



**СТРОИМ
РОБОТ-ПЫЛЕСОС!**

ДЖЕЗВИШЛА

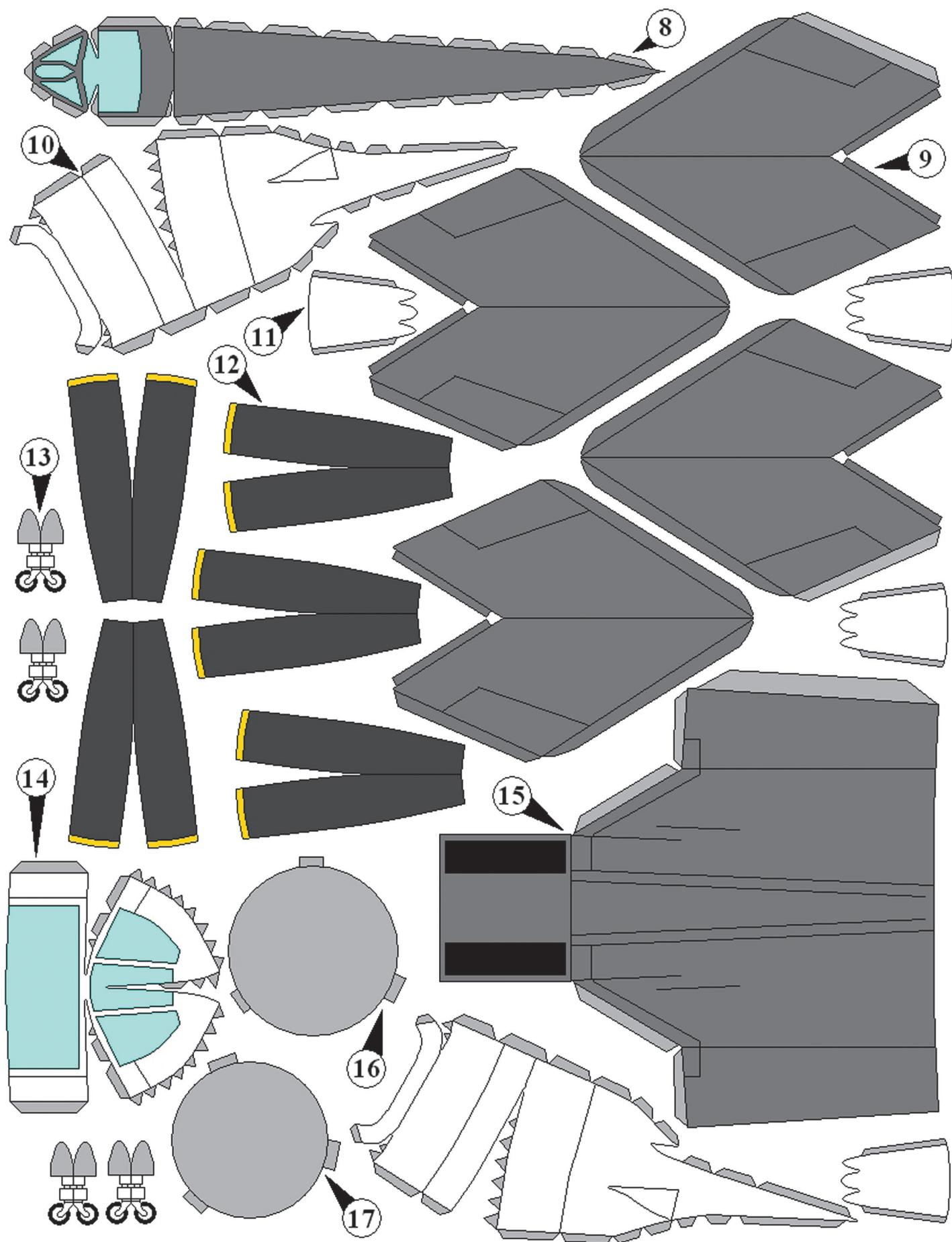
12+

«ЮНЫЙ ТЕХНИК» — ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК



**ДАВАЙТЕ
РАЗГРЕБАТЬ
ЗАВАЛЫ**

**1
2015**



Допущено Министерством образования и науки
Российской Федерации

к использованию в учебно-воспитательном процессе
различных образовательных учреждений



ЛЕВША



1
2015

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

СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ:

Музей на столе
ИСТРЕБИТЕЛЬ LOCKHEED XFV-1 SALMON 1

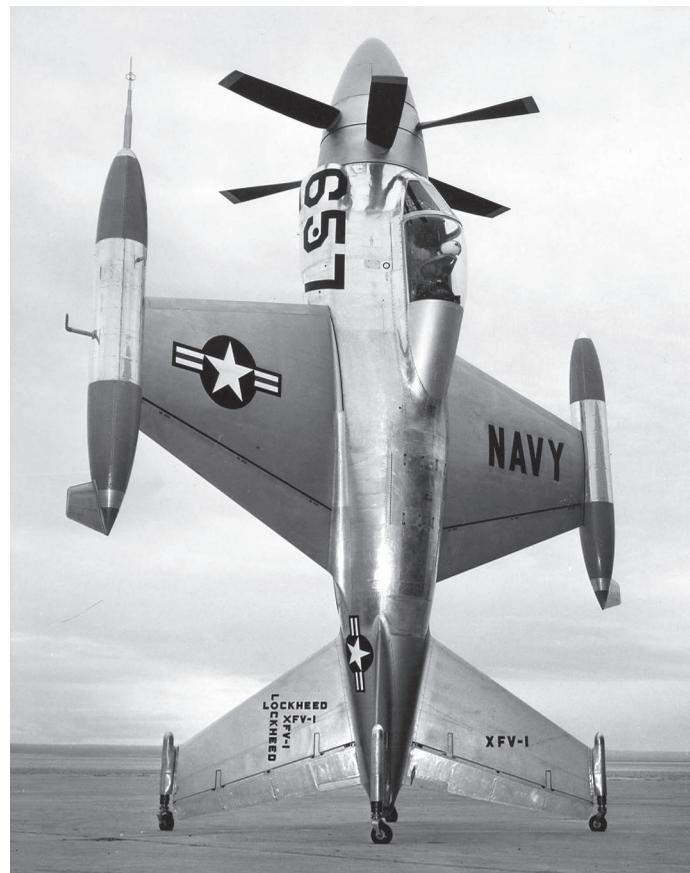
Левша — XX век
РАКЕТОПЛАН СТАРУЕТ С РУКИ 5

Полигон
ПОЕЗДА-АКРОБАТЫ 6

Вместе с друзьями
ОСТОРОЖНЕЙ С ПАУЧКОМ! 10

Электроника
РОБОТ-ПЫЛЕСОС 12

Игротека
ЕЛОЧКА НА ТУМБОЧКЕ 15



ИСТРЕБИТЕЛЬ LOCKHEED XFV-1 SALMON

Разработка концепции самолетов, способных взлетать вертикально и приземляться на хвост, в истории мировой авиации стала недолгим, но ярким эпизодом. Подобные летательные аппараты называли «Tail-sitter» — «садящимися на хвост». Создать их пытались в конце 40-х годов прошлого века.

Подавляющее большинство самолетов предназначались для военных нужд. Основной предпосылкой возникновения и дальнейшего развития данной концепции было стремление военных отказаться от взлетно-посадочной полосы (ВПП), строительство которой во время военных действий увеличивало расходы и означало потерю преимущества во времени.

Исторической подоплекой появления такой концепции стали события Второй мировой войны. Немецкая компания Focke Wulf в 1944 году представила на рассмотрение германского руководства проект летательного аппарата Triebflügel. Эта фантастическая машина взлетала

МУЗЕЙ НА СТОЛЕ

вертикально и приземлялась на хвост. С одной стороны, руководство Третьего рейха с самого начала войны инициировало масштабный поиск новых решений в военной технике. С другой стороны, на конечном этапе войны гитлеровская авиация под натиском армии союзников несла огромные потери — очень часто истребители и штурмовики попадали под бомбежки, не успевая даже взлететь.

Самолеты с вертикальным взлетом могли решить сразу несколько проблем: отказаться от затратного по времени и дорогостоящего строительства ВПП; расформировать некоторые существующие аэродромы, дезориентировав тем самым противника; перенести площадки базирования ближе к оружейным заводам, сократив, таким образом, цикл материально-технического снабжения.

У такого решения имелось много положительных сторон, однако одно «но» сводило все на нет — стратегическое преимущество и время были упущены, поэтому немцам не удалось создать не только серийный образец, но и прототип Triebflügel.

Несмотря на это, немецкие наработки и технологии утрачены не были: после завершения Второй мировой многих инженеров рейха вывезли в Соединенные Штаты. В обмен на жизнь, безопасность и свободу им предложили поделиться разработками германской военной отрасли с военным ведомством США. С их помощью, в частности, появился самолет Lockheed, первоначально носивший название XF0-1. Впоследствии компания Lockheed поменяла обозначение на XFV-1 Salmon, что в переводе означает «Лосось».

Экспериментальный истребитель Lockheed XFV-1 Salmon при стоянке имел вертикальное положение фюзеляжа, опирающегося на неубирающиеся шасси. Следует сразу отметить, что вертикальные взлет и по-

садка на XFV-1 совершены не были. Постройку первого экспериментального образца Lockheed XFV-1 Salmon завершили 23 февраля 1953 года. XFV-1 Salmon представлял собой среднеплан с одним турбовинтовым двигателем, соосными воздушными винтами, хвостовым оперением, состоящим из одинаковых крестообразно расположенных поверхностей, каждая из которых оснащалась амортизационной стойкой и самоориентирующимся колесом.

Самолет имел фюзеляж малого удлинения (11,22 м) с выступающим фонарем кабины. Сиденье пилота могло отклоняться на 45 градусов. Турбовинтовой двигатель Allison YT40-A-6, состоявший из двух соединенных турбин T38 и имевший мощность 5 850 л. с., вращал пару трехлопастных пропеллеров диаметром 4,88 м. Согласно расчетам, максимальная скорость Salmon должна была составлять 933 км/ч, а крейсерская — 659 км/ч.

В качестве вооружения предполагалось использовать сорок 70-мм ракет или четыре 20-мм пушки, размещенные на концах крыльев. Предполагалось, что истребитель будет способен вертикально взлетать с хвостового оперения и приземляться на него.

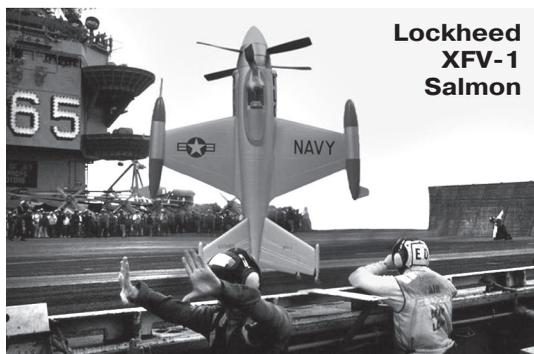
В течение первоначальных испытаний механизации первого XFV-1 инженеры выяснили, что установленный двигатель даже при максимальной мощности не сможет поднимать машину вертикально. Идея была окончательно отвергнута, так как мощности турбовинтовых двигателей для этого явно не хватало, решить проблему могли только реактивные двигатели.

«Шквал-1А» — проект советского истребителя ВВП «с хвоста»

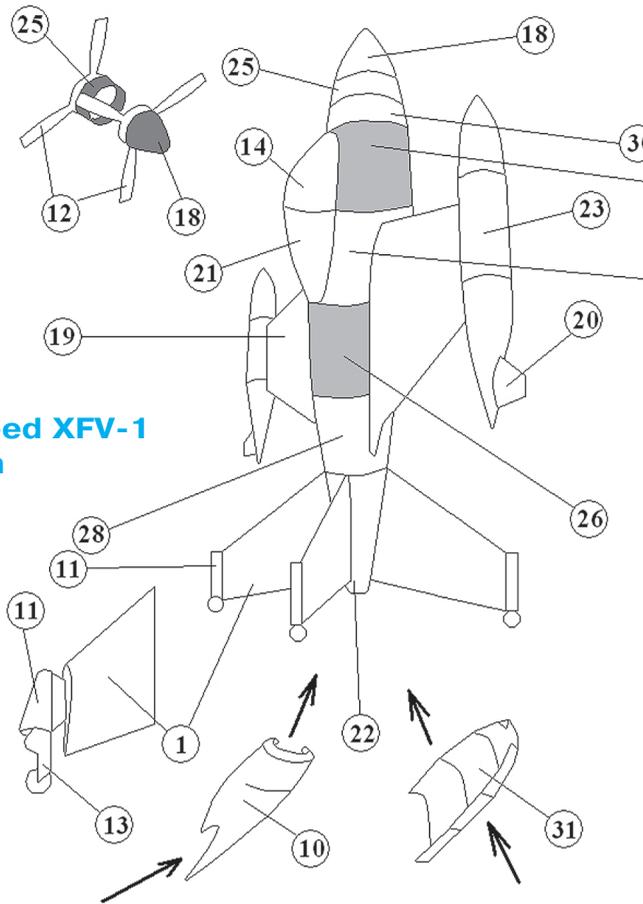
Во второй половине XX века, в разгар технического прогресса, многие молодые специалисты, окончившие вузы, приходя по направлениям в конструкторские коллективы, оставались «за бортом» разрабатываемых крупных проектов. Молодой инженер Р. Мартиросов, пришедший работать в конструкторское бюро П. О. Сухого и оставшийся без настоящего дела, организовал из молодых инженеров инициативную группу, которая занялась разработкой и проектированием совершенно нового для Советского Союза самолета. Состав группы — 10 инженеров и конструкторов. Новую работу молодых специалистов признали актуальной. Было создано общественное КБ, работы в котором велись в нерабочее время.

