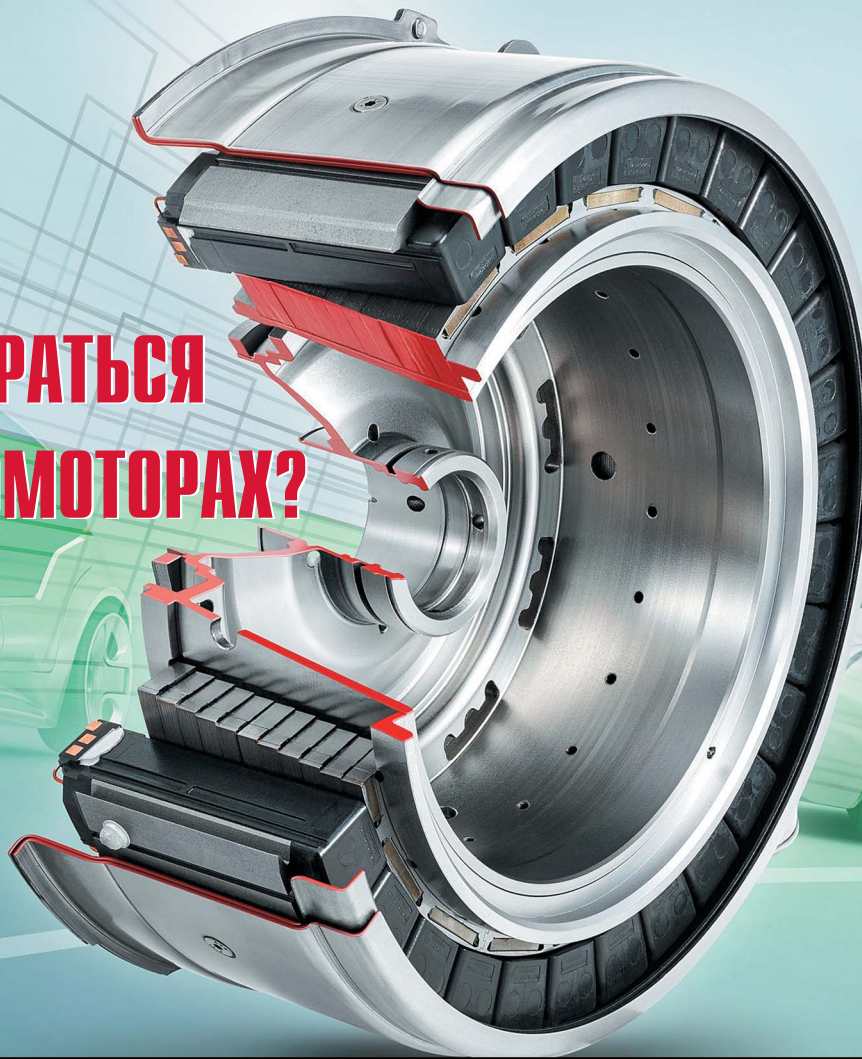


КАК РАЗОБРАТЬСЯ В ЭЛЕКТРОМОТОРАХ?



ДЖЕВШТА

12+

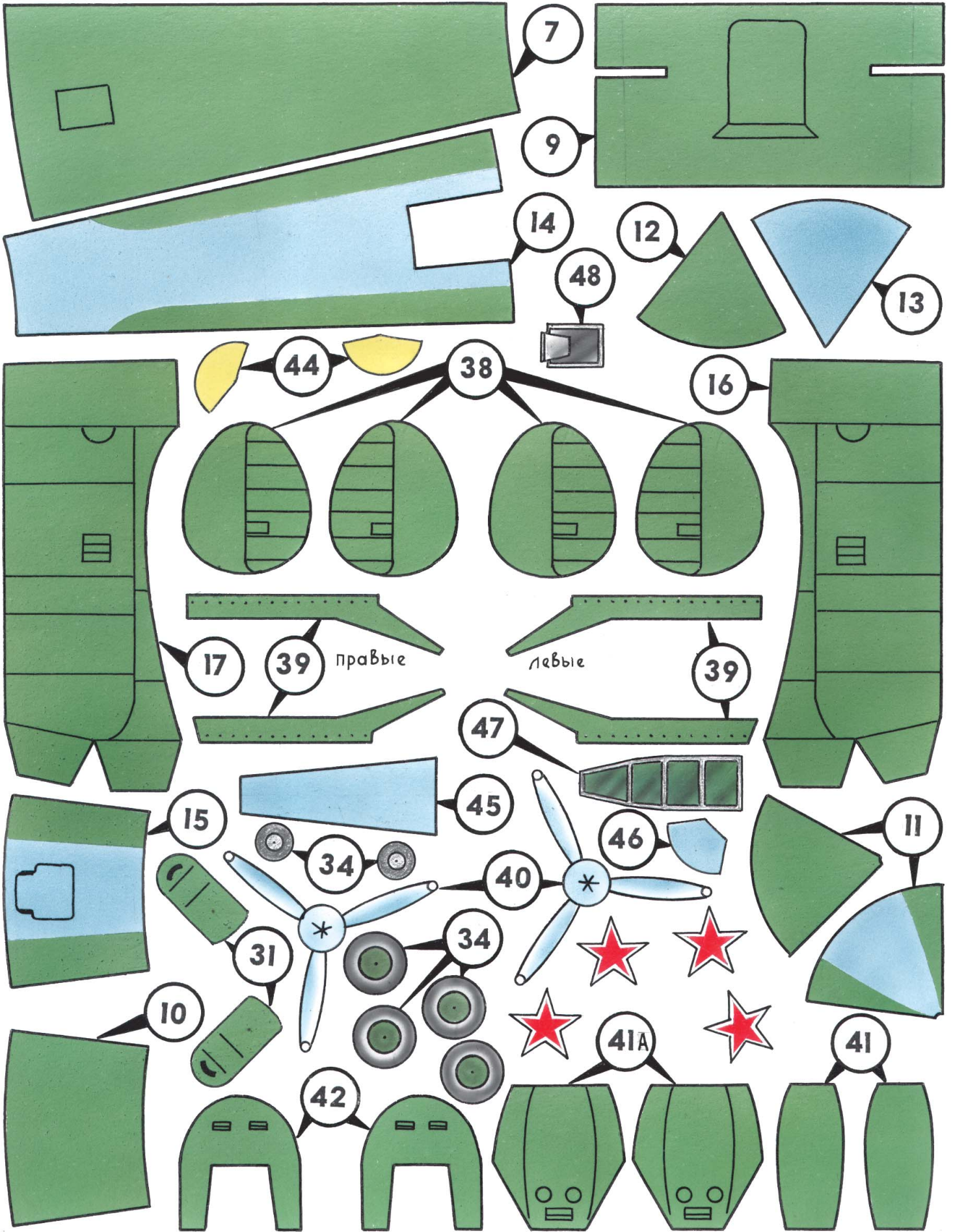
«ЮНЫЙ ТЕХНИК» — ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

СПАСИТЕ ЗАВОДЫ И ФАБРИКИ!



5

2023



Допущено Министерством образования и науки
Российской Федерации

к использованию в учебно-воспитательном процессе
различных образовательных учреждений



ЛЕВША



5

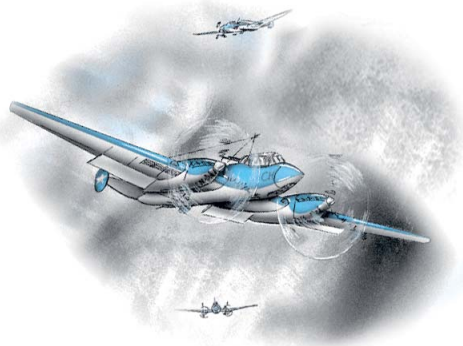
ЛЕВША

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

2021 СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ:

Музей на столе «ПЕШКА» – БОМБАРДИРОВЩИК, РАЗВЕДЧИК, ИСТРЕБИТЕЛЬ	1
Левша — XX век КРАПИВНАЯ КУДЕЛЬ	5
Хотите стать изобретателем? ИТОГИ КОНКУРСА	8
Полигон ВОДНЫЕ КАЧЕЛИ	10
Электроника ПЛОСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ	13
Игротека ПРОГРЕССИВНЫЙ КУБ ГЕННАДИЯ ЯРКОВОГО	15

«ПЕШКА» –



БОМБАРДИРОВЩИК, РАЗВЕДЧИК, ИСТРЕБИТЕЛЬ

Во время Великой Отечественной войны ПЕ-2, или «Пешка», как его ласково называли летчики, был самым массовым советским бомбардировщиком. Но в сражениях на всех фронтах эти самолеты участвовали еще и в качестве истребителей и разведчиков.

Работа над новым самолетом началась еще в 1938 г. в конструкторском бюро, возглавляемом В. Петляковым. По тем временам у самолета было мощное вооружение: две пушки калибра 20 мм и два пулемета калибра 7,62 мм, а также две кассеты трехдюймовых артиллерийских снарядов. Позже, в процессе модификаций, правый передний и подфюзеляжный пулеметы заменили на пулеметы калибра 12,7 мм, которые по огневой мощи не уступали немецким авиапушкам.

Самолет был оснащен двумя моторами мощностью по 1100 л. с. каждый и винтами регулируемого шага. Это позволяло ему пикировать на углах до 70 градусов по отношению к горизонту земли.

Полетный вес машины составлял 7700...8400 кг в зависимости от модификации. Последние модификации довольно сильно отличались по своим техническим характеристикам от самолетов выпуска 1941 — 1942 гг. Но даже самолеты начала Великой Отечественной войны на высоте 10 000 м могли развивать скорость до 630 км/ч.

Радиаторы водяного охлаждения располагались в крыльях самолета, слева и справа от каждого мотора. Моторы запускались сжатым воздухом. Топливо закачивалось в цистерны в главном фюзеляжном

МУЗЕЙ НА СТОЛЕ

баке, в двух баках крыльев. Топливные баки имели систему нагнетания инертного газа — охлажденных выхлопных газов двигателей. Это уменьшало возможность возникновения пожара.

Самолет мог нести бомбы: фугасные, осколочные и специальные авиабомбы (бетонобойные, химические, осветительные) общим весом до 1 тонны.

Экипаж состоял из пилота, штурмана и стрелка-радиста. По тем временам в кабине летчика и штурмана были неплохие приборы: авиагоризонт и радиополукомпас. Автопилот отсутствовал, но поскольку самолет действовал в прифронтовой зоне, это не сказывалось на его тактических возможностях.

У летчика была защитная бронеспинка толщиной 9 мм. Позже появилась боковая защита и у штурмана.

По скорости ПЕ-2 почти не уступал «Мессершмитту ВF-109Е». Но корректнее сравнивать ПЕ-2 с немецким самолетом подобного назначения «Юнкерс-88», предназначенным для бомбометания с горизонтального пролета и пикирования. ПЕ-2 его превосходил почти по всем параметрам. Все остальные пикирующие бомбардировщики (немецкие, американские, английские, японские, французские, итальянские) были небольшими одномоторными самолетами.

Серийное производство самолетов быстро разворачивалось. Уже 1 мая 1941 г. над Москвой пролетел полк ПЕ-2, а к началу войны на вооружении армии находилось 458 самолетов.

В начале 1941 г. ПЕ-2 был еще плохо изучен летчиками, но, несмотря на это, уже 22 июня разбомбили Галацкий мост через р. Прут.

Под Сталинградом прославился 150-й полк под командованием И. Полбина. При организации немцами «воздушного моста» в Сталинград пикировщики ПЕ-2 участвовали в уничтожении немецкой транспортной авиации на аэродромах. Шесть ПЕ-2 сожгли 20 немецких трехмоторных самолетов. Зимой 1942/43 гг. пикировщики ПЕ-2 ВВС Балтийского флота уничтожили мост через р. Нарву, затруднив тем самым снабжение немецких войск под Ленинградом. В процессе накопления боевого опыта постоянно модернизировалась и огневая мощь самолета. Изменяли тактику воздушного боя. В конце Сталинградской битвы уже применялись группы по 30 — 70 самолетов вместо «троек» и «девяток». Появилась и полбинская «вертушка» — гигантское колесо из десятков пикировщиков, прикрывающих друг друга с хвоста. В условиях уличных боев ПЕ-2 бомбили с малых высот очень точно.

Морская авиация широко применяла ПЕ-2 против немецких кораблей. Большую роль сыграли ПЕ-2 в штурме Кенигсберга и военно-морской базы Пиллау, а также при штурме Берлина.

ПЕ-2 участвовал в войне и на Дальнем Востоке. Во время ударов по портам Расин и Сейсин в

Корее самолеты 34-го полка потопили 3 транспорта, 2 танкера и повредили 5 транспортов.

Последний боевой вылет в Европе на ПЕ-2 состоялся 7 мая 1945 г. Советские летчики разрушили взлетную полосу на аэродроме Сирава, оттуда немецкие генералы собирались улететь в Швецию.

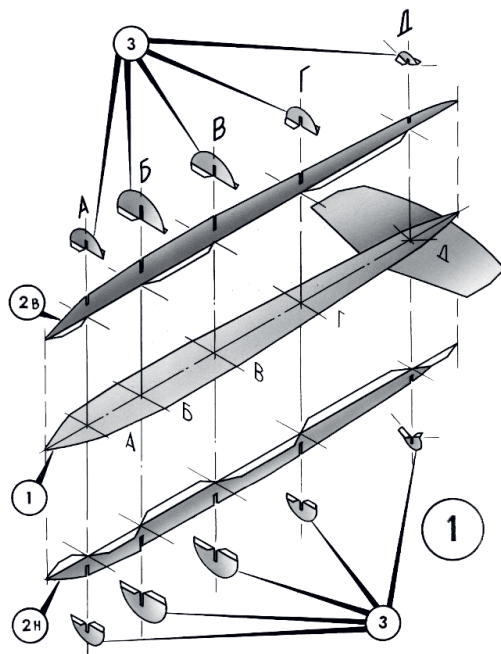
ПЕ-2 был на вооружении не только в Советской Армии. В 1944 г. на Украине был сформирован польский авиакорпус. В польских ВВС ПЕ-2 применяли до 1951 г. Взяли ПЕ-2 на вооружение и наши противники. Финляндия закупила в Германии шесть самолетов ПЕ-2 довоенного выпуска, захваченных в начале войны немцами в Белоруссии. Конечно, у финских самолетов были свои опознавательные знаки, но еще финны поставили наружный прицел на передней части фюзеляжа перед козырьком кабины.

