

HOT

2-05

Какой термометр
лучше?





Измерители
жары и холода.

20



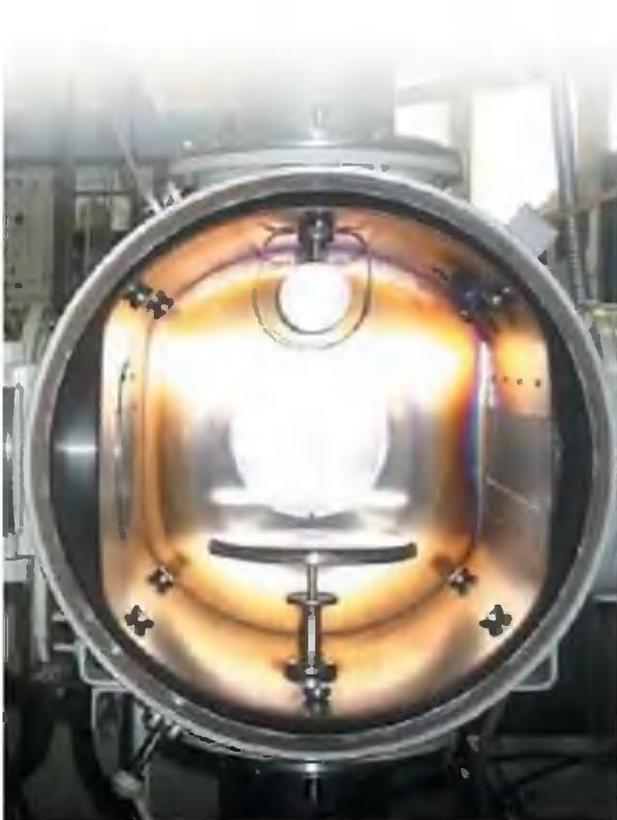
Зачем самолету летчик?

12



Часы и... биология.

40



26

Сталь может быть прочнее стали!



Кто хозяин на планете?

46

ЮНЫЙ ТЕХНИК

Популярный детский
и юношеский журнал

Выходит один раз
в месяц

Издается с сентября
1956 года

НАУКА

ТЕХНИКА

ФАНТАСТИКА

САМОДЕЛКИ

Допущено Министерством образования и науки Российской Федерации
к использованию в учебно-воспитательном процессе
различных образовательных учреждений

№ 2 февраль 2005

В НОМЕРЕ:

Проявление электросилы	2
ИНФОРМАЦИЯ	10
Самолет «Иркут» летает без пилота	12
Привет от Эйнштейна дошел к нам через сто лет	14
Измерители жары и холода	20
Витамин для стали	26
У СОРОКИ НА ХВОСТЕ	32
Стрельба без шума	34
Человек-часы	40
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	44
Хозяин голубой планеты.	
Фантастический рассказ	46
Юные на старте	55
КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»	63
По примеру древних	65
НАШ ДОМ	70
ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ	74
ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ	78
ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА	

Предлагаем отметить качество материалов,
а также первой обложки по пятибалльной
системе. А чтобы мы знали ваш возраст,
сделайте пометку в соответствующей графе

до 12 лет

12 — 14 лет

больше 14 лет

ПРОЯВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОСИЛЫ

Каждый день ученые и инженеры изобретают новые приборы и устройства. Расскажем о некоторых, продемонстрированных на Международной специализированной выставке «Электротехноэкспо-2004», прошедшей в конце прошлого года в Москве.





Так выглядит вагончик на воздушной подушке.

Полеты на подушке

Знаете, какая подушка самая мягкая? Магнитная! В том я убедился на собственном опыте, прокатившись в вагончике на магнитной подвеске (или на магнитной подушке), который создали преподаватели и студенты Московского авиационного института совместно с сотрудниками Федерального государственного предприятия «Новые транспортные технологии» под руководством доктора технических наук Л.К. Львова. Стоит закрыть глаза — и кажется, будто летишь во сне — настолько бесшумным и мягким было движение небольшого одноместного вагончика.

«Летает» он пока на высоте всего нескольких сантиметров, а длина трассы не превышает десятка метров. Причем перед тем как совершить такой полет, мне пришлось наблюдать, как в специальный холодильник заливают жидкий азот из сосуда Дьюара, а потом ждать еще минут сорок, пока вся система охладится настолько, что



Для того чтобы получить сверхпроводимость, необходимо залить в охлаждающую систему жидкий азот...

в обмотках электромагнитов подвески проявится сверхпроводимость.