«Шквал-1А» представлял собой самолет ВВП с X-образным устройством крыла и передним горизонтальным цельноповоротным оперением. На концах крыла были установлены обтекатели с внутренними топливными баками и амортизаторами для осуществления посадки «на хвост». Для осуществления необычного способа ВВП и стабилизации самолета разработали систему управления струйными рулями, которую устанавливали в блок автоматического управления и системы навигации. Пилот самолета получил поворотное кресло, которое при взлете/посадке позволяло находиться в удобном положении. Впервые для управления самолетом были предложены ручки управления, размещенные по бортам кабины.

Молодые специалисты при разработке проекта самолета «Шквал-1А», имеющего принципиально новый тип взлета/посадки, предложили новые технические решения, из которых больше двух десятков признали изобретениями. Все они впоследствии широко использовались при создании са-



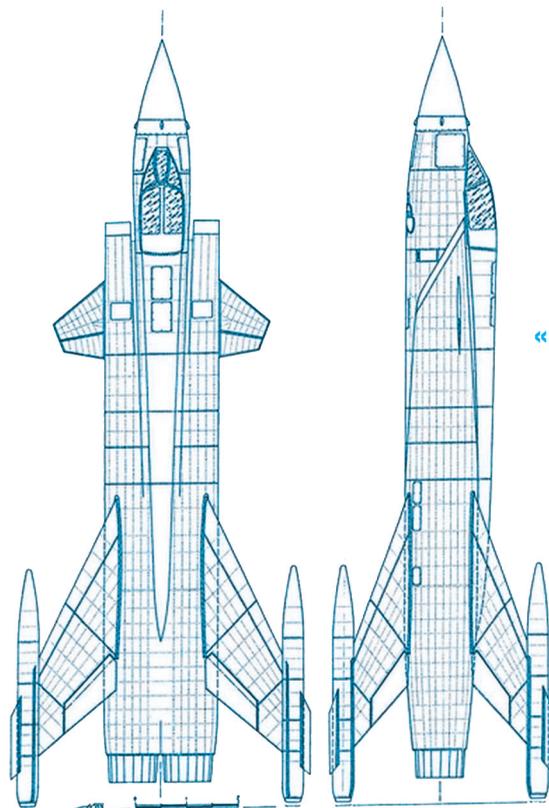
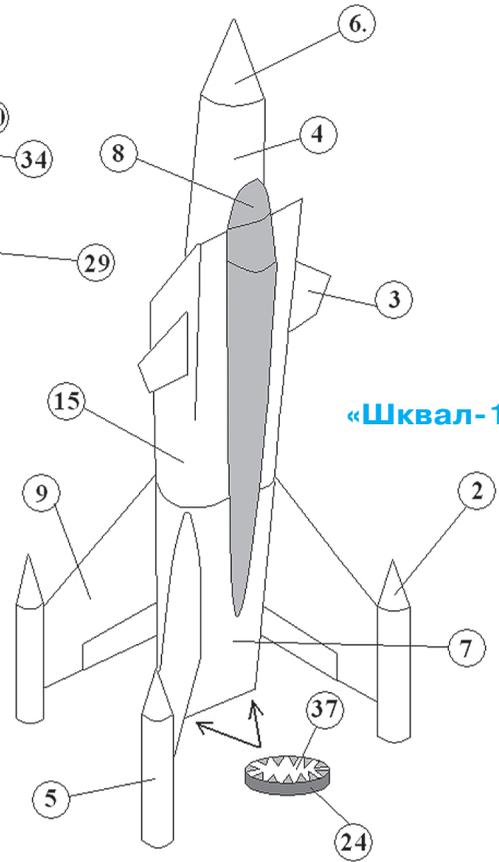
Lockheed XFV-1
Salmon



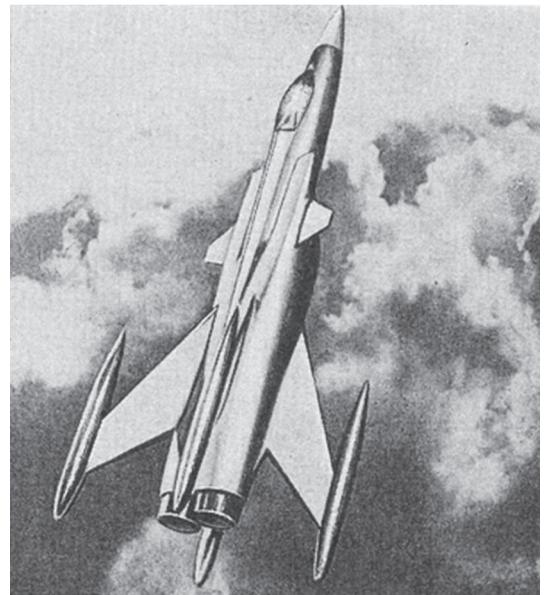
приклеить под крылья

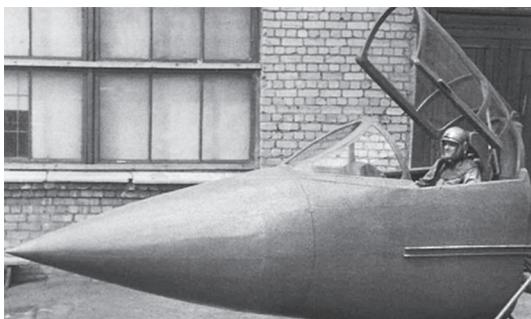
приклеить под днище

«Шквал-1А»



«Шквал-1А»





Кабина пилота «Шквал-1А».

молетов и ракет. Данное общественное КБ, проведя большое количество расчетов, построив несколько масштабных моделей, которые успешно себя зарекомендовали на продувках в аэродинамической трубе, обратилось к самому П. О. Сухому для возможности демонстрации проекта и дальнейших работ в рамках КБ.

П. О. Сухой был строгим, но справедливым начальником. Проект молодых специалистов, отработанный «от и до», заинтересовал руководителя КБ. Однако, как опытный руководитель, который много знал о ситуации в стране, и в частности в отрасли авиастроения, посоветовал молодым специалистам продолжать разработку на общественных началах.

Однако молодому коллективу помогли — для оказания помощи в финансировании проекта в конструкторское бюро прибыли 1-й секретарь Центрального комитета ВЛКСМ и специалист из смежного конструкторского бюро С. В. Ильюшина. Они ознакомились с проектом и дали ему высокую оценку, а также выделили финансирование на разработку эскизного проекта с построением полномасштабного макета самолета. Молодым талантам понадобилось всего полгода на выполнение поставленных задач. Благодаря проекту, они получили возможность наработать бесценный опыт, принимать самостоятельные решения и коллективно решать самые сложные технические задачи. Они сами общались с представителями или руководителями ведомств, заводов и институтов.

Готовый макет был высоко оценен летчиками-испытателями. Особенно им понравилось выполнение кабины и оригинальное управление самолетом. На всем протяжении создания проекта ребятам помогали специалисты из ЦИАМ, ЦАГИ, ЛИИ, смежных КБ, академий и институтов. По-

этому неудивительно, что к назначенному сроку проект, получивший хорошие отзывы от представителей отраслевых ведомств, был показан в министерстве научным и техническим экспертам. В августе 1963 года разработчики «Шквал-1А» успешно защитили проект. И хотя обсуждение было достаточно острым, молодые специалисты смело защищали свои идеи.

Высшее руководство Советского Союза сочло создание оригинального проекта нового самолета нецелесообразным, но сам проект оценило довольно хорошо. Всему коллективу — разработчику «Шквал-1А» вручили грамоты Центрального комитета ВЛКСМ.

Проект так и не был реализован, так как руководство страны посчитало, что самолет только на тяге своих двигателей не сможет выполнять вертикальные маневры взлета и посадки. А то, что этот маневр возможен, наглядно удалось продемонстрировать только 36 лет спустя, когда на международном авиасалоне в Ле-Бурже советский летчик-испытатель Виктор Пугачев на «Су-27» продемонстрировал вертикальные маневры самолета только на тяге своих двигателей — теперь этот маневр относится к фигурам высшего пилотажа и имеет название «кобра Пугачева».

Сборку бумажной модели «Шквал-1А» начните с фюзеляжа. Склейте заднюю часть фюзеляжа 7 с центральной частью фюзеляжа 15. К дет. 15 приклейте переднюю часть фюзеляжа 4, а к ней, в свою очередь, носовой обтекатель 6. Сверху на фюзеляж приклейте кабину 8. К центральной части фюзеляжа приклейте рули высоты 3. К задней части фюзеляжа на обозначенные места приклейте крылья 9, а к ним, в свою очередь, четыре посадочные опоры 2 + 5. Сопла двигателей склейте из дет. 24 и 37. Внутри кольца 24 приклейте дет. 36, чтобы закрыть буквы на оборотной стороне дет. 24. С обеих сторон на крылья 9 приклейте звезды 33; также по одной звезде приклейте к центральной части фюзеляжа перед дет. 3.

Фюзеляж самолета XFV-1 Salmon начните собирать с дет. 28, к которой приклейте дет. 22. Затем с другой стороны дет. 28 приклейте последовательно дет. 26, 29, 34 и 30. К дет. 30, в свою очередь, приклейте дет. 35 (соосные пропеллеры вращались в разные стороны — один вал вращался внутри второго). К дискам 17 и 16 в указанных местах приклейте лопасти пропеллеров 12. Далее склейте дет. 25, а к ней с двух сторон приклейте диски с лопастями и деталь 30. Полученный блок пропеллеров приклейте к фюзеляжу. Носовой кокпит склейте из дет. 18 и 27 и также приклейте к пропеллерам, как это показано на сборочном чертеже.

Опорные колесные стойки склейте из дет. 11 и 13, как показано на отдельной схеме, и вклейте их в хвостовые крылья, как показано на том же сборочном фрагменте.

Четыре хвостовых крыла приклейте к фюзеляжу в обозначенных местах. По бокам фюзеляжа, тоже в обозначенных местах, приклейте передние крылья дет. 19, к концам которых приклейте дополнительные топливные баки, собранные из дет. 20 и 23. Кабину пилота склейте из дет. 14 и 21 и приклейте ее на обозначенное место. Под крыльями в обозначенных местах приклейте воздухозаборники двигателя 10, а под днище, также на обозначенное место, приклейте воздухозаборник радиатора охлаждения 31. Символику ВВС США — дет. 32 — приклейте следующим образом: на левое крыло — сверху, на правое крыло — снизу, и два по бокам фюзеляжа, между задними крыльями.

Д. СИГАЙ



Перед Новым годом обычно начинается канонада взрывающихся салютов, фейерверков и продолжается, пока не закончатся «боеприпасы».

А 15 лет назад модно было запускать ракетоплан, конструкцию которого мы публикуем. Модель эта рекордная, лучше до сих пор не появилось. Если не согласны, присылайте в редакцию свой вариант. После испытаний мы его опубликуем.

РАКЕТОПЛАН СТАРТУЕТ С РУКИ

Вы, конечно, догадались, что подобное может произойти только с моделью. И действительно, если такие параметры ракетоплана, как масса, подъемная сила, местонахождение центра тяжести, подобраны правильно, то даже в бумажном исполнении он свободно пролетит не один десяток метров. Правда, если начальная скорость его будет высокой. А это значит, что запускать модель нужно почти горизонтально и со всей силы, подобно тому, как бросают камни.

А собрать модель нашего ракетоплана можно за 10 минут, только сначала внимательно познакомьтесь с описанием.

Заранее подготовьте несколько листов плотной бумаги размером 300x210 мм. Из одного листа вы сделаете опытный ракетоплан, а из остальных сумеете построить целую эскадрилью.