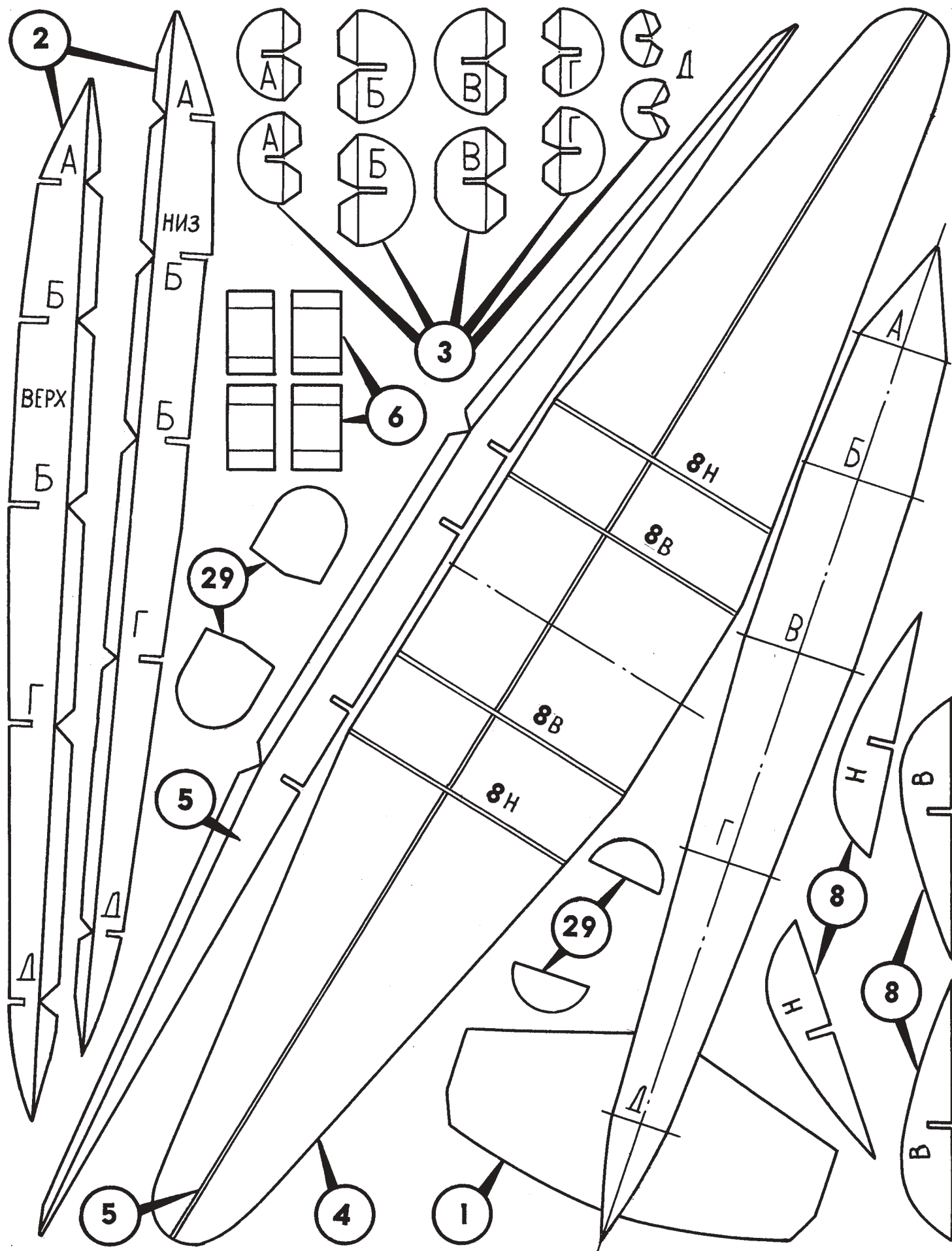
Приступим к изготовлению модели самолета. Советуем не вырезать сразу все детали, потому что неизбежно их перепутаете. Вырезайте и наклеивайте непосредственно те, которые в данный момент необходимы для работы. Не забывайте надписывать карандашом на оборотной стороне детали ее номер.

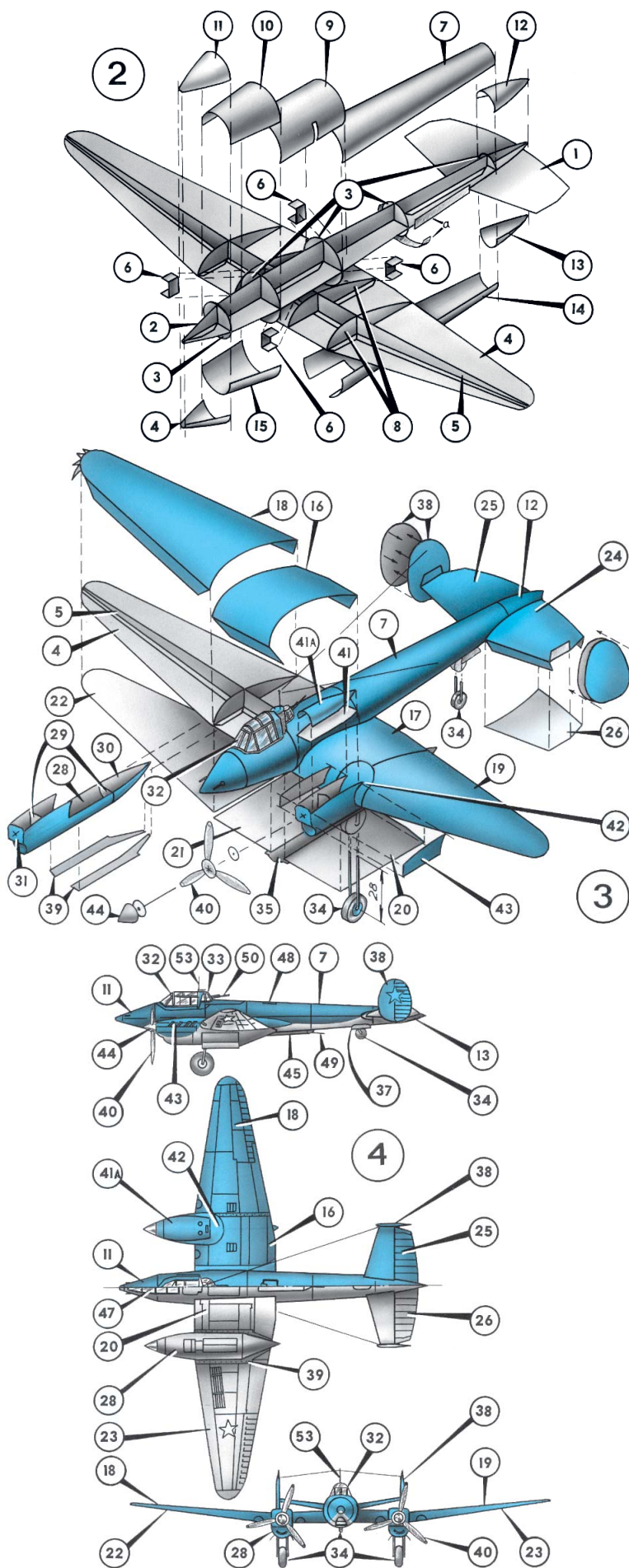
Вырежьте детали 1 и 2, предварительно наклеив развертки на картон. Склейте их между собой, как показано на рисунке 1.

Ввиду того, что фюзеляж самолета имеет в сечении форму окружности, для дальнейшей работы потребуются шпангоуты 3 с буквенным обозначением А, Б, В, Г, Д. Предварительно их также наклейте на картон и вырежьте. Затем шпангоуты приклейте к фюзеляжу в указанных на рисунке местах.

Крыло (плоскость) 4 и стрингер 5 необходимо наклеить на картон и вырезать, а после этого соединить так, как показано на рисунке 2, используя для прочности деталь 6. Их, четыре штуки, вырежьте целиком из картона.







На шпангоуты 3 и деталь 1 желательно наклеить бумажные полоски (деталь «а») шириной 5 мм.

Далее вырежьте и наклейте верх задней части фюзеляжа (деталь 7). Развертки деталей 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 выполнены несколько больших размеров, чтобы склейки сопрягаемых деталей производились внахлест.

Аккуратно вырежьте и наклейте на плоскость нервюры 8. Крыльям модели они придадут объемную жесткую форму.

На рисунке 3 видно, как к крыльям присоединяются детали обшивки 16, 17, 18, 19. Для прочности все они должны быть приклеены к нервюрам 8.

Займемся деталями 20 и 21, 22 и 23, 24 и 25, 26 и 27. Присоедините их к нижней части фюзеляжа.

Сборку двигателей начните с нижней части (деталь 28).

Внутри ее вклейте для жесткости ребра из картона (деталь 29). Обратите внимание: высота у них различная. Когда клей схватится, под плоскостями наклейте двигатели так, чтобы продольная ось каждого и оси наружных нервюр лежали в одной вертикальной плоскости. Детали 30, 31 вклеиваются по месту.

Фонарь — кабина пилота (деталь 32) вырежьте и согните так, как это видно на рисунке. Приклейте его к фюзеляжу. Сзади фонаря установите колпак турели штурмана (деталь 33).

Колеса шасси лучше изготовить в следующей последовательности. Склейте несколько картонных кружков диаметром 13 мм между собой, чтобы их суммарная толщина составила 5 мм. С боков, вроде облицовки, наклейте развертки 34.

Шасси можно изготовить из канцелярской скрепки, как это показано на рисунке 3.

В открытых люках под двигателями шилом проткните по 2 отверстия. В них на клей ПВА посадите готовые шасси.

На рисунке 4 показано, как необходимо расположить наружные обкладки 39.

Винты (пропеллеры) 40 лучше всего наклеить на ватман, а потом аккуратно вырезать. Их можно просто наклеить на оси двигателей. Но если желаете, чтобы под действием воздуха они вращались, насадите их на булавки, а сами булавки воткните в детали 29, 31. Для надежности закрепите их каплей ПВА.

Лопастки винтов необходимо немного развернуть.

Сверху двигатели закройте деталью 41. Чтобы придать ему большее правдоподобие, слегка изогнув, наклейте на него деталь 41а.

Оставшиеся детали 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48 вырежьте и наклейте согласно рисункам 3 и 4.

Пулеметы и пушки 49, 50, 51, 52, а также антенну 53 изготовьте из кусочков проволоки.

С. НИКИШОВ

КРАПИВНАЯ КУДЕЛЬ



Трудно поверить, что такой широко распространенный сорняк, как крапива, в далеком прошлом использовался как прядильное растение наравне с коноплей и льном. Мало того, из крапивного полотна шили добротную одежду, прочные паруса, из волокон вили долговечные веревки и канаты, плели прочные рыболовные сети.

Давайте-ка и мы с вами, вспомнив старины, овладеем искусством наших пращуров. Думаем, еще один приобретенный навык в жизни пригодится.

Заготовку крапивы начинают в сентябре-октябре, когда прекращается рост стеблей и начинают желтеть и увядать листья. Со срезанных стеблей удалите листья и боковые побеги, свяжите в снопы и оставьте для просушивания под навесом.

Следующая операция — мочение, когда все части ствола, кроме волокон, разлагаются под воздействием влаги в процессе кислого брожения. Вымачивают крапиву в прудах, бочагах, а также в копанцах или мочилах — канавах, вырытых в сырых местах. Рачительные хозяева отделявали дно и стены мочила досками, чтобы загруженное в них сырье не загрязнялось. В естественных водоемах дно устилали березовыми ветками или же связанными из них фашинами. На подготовленное таким способом дно укладывали рядами снопы из стеблей. А чтобы они не всплывали, сверху накрывали деревянными решетками и пригнетали тяжелыми камнями.

Срок вымачивания зависит от погоды. Если на дворе стояла жара и вода в мочиле была подобна парному молоку, сырье дос-

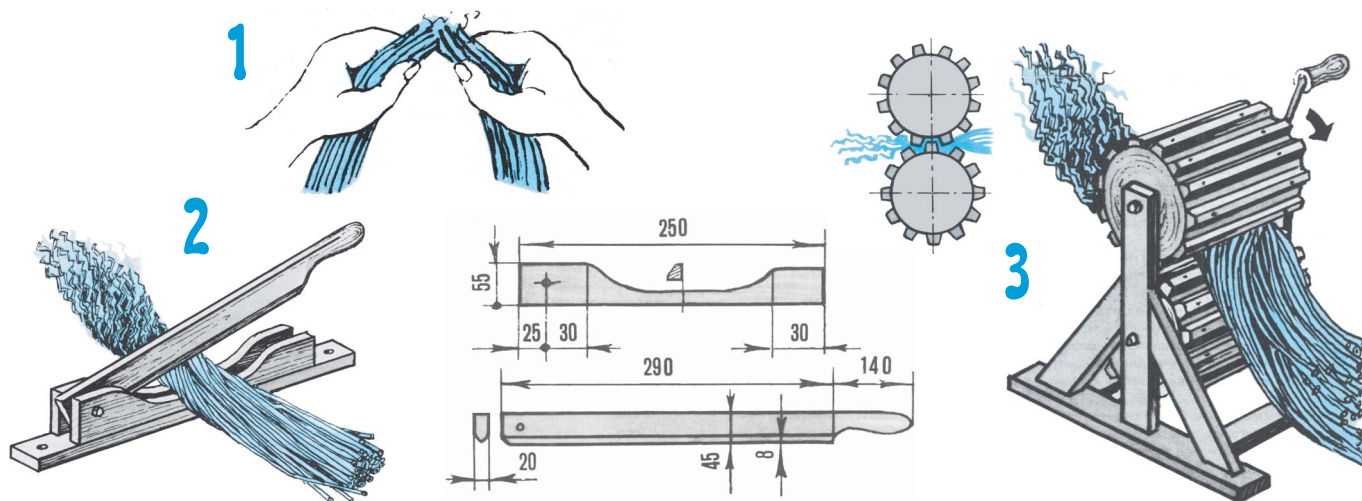
таточно подержать всего одну неделю. В холодные дни потребуется не менее двух-трех, а то и четырех недель.