По словам одного из разработчиков системы, С.М. Конеева, в сверхпроводящих магнитах как раз вся и загвоздка. Вообще-то эффект магнитной левитации, когда магнит повисает над магнитом, известен еще с XIX века. И так называемые высокотемпературные сверхпроводники, с помощью которых инженеры смогли в сотни раз увеличить мощность электромагнитов, были открыты еще в 1986 году Джорджем Беднорзом и Алексом Мюллером, работавшими в Цюрихской лаборатории американской компьютерной фирмы IBM.

Специалисты надеялись вскоре поднять рабочую температуру сверхпроводящих обмоток этих электромагнитов до комнатной. Однако и сейчас сверхпроводимость наступает при температуре на десяток-другой градусов выше абсолютного нуля. Но электротехники рады уж и тому, что охлаждение теперь ведется не дорогостоящим жидким гелием, а более дешевым жидким азотом. Кроме того, в последнее время появились гибкие провода из сверхпроводящих материалов.

Это позволило, в частности, поменять электрические кабели на одной из подстанций Детройта на сверхпроводящие. В итоге 125 кг сверхпроводящего материала заменили 9000 кг меди и позволили утроить передаваемую мощность.

Такие же сверхпроводники уже используются для улучшения качества связи при ретрансляции телефонных переговоров, в научной аппаратуре. На очереди — электродвигатели со сверхпроводящими обмотками.

Однако необходимость все время поддерживать сверхнизкую температуру обмоток все же сильно сдерживает широкое применение сверхпроводников. В том числе и развитие транспорта на магнитной подушке. А жаль. Ведь тогда поезда смогут летать над рельсами со скоростями до 900 км/ч.

Металлы из газа

Рецепт получения алмазов из графита известен уже довольно давно — нужно подвергнуть графит воздействию высокого давления и температуры.

Эксперименты американских исследователей показали недавно, что аналогичная «алхимия» возможна и с азотом. При охлаждении до -196°C этот газ превращается в жидкость. А при давлении порядка 10 000 атм становится твердым. И выглядит как обычный лед, только теплый на ощупь.

Если же подвергнуть этот инертный газ сжатию под давлением 2 млн. атмосфер, он превращается в... полупроводник. При этом азот остается твердым и после снятия давления. Правда, хранить его при этом приходится при температуре около 170°C ниже нуля.

Теоретики предсказывали, что при давлениях 0,5 — 1 млн. атмосфер азотные атомы образуют циклические длинные связи, аналогичные тем, что характерны, скажем, для фосфора и мышьяка.

И действительно, при увеличении давления до 1,7 млн. атм прозрачный азот сначала пожелтел, потом покраснел, а затем стал коричневым... Было очевидно, что химические связи между его атомами меняют свою кон-

фигурацию.

«Полупроводниковые чипы из твердого азота делать пока никто не собирается, — говорит профессор Ричард Мартин из Иллинойского университета. — Однако заключенная в нем огромная энергия позволяет надеяться, что он станет отличным горючим для ракет. Но и это, впрочем, пока еще чисто умозрительная гипотеза»...

Пока же подобные эксперименты позволили трансформировать кислород в рубиново-красный металл. Теоретики также предсказывают, что и водород при достаточно высоких давлениях также можно превратить в твердый металл, который будет обладать сверхпроводимостью при комнатной температуре. Но для этого нужны давления больше, чем 3,5 млн. атм.

Эти исследования представляют определенный интерес и для планетологов. Ведь они моделируют в какой-то мере условия, которые имеют место в недрах как нашей планеты, так и других. В частности, есть предположения, что ядро Юпитера состоит из металлического водорода.

Почти вечный двигатель

«Электричество можно получать прямо из топлива, минуя промежуточные циклы», — утверждают сотрудники новосибирского Института теплофизики, разработавшие электрохимический генератор нового поколения.

У существующих генераторов проблема — топливные элементы. Для их получения приходится изготавливать по сложной технологии пористые топливные элементы, используя для этого подчас драгоценные металлы и сплавы.

Михаил Предтеченский, Владимир Накоряков, Андрей Смаль и их коллеги нашли способ избавиться от столь хлопотных операций. По разработанной ими технологии пористость топливных элементов получается как бы сама собой в результате нагрева заготовок. Подробности процесса его создатели пока не сообщают — «ноу-хау», — но утверждают, что теперь стоимость топливных элементов может упасть в 2 — 3 раза, а в некоторых случаях и на



Автомат для
сварки проводников
на микрочипах.

порядок. Насколько это серьезно, можно судить хотя бы по таким показателям: сегодня стоимость электромобиля на базе «Жигулей», в котором используются топливные элементы, снятые с космического самолета «Буран», составляет около 200 тыс. долларов.

Если же подобная технология получит массовое распространение, отпадет надобность в огромных электростанциях, линиях электропередачи, подстанциях и прочем энергетическом хозяйстве. Энергию в необходимых количествах можно будет получать прямо на месте с помощью компактных, дешевых и простых в обслуживании электрохимических генераторов.