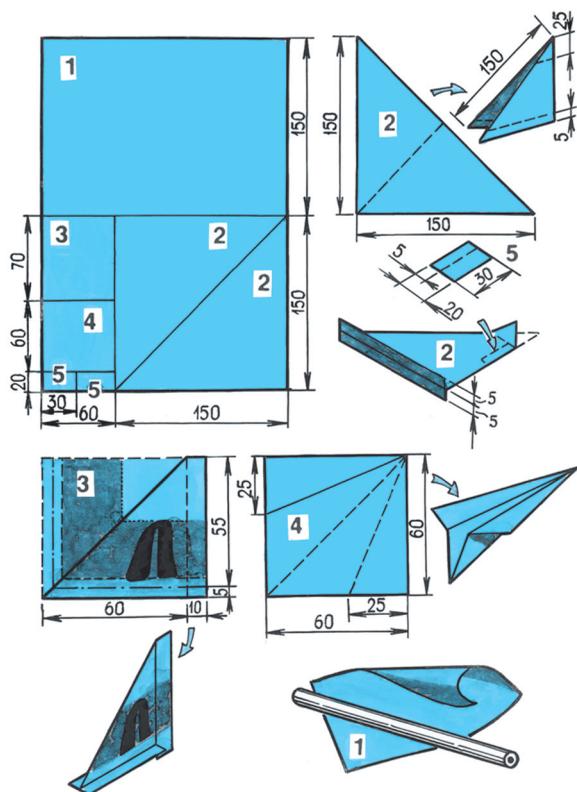
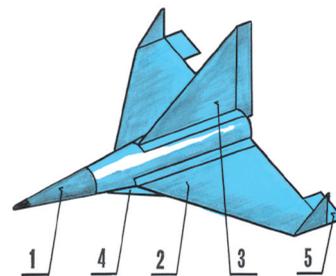
Тщательно разметьте лист по приведенной схеме. У вас должны получиться заготовки: 1 — фюзеляжа, 2 — крыла (2 шт.), 3 — стабилизатора, 4 — руля, 5 — закрылка (2 шт.). Заготовки крыльев, стабилизатора, руля и закрылков необходимо перегнуть по пунктирным линиям, как показано на рисунке. Заготовке фюзеляжа придайте коническую форму. Для этого ее придется намотать на круглый карандаш. Потом носовую часть скрутите в точку, а заднюю — разведите до диаметра примерно 30 мм. Ножницами подравняйте круглый конец, чтобы получилось ровное кольцо. Коническая форма будет лучше держаться, если зафиксируете ее несколькими маленькими каплями бустилата или ПВА. Дайте клею схватиться. А теперь одну за другой на фюзеляж наклейте остальные детали, как показано на рисунках.

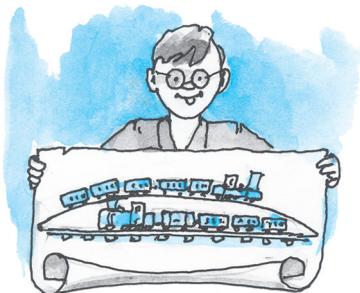
Отделка модели — следующий этап работы с ракетопланом. Гуашью, акварелью или фломастерами по своему усмотрению распишите на нем опознавательные знаки. Нос модели на длине 75 мм промажьте черной тушью.

Регулировка летных характеристик, пожалуй, самая увлекательная часть работы. Прежде всего, следует правильно подобрать массу груза в носовой части ракеты. Для этого маленький шарик из пластилина опустите внутрь фюзеляжа и тонкой стальной спицей загоните

его как можно глубже. Первый же пробный запуск покажет, что еще нужно сделать с моделью.

Если в полете она будет круто задирать или опускать нос — добавьте еще пластилина. Если же она начнет отклоняться от прямолинейной траектории вправо или влево, попробуйте отогнуть рули стабилизатора или закрылки.





ПОЕЗДА-АКРОБАТЫ

В основу конструкции действующей модели, разработанной юными техниками г. Коломны, положен рисунок художника начала прошлого века, подсказавшего, как справиться с проблемой разъезда поездов на одноколейном железнодорожном пути (рис. 1).

Основной причиной этой проблемы в ту пору было недостаточное количество двухколейного пути, и на больших участках одноколейки одному из составов приходилось долго ждать встречного поезда. Попытка одолеть задачу, что называется, в лоб ни к чему не привела и лишь послужила пищей для юмористов.

Курьезы случаются во всяком деле, изобретательство не является исключением. Решение задачи лежало в другой области — развитии сети железных дорог, совершенствовании организации движения. Однако идею, казалось бы, доведенную до абсурда, рискнул осуществить американский изобретатель П. Стерн. В 1903 году в парке аттракционов он продемонстрировал действующую модель двух вагонов, расходящихся друг над другом точно так, как изобразил художник. Но что интересно, в наши дни подобные транспортные устройства используются на некоторых шахтах и металлургических заводах. Так что повременим бросать в корзину идею.

Построить действующую модель паровоза, способную преодолевать крутые подъемы и спуски (рис. 2) нам удалось не сразу. Покупные электрические модели локомотивов имеют малый вес, а потому даже при небольшой нагрузке не способны тянуть даже легкий состав на подъеме. Поэтому нам снова пришлось заглянуть в техническую библиотеку. Оказалось, что еще в 1967 году одна западногерманская фирма нашла выход из этого положения и начала выпуск электрической модели паровоза, который легко преодолевает доста-

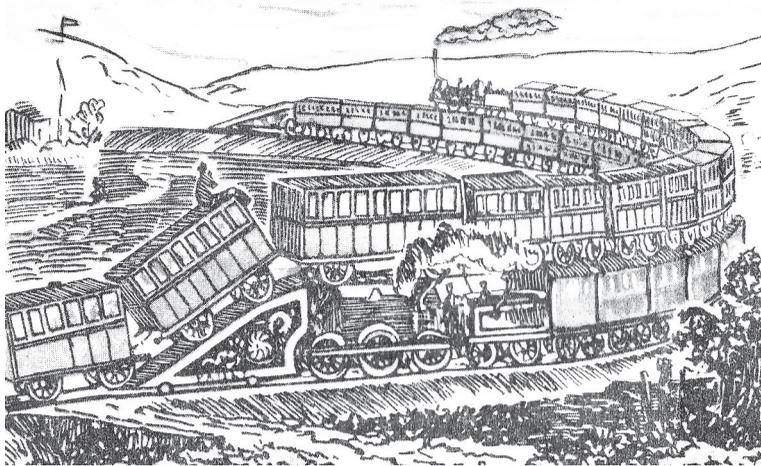


Рис. 1. Так в начале прошлого века представляли разъезд поездов по одноколейному пути.

точно крутые подъемы и спуски. Для этого между колесами укрепили небольшой магнит, который обеспечивал бы постоянное и сильное сцепление колес локомотива с рельсами.

Если вы внимательно изучите чертежи, а возможно, и добавьте свои решения, то сумеете построить модель поезда, способного ездить по «горам». Для ускорения самостоятельной работы лучше использовать любые одинаковые модели локомотивов и вагонов 1, 2 игрушечной железной дороги вместе с рельсами 6. Однако, если запастись терпением, возможен и самодельный вариант железнодорожного полотна, где рельсы сделаны из стальной проволоки.

Наклонные участки железнодорожного полотна (подъемы и спуски) приклейте к пенопластовым клиньям 3 и установите на шасси — «тележках» любых железнодорожных вагонов (рис. 5). Железнодорожное полотно 6, идущее над вагонами, необходимо приклеить к пенопластовой ленте 5, как показано на рисунке 2. Участки полотна между вагонами снабдите гибкими вставками 12, позволяющими отслеживать все повороты вагонов (рис. 4). Для этого подойдут полоски из тонкой листовой стали толщиной 0,1...0,2 мм. Локомотив 1 можно не подвергать никакой доработке. Однако локомотив 7 обязательно оснастите постоянным магнитом 8 (рис. 3). Именно магнит позволит локомотиву преодолевать крутые подъемы.

Основную железную дорогу для удобства демонстрации и облегчения переноски модели лучше приклеить к фанерному листу. Вот, собственно, и все.

Управление составами штатное, примененное без всяких доработок от промышленных игрушек. Разъезды поездов надо выполнять на минимальной скорости. Такая предосторожность предотвратит опрокидывание составов и падение поезда при прохождении верхнего участка пути.

В. ГОРИН, А. ЕГОРОВ

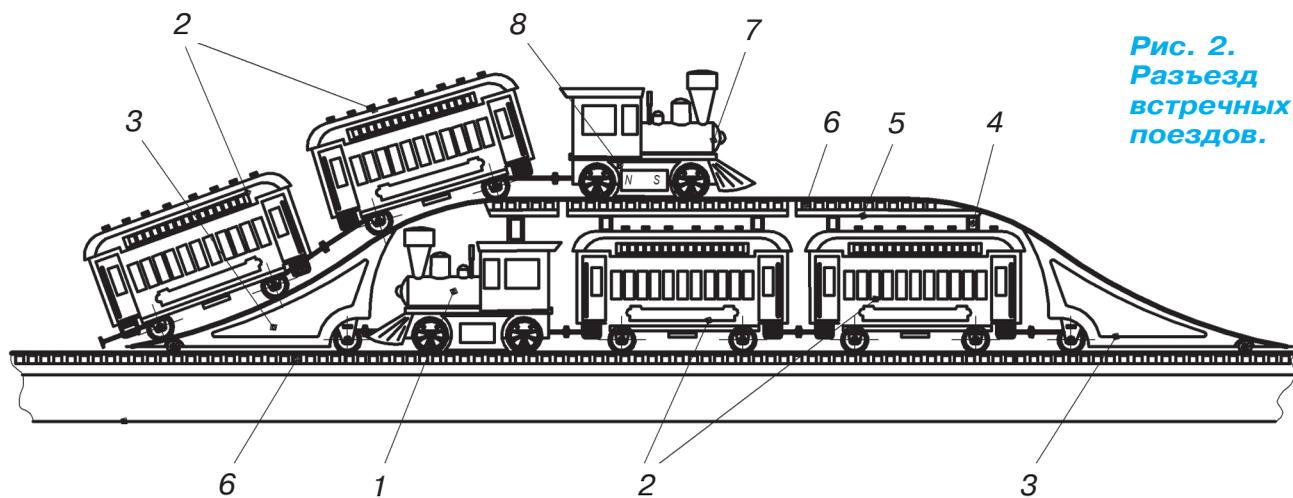


Рис. 2.
Разъезд
встречных
поездов.

Рис. 3. Место установки магнита.

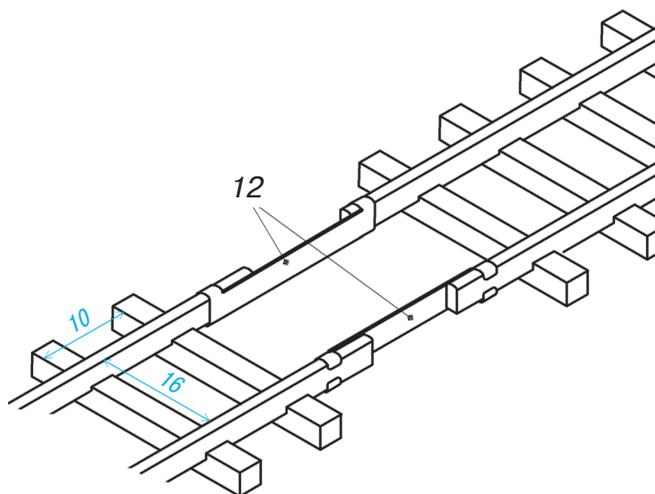
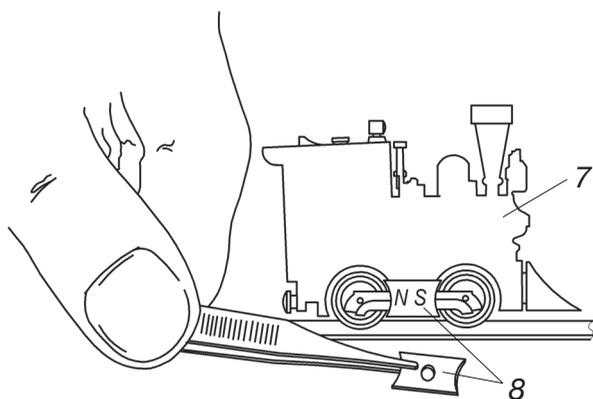


Рис. 4.
Подвижные гибкие
соединения
железнодорожного
пути.