Вместе с тем каждый лишний день пребывания под водой может отрицательно повлиять на качество волокон. Поэтому ближе к концу сырье необходимо ежедневно контролировать. Раз в день из воды вынимают один-два стебля средней толщины и сгибают несколько раз под острым углом (рис. 1). Если при этом наружный слой в месте изгибов свободно отделится от древесного стержня, значит, снопы пора вынимать.

Чтобы ускорить кислое брожение, в искусственные водоемы нередко добавляли навоз или древесную золу. Когда мочка заканчивалась, снопы крюками извлекали из воды и сушили на открытом воздухе либо под навесом, смотря по погоде. Стебли волокнистых растений, вылежавшиеся в поле либо вымоченные в стоячей воде, а затем высушенные, называют трестой. Из нее с помощью специальной обработки и извлекали волокна.

Зимой и в первой половине весны можно заготавливать уже готовую тресту. Хлесткие осенние дожди, росы, изморось, туманы и зимняя оттепель подвергли стебли естественному вымачиванию. Благодаря мощным корням, упругости стебля и снежным сугробам крапива не падает до самой весны. Ее всегда можно встретить рядом с хозяйственными постройками, у заборов, на меже, пустыре, в овраге.

Конечно, волокна крапивы, собранной зимой, менее прочные, чем заготовленные с осени. Однако разница столь мала, что не имеет практического значения. Крапивную тресту, собранную в заснеженных ольшаниках или на пусты-

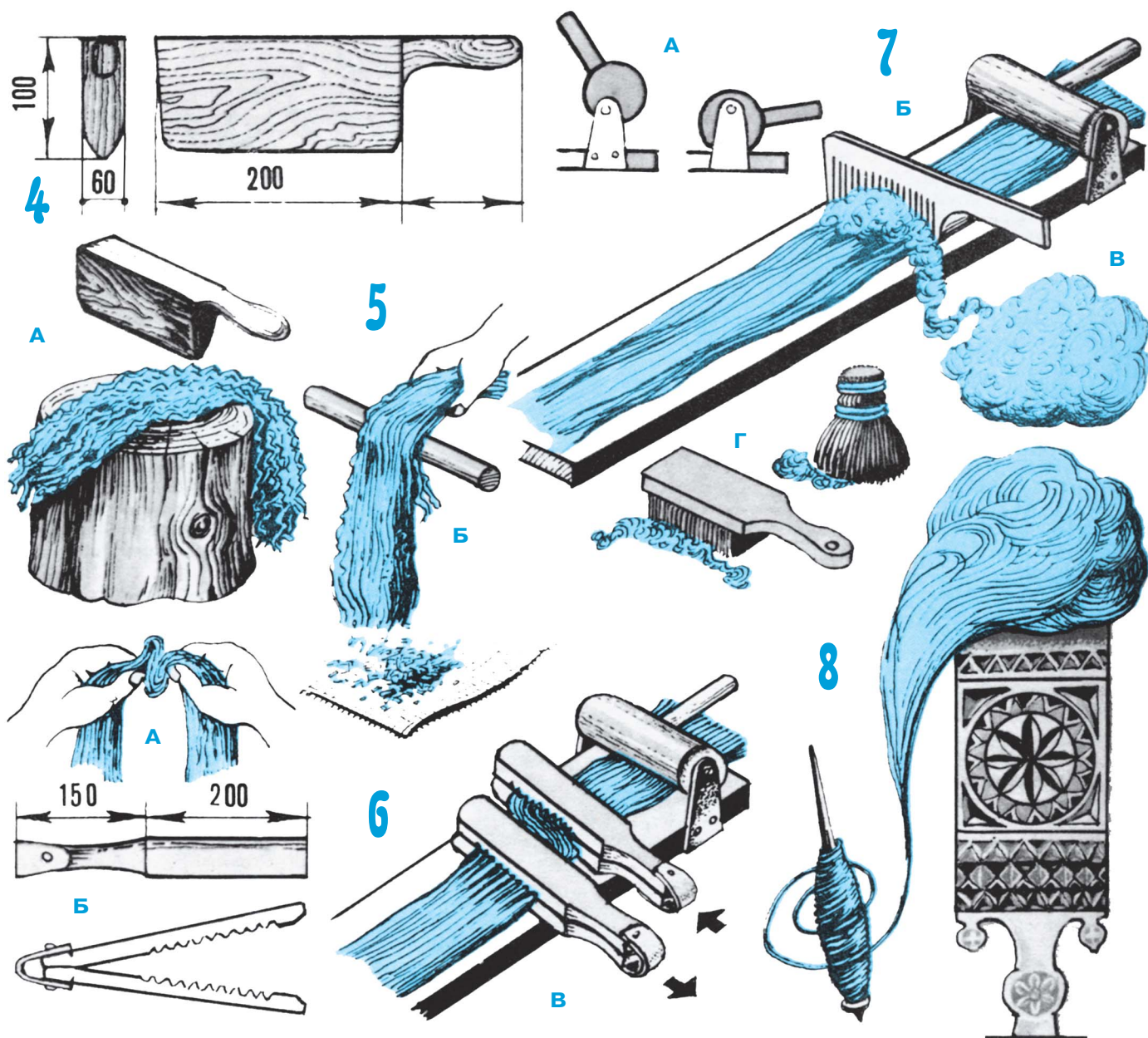


ре недалеко от дома, прежде всего нужно высушить, чтобы стебли разламывались в руках с легким треском. Затем проверить, насколько хорошо отделяются волокна. В руки берут два-три стебелька, тщательно разминают пальцами и надламывают в нескольких местах. Надломы стараются сделать как можно ближе друг к другу. Если раздробленные таким способом одревесневшие части стебля легко отделяются и осыпаются, значит, можно приступить к следующей операции.

Называется она мять. Исстари крапиву мяли с помощью простейшего приспособления — мялицы. Это колода с продольным желобом, укрепленная на ножках. В желоб входил слегка заостренный снизу брус — било. На одном конце бруса вырезали ручку, а другой соединяли с колодой болтом. Приподняв брус за ручку, на колоду поперек клали пучок тресты. Затем нажимали на ручку, и брус входил в желоб, сминая стебли. При этом гибкое и прочное волокно оставалось целым и не-

вредимым, а одревесневшие части стебля разламывались на мелкие кусочки, называемые кострой. Чем лучше размяты стебли, тем мельче становились частицы костры и легче отделялись от волокна. От того, насколько добросовестно размяты стебли, зависело качество пряжи. Недаром у крестьян бытовала поговорка: «Недожнешь мялкой, так не возьмешь прялкой». Было подмечено, что древесная часть стебля размельчается более равномерно, а костра отделяется намного легче, если треста поступает в мялицу подогретой, прямо с печи, на которой ее сушили.

Для мятья небольшого количества тресты можно использовать небольшую самодельную мялицу, состоящую из четырех деталей (рис. 2). К основанию в виде дощечки толщиной 20 мм прикрепляют шурупами две доски, имеющие седловидные вырезы. С внутренней стороны в местах выреза каждая из дощечек скашивается под углом 45 градусов. Рычаг или било снизу слегка заостряют и прикрепляют к мялице с помощью



болта. В свою очередь, основание мялицы укрепляют шурупами на скамье или другой устойчивой опоре.

За один прием на мялице можно размять только одну горсть тресты. Начинают проминать ее с одного из концов, уложив в седловидный вырез при поднятом рычаге. После каждого нажатия тресту слегка поворачивают и продвигают немного вперед. Так поступают до тех пор, пока треста не будет полностью обмята.

Мятье пойдет более споро, если вместо мялицы использовать самодельные двухвальные (рис. 3) или трехвальные мялки. Хотя работать на них вполне можно одному человеку, вдвоем все же удобнее и быстрее. Один закладывает между валами сырье, другой крутит рукоятку и принимает обмятые стебли, называемые повесомом.

Чтобы удалить из обмятой тресты кострику, ее треплют специальной трепалкой, или трепалом, имеющей форму большого деревянного ножа или косаря. Трепалки вырезают из твердой древесины дуба, клена или березы. На Русском Севере мастера любовно украшали эти инструменты резьбой, стараясь придать красивую и удобную для работы форму. Трепалка для крапивной тресты делается более массивной, поскольку ею не только выбивают кострику, но и дробят те части стебля, которые не удалось размельчить на мялице (рис. 4).

Нанося трепалкой по повесу частые удары, как можно чище выбивают застрявшую в волокнах кострику. Затем кладут ее на торец пня и тщательно проколачивают (рис. 5а). Обычно после такой обработки оставшиеся частицы легко отслаиваются. Их остается только вытрясти, ударяя пучком повесма о круглую деревянную палку или ребро скамьи (рис. 5б).

Особенно трудно отделяются от повесма вещества, находящиеся между волокнами в верхнем слое стебля. Их можно окончательно разрушить и удалить способом ошмыгивания (рис. 6). Чтобы понять сущность этого приема, нужно взять в руки небольшой пучок обмятой и обтрепанной крапивы и, крепко сжав пальцами, потереть волокна друг о друга (а). Обычно от них сразу начинают отделяться и сыпаться вниз мельчайшие пылевидные частицы. Освобожденные от них волокна становятся чистыми и шелковистыми. Если приходится обрабатывать значительное количество тресты, то ее пучки удобнее удерживать не руками, а специальными щипцами (б) в виде двух березовых дощечек, соединенных полоской листовой стали. При ошмыгивании один конец пучка (повесма) зажимают в мялице рычагом-биллом. Однако гораздо удобнее применять для этих целей специальный зажим с валиком-эксцентриком (рис. 7а). Тем более что такой зажим понадобится на следующем этапе обработки волокон — чесании.

Закрепленные волокна захватывают щипцами рядом с зажимом. Ошмыгивая участок за участком, постепенно продвигаются от одного конца к

другому. На следующем этапе пучок волокон переворачивают и закрепляют в зажиме другим концом. Теперь остается только обработать щипцами конец, освобожденный из зажима, и переходить к чесанию очищенных волокон.

Подготовленные к чесанию волокна принято называть мычками. Как правило, они состоят из длинных, средних и коротких волокон. Чем они длиннее, тем тоньше и прочнее пряжа. Для отделения длинных волокон от средних и коротких в старину использовали большие кленовые гребни, укрепленные на подставках. Но особенно длинные и чистые волокна получали после повторного чесания с помощью так называемых мыкалок — маленьких гребенок и щеток, изготовленных из свиной щетины (рис. 7г). Сам процесс расчесывания и разглаживания мычек назывался мыканьем мочек. Он требовал большого терпения и усидчивости: надо было аккуратно расчесать и разгладить буквально каждую прядь. Отсюда и пошла известная выражения: «мыкать-ся», «горе мыкать»...

Волокна крапивы, закрепленные в зажиме, можно расчесывать и обычными металлическими или пластмассовыми гребенками, имеющимися в продаже. Прежде чем начать операцию, осторожно укладывают одну прядь к другой. Чесать начинают со свободного конца, постепенно продвигаясь в сторону зажима (рис. 7б). При этом на расческе остаются короткие волокнистые очески — изгребь (в). Волокна средней длины, вычесываемые волосяными щетками, назывались пачесями (г), а оставшиеся длинные — куделью. Ткань, полученная из кудельных нитей, шла на сарафаны, рубахи, скатерти, полотенца, постельное белье и другие тонкотканые изделия. Из отребья и вычесок (изгребья и пачесей) готовили пряжу, идущую на грубое полотно, — валоту, из которого шили одеяла, мешки, всевозможные подстилки и накидки для возов. Из тех же волокон пряли, а затем ткали ткани с редким переплетением нитей — веретье и ряднину, используемые для хозяйственных нужд. Из грубых волокон вили веревки и канаты, использовали как паклю для прокладки между венцами бревенчатого сруба, а также для конопачения пазов между бревнами.

Холсты, сотканые из кудельных нитей, отбеливали на росе и снегу, а также вываривали в щелоке — отваре древесной золы. Веревки, бечевки, мешковину и другие изделия из загребья и пасечей иногда вымачивали сутки в отваре дубовой коры, чтобы повысить прочность и стойкость против гнилостных микробов. При желании вымоченные в дубовом отваре волокна можно окрасить в черный цвет. Для этого веревки и мешковину опускали в ржавую воду или в раствор железного купороса.

Мы рассказали основные секреты изготовления пряжи из крапивы. Дело за вами, за вашим мастерством и терпением.

ИТОГИ КОНКУРСА (См. «Левшу» № 1 за 2021 год)

В первой задаче мы предложили нашим юным изобретателям подумать над тем, как можно самым дешевым способом отправить на окололунную орбиту научные спутники.

