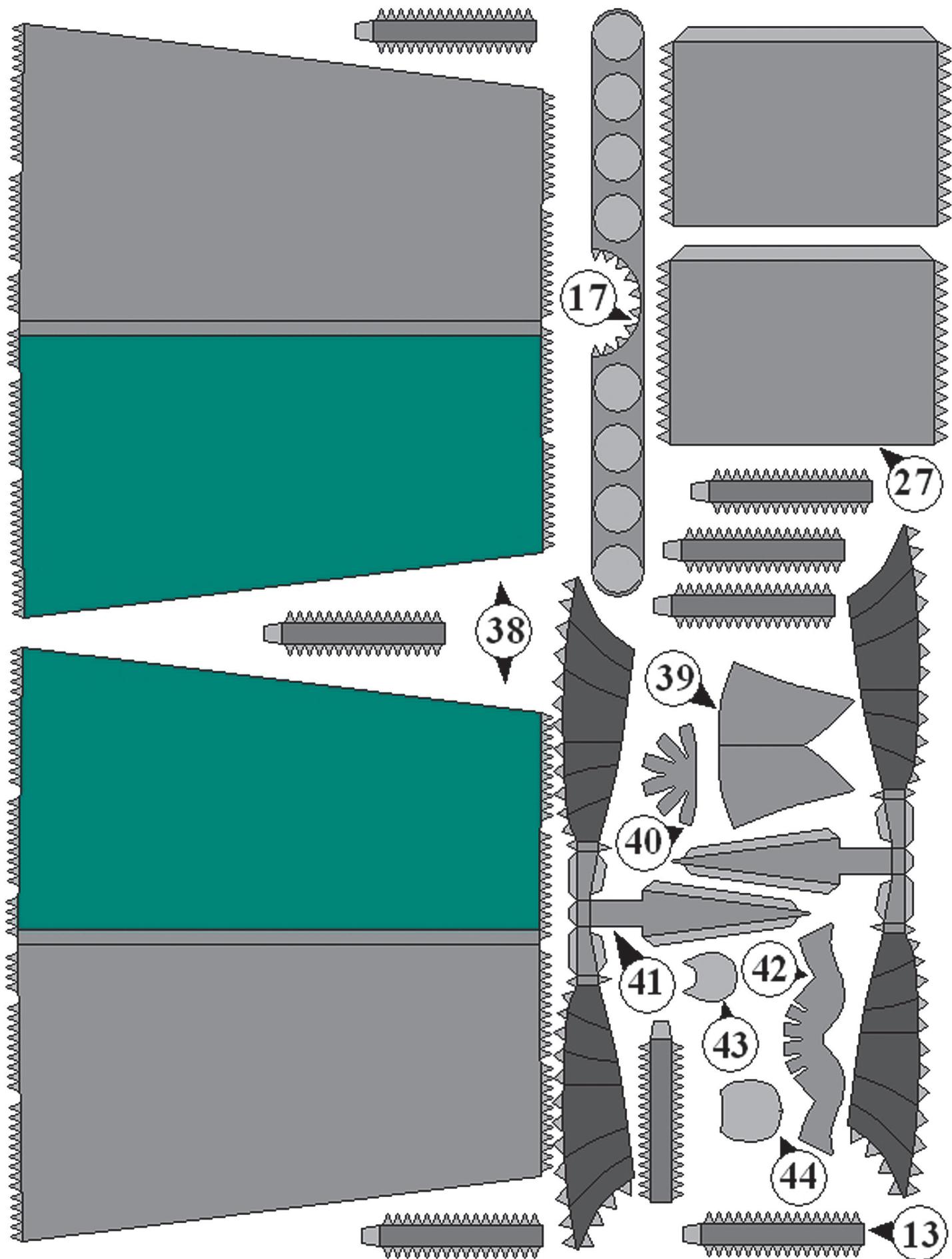
Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам  
печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Рег. ПИ № 77-1243  
Декларация о соответствии действительна по 31.01.2015