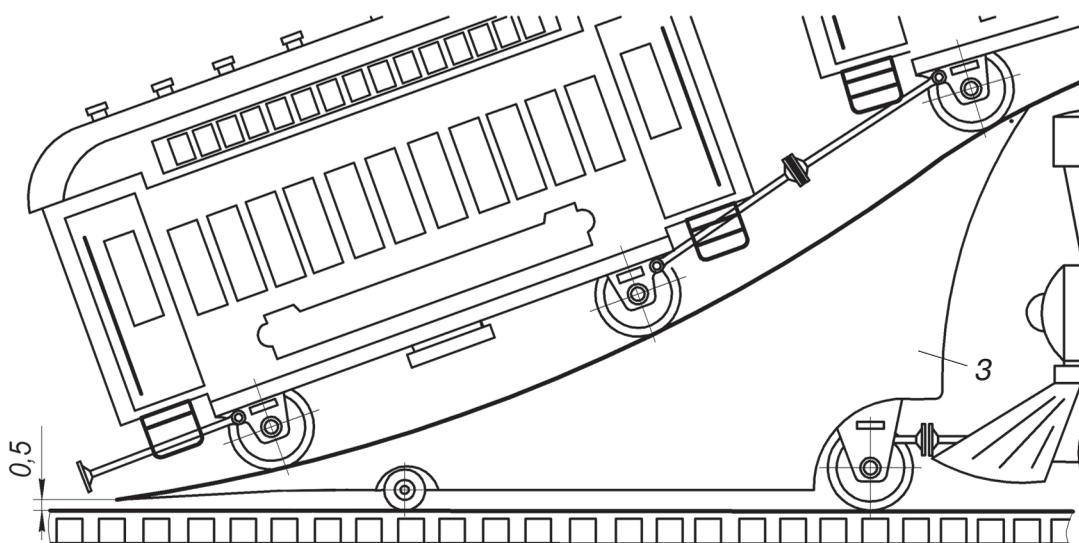
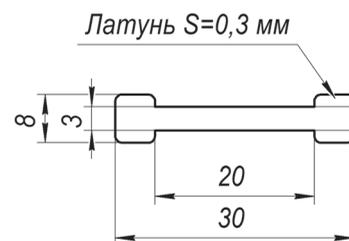


Рис. 5.
Передняя
горка
(подъем).

ИТОГИ КОНКУРСА (См. «Левшу» № 9 за 2014 год)

Сергей Тропарёв из г. Северодвинска, отвечая на первую задачу, предлагает свой способ защиты бензобака самолета от взрыва: «Полностью бронировать бензобак было нельзя, это бы сильно утяжелило самолет, но я бы закрыл броней только низ бензобака...» К сожалению, эта мера не подходит, поскольку баки штурмовика «Ил-2» располагались в крыльях, а это большая площадь. Вес самолета сильно бы возрос.

Наш постоянный читатель Алексей Демичев из г. Раменское Московской области предлагает использовать резиновые бензобаки, сдувающиеся по мере расхода топлива. Таким образом, по его мнению, парам бензина негде будет образовываться. К сожалению, авиационное топливо сильно повреждает резину, она становится сухой и трескается, поэтому сделать бензобак из резины в принципе невозможно.

«Идея закачивать в баки углекислый газ мне нравится, но баллоны тяжелые. Можно заменить углекислый газ каким-нибудь другим инертным газом и держать его в охлажденном виде. Тогда сухой лед, испаряясь, заполнит освободившееся место в бензобаке и предохранит его от взрыва», — рассуждает Виталий Воронюк из г. Краснодара. Интересное предложение, но промышленность того времени вряд ли могла поставлять сухой лед в больших количествах. И потом, для такой установки необходимо устройство, которое бы нагревало лед, чтобы он испарялся, а это опять-таки энергозатратно.

«Надо использовать выхлопные газы от двигателя самолета. Вывести выхлопную трубу прямо в бак, а как известно, в отработанных газах горение невозможно...» — предлагает Максим Калинин из подмосковной Дубны.

Молодец, Максим, это верный ответ. Так и поступали конструкторы «Ил-2» во время Великой Отечественной войны. Это удивительно простое и в то же время эффективное решение спасло жизни пилотов и сохранило много единиц боевой техники для нашей победы в войне.

Уже знакомый нам Максим Калинин из Дубны, отвечая на вторую задачу, вносит свое предложение по получению чистого глубокого вакуума: «Если сделать насос в виде гофрированной металлической трубки, получится, что у него нет отдельных деталей, между которыми может проходить воздух. Такой насос увеличивает свой внутренний объем, как меха у гармошки. Остается только поставить односторонние клапаны — впускающий и выпускающий». С таким насосом вакуум действительно будет чище. Но производительность такого насоса зависит от его внутреннего объема. То есть объем насоса дол-

жен быть равен откачиваемому объему вакуумной камеры, а такие камеры могут иметь объем в несколько кубометров. Если же сделать насос меньше, то его придется очень много раз сжимать и разжимать. Тут уж никакой металл долго не выдержит.

Для решения второй задачи Алексей Демичев из г. Раменское Московской области предлагает использовать насос, состоящий из кожуха с «грязным» вакуумом и трубки из резины, которая будет выдавливать воздух. Ответ также неверный, поскольку в вакууме резина «газит».

«Я слышал, что существуют такие адсорбенты, которые при охлаждении впитывают частицы газов и создают вакуум в камере», — пишет нам Михаил Шестаков из г. Тула. Действительно, при получении вакуума посредством адсорбционного вакуумного насоса используют специальные впитывающие вещества — цеолиты, углеродные сорбенты (или активированные угли) и силикагели. Эти пористые гранулы давно уже используют для очистки жидкостей и газов. Правда, для получения вакуума в промышленных масштабах адсорбентов нужно очень много. Но Миша молодец, этот метод действительно применяют, однако для получения низкого и среднего (то есть не очень чистого) вакуума. Сначала откачивают насосом молекулы воздуха, а затем чистят полученный вакуум, удаляя из него остаточные газы адсорбентами.

Сергей Старостин из Великого Новгорода предлагает откачивать воздух при помощи электромагнитного поля. Сергей ошибается, откачивать воздух таким методом нельзя, а вот почистить разреженный объем можно. Для этого в вакуумной камере создают сильное магнитное поле, а сердечник электромагнита покрывают тонкой титановой пленкой. В магнитном поле молекулы остаточных газов притягиваются к полюсам магнита, а титановая пленка поглощает эти молекулы, и получается чистый глубокий вакуум.

Таким образом, для получения глубокого вакуума необходимы все три стадии, описанные нашими читателями по отдельности. Сначала откачать воздух механическим насосом. Затем произвести предварительную очистку адсорбентами — гранулами цеолита при охлаждающем воздействии жидкого азота. И наконец, удалить магнитозарядным насосом молекулы остаточных газов.

Подведем итоги. Жюри хочет отметить Максима Калинина из г. Дубна за правильное решение первой задачи, а вот со второй задачей он не вполне справился. Все остальные ребята внесли предложения тоже только по одной из задач.

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 марта 2015 года.



Задача 1.

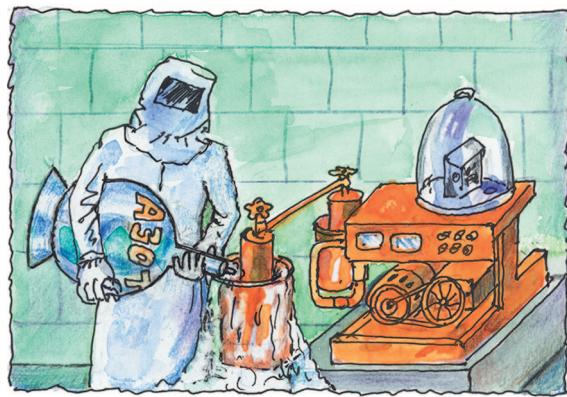
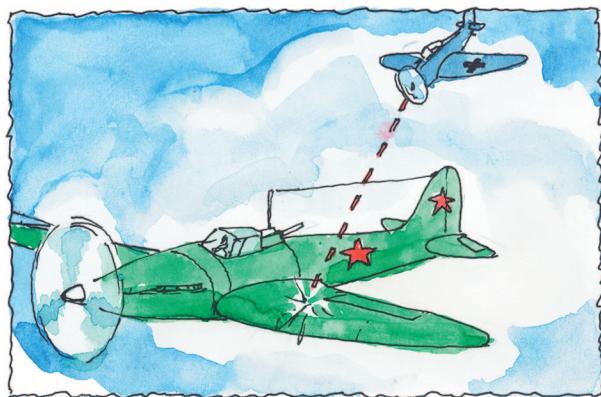
Кому-то зимний снежок в радость, а для автомобилистов — проблема. Коммунальные службы вывозят на специальные станции тысячи тонн снега, чтобы движение на дорогах не останавливалось.

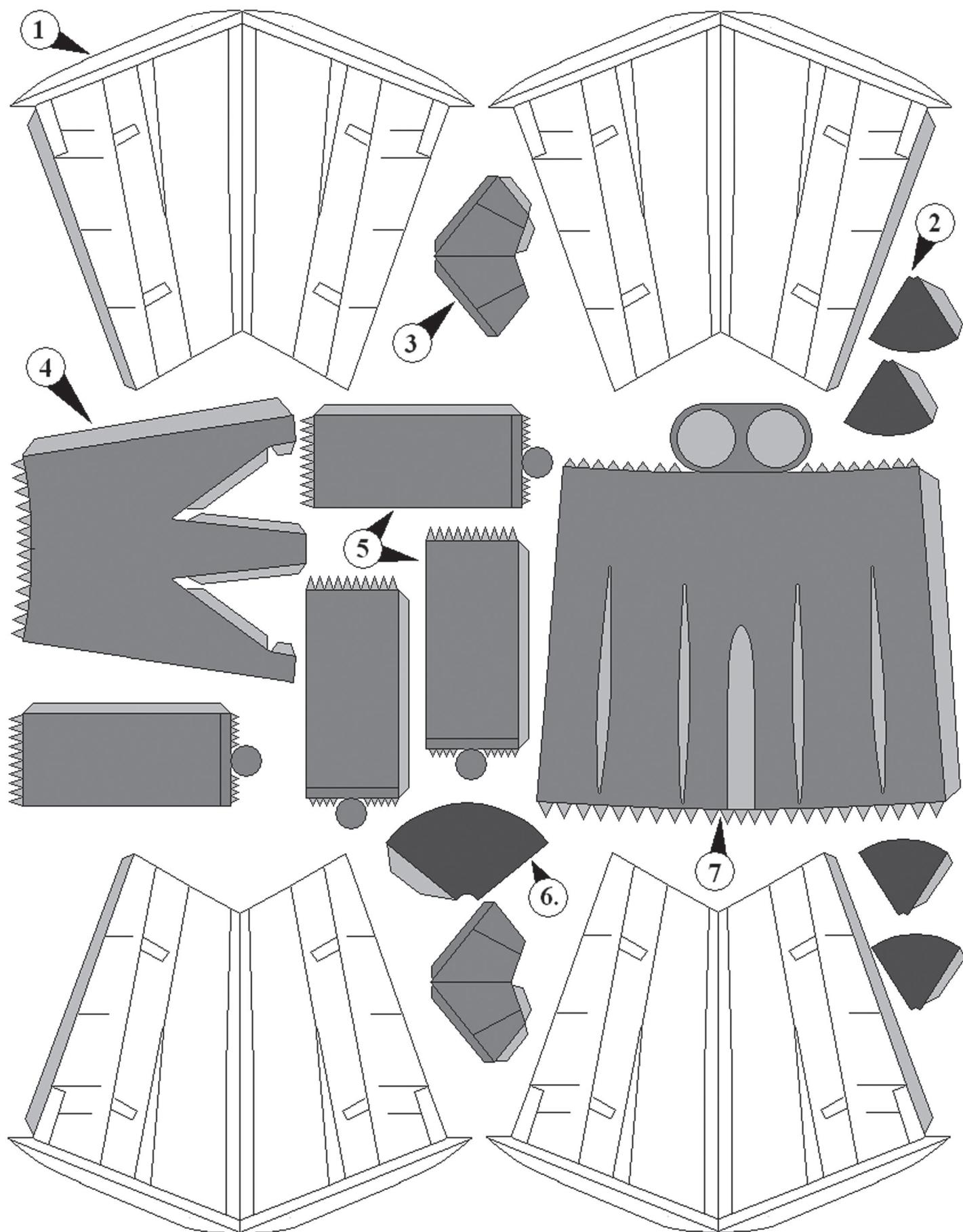
А что бы вы предложили делать с обилием снега на дорогах, чтобы транспортный поток не останавливался?