«Насколько мне известно, первым предложил способ добраться до Луны французский писатель-фантаст Жюль Верн в своем знаменитом романе «Из пушки на Луну». Он только не учел, что огромные стартовые перегрузки, неизбежные при выстреле, совершенно исключают такой способ путешествия для людей. Этот факт великий фантаст обошел молчанием. А вот для спутников, в которых находится только научная аппаратура, думаю, такой способ, наверное, возможен. Было бы интересно узнать мнение специалистов по поводу создания сверхмощных пушек для этих целей». Такое письмо прислала на конкурс 7-классница Оксана Перегудова из Калуги. И наши эксперты с ней согласились. Они даже полагают, что для отправки грузов на Луну можно использовать так называемые электромагнитные пушки, первые прототипы которых уже испытываются сегодня.

«Говорят, что совсем скоро специалисты смогут создать космический лифт, трассу которого можно продлить до Луны. Такой проект предложил еще в 1960-е годы ленинградский инженер Юрий Арцутанов, — с этого начал свое письмо 7-классник Олег Круглов из Санкт-Петербурга. — Потом эту идею подхватил известный американский фантаст Артур Кларк, подробно описавший ее в романе «Фонтаны рая». На мой взгляд, это будет самый дешевый способ переправки людей и грузов на Луну. Загвоздка лишь в том, что пока нет сверхпрочных канатов для такого лифта, хотя работы по изобретению нановолокон, способных выдержать необходимые нагрузки, ведутся во всем мире».

Члены жюри считают, что Олег прав в своих рассуждениях. Но пока, видимо, придется пользоваться способом, изложенным в следующем письме, — от 7-классника Антона Переверзина из Новосибирска.

«При путешествии на Луну американцы использовали технологию, придуманную нашим соотечественником Ю. В. Кондратьевым еще в 1930-е годы, — пишет Антон. — Изобретатель предлагал сначала вывести космический корабль на околоземную орбиту. Затем, выбрав подходящий момент, придать ему дополнительное ускорение, чтобы он отправился к Луне. Аналогично в наши дни отправляют к спутнику Земли лунные зонды. Основной недостаток такого способа — в его высокой финансовой затратности. В свое время именно по этой причине американцы существенно сократили свою лунную программу «Аполлон».

Если же особенно не торопиться, — продолжает Антон, — то можно воспользоваться более дешевым, так называемым гравитационным методом полета на Луну. Суть его состоит в том,

что корабль или спутник, выведенный на геостационарную орбиту, выжидает подходящий момент для этого, а затем дает дополнительный импульс ускорения и отправляется к Луне, увлекаемый ее тяготением».

Эксперты согласились с мнением Антона. Стоит лишь отметить, что такая схема отправки к Луне уже запатентована проектировщиками миссии The Dark Ages Polarimeter Pathfinder (Dapper). Согласно этой схеме, космический аппарат сначала выходит на геостационарную высоту (35 786 км), а затем его переводят с геосинхронной переходной орбиты на лунную. При этом Dapper ускоряется и замедляется определенным образом в нужные моменты, сокращая количество необходимого топлива. Правда, в итоге такое путешествие может потребовать от 2,5 месяца до полугода времени.

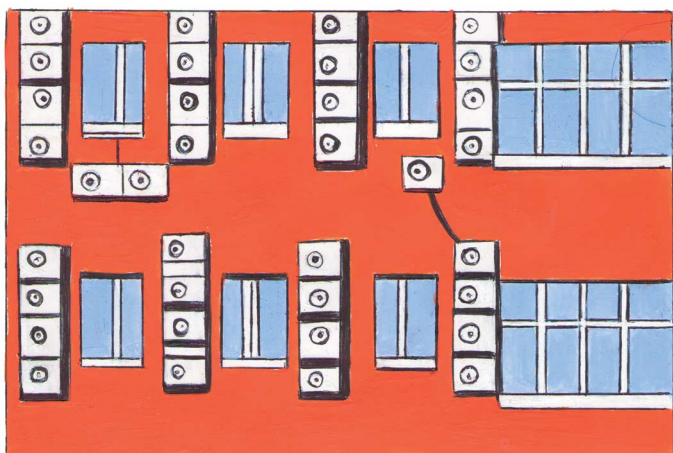
Во второй задаче мы ждали идей по надежному способу связи между водолазами без помощи проводов. Наши читатели — 6-классники Денис Хворостов из Тюмени, Елена Свиридова из Красноярска и 8-классник Владимир Тихонов из Севастополя напомнили, что радиоволны распространяются в воде очень плохо, зато ультразвук в воде разносится даже лучше, чем в воздухе. Его и следует использовать для связи.

Идею конкретизировал 8-классник Вячеслав Крутиков из Иркутска. Он сослался на эффективный способ гидроакустической телефонной связи водолазов, который запатентовали его земляки — сотрудники Института высоких технологий ИРНИТУ. По словам одного из разработчиков, предлагаемая система беспроводной голосовой связи с распознаванием речи состоит из приемно-передающего устройства и надводной станции гидроакустической связи. «В конструкцию приемно-передающего устройства, закрепленного на шлеме водолазного снаряжения, включен речевой синтезатор и блок голосового набора. Качество связи обусловлено тем, что речь водолаза при помощи этого блока преобразуется в текстовую информацию, что существенно сокращает объем данных, необходимых для передачи голосового сообщения по гидроакустическому каналу. Это позволяет одновременно снизить требования к скорости передачи данных, облегчить задачу демодуляции сигнала в связи с меньшим объемом данных, уменьшить вероятность появления ошибок при передаче информации», — процитировал Вячеслав научное предложение иркутского разработчика.

Итоги очередного этапа конкурса, наверное, наши читатели могут подвести и сами. Его участники опять-таки продемонстрировали свою эрудицию, что само по себе неплохо — знания лишними не бывают. Однако новых идей в почте мы не нашли. Так что приз вынужден снова дожидаться победителя. Конкурс продолжается!

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 июля 2021 года.

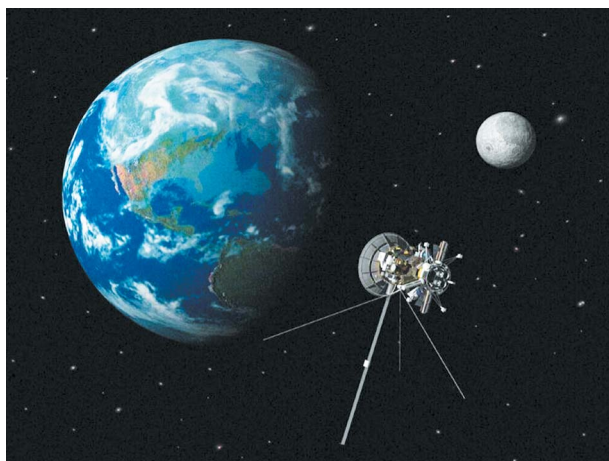


Задача 1

Снова пришло лето с его жаркими днями, и снова в мире заработали сотни миллионов кондиционеров, которые потребляют электричество и тем самым влияют на экологию. Как снизить их количество, не оставив при этом людей задыхаться в жаре?

Задача 2

Многие видели, как дымят трубы заводов или котельных, если на них не установлены фильтры, улавливающие сажу. В мире ежегодно ее образуются миллионы тонн. Большую часть сажи улавливают фильтры, иначе бы всю нашу планету окутал густой смог. Но ведь пойманную фильтрами сажу нужно затем куда-то девать. А куда?



Чудесные превращения бумажного листа

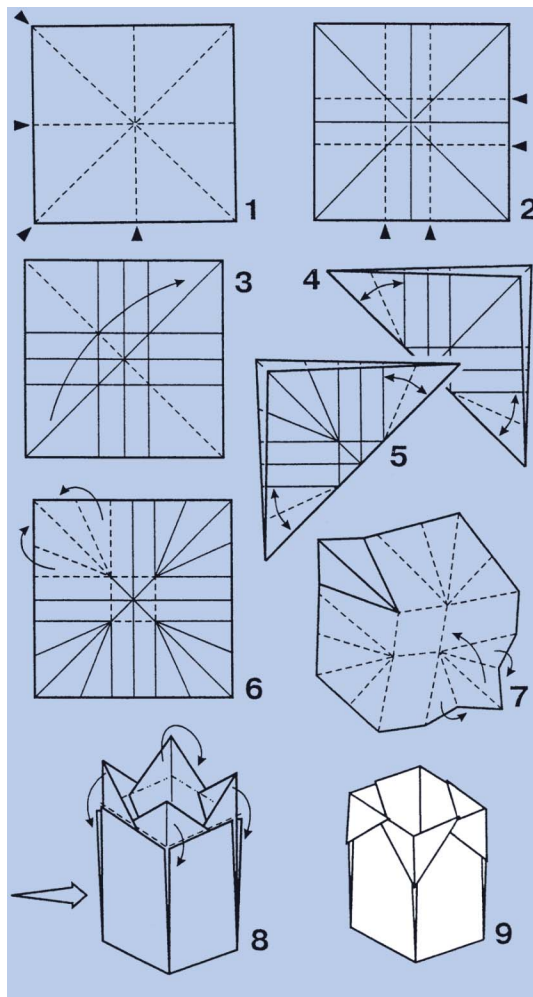
ЦВЕТЫ ИЗ... БУМАГИ

Мир оригами можно разделить на множество самых различных направлений. И только одно сделать невозможно в оригами: поделить направления на мужские и женские. Вы скажете, что самолеты — мужское занятие? А как же летающие модели, представленные в книге Лиллиан Оппенгеймер и Эллис Грей «Оригамные игрушки»? Вы сочтете, что праздничные упаковочные коробочки сочинять должны исключительно женщины? В ответ мы готовы познакомить вас с изящными фигурками Касахары и Ямогуши — замечательных японских оригамистов.

Создание оригамных цветов — искусство, которым в Японии с удовольствием занимаются все без исключения. И причин для этого много. Во-первых, цветы — одна из старейших традиций оригами. Из цветов и сегодня делают гирлянды, которыми украшают деревья около синтоистских храмов. Во-вторых, мир цветов необычайно многолик. И каждый цветок имеет свою неповторимую форму, которую хочется воспроизвести в бумаге. В-третьих, оригамный цветок — это «живое» изделие, способное украсить любую композицию, стать элементом декора. Пожалуй, ни один оригамист, стремящийся к созданию собственных моделей, не обошелся в своих коллекциях без цветов.

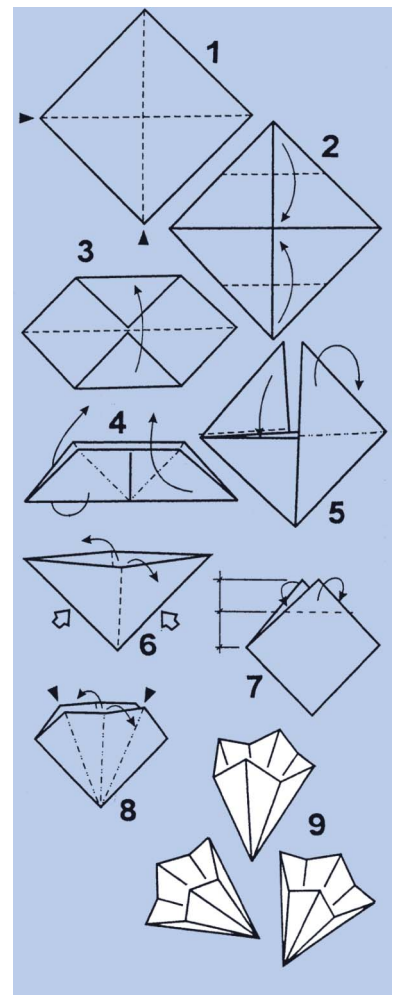
Сегодня представим вам несколько моделей цветов. Интересно, что фигурки эти у различных авторов имеют сходные черты. И порой даже опытные оригамисты, знакомые со множеством работ, не могут определить автора. Возможно, наши разработки подскажут вам и собственные решения. И тогда появятся ваши собственные оригинальные модели.

А.КИСЕЛЕВ, Н.ОСТРУН



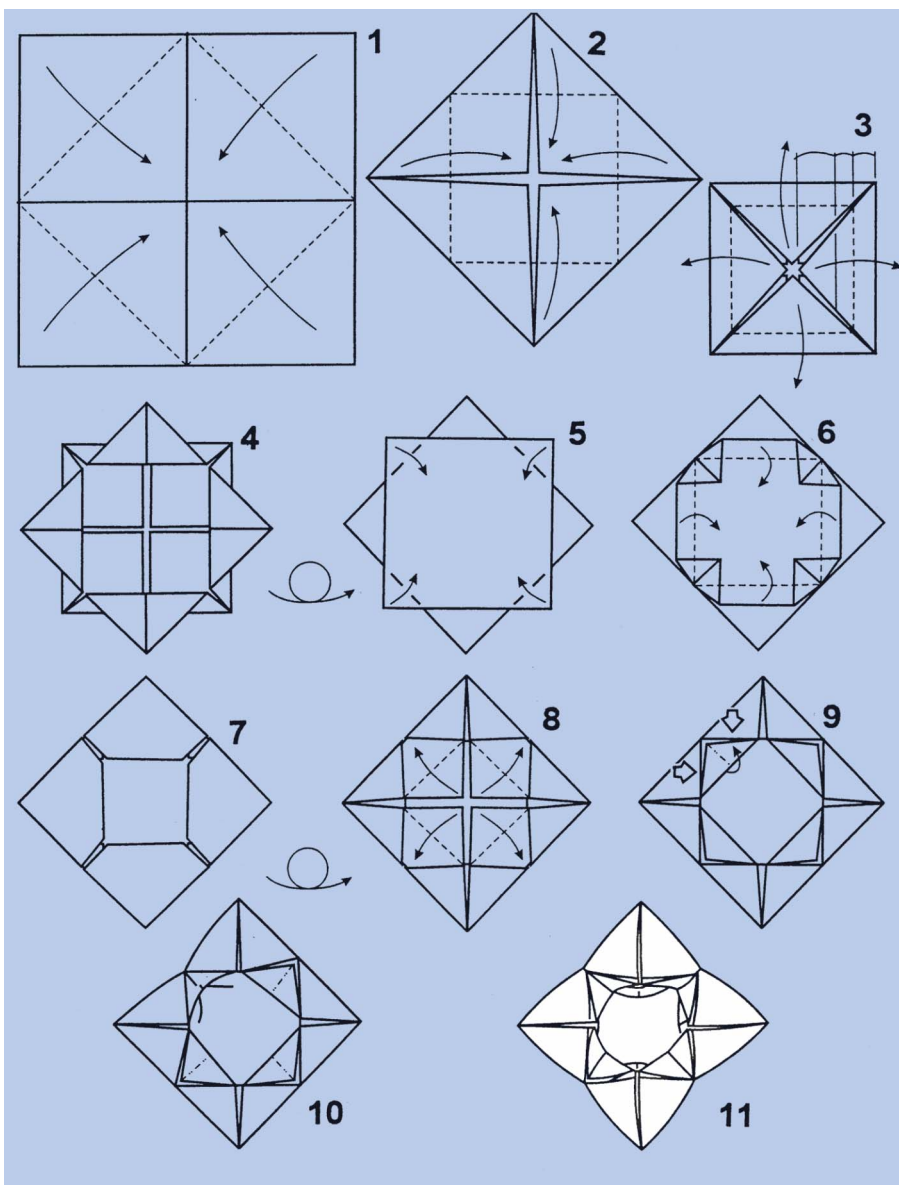
КОЛОКОЛЬЧИКИ

1. Наметьте диагонали квадрата.
2. Сложите два противоположных угла к центру.
3. Сложите заготовку пополам.
4. Поднимите нижние углы вверх на разные стороны заготовки.
5. Загните верхние углы внутрь заготовки.
6. Раскройте.
7. Заверните внутрь верхние углы примерно на середину высоты.
8. Сделайте цветки, выделяя ребра (см. рис.).
9. Колокольчики готовы.