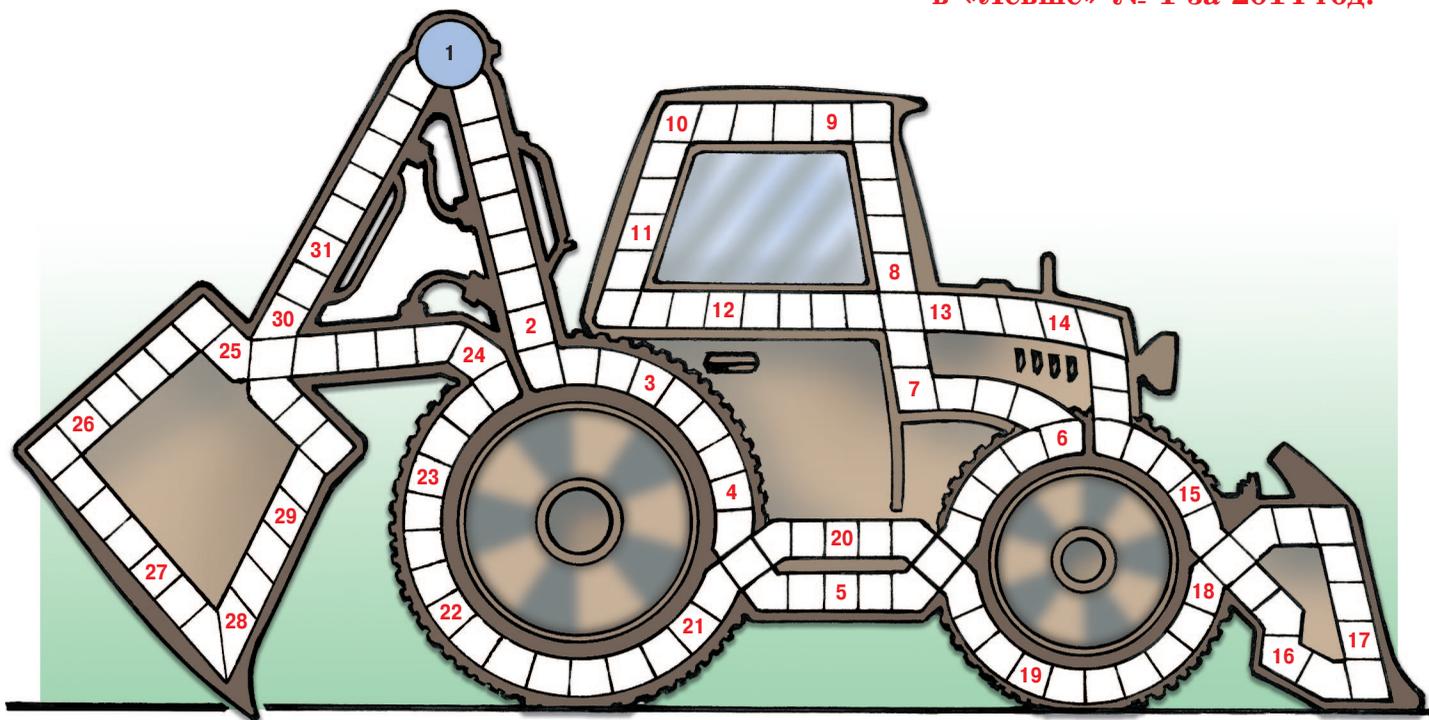
Выпуск издания осуществлен при финансовой поддержке  
Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям.

## *В ближайших номерах «Левши»:*

В прошлом году рубрика «Музей на столе» рассказывала читателям о самом тяжелом советском танке начала Великой Отечественной войны, а в следующем номере вы познакомитесь с самым тяжелым танком мира того же периода — французским FCM-2С. Также вы узнаете, как французские танки превратились в немецкие «самоходки», и сможете выклеить сразу две модели тяжелых танков Франции.

Любители электроники соберут светодиодную установку для дискотеки, а авиамodelисты построят летающую модель вертолета. «Левша» раскроет читателям секреты изготовления перегородчатой эмали. Владимир Красноухов представит оригинальную головоломку. И журнал даст несколько полезных советов.





1. Промежуток. 2. Аркан со скользящей петлей. 3. Отрыв и падение горных пород. 4. Ручной инструмент для работы с грунтом. 5. Драгоценный камень зеленовато-голубого цвета. 6. Крупное орудие лова рыбы. 7. Обозначение военного оборонительного укрепления. 8. Устройство для замедления и остановки движения механизма. 9. Физическая величина, определяющая степень возможного участия тела в электромагнитных взаимодействиях. 10. Выходное отверстие ствола огнестрельного оружия. 11. Часть оптического прибора. 12. Жидкая смесь цемента с песком. 13. Геометрическая фигура. 14. Необработанный камень, употребляемый для мощения улиц. 15. Верхний слой крыши здания. 16. Один из рядов расположенных друг над другом предметов. 17. Тип почвы. 18. Ручной ударный инструмент. 19. Ископаемый каменный уголь лучшего качества. 20. Разновидность латуни, сплав меди с цинком. 21. Выемка в грунте для закладки фундамента. 22. Удельная механическая энергия жидкости. 23. Древнейшее приспособление, имеющее точку опоры и служащее для уравнивания большей силы меньшей. 24. Предельные размеры предмета. 25. Двух- и более местный велосипед. 26. Кусок металла, обладающий свойством притягивать металлические предметы. 27. Бронемашина с поворотной орудийной башней. 28. Жесткие и прочные композитные волокна, используемые для армирования покрышек. 29. Устройство, преобразующее электрические колебания в звуки. 30. Система условных обозначений, передающих информацию. 31. Защита средневекового воина из металлических пластин.

**Контрольное слово состоит из следующей последовательности зашифрованных букв:  
(21) (6) (6)<sup>3</sup> (9) (3)<sup>4</sup> (12)**

*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-prensa.de](http://www.nasha-prensa.de)*