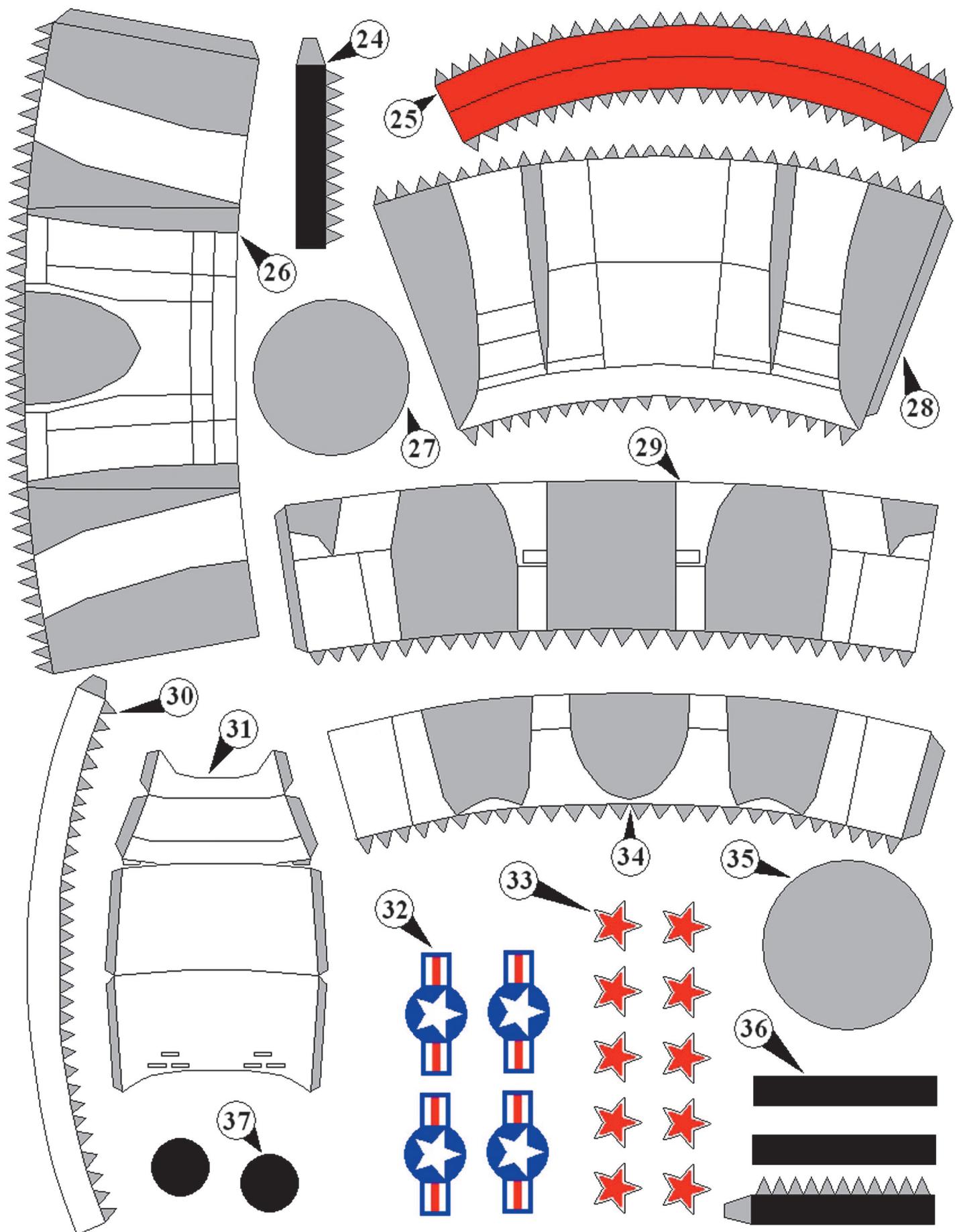
ЖДЕМ
ВАШИХ
ПРЕДЛОЖЕНИЙ,
РАЗРАБОТОК,
ИДЕЙ!

Задача 2.

Прыжки в воду — спорт увлекательный, но небезопасный. На тренировках спортсмены иногда получают серьезные ушибы при ударе о воду. Что вы можете предложить, чтобы уберечь прыгунов в воду от травм?







Я слышал, что сегодня как никогда нужны высококвалифицированные рабочие на заводы и фабрики тяжелого машиностроения. Мне лично нравятся всевозможные станки по обработке металла. Мне осталось всего полгода до окончания школы. Хотелось бы узнать больше о станках с электронным управлением. Работать на них, наверное, интересно.

Николай Ефремов, г. Калуга

ЧПУ: ОТ ЖАККАРДА ДО НАШИХ ДНЕЙ

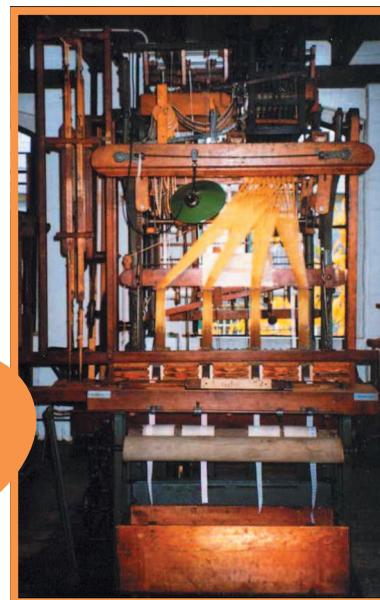
ХОЧУ
ВСЁ
ЗНАТЬ!

Наверное, только очень ленивый человек не повторял мантру о том, что весь научно-технический прогресс основан на очень древнем свойстве человека — лени. И в самом деле — зачем тащить что-то тяжелое на спине, когда можно изобрести колесо, а потом и телегу? Впрочем, если говорить серьезнее и посмотреть на производственные процессы с точки зрения эффективности и стоимости, можно отметить несколько вполне объективных причин, которые заставляют инженеров выдумывать все новые машины, заменяющие человека в цехах предприятий.

Человек ошибается, человек болеет, хочет поехать в отпуск, человеку надо есть, пить, он устает. В общем, человек — самый ненадежный элемент в производственной цепочке. Машина практически лишена всех этих недостатков и при наличии энергии и периодического техобслуживания готова работать круглосуточно 365 дней в году. Единственная сложность — машине нужно как-то объяснить, что же надо делать.

В 1808 году француз Жозеф Мари Жаккард придумал первый станок с числовым программным управлением — ЧПУ. Ну, понятно, что 200 лет назад такого понятия, как ЧПУ, не было, поэтому станок назывался просто — Жаккардова машина. По сути, это был ткацкий станок, использующий для производства тканей множество различных цветных нитей и позволяющий управлять отдельными нитями или их группами. На станке можно было производить разного рода узорчатые ткани, скатерти и даже ковры. Управлялся же станок при помощи перфорированных карт с двоичным кодом — есть отверстие, нет отверстия. Эти карты склеивали друг с другом, и получались огромные ленты, которые могли в длину достигать 8 — 10 метров.

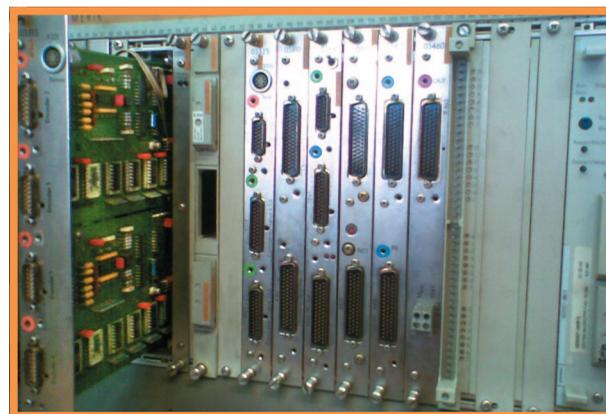
Впрочем, официально первым станком с ЧПУ считается другая машина, но об этом чуть позже.



1



2



3



4

1. Жаккардова машина.
2. Панель управления станком.
3. Платы контроллера и периферии.
4. Токарный станок.

ЧПУ — это, как сказано, числовое программное управление. На английском звучит как CNC — Computer Numerical Control. Это отдельный класс компьютерных систем, которые управляют производственными станками, группами станков или даже целыми предприятиями.

У станка с ЧПУ очень много общего с компьютером, что неудивительно, ведь фактически такой станок является гибридом компьютера и собственно станка. У него есть клавиатура, дисплей, постоянная и оперативная память, процессор, который обрабатывает команды.

Программы для станков с ЧПУ пишут точно так же, как и для компьютеров, только используют при этом специальный язык, называющийся G-кодом.

Выглядит это примерно так:

M3 S2000 — начать вращение шпинделя по часовой стрелке.

M4 S2000 — начать вращение шпинделя против часовой стрелки.

G1 G91 X10 F100 — задать скорость рабочей подачи.

После написания программа копируется в ОЗУ станка, и процессор начинает обработку команд и выдачу соответствующих указаний на рабочие инструменты станка — сверло, фрезу, подающую ленту или любые другие.

Взять, к примеру, изготовление печатных плат. Один из методов их изготовления — фрезеровка меди — отлично поддается автоматизации. Разработчик печатной платы экспортирует чертеж платы в специальный формат, который потом преобразовывается в G-код, который, в свою очередь, поступает в станок с ЧПУ. И тот начинает упорно и ме-

тодично, час за часом производить печатные платы с заданными параметрами.

Но вернемся еще к истории.

Изобретателем первого станка с ЧПУ считается американец Джон Парсонс, в годы Второй мировой войны работавший на заводе своего отца. Завод выпускал винты для вертолетов, и Джон предложил автоматизировать операции обработки лопастей с помощью станка, управляемого перфокартами.

Идея приглянулась военным, они профинансировали разработку. Но все оказалось не так быстро, как хотелось, и первый станок с ЧПУ был продемонстрирован только в 1952 году. Однако он был настолько сложен в эксплуатации и обслуживании, что выпускать его серийно не стали.

Первая серийная модель станка с ЧПУ появилась в 1954 году.

Надо отметить, что мы не сильно отставали от Штатов в этом вопросе, и первым отечественным станком с ЧПУ стал токарно-винторезный станок 1К62ПУ и токарно-карусельный 1541П. Эти машины были созданы в первой половине 60-х годов прошлого века.

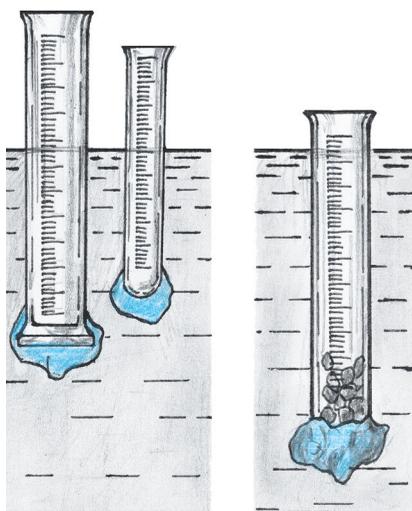
Сейчас станки с ЧПУ представляют собой самые сложные аппаратно-программные комплексы, управляют которыми профессионалы, прошедшие специальную подготовку — двоичникам тут не место.

В заключение хочу отметить — несмотря на все успехи разработчиков в этой области, полностью исключить человека из производственной цепи так и не удалось. Все же для работы таких станков человек совершенно необходим. И это хорошо. Правда, долго ли продлится такое положение дел, никто не знает.

М. ЛЕБЕДЕВ

ЛЕВША СОВЕТУЕТ

ТОЧНО, КАК В АПТЕКЕ



Отмерить несколько граммов химического реактива или даже соли для приготовления блюда можно с помощью пробирки с делениями.

К донышку пробирки надо прилепить кусочек пластилина, чтобы она вертикально держалась в воде. Опустив пустую пробирку в воду, запомните, на какой риске остановится уровень воды, а потом посмотрите, на какое количество рисков опустилась пробирка с содержимым. Каждой риске соответствует 1 грамм.



ОСТОРОЖНЕЙ С ПАУЧКОМ!

Э

та игрушка забавна и полезна, она развивает моторику рук, учит находить психологическое равновесие.

Выглядит она как колонна, на которой устроился паучок (рис. 1). Паук сидит спокойно, но только попробуй его переставить или хотя бы немного подвинуть, как он начинает дрожать, жужжать, все больше раскачивая колонну. Это будет продолжаться, пока паук не истратит всю энергию батареек. Только ваше доброе участие и терпение помогут успокоить разволнованную игрушку.

Держа колонну вертикально, вы, очень плавно и буквально на миллиметры наклоняя колонну в разные стороны, должны найти положение, когда моторчик в игрушке затихнет. Остается, правда, суметь поставить колонну с паучком на стол, а это тоже непросто.

Устройство игрушки видно на рисунке 2. Внутри колонна разделена на три зоны. В верхней находится электродвигатель, на оси которого закреплен эксцентрик. Среднюю часть колонны занимают батарейки питания. В нижней расположен маятник — прерыватель питания, который в исходном состоянии висит в центре металлического цилиндра. Если колонну отклонить, грузик маятника коснется стенки цилиндра и электродвигатель включится. Мотор набирает обороты, а эксцентрик увеличивает вибрацию всего устройства. Колонна, вибрируя, раскачивает закрепленного на пружинистых ножках паучка, а со стороны кажется, что это паук раскачивает колонну.

Прежде чем приступить к изготовлению игрушки, необходимо подобрать по размеру электродвигатель. Удобнее всего использовать моторчик диаметром не более 24 мм, питающийся от «мизинчиковых» батареек до 6 В (рис. 2). Самую маленькую игрушку (вариант 2) можно сделать, используя электродвигатель диаметром 6 мм с питанием 3 В (они есть в продаже). Такие электромоторы установлены на радиоуправляемых мини-квадролетах китайского производства. На рисунке 4 показан второй вариант компоновки игрушки с таким двигателем и плоскими элементами питания. В любом случае можно поставить и аккумуляторы нужного размера.

После подбора мотора и батареек необходимо сделать кронштейн, который соединит все элементы в единый узел. В конст-

рукции кронштейна уместно предусмотреть не только крепление оси маятника и контактного цилиндра, но и место крепления микровыключателя. Один из вариантов такого кронштейна показан на рисунке 5. Его проще вырезать из жести и согнуть, учитывая габариты приобретенных вами элементов. Конечно, конструкция и размеры кронштейна могут отличаться от предложенных. Обязательно предусмотрите в ней наличие элементов, которые помогут прикрепить кронштейн к корпусу игрушки.