ВАЗА ДЛЯ ЦВЕТОВ

1. Наметьте в квадрате диагонали и средние линии.
2. Наметьте линии, параллельные средним линиям (см. рис.).
3. Сложите квадрат по одной из диагоналей.
4. Наметьте середины крайних треугольников.
5. Повторите операцию по другой диагонали.
- 6 — 7. Развернув квадрат, согните по намеченным линиям (обратите внимание на выступающие и западающие линии).
8. Сложив коробочку, отогните верхние углы наружу.
9. Ваза готова.



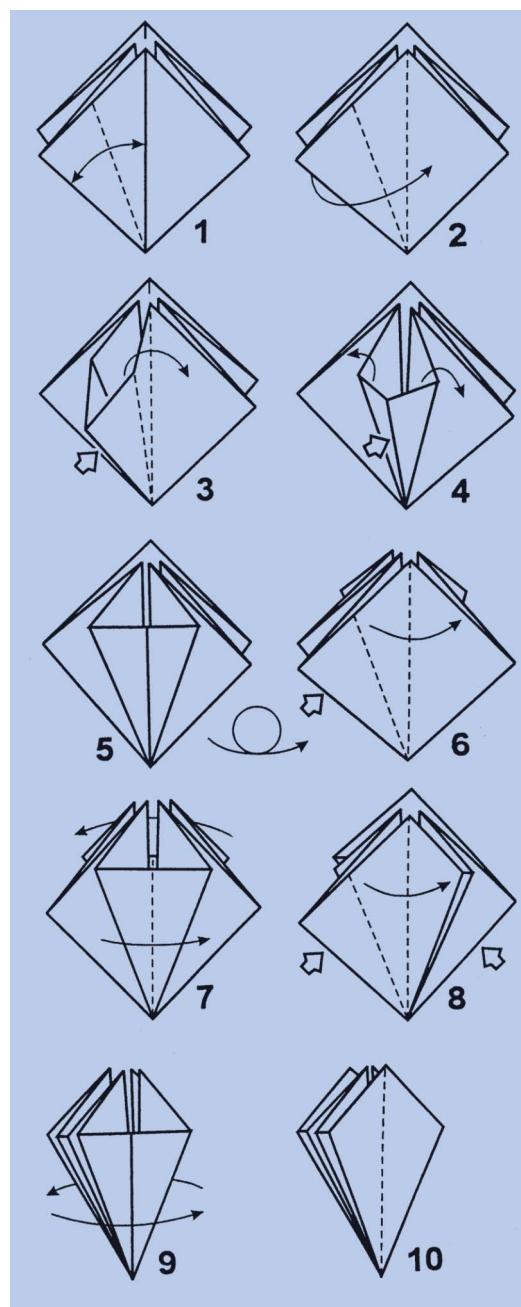
ЧЕТЫРЕХЛЕПЕСТКОВЫЙ ЦВЕТОК

1. Наметьте средние линии квадрата. Сложите углы к центру.
2. Сложите углы получившейся заготовки к центру.
3. Отверните центральные углы наружу на две трети длины.
4. Переверните заготовку.
5. Сложите выступающие углы внутрь.
6. Сложите получившиеся полосы внутрь.
7. Переверните заготовку.
8. Отверните внутренние углы с наружной стороны.
- 9 — 10. Сформируйте внутреннюю часть цветка, как показано на рисунке.
11. Цветок готов.

ОСНОВА

(или базовая форма)
для некоторых цветов

1. Начните с квадратной формы (мы не раз ее демонстрировали в наших журналах). Наметьте середину боковой стороны.
- 2 — 5. Раскройте треугольник.
- 6 — 9. Повторите (2 — 3) со всех четырех сторон.
10. Переложите половинки заготовки так, чтобы сторона, повернутая к вам, была гладкой.



СЧЕТА ВОКРУГ МОТОРА



Электродвигатель — это устройство, которое позволяет преобразовать электрическую энергию в механическую. Так было во времена Майкла Фарадея, изобретателя первого в мире электродвигателя. В 1821 году он опубликовал трактат «О некоторых новых электромагнитных движениях и о теории магнетизма», где описал, как заставить намагниченную стрелку непрерывно вращаться вокруг одного из магнитных полюсов. Собственно, эта стрелка и считается первым электрическим двигателем.

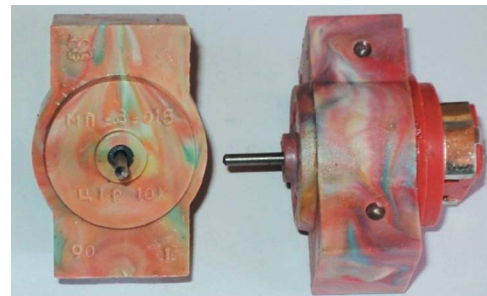
С тех пор ничего не изменилось в основных принципах работы электродвигателей — они по-прежнему преобразовывают электрическую энергию в механическую, используя в процессе преобразования магнитные поля.

Тем не менее, используя один и тот же принцип, инженеры придумали огромное количество самых разных двигателей: синхронные, асинхронные, постоянного тока, коллекторные, бесколлекторные, вентильно-индукторные, шаговые — мозги встанут набекрень, пока поймешь, какой двигатель лучше использовать, если вдруг понадобится. Разумеется, у каждого есть свои достоинства и недостатки, какие-то конструкции не менялись со времен Фарадея, какие-то дорабатывались и совершенствовались.

Какой двигатель стоит в пылесосе? А какой в троллейбусе? В вагоне метро? В электросамокате или электромобиле? Давайте и попробуем разобраться.

Начнем с самого простого — двигателя постоянного тока (ДПТ). Наверняка такой у вас есть.

Внутри такого двигателя на валу установлен коллектор, переключающий обмотки на роторе в зависимости от поло-



Двигатель постоянного тока.



Тяговый электродвигатель.

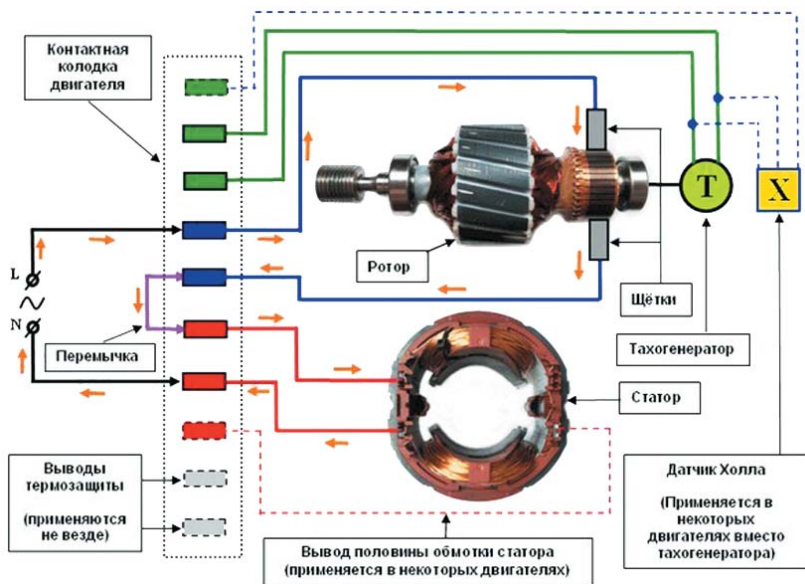


Асинхронный электродвигатель.

Синхронный электродвигатель.



Универсальный коллекторный двигатель.



жения ротора. Постоянный ток, подводимый к двигателю, протекает по одному, то по другим частям обмотки, создавая вращающий момент.

Двигатели постоянного тока бывают очень маленькие («вибра» в телефоне) и довольно большие — обычно до мегаватта. На фото ниже показан тяговый электродвигатель электровоза мощностью 800 кВт и напряжением 3000 В.

Почему ДПТ не делают мощнее? Главная проблема двигателей постоянного тока — это коллекторный узел. Для мощности выше мегаватта сделать надежный коллектор слишком сложно (рекорд — 12,5 МВт).

ДПТ хорош управляемостью. Его момент пропорционален току якоря, а частота вращения пропорциональна напряжению. Поэтому до поры до времени ДПТ был самым популярным электродвигателем для задач, где требуется регулировать частоту вращения или его момент.

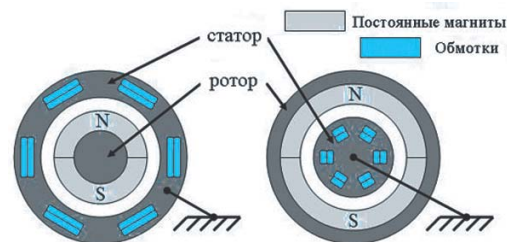
Как ни странно, самый распространенный в быту электродвигатель — это **универсальный коллекторный двигатель**. Его конструкция и характеристики такие же, как у двигателя постоянного тока, поэтому упоминание о нем в учебниках обычно помещают в самый конец главы про ДПТ. При этом ассоциация коллектор — ДПТ так прочно укрепляется в голове, что не всем приходит на ум, что двигатель постоянного тока, в названии которого присутствует «постоянный ток», можно включать в сеть переменного тока. Как? Давайте разберемся.

Чтобы изменить направление вращения двигателя постоянного тока, надо сменить полярность питания якоря. А еще можно сменить полярность питания обмотки возбуждения. А если полярность сменить и у якоря, и у обмотки возбуждения, то направление вращения не изменится. Так что, соединив обмотки якоря и возбуждения так, чтобы полярность изменялась одинаково там и там, подключаем двигатель к сети переменного тока и получаем **универсальный коллекторный двигатель** — подвид ДПТ, который работает от переменного и от постоянного тока.

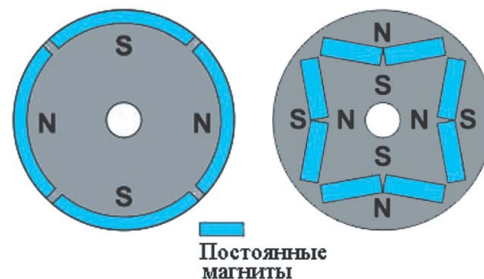
Этот тип двигателей распространен в бытовой технике, где требуется регулировать частоту вращения: дрели, стиральные машины (не с прямым приводом), пылесосы. Как и в ДПТ, его можно регулировать уровнем напряжения. Схема регулирования так проста, что порой помещается в «курке» электроинструмента.

Асинхронный электродвигатель еще более распространен, чем коллекторные двигатели, но в основном в промышленности — где есть трехфазная сеть. Его статор — это распределенная двухфазная или трехфазная (реже многофазная) обмотка. Она подключается к источнику переменного напряжения и создает вращающееся магнитное поле. Ротор может быть медным или алюминиевым цилиндром с железным магнитопроводом внутри. Напряжение к ротору не подводится, а индуцируется там за счет переменного поля статора (поэтому двигатель на английском языке называют индукционным). Возникающие вихревые токи в короткозамкнутом роторе взаимодействуют с полем статора, в результате чего образуется вращающий момент.

У асинхронного двигателя нет скользящего контакта, а потому он надежнее. Кроме того, его можно пустить от сети переменного тока «прямым пуском» — коммутатором «на сеть»: двигатель запустится с большим, но допустимым пусковым током. У ДПТ относительно большой мощности в таком случае от пускового тока сторт коллектор. Также асинхронные приводы, в отличие от ДПТ, можно делать го-



Устройство ротора и статора.



Синхронный двигатель с поверхностной установкой магнитов и со встроенными магнитами.



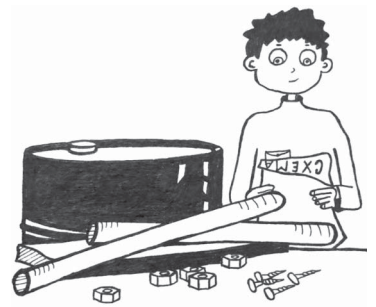
Синхронный двигатель с распределенной и сосредоточенной обмотками.

раздо большей мощности — десятки мегаватт, поскольку нет коллектора. Асинхронный двигатель применяют и в быту: в устройствах, где не нужно регулировать частоту вращения, например, в вытяжных вентиляторах, холодильниках, насосах.

Синхронный электродвигатель долго был менее популярен, чем другие. До эры силовой полупроводниковой электроники их применяли в качестве генераторов или приводов для мощной нагрузки в промышленности.

При этом у синхронного двигателя, в отличие от асинхронного, большие проблемы с пуском. Они должны вращаться синхронно с частотой сети, но разогнаться с нуля до частоты сети не успевают, а потому просто дергаются туда-сюда. Это называется «синхронный двигатель

Водные качели



Летом подобные качели – прекрасное развлечение. И не только развлечение, но и хорошее средство для физической подготовки. Из подручных средств за день-другой можно изготовить такой спортивный тренажер и плавать на нем все три летних месяца.

Конструкция водных качелей предельно проста и изображена на рисунке 1. Их основой может послужить 200-литровая пластиковая или металличе-

ская бочка, приобретенная на строительном рынке. В нашем случае это металлическая бочка 5 из-под топлива.

Секторы 6 вырежьте болгаркой из листового металла толщиной 2 мм и приварите к бочке. Поручни 4 согните из водопроводных труб и приварите к секторам. Площадка для ног собирается из двух досок 1 сечением 30x100 мм и горизонтальных реек 2 сечением 40x20 мм. Длина реек определяется по месту. Вся площадка соединена в единую конструкцию с помо-



ПОЛИГОН

не вошел в синхронизм». Поэтому внутри синхронных машин делают небольшую асинхронную пусковую обмотку, чтобы разогнать до частоты, примерно равной частоте вращения поля, а уже после этого включается возбуждение постоянным током и машина втягивается в синхронизм.

И если у асинхронного двигателя регулировать частоту ротора без изменения частоты поля хоть как-то можно, то синхронный двигатель крутится с частотой поля или останавливается. Кроме того, у синхронного двигателя без магнитов есть скользящий контакт для передачи энергии на обмотку возбуждения в роторе. Это проще коллектора ДПТ, но все равно лучше бы без него. Потому в промышленности применяли в основном менее капризные асинхронные приводы.

Но появление силовой электроники и микроконтроллеров позволило сформировать для синхронной машины любую нужную частоту поля, привязанную через датчик положения к ротору двигателя, и синхронные двигатели с постоянными магнитами сначала появились в вентиляторах кулеров, потом добрались до авиамodelей, забрались в стиральные машины как прямой привод и в электромобили, все больше вытесняя коллекторные двигатели.

Как и любой другой, синхронный двигатель состоит из подвижной части — ротора и неподвижной части — статора. Обычно ротор располагается внутри статора электродвигателя, хотя есть и конструкции с внешним ротором — электродвигатели обращенного типа.

Ротор состоит из постоянных магнитов, в качестве которых используются материалы с вы-

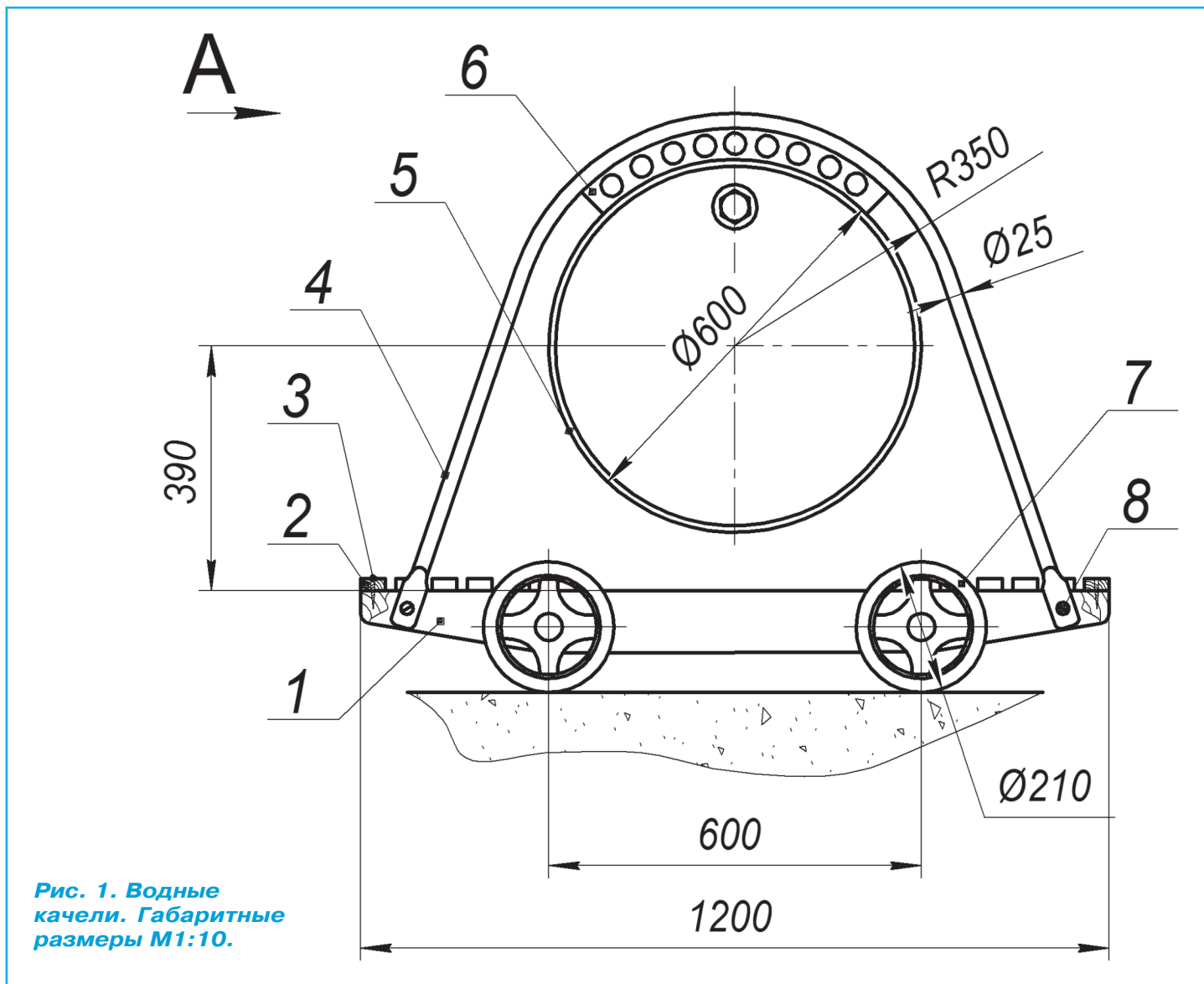


Рис. 1. Водные качели. Габаритные размеры М1:10.

сокой коэрцитивной силой, чаще всего дорогие неодимовые магниты.

По конструкции ротора такие двигатели делятся на двигатели с поверхностной установкой постоянных магнитов, а также на двигатели со встроенными магнитами.

Статор состоит из корпуса и сердечника с обмоткой. Наиболее распространены конструкции с двух- и трехфазной обмоткой.

В зависимости от конструкции статора синхронный двигатель с постоянными магнитами бывает с распределенной обмоткой и с сосредоточенной обмоткой.

Обмотки статора разделяются на секции и подключаются к разным фазам устройства управления, которое поочередно подает напряжение питания на секции обмотки. Таким образом, статорная обмотка создает вращающееся

магнитное поле. Постоянные магниты, расположенные на роторе, пытаются «догнать» все время убегающее магнитное поле статора, в результате чего ротор начинает вращаться.

Как уже сказано выше, основной недостаток такого двигателя — сложность системы управления. Но современная элементная база позволяет реализовать алгоритм управления таким двигателем, который называется полеориентированное управление с датчиком положения или без него. Этот алгоритм успешно реализуется в электромобилях, электросамокатах, гироскутерах и прочих транспортных средствах.

Что ж, синхронная машина получила второе дыхание, посмотрим, чем еще нас смогут удивить коллеги-инженеры.

М. ЛЕБЕДЕВ

Рис. 2. Вид сбоку.

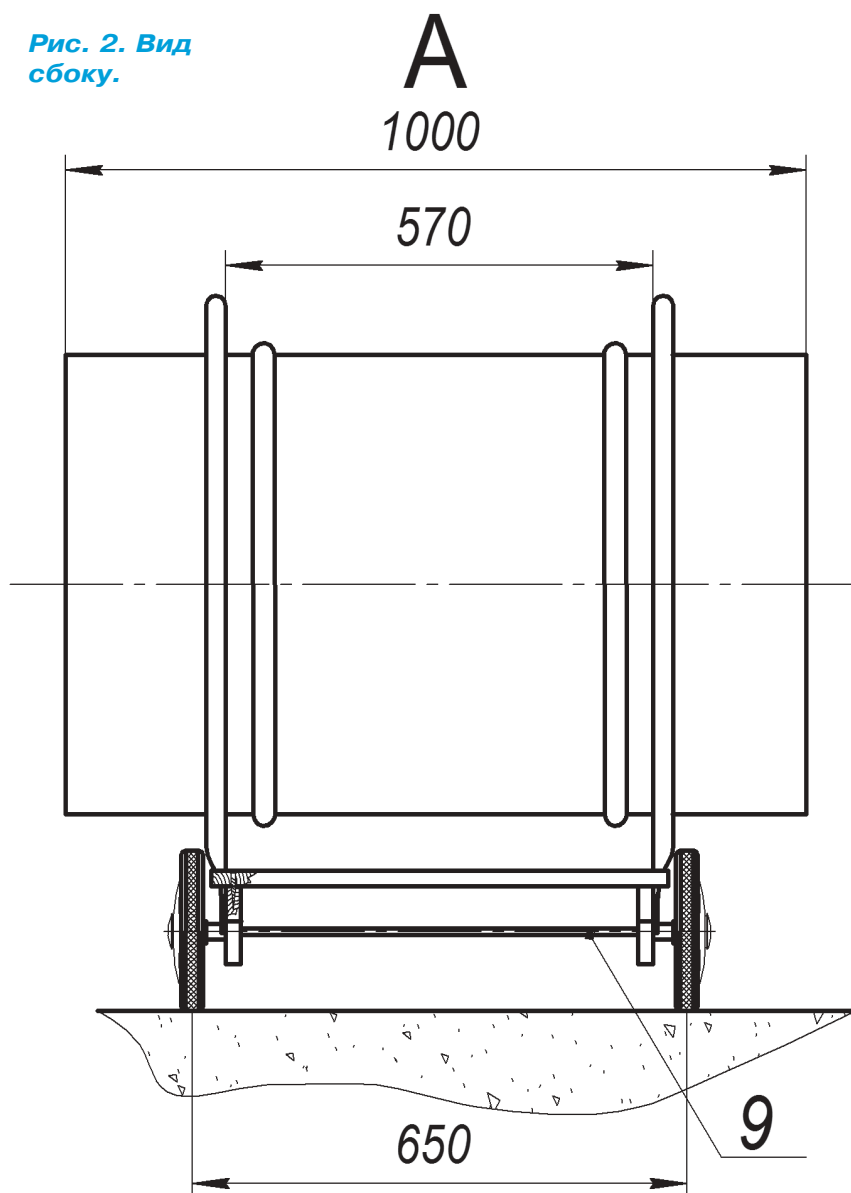
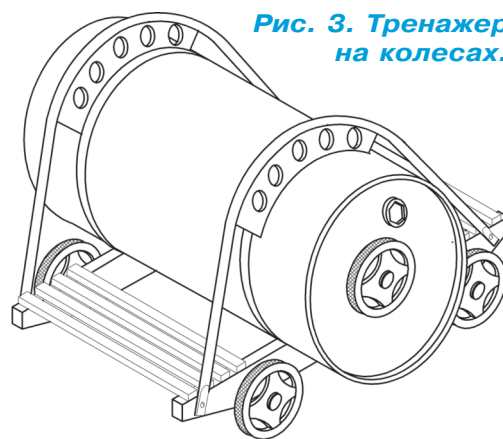


Рис. 3. Тренажер на колесах.



щью саморезов 3 и крепится к поручням болтами 8 с резьбой М8 или М10.

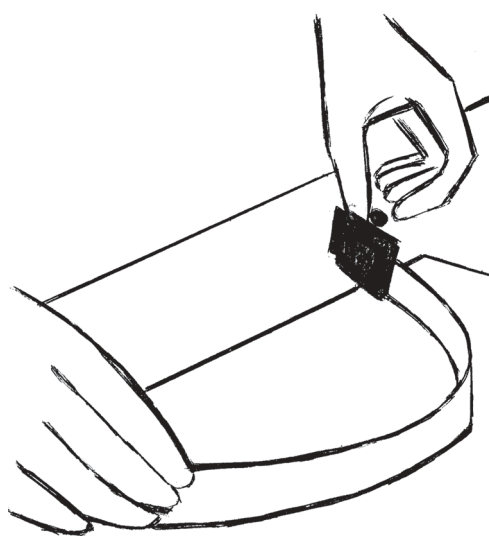
В нашем варианте качели оснащены колесами 7 и осью 9 от старой детской коляски. В воде колеса не нужны, но они помогают доставить качели к водоему. Имейте в виду, что колеса и пластиковые втулки можно в воде не снимать.

После сборки аккуратно обработайте качели напильником и снимите острые кромки и заусенцы, где они есть, чтобы не пораниться в воде. Затем покрасьте свой тренажер яркими водостойкими эмалями, поставьте колеса — и вперед на берег!

Для того, чтобы качели в воде качались, нужно приседать в воду и вставать на ноги, а закон Архимеда приведет качели в движение.