Настало время сделать остальные детали механизма: эксцентрик, маятник, контактный цилиндр. Все перечисленные элементы изображены на рисунке 6.

После изготовления деталей игрушку можно собирать. Закрепите эксцентрик на валу двигателя. Приверните и законтрите гайкой грузик к маховику маятника. Повесьте маятник в центре контактного цилиндра. Произведите электромонтаж согласно электросхеме, изображенной на рисунке 3. Проводники лучше соединить пайкой.

Установите в собранную конструкцию элементы питания. Весь узел положите горизонтально на стол так, чтобы груз маятника лег на внутреннюю сторону контактного цилиндра. Нажмите кнопку пуска и сделайте контрольное включение. Мотор должен вращаться, а вся конструкция — сильно вибрировать.

Итак, механика готова. Корпус игрушки можно склеить из ватмана и картона. Для этого нужно круглую болванку из дерева или отрезка трубы, диаметром на 1,5...2,5 мм больше диаметра двигателя с кронштейном, обернуть несколькими слоями ватмана с клеем. Площадку для паучка вырежьте из картона (3...4 слоя). Капитель колонны можете делать или нет — это как решите.

Паучка можете собрать из бисера, насадив бусинки на тонкую медную проволочку, как показано на рисунке. Лапки паучка — из стальной проволоки диаметром 0,3 мм. В верхнем слое квадратной площадки проткните шилом 8 отверстий. Вставьте в них лапки паука на 3 мм и загните с обратной стороны. После этого верхний слой площадки с паучком приклейте к уже приклеенной на колонну площадке. В цилиндре колонны сделайте отверстия для кнопки выключателя и крепления механизма.

После сборки корпуса с механизмом раскрасьте игрушку по вашему вкусу и можете сыграть с друзьями. Кто сумеет успокоить паучка быстрее, тот и победит.

Ю. АНТОНОВ

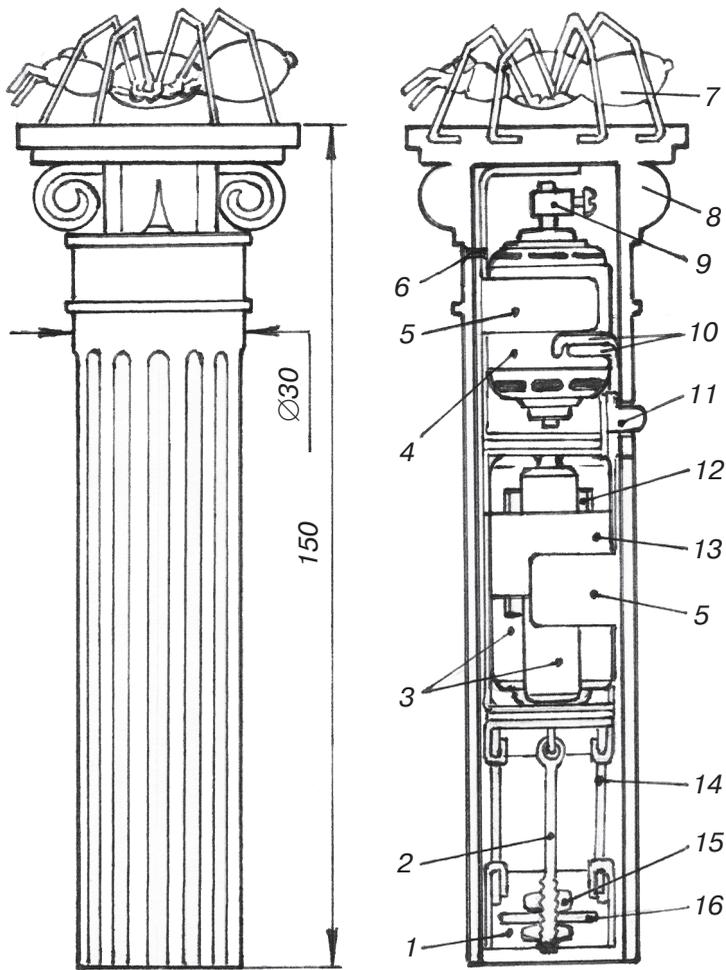


Рис. 2. Внутреннее устройство (вариант 1):
 1 — контактный цилиндр; 2 — маятник;
 3 — батареи питания; 4 — электродвигатель;
 5 — кронштейн; 6 — винт крепления к корпусу;
 7 — паучок; 8 — корпус; 9 — эксцентрик;
 10 — провода; 11 — кнопка включения;
 12 — изолятор; 13 — изоляционная лента
 (бандаж); 14 — стеклотекстолитовая пластина;
 15 — гайка; 16 — шайба.

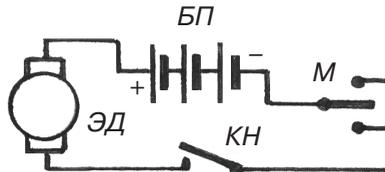


Рис. 3. Схема электрическая принципиальная.

Рис. 4. Размещение деталей (вариант 2):
 1 — контактный цилиндр;
 2 — маятник;
 3 — батареи питания;
 4 — электродвигатель;
 5 — кронштейн;
 6 — паучок; 7 — корпус;
 8 — кнопка включения;
 9 — стеклотекстолитовая пластина;
 10 — гайка.

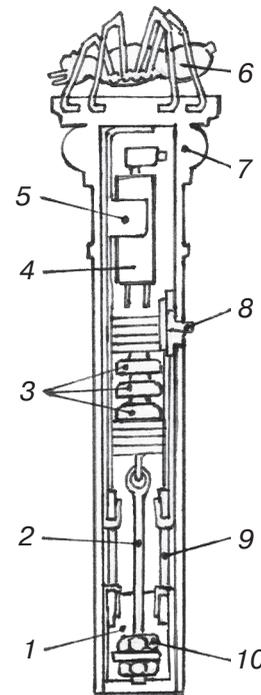


Рис. 1. Общий вид игрушки.

Рис. 5. Один из вариантов кронштейна:
 а — отверстие (М3) крепления к корпусу; 1 — кронштейн;
 2 — эксцентрик; 3 — электромотор; 4 — изолятор;
 5 — изолянта (бандаж); 6 — батарея питания;
 7 — клемма (бронзовая пластина 0,2);
 8 — контактный изолятор.

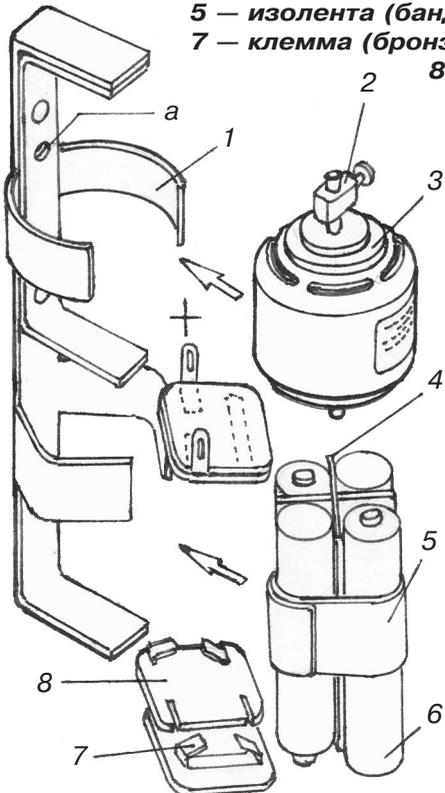


Рис. 7. Детали паучка:
 1 — бисер; 2 — бусины;
 3 — проволока медная $\varnothing 0,1$ мм;
 4 — проволока стальная $\varnothing 0,3$ мм.

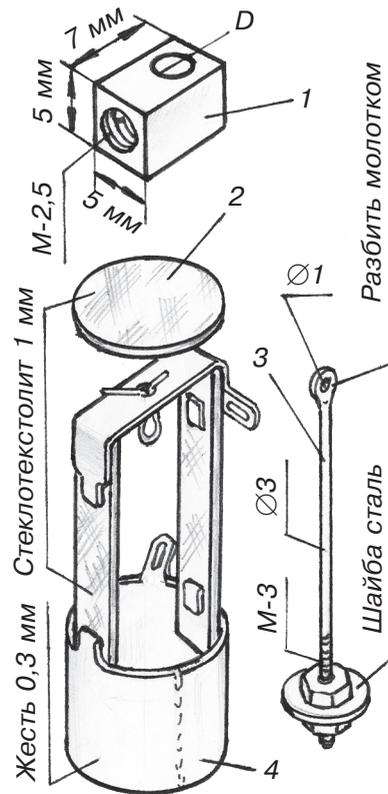
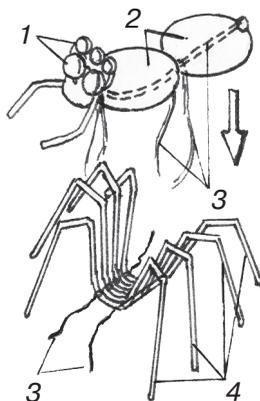
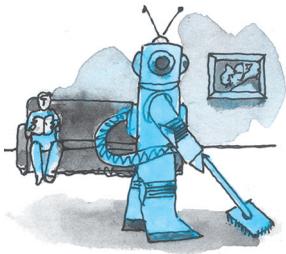


Рис. 6. Детали игрушки:
 1 — эксцентрик; 2 — изолятор;
 3 — маятник; 4 — контактный цилиндр.



РОБОТ-ПЫЛЕСОС

Конструировать мы будем модель, прототип, если хотите, робота-пылесоса. Но это будет действующая модель, выполняющая все функции настоящего робота. На ее основе, используя более мощные компоненты, можно будет построить настоящий робот-пылесос.

Прежде чем приступить к работе, давайте разберемся, что же такое робот. Как гласит Большой энциклопедический словарь, «*робот (чеш. Robot) — термин, употребленный впервые К. Чапеком в пьесе «R. U. R.» в 1920 году, которым часто обозначают машины с т. н. антропоморфным (человекоподобным) действием; обычно им придают внешнее сходство с человеком. Такие роботы, как правило, экспонаты технических выставок. В промышленном производстве и научных исследованиях применяют промышленные роботы — автоматические программно-управляемые манипуляторы, выполняющие рабочие операции со сложными пространственными перемещениями*».

Кроме промышленных и научных, я бы выделил еще бытовые, военные и медицинские роботы. Робототехника развивается так быстро, что скоро, как мне видится, роботы появятся почти во всех сферах человеческой деятельности. Роботы заменяют людей там, где трудно и опасно, там, где монотонно. Наш робот относится к бытовым, своей деятельностью он освободит нам немножко времени, например, для творчества, взяв на себя обязанность чистить наши полы.

Разрабатывать и строить нашу модель будем по всем правилам моделирования. Современная информатика выделяет 5 основных этапов моделирования: постановка задачи, разработка модели, тестирование модели, эксперимент с моделью, анализ результатов.

Постановка задачи, казалось бы, проста — построить автоматический пылесос. На самом деле поставленная задача звучит очень неконкретно. Нам нужно построить модель устройства, которая будет выполнять следующие функции:

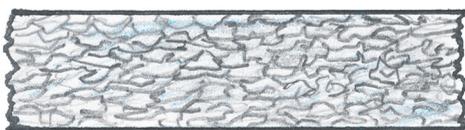
- включаться в заданное время;
- разрабатывать маршрут уборки;
- следовать по маршруту и убирать пол;
- отслеживать и обходить препятствия;
- контролировать заряд батареи;
- контролировать заполнение емкости для сбора пыли;
- контролировать заедание подметающих щеток;

Рис. 1. Общий вид.

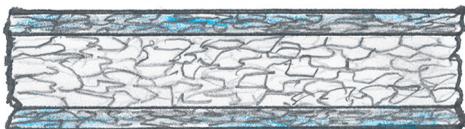


ЭЛЕКТРОНИКА

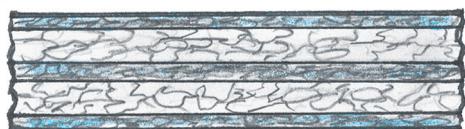
Однослойная ДСП



Трехслойная ДСП



Пятислойная ДСП



ЧТО ТАКОЕ ДСП?

Древесно-стружечные плиты — ДСП — применяют как отделочный, термоизоляционный, строительный и мебельный материал. Они бывают однослойные, многослойные (до 5 слоев) и ламинированные (ЛДСП) — облицованные при повышенном давлении меламиновой пленкой, устойчивой к влаге и механическим воздействиям. Материал этот удобный, но вот что нужно о нем знать. Связующие смолы в ДСП выделяют вредный для здоровья формальдегид, обладающий резким специфическим запахом. В соответствии с его количеством ДСП подразделяют на три класса. Для жилых помещений предпочтителен 1-й класс (формальдегида 0,1 мл на 1 м³ воздуха).

Самые же безвредные для человека те ДСП, у которых связующим материалом являются цемент или магнезит. Их и советуем выбирать, если задумали что-то мастерить.