А. ЕГОРОВ

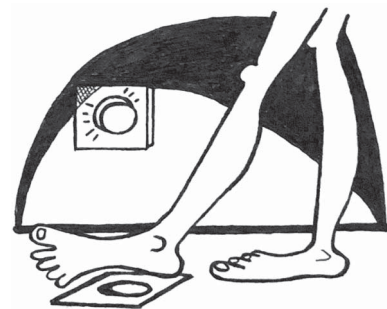
ЛЕВША СОВЕТУЕТ



ГВОЗДЬ, ЗАЖИМ, ДУГА

Мастера, которые работают с деревом, знают, что различные дуги на фанере или доске можно сделать без помощи циркуля. Лекалом послужит металлическая линейка, поставленная на ребро. Как сделать, чтобы она держалась? Владимир Калошников из Смоленска советует забить в край доски гвоздик и прикрепить к нему линейку канцелярским зажимом. Вбивая в доску в нужных местах другие гвоздики, можно намечать сложные кривые.

ПЛОСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ



С электрическими выключателями в магазинах проблем нет. Можно выбрать на любой вкус. Но иногда бывает нужен плоский, который можно положить под ковер или спрятать под обоями. Такой не купишь, но сделать его можно буквально за полчаса.

Сам выключатель — это «бутерброд» из двух листочков фольги, между которыми расположена площадка диэлектрика с отверстиями (см. рис. 1).

Вложите картонку, вырезанную по размерам, приведенным на рисунке, между двумя листками фольги. Собственно, ваш выключатель готов. Осталось припаять к листкам фольги тонкие изолированные проводки. Сделать это можно, используя в качестве флюса таблетку аспирина. Имейте только в виду, что из-под жала паяльника пойдет удушливый дым, так что паять с аспирином можно только при хорошей вытяжке. Можно обойтись и без пайки, оставив припуск фольги, которым можно обернуть проводки, предварительно зачистив на них изоляцию.

Готовую конструкцию заламинируйте и опробуйте в действии, подключив, например, батарейку и лампочку, — наступите ногой или нажмите рукой на ваш выключатель, положив его предварительно на пол или стол. Если все нормально, лампочка загорится. Чувствительность такого выключателя довольно высока, он может среагировать даже на лапы вашего домашнего питомца, который весит всего килограмм-другой.

Вместо ламинирования можно применить и другой способ. Отрежьте от канцелярского файла уголок по размеру вашего выключателя, оставив припуск по 1 см. Вложите в него выключатель и через лист бумаги прогладьте края нагретым утюгом. Наконец, можно просто обклеить выключатель скотчем.

Использовать такой выключатель в сети 220 В нельзя. Для этого нужно использовать специальную схему.

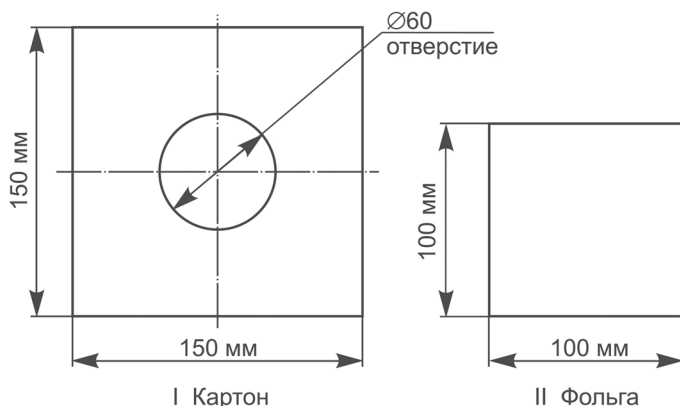


Рис. 1. Конструкция выключателя.

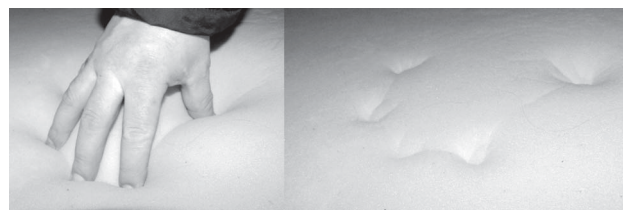
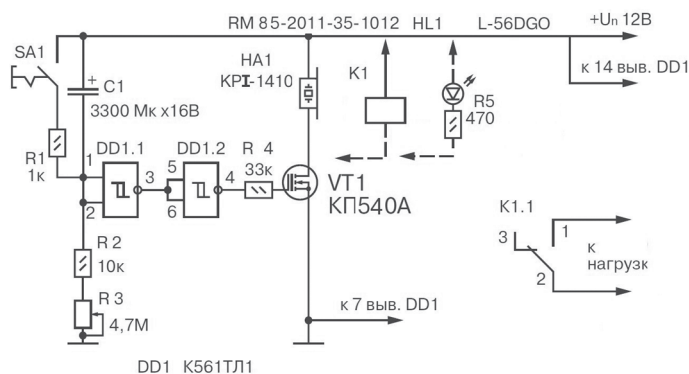


Рис. 2. Электрическая схема устройства автоматического включения света с задержкой выключения. Предполагается, что контакты реле на замыкание включены в электрическую цепь 220 В последовательно с лампой освещения.

Пока контакты SA1 (это ваш выключатель) не замкнуты, свет выключен. Нога человека или лапа домашнего питомца нажимают на датчик, установленный под ковром, контакты SA1 замыкаются, включается реле с задержкой выключения на 5 — 20 минут (регулируется номиналами R2, R3 и C1).

На рисунке 2 показана схема автоматического включения света с задержкой выключения. Ее можно использовать для подсветки квартиры там, где вы передвигаетесь в темноте.

Принцип работы схемы таков. При включении питания электрический конденсатор С1 заряжается через резисторы R2 и R3 от источника питания. На входе элемента DD1.1 микросхемы К561ТЛ1 — высокий логический уровень. Элементы микросхемы включены как инверторы, поэтому на выходе элемента DD1.2 — также высокий уровень напряжения. МОП-транзистор VT1 открыт, реле включено, и в нагрузке течет ток — свет горит. По мере зарядки конденсатора С1 на выводах 1 и 2 элемента DD1.1 напряжение постепенно уменьшается. Достигнув порога переключения логического элемента, напряжение изменяется на высокий логический уровень. После инвертирования элементом DD1.2 на выводе 4 присутствует низкий уровень. Транзистор закрыт, устройство нагрузки обесточено — свет не будет гореть, пока вы не наступите на выключатель.

При указанных на схеме значениях элементов С1, R2, R3 — в положении минимального сопротивления — время задержки выключения 8 мин, и около 50 мин при максимальном сопротивлении R3. Если требуется выдержка времени, рассчитанная на единицы и десятки минут, применять конденсатор большей емкости нецелесообразно, достаточно емкости в 47 — 200 мкФ на рабочее напряжение 25 — 50 В.

Конденсатор С1 типа К53-18. Постоянные резисторы можно взять любого типа. Переменный резистор R3 — типа СПО-1В или аналогичный. Транзистор VT1 выполняет роль усилителя тока, поскольку выходного

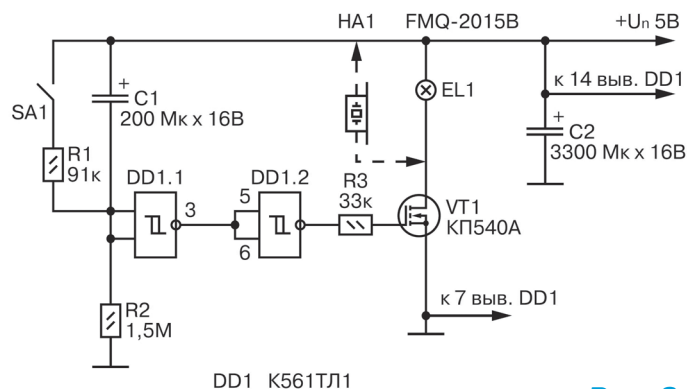


Рис. 3.

тока даже трех элементов микросхемы К561ТЛ1 недостаточно для нормального питания реле.

Для питания мощной нагрузки с током до 3 — 10 А в конечном узле применяют полевые МОП-транзисторы средней и большой мощности, как показано на рисунке 3. Вместо КП540А подойдут КП922А1 — КП922Б1, КП743А — КП743В. Из зарубежных аналогов: IRF540, BUZ11, IRF511, IRF640, IRF720. Для питания нагрузки малой и средней мощности (с током до 1 А) применяют КП501, КП7138, КП707, КП7131, КП504 с любым буквенным индексом. Если требуется очень большой ток в нагрузке, в качестве VT1 без изменения схемы применяют IRG4PC50F с мощностью до 200 Вт.

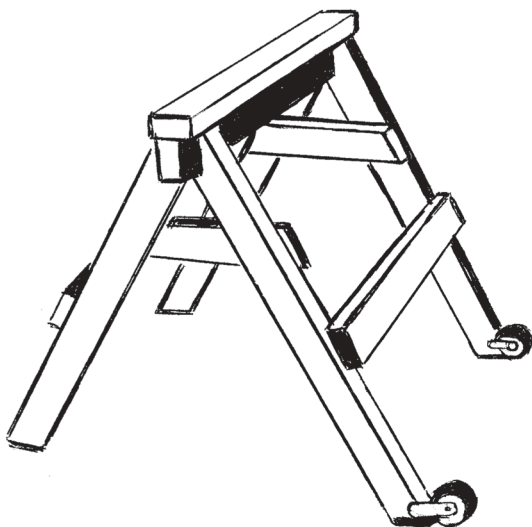
Источник питания — стабилизированный с постоянным напряжением в диапазоне 8 — 15 В.

ВНИМАНИЕ! Все работы с сетью 220 В доверьте взрослым, когда ваша схема будет готова!

А. КАШКАРОВ

ЛЕВША СОВЕТУЕТ

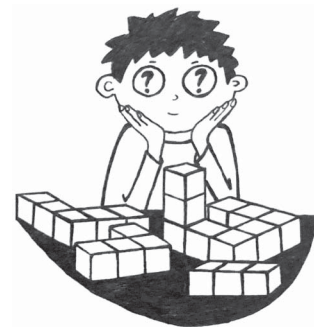
«КОЗЛЫ» НА КОЛЕСАХ



Для различных работ на даче или загородном доме удобнее пользоваться не стремянкой, а деревянными подмостями, которые еще называют козлами. Они устойчивее и позволяют расположить у ног необходимый инструмент. Единственное неудобство — передвигать подмости с места на место труднее, чем лестницу.

Михаил Волокин из подмосковного Троицка предлагает с одной стороны козел прикрепить к их ногам два небольших колеса, как показано на рисунке. В рабочем положении ноги козлов устойчиво стоят на месте, а если приподнять противоположную от колес сторону, они, опустившись, позволят катить козлы, как тачку.

ПРОГРЕССИВНЫЙ КУБ Геннадия Яркового



Э

ту интересную головоломку придумал хорошо известный нашим читателям изобретатель Геннадий Иванович Ярко-вой из города Тольятти.

Состоит она из девяти элементов, которые нетрудно изготовить из деревянных брусочков по приведенному ниже эскизу (см. рис.1).

Обратите внимание: количество элементарных кубиков в приведенной последовательности игровых элементов

образует арифметическую прогрессию (3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11), отсюда и происходит название головоломки.

Рекомендуемый размер грани элементарного кубика 15 мм, если вы делаете головоломку для дома или в подарок, и 30 мм, если она предназначена для школьной игротеки.

А теперь задача, которую Геннадий Иванович предлагает нашим читателям.

1. Соберите из этих элементов куб 4x4x4. При этом пустое пространство (размером в 1

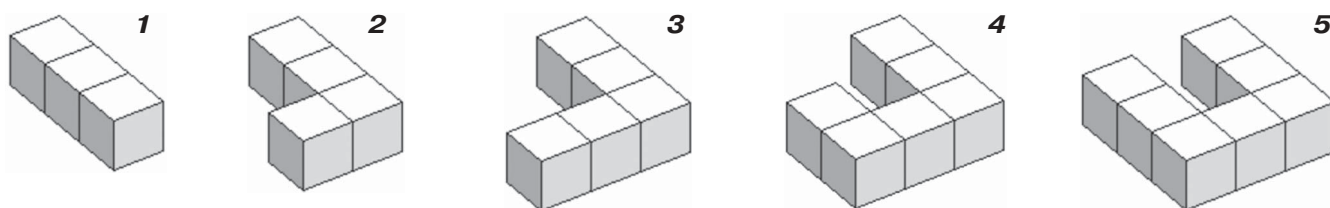
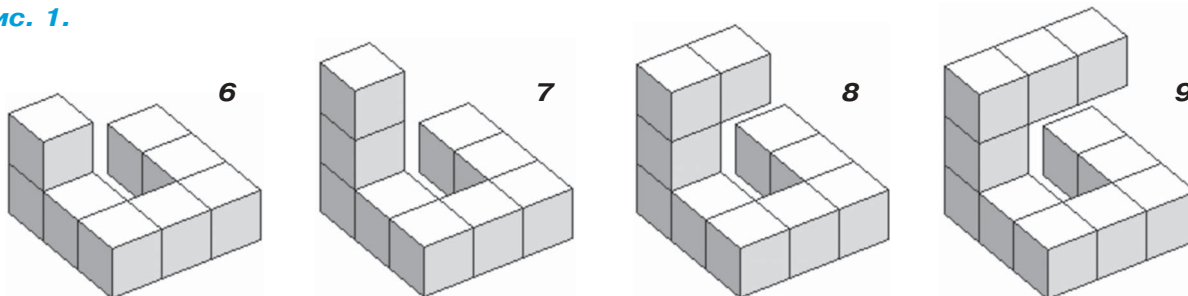


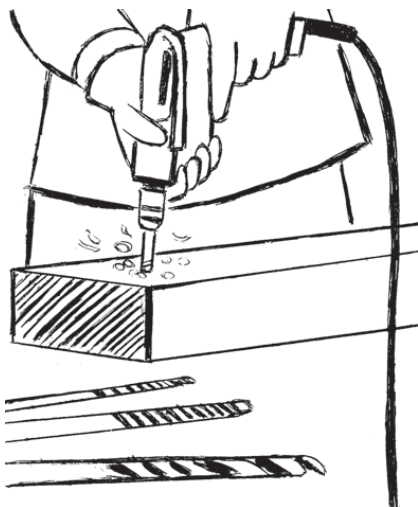
Рис. 1.