- находить зарядное устройство;
- оповещать пользователя о режимах работы и состоянии устройства;
- отключаться в аварийных ситуациях.

Возможно, какие-то функции покажутся лишними или, наоборот, что-то можно добавить. На самом деле эту задачу решить непросто, мы будем идти к решению шаг за шагом.

Этап разработки модели самый трудоемкий. На этом этапе нужно сконструировать отдельные узлы, объединить их в законченное устройство и разработать алгоритм, которым это устройство будет управляться. Попробуем перечислить основные узлы и построить структурную схему (рис. 2):

1. Микроконтроллер ведет сбор и обработку данных с датчиков и управляет другими узлами устройства.

2. Воздушная турбина через пылесборник откачивает воздух с пылью с поверхности пола.

3. Электрические щетки подметают мусор в сторону всасывающего узла.

4. Датчик расстояния определяет расстояние до крупных препятствий.

5. Ходовая часть состоит из моторов с редукторами, перемещает робота в пространстве.

Казалось бы, на этом можно остановиться. Но не все так просто. Что, например, произойдет, если сядет аккумулятор? Или робот застрянет на не замеченном датчиком расстоянии препятствия. Или из-за разных факторов (например, одно колесо на ковре, другое на паркете) ходовые моторы будут двигаться с разными скоростями, что вызовет непрямолинейное движение, и многое другое. Так что продолжаем список:

6. Блок контроля заряда батареи.

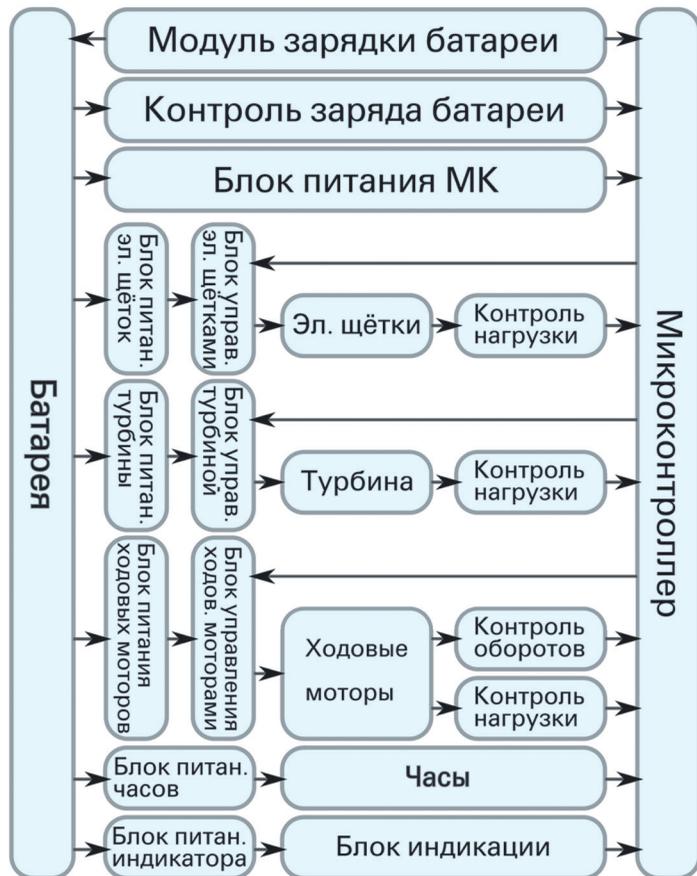


Рис. 2. Структурная схема устройства.

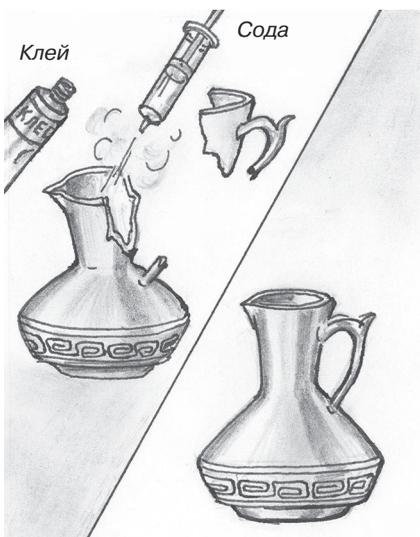
7. Блок питания цифровой части стабилизирует и ограничивает напряжение до нужного уровня.

8. Блоки питания силовых модулей.

9. Блоки управления электрическими щетками, турбиной, ходовыми моторами включают, выключают и задают направление согласно полученным от контроллера командам.

ЛЕВША СОВЕТУЕТ

ПРИКЛЕИШЬ — НЕ ОТОРВЕШЬ!



Оказывается, свойства «Суперклея» можно еще улучшить. Повысить прочность склеивания двух деталей встык можно при помощи обыкновенной питьевой соды. Сначала склейте детали, как обычно. Затем припудрите шов питьевой содой, используя, например, медицинский шприц без иглы, накапайте на соду клей и повторите операцию с обратной стороны. Дайте клею подсохнуть несколько секунд и, стряхнув лишнюю соду, повторите операцию с обеих сторон. В месте склейки у вас образуется прочный слой пластика.

10. Блок контроля заедания электрических щеток.

11. Блок контроля заполнения пылесборника.

12. Блок контроля оборотов колес ходовых моторов обеспечивает прямолинейное движение.

13. Блок контроля нагрузки ходовых моторов обеспечивает объезд препятствий, которые не заметил датчик расстояния.

14. Батарея, источник питания для всех узлов устройства.

15. Зарядное устройство. В идеале оно должно обеспечивать автоматическую зарядку батареи.

16. Часы реального времени (если наш робот будет запускаться по часам).

17. Блок индикации и кнопка включения.

Довольно сложные технические устройства попробуем подобрать готовые, большую часть будем делать самостоятельно.

На структурной схеме устройства стрелки показывают направление информационных, управляющих и силовых соединений.

Распишем алгоритм работы в словесной форме, допустим, время пылесосить наступило.

✓ Проверяем заряд батареи. Если все нормально, то начинаем работу, иначе ищем зарядное устройство и едем заряжаться. По окончании зарядки начинаем работу.

✓ Определяем размеры помещения и расположение препятствий, строим маршрут уборки.

✓ Включаем турбину.

✓ Включаем щетки.

✓ Включаем ходовые моторы.

✓ Запускаем рабочий цикл.

✓ Двигаемся по маршруту.

✓ Запускаем цикл обработки условий.

✓ Проверяем заряд батареи: если нормальный, продолжаем работу, иначе едем заряжаться, а после зарядки продолжаем работу.

✓ Проверяем работу щеток: крутятся — продолжаем работу, заклинило — останавливаем все системы, включаем аварийный светодиод «щетки заклинило».

✓ Проверяем заполнение пылесборника. Если пылесборник наполнен, включаем светодиод «пора очистить пылесборник», если пылесборник переполнен — останавливаем все системы, включаем светодиод «переполнение пылесборника».

✓ Проверяем прямолинейность движения. Если движемся прямо, то ничего не делаем, иначе притормаживаем «разогнавшееся» колесо.

✓ Проверяем столкновение с препятствиями. Если столкновений нет, то ничего не делаем, иначе останавливаемся, отъезжаем, корректируем маршрут и продолжаем движение.

✓ Заканчиваем цикл обработки условий.

✓ Заканчиваем рабочий цикл.

✓ Выключаем щетки.

✓ Выключаем турбину.

✓ Паркуемся, выключаем ходовые моторы.

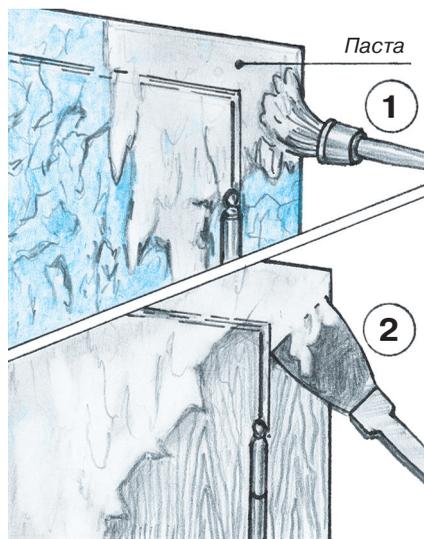
Хочу заметить, что настоящие роботы-пылесосы, продающиеся в магазинах, разрабатывают группы конструкторов, программистов и дизайнеров. Вероятно, мой алгоритм далек от лучших алгоритмов в этой области, поэтому если заметили, что что-то упущено, или у вас есть советы по улучшению, пишите в редакцию. Стоящие пожелания учтем и на их основе будем корректировать программный код.

В следующей части рассмотрим электронные и электрические узлы и разработаем принципиальную схему. Юным техникам предлагаю не ждать продолжения, а начинать конструировать самостоятельно. Возможно, ваши идеи будут лучше, чем те, которые хочу предложить я.

К. ХОЛОСТОВ

Продолжение следует.

ЛЕВША СОВЕТУЕТ



СНИМИ СТАРУЮ КРАСКУ

Для обновления окрашенных поверхностей старый слой масляной краски необходимо снять. Если делать это обычной циклей, то в некоторых местах краска обычно остается. Обработать поверхности намного чище позволяет специальный растворитель. Его можно купить, но можно изготовить самостоятельно. Для этого разведите известь небольшим количеством воды до образования «теста». В 100 г такого теста насыпьте 100 г просеянного мела, разведите все это 20%-ной каустической содой и перемешайте до образования пасты.

Пасту нанесите на 0,5...1 час на слой старой масляной краски, а затем счистите все циклей и протрите поверхность 1%-ным раствором уксусной кислоты. Остается промыть чистую поверхность теплой водой и просушить.



ЕЛОЧКА НА ТУМБОЧКЕ

Если в вашей домашней игротке еще нет головоломки пентамино (в каждой фигуре по 5 квадратиков), рекомендуем вам ее изготовить. В предыдущих номерах нашего журнала мы уже подробно писали об этой игре, хорошо известной во многих странах мира, и приводили задачи, специально разработанные для наших читателей. Вот еще одна такая задача.

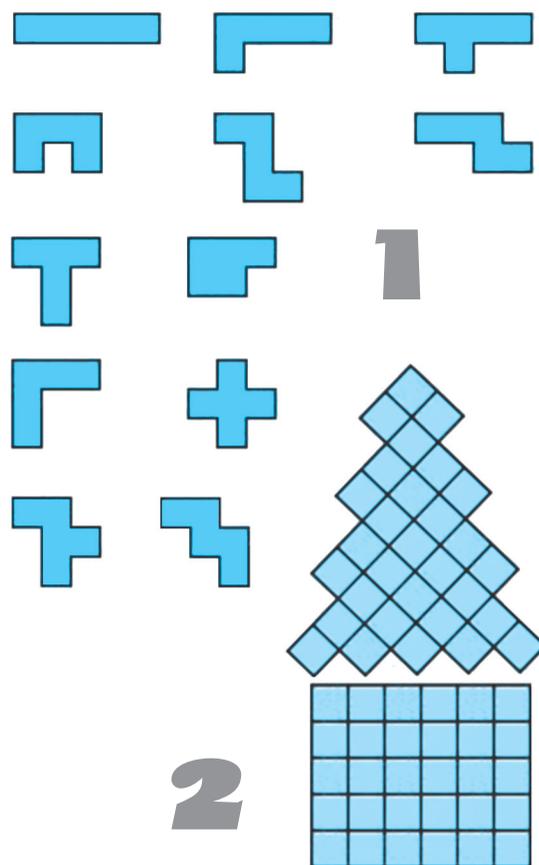
Используя набор из 12 элементов (рис. 1), соберите одновременно две фигуры, силуэты которых приведены на рисунке 2.

Решите криптограммы — математические выражения, в которых цифры заменены буквами. Каждой букве соответствует только одна цифра, решение криптограммы единственное.

НОВЫЙ : ГОД = УРА + УРА

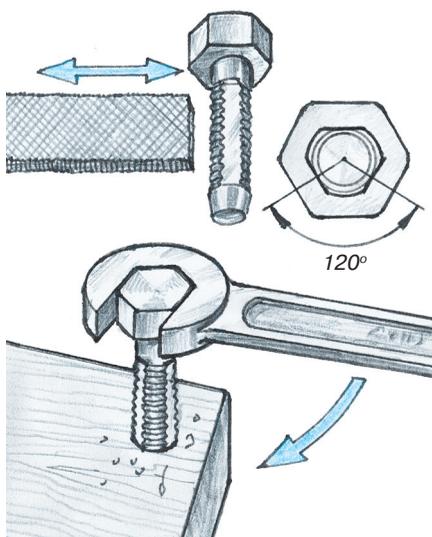
ДВА x ПЯТЬ = ДЕСЯТЬ

Желаем успехов в новом году!
В. КРАСНОУХОВ



ИГРОТЕКА

НЕТ МЕТЧИКА?