ИГРОТЕКА

ЛЕВША СОВЕТУЕТ

СВЕРЛИМ В ДВА ПРОХОДА



При сверлении мягкой древесины сверло часто рвет волокна дерева, и отверстие получается с измочаленными краями. Избежать этого можно, если сначала воспользоваться сверлом потоньше, а потом нужного диаметра — в два прохода. В этом случае отверстие получается аккуратным.

элементарный кубик) должно находиться внутри собранного куба.

Известно два разных варианта решения этой непростой задачи.

Дополнительно предлагаем вам для разминки еще две задачки.

2. Соберите куб размером $3 \times 3 \times 3$ из элементов под номерами 1, 2, 3, 5, 6.

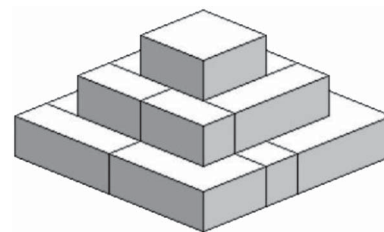
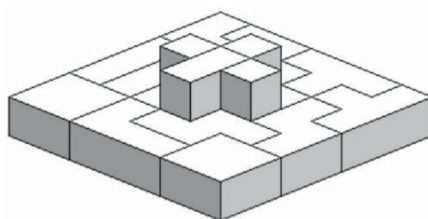
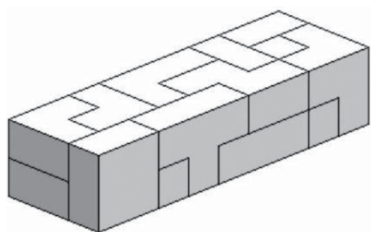
3. Из элементов под номерами 2, 3, 4, 5, 6 соберите одновременно две симметричные фигуры, одинаковые по форме и размерам.

Желаем успехов!

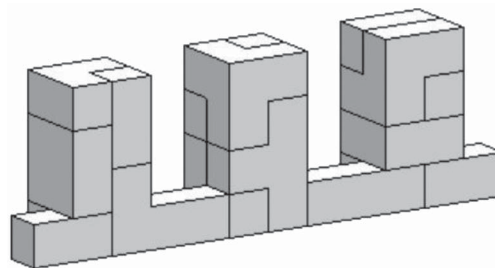
В. КРАСНОУХОВ

Для тех, кто так и не решил головоломки в рубрике «Игротека» (см. «Левшу» № 4 за 2021 год), публикуем ответы.

Задача 1. Имеется много решений. Приводим по одному из них.



Задача 2. Фигуру, силуэт которой показан на рисунке 5, собрать невозможно. Но стоит прислонить правую часть фигуры к левой (рис. 6), как задача становится разрешимой, при этом число вариантов решений составляет более 40 тысяч (!). Вот одно из таких решений.



ЛЕВША

Ежемесячное приложение к журналу «Юный техник»

Основано в январе 1972 года

ISSN 0869 — 0669

Индекс по каталогу «Почта России» — П3833

Для среднего и старшего школьного возраста

Главный редактор
А.А. ФИН

Ответственный редактор
Г.П. БУРЬЯНОВА

Художественный редактор
Ю.М. СТОЛПОВСКАЯ

Компьютерная верстка
В.В. КОРОТКИЙ

Корректор
Н.П. ПЕРЕВЕДЕНЦЕВА

В ближайших номерах «Левши»:

В сентябре 1930 года первую навигацию на реке Лене начал мощный буксир для северных рек — пароход «Ленин». Сделан он был по последнему слову техники тех времен. Этот уникальный буксир читатели смогут склеить для своего музея на столе.

В рубрике «Полигон» для тех, кто предпочитает действующие модели, мы подготовили модель яхты с жестким парусом.

Электронщики смогут заняться изготовлением активной антенны для СВ-диапазона

Любители тихого отдыха найдут в «Игротеке» новую головоломку от Владимира Красноухова. А домашним мастерам мы предложим новые советы.

Учредители:

ООО «Объединенная редакция журнала «Юный техник», ОАО «Молодая гвардия»

Подписано в печать с готового оригинала-макета 28.04.2021. 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 №

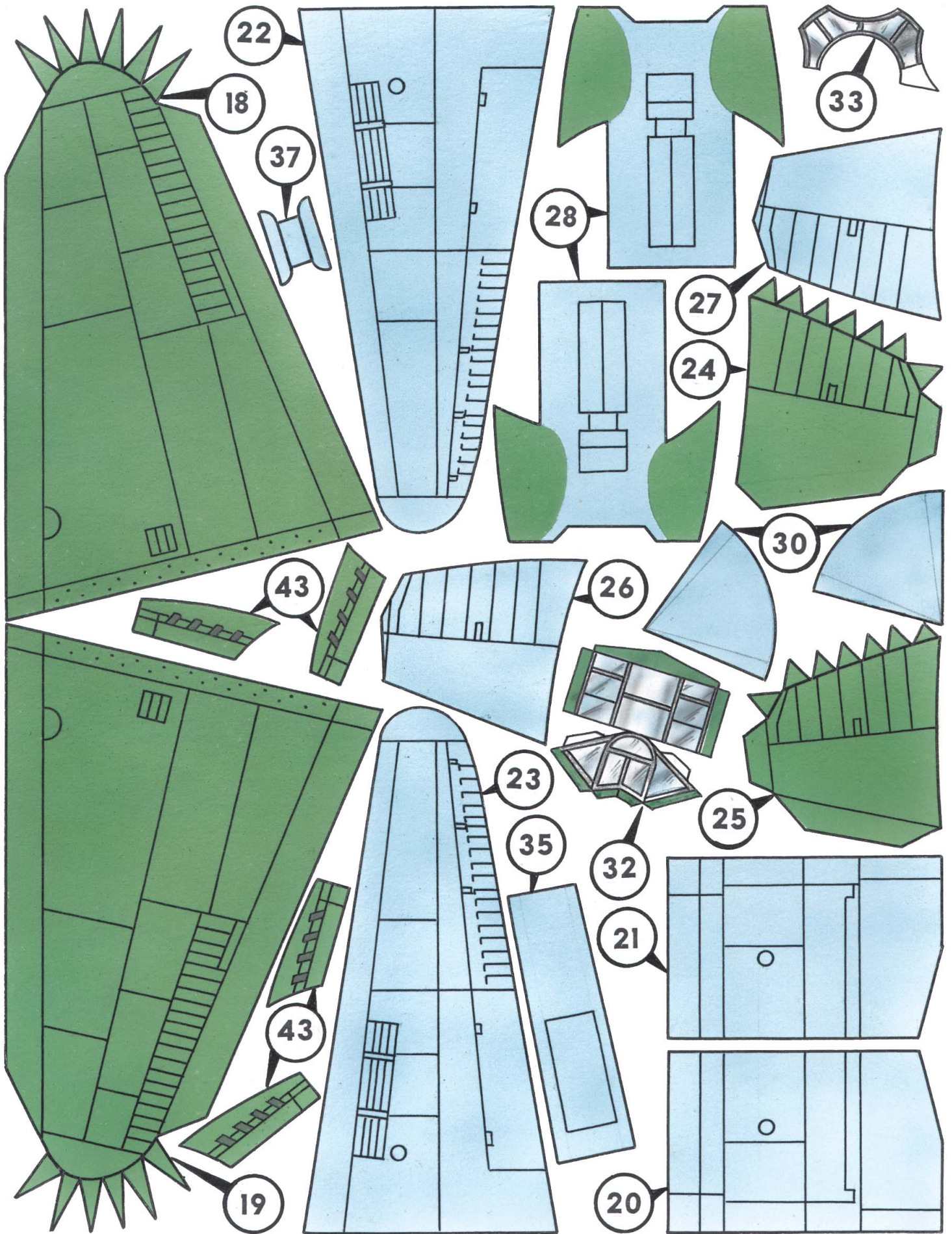
Отпечатано в ОАО «Подольская фабрика офсетной печати» 142100, Московская область, г. Подольск, Революционный проспект, д. 80/42.

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

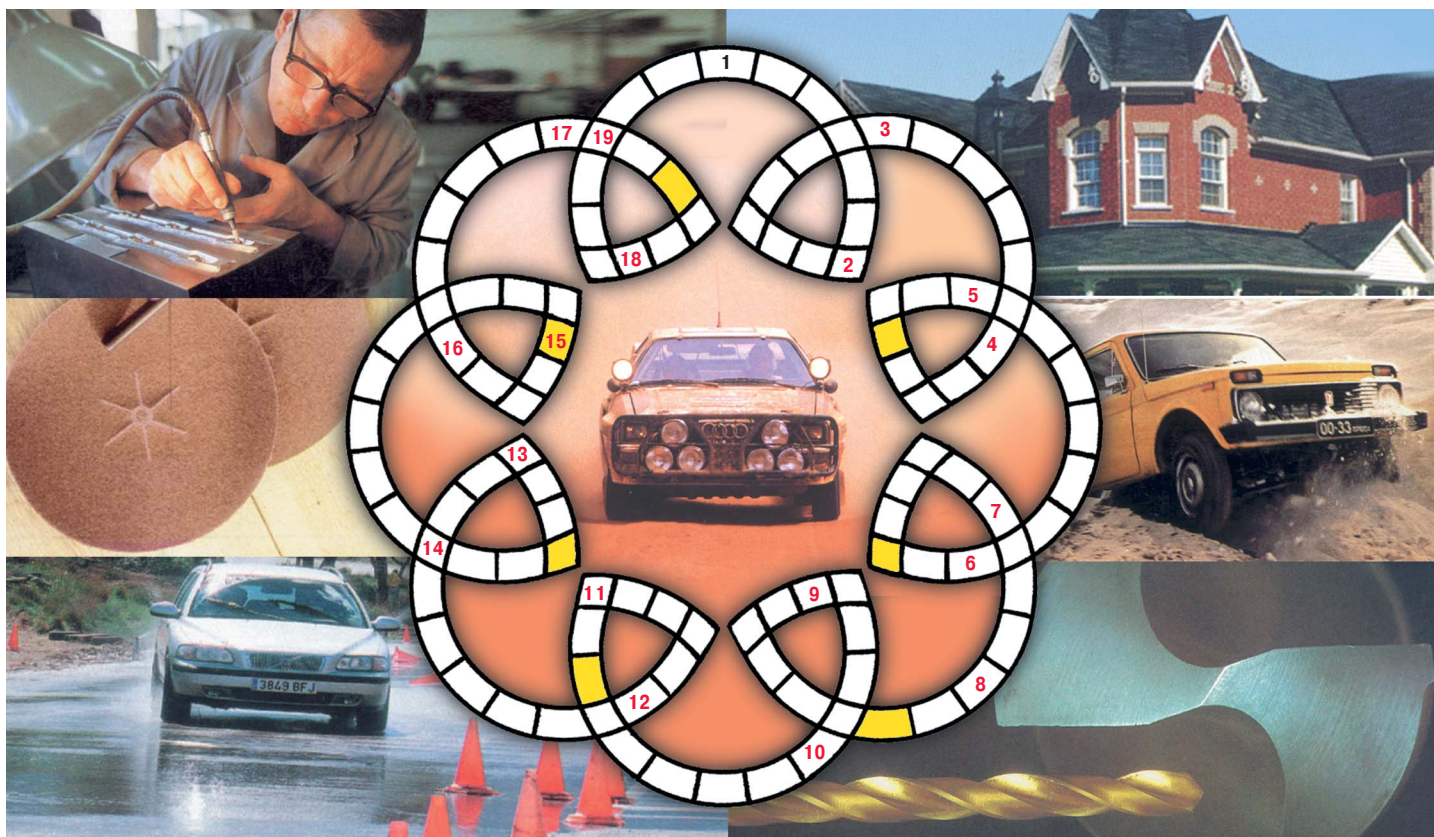
Декларация о соответствии действительна до 04.02.2026



ЛЕВША

ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ!

Продолжаем публикацию серии кроссвордов-головоломок первого полугодия 2021 г. Из букв выделенных желтым цветом соберите контрольное слово. Собрав все 6 слов за первое полугодие, впишите их в сетку мини-кроссворда, который вы найдете в № 6 за 2021 г.



1. Вид стрелкового оружия. 2. Прибор для наблюдения за звездами. 3. Электроприбор, помогающий убирать квартиру. 4. Автомобиль с опрокидывающимся кузовом. 5. Машина, движущаяся по рельсам, силовое тяговое средство. 6. Летательный аппарат. 7. Слесарный инструмент. 8. Специальное устройство для выведения птенцов домашней птицы. 9. Отрезок, соединяющий точку окружности с центром. 10. Прибор, указывающий скорость движения. 11. Транспорт для космоса. 12. Устройство для смягчения ударов. 13. Устройство для присоединения электроприборов к сети. 14. Накопитель энергии. 15. Приспособление для письма. 16. Ученый в старину, пытавшийся получить золото из других химических элементов. 17. Большой быстроходный военный корабль. 18. Устройство для обнаружения в небе различных целей. 19. Несущая часть машины или механизма.

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

Подписные индексы:

по каталогу агентства «Почта России»:

«Левша» — П3833; «А почему?» — П3834; «Юный техник» — П3830.

по каталогу «Пресса России»:

«Левша» — 43135; «А почему?» — 43134; «Юный техник» — 43133.

Онлайн-подписка на «Юный техник», «Левшу» и «А почему?» — по адресу:
<https://podpiska.pochta.ru/press/>