Иногда бывает, что и детали готовы, и крепеж к ним есть, а вот метчика нужного размера для нарезания резьбы в деталях не оказалось под рукой. Не огорчайтесь, резьбу в деталях из мягких материалов — дерева, пластика и даже дюралюминия — можно нарезать теми же стальными болтами.

Для этого сточите на болте 3 лыски под углом примерно 120° относительно друг друга и немного заточите под конус торец болта (см. рис.). Вот вам и метчик. Подойдут все размеры резьбы от М4 и выше.



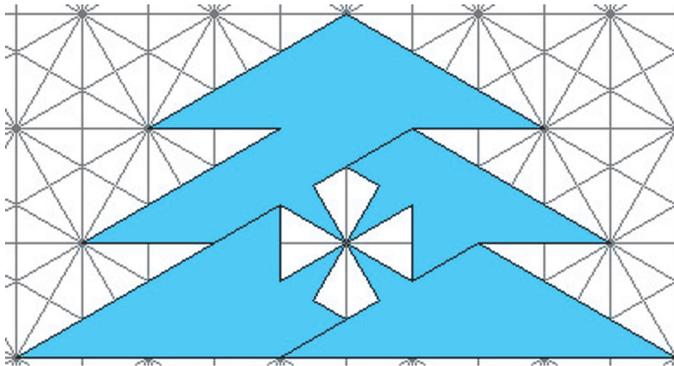
ШПИОНСКАЯ ЗАДАЧА

Разгадайте цифры, которые нужно вписать в квадратики, чтобы уравнение сошлось:

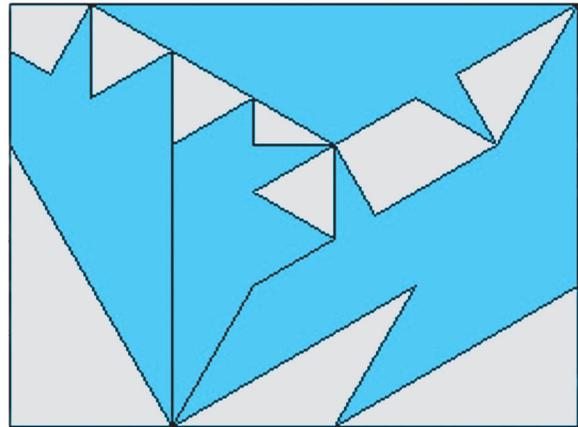
$$5,5 \times \square \square \square \times 13 \times 14 = \square 1 \square 2 \square 3$$

**Для тех,
кто не решил головоломки в рубрике «Игротека»
(см. «Левшу» № 12 за 2014 год),
публикуем ответы.**

1



2



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

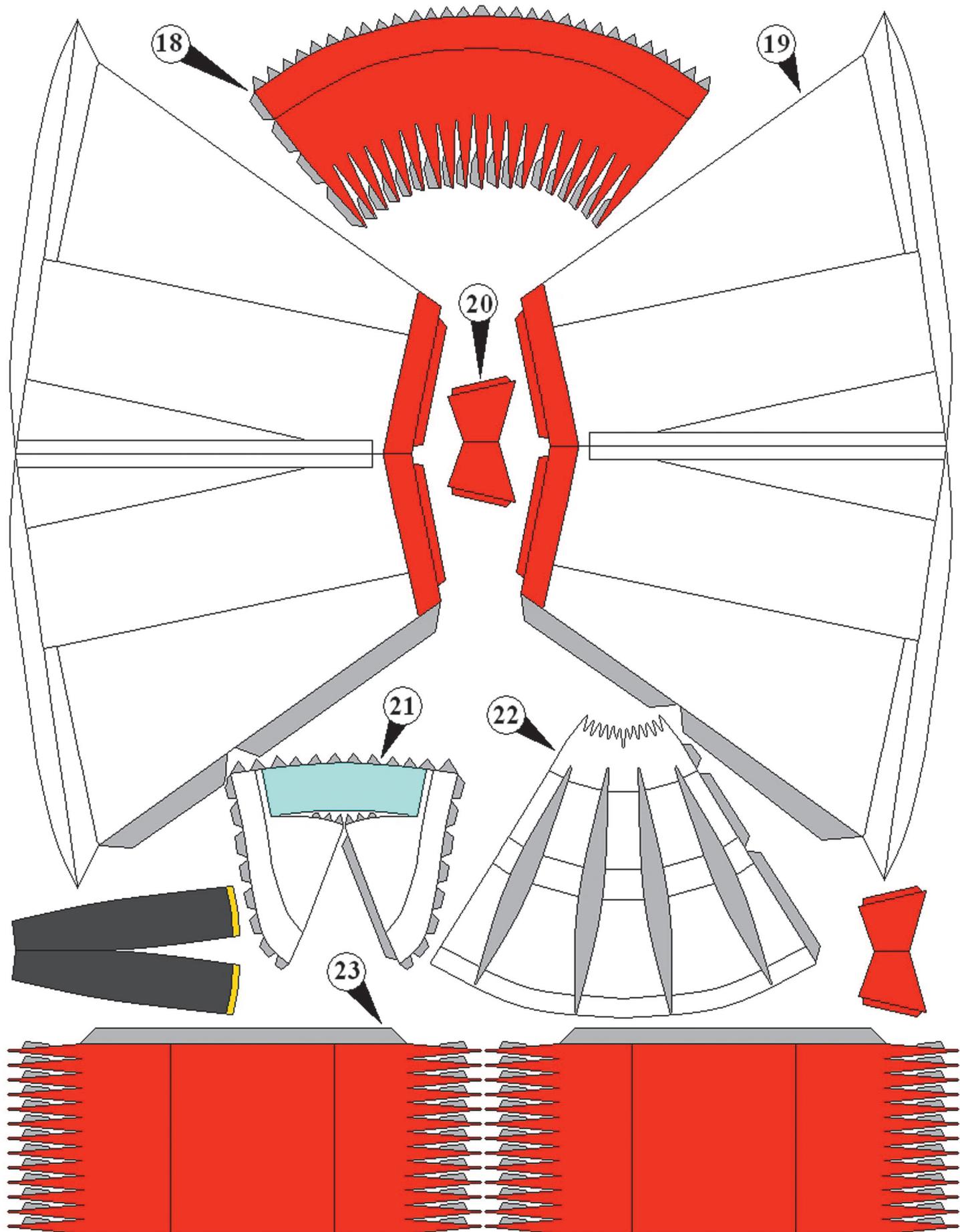
Учредители:
ООО «Объединенная редакция журнала «Юный техник», ОАО «Молодая гвардия»
Подписано в печать с готового оригинала-макета 24.12.2014. Формат 60x90 1/8.
Бумага офсетная № 2. Печать офсетная. Условн. печ. л. 2+вкл. Учетно-изд. л. 3,0.
Периодичность — 12 номеров в год, тираж 9 480 экз. Заказ №
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 следующем номере журнала вы познакомитесь с новейшим российским мобильным ракетным комплексом «Искандер-М», способным нести ядерные боеголовки. Точность его попадания ювелирная — на дистанции 500 км отклонение от цели не более 1 м. Узнав много интересного об этом оружии, вы сможете выклеить его бумажную модель из приведенных в журнале разверток.

Любители электроники приступят к сборке робота-пылесоса, а юные механики по рекомендациям в журнале смогут построить оригинальную модель электромобиля, которая способна объезжать препятствия. Владимир Красноухов уже подготовил для читателей новую головоломку, и, как всегда, вы найдете в журнале несколько полезных советов.

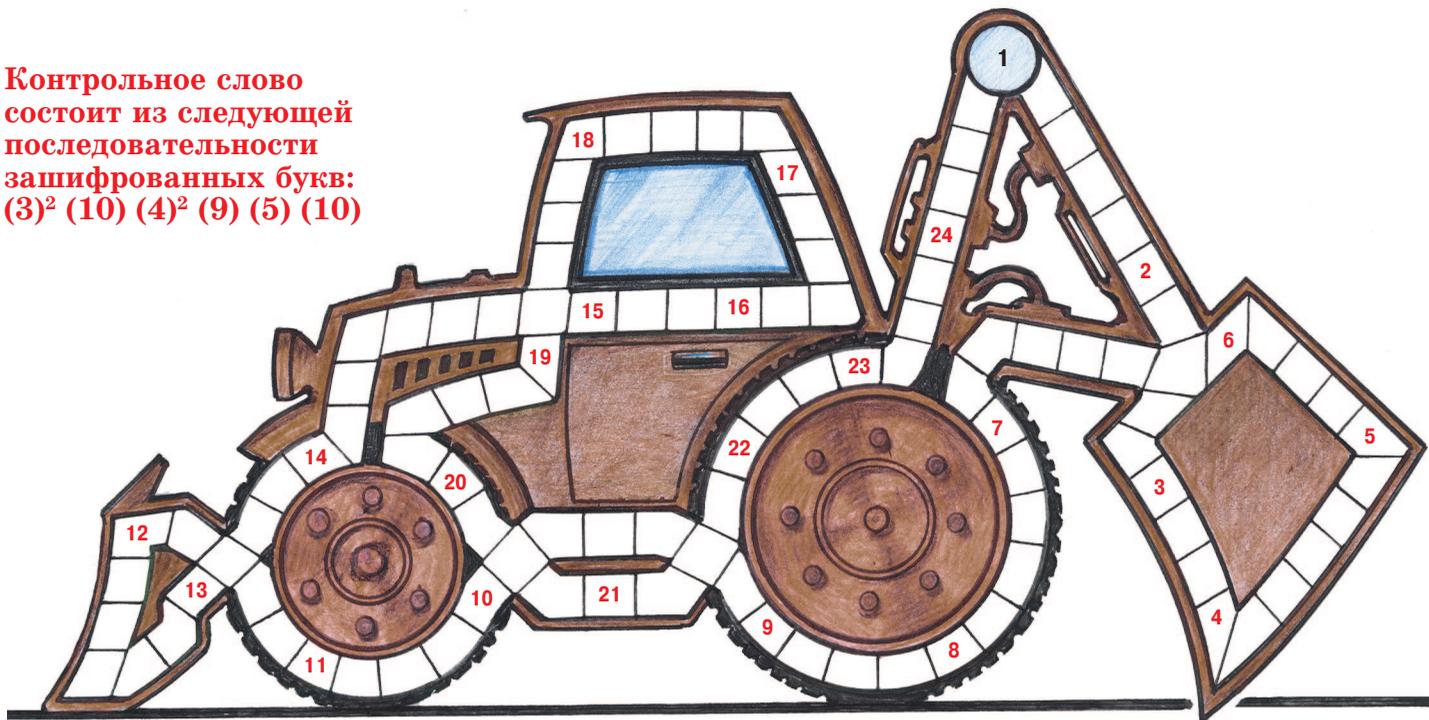




ДОРОГИЕ ЧИТАТЕЛИ!

Мы начинаем публиковать новый цикл кроссвордов-головоломок из 6 заданий. В каждом из них нужно определить контрольное слово из 6 букв, зашифрованных по определенному алгоритму. Эти слова запишите и сохраните до конца полугодия. С выходом шестого номера журнала запишите все 6 контрольных слов в столбик и извлеките из них ключевое слово.

Контрольное слово состоит из следующей последовательности зашифрованных букв: $(3)^2$ (10) $(4)^2$ (9) (5) (10)



1. Научное исследование. 2. благородный металл. 3. Наружная часть колеса. 4. Единица акустической мощности звука. 5. Оптическое стекло и форма залегания горных пород. 6. Синтетическое вещество красно-коричневого цвета для окрашивания тканей. 7. Подача поршневому двигателю воздуха под давлением. 8. Простейший грузоподъемный механизм. 9. Астрономический прибор. 10. Плоскодонное судно для переправы через реку. 11. Механическое устройство для перемешивания чего-либо. 12. Мелкое ручное производство. 13. Процесс односторонней диффузии через полупроницаемую мембрану. 14. Полупроводниковый прибор для преобразования электрической энергии в световую. 15. Место стоянки и ремонта подвижного состава. 16. Точильный камень. 17. Подкладка между судном и пристанью, предохраняющая борт корабля от повреждений. 18. Драгоценный камень, «младший брат» алмаза. 19. Абразивный материал. 20. Чертеж местности, выполненный от руки. 21. Конечная часть траектории пули. 22. Лестница, подаваемая к самолету. 23. Многокомпонентная взрывчатая смесь. 24. Отрезок, соединяющий две точки дуги.

Напомним, что цифра в скобках указывает на частоту, с которой буква встречается в задании. Если эта частота совпадает с количеством раз упоминания другой буквы, то она выделяется с помощью одного или двух индексов. Нижний индекс (Г или С) показывает, является ли данная буква гласной или согласной. Цифровой же индекс означает ее порядковый номер в алфавите среди оставшихся букв. Пример: буквы «В», «П», «О» встречаются 5 раз. Буквы обозначаются: «В» — (5)_г, «П» — (5)_с, «О» — (5)².

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

Подписные индексы по каталогу агентства «Роспечать»:

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

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

По каталогу российской прессы «Почта России»: «Левша» — 99160,

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

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

«Юный техник» — 43133.

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