Освещение в космосе

Честно говоря, лично мне и в голову не приходило, что для освещения в космосе нужны какие-то особые светильники. Тем не менее, это так. Как пояснил один из их разработчиков, президент Lighting Sciences Inc. Ян Левин,

дело в том, что космос — довольно жесткая среда. Вибрации, огромные перепады температур, постоянные излучения, бомбардировка космической пылью и микрометеоритами — все это требует повышенной надежности работы любой аппаратуры.

В особенности, если ей придется работать на внешней поверхности станции. А данные светильники предназначались как раз для этого. Дело в том, что, выходя в открытый космос, астронавты и космонавты обнаружили, что работать им, а уж тем более вести видеосъемки становится невозможно, как только станция попадает в тень Земли. Она же, не забывая, совершает облет вокруг земного шара примерно за 90 минут.

В общем, специалистам пришлось разработать для МКС особый вид источников света. Всего на поверхности станции сейчас установлено 11 светильников, причем 4 из них предназначены специально для видеосъемки.

Отличие их от земных — прежде всего в экономичности и долговечности. Экономия продиктована тем соображением, что общая мощность источников питания для всех электроприборов на борту не должна превышать 75 кВт. Что же касается долговечности, то это на Земле сменить электролампочку проще простого. На орбите для этого приходится надевать скафандр и совершать многочасовую прогулку за борт. Причем в толстых перчатках даже заменить одну лампу другой не так просто.

Поэтому все светильники имеют по две лампы. Если перегорит основная, тут же автоматически включается резервная. А на борту, на контрольном пульте, загорается специальный сигнал, показывающий, что одна лампочка уже неисправна. Так что, выходя в очередной раз в открытый космос, космонавты могут заменить ее.

Кроме того, сами люминесцентные светильники имеют специальные покрытия, защищающие от перегрева, коронного разряда и утечки ртути внутри колбы в случае ее разгерметизации. Все электрические изоляторы рассчитаны на повышенное пробойное напряжение, а в конструкции самих светильников полностью исключена пластмасса, быстро выходящая из строя в лучах солнечной радиации, а сами они способны выдержать даже сильный механический удар.

Все эти свойства были тщательно проверены на Земле перед тем, как 8 апреля 2002 года светильники отвез на МКС очередной «челнок». А 16 апреля астронавт Джерри Росс, выйдя в очередной раз в открытый космос, закрепил их в соответствующих местах на поверхности станции.

С той поры они там и работают.

С. НИКОЛАЕВ, спецкор «ЮТ»



И Н Ф О Р М А Ц И Я

ОЧЕРЕДНОЙ ЭТАП ЭКСПЕРИМЕНТА «Плазменный кристалл» завершил экипаж МКС. Космонавты Геннадий Падалка и Майкл Финк в течение трех дней проводили эксперимент, воздействуя на плазменные частицы прямыми солнечными лучами в условиях микрогравитации, которые невозможно создать на Земле. Диск с видеозаписью наблюдений космонавты уложили в спускаемый аппарат «Союза ТМА-4», на котором они и вернулись на Землю 24 октября 2004 года.

Сейчас, как сообщил заместитель директора Института теплофизики экстремальных состояний РАН Олег Петров, ведется анализ полученных результатов и намечаются новые стадии эксперимента.

НА ПОРОГЕ СОЗДАНИЯ 118-го элемента таблицы Менделеева стоят российс-

кие ученые. Более того, элемент уже фактически обнаружен, и сейчас ученые Дубны готовятся повторить эксперимент с учетом стандартных требований по признанию этого научного результата в качестве открытия международным сообществом.

ВЕЛОСИПЕД, НА КОТОРОМ НЕ НАДО КРУТИТЬ ПЕДАЛИ, изобрел житель Набережных Челнов Федор Сычев. Изобретение обошлось ему в стоимость нескольких старых велосипедов и в несколько рулонов бумаги для чертежей.

На своем велосипеде изобретатель не крутит педали, а только давит на них сверху вниз, используя тяжесть собственного тела.

В итоге без особых трудов на новом велосипеде можно развивать скорость до 30 км/ч, возить довольно значительные грузы на дачу.

И Н Ф О Р М А Ц И Я

ИНФОРМАЦИЯ

КАПСУЛУ для «**ЧЕРНОГО ЯЩИКА**» придумал москвич Б.А. Адамович. Он предлагает заключать контейнеры с самописцами в дополнительную оболочку, заполненную водой. При ударе о землю жидкость амортизирует удар. А если возникнет пожар, вода закипает, и струя пара выносит содержимое оболочки на сотню метров в сторону, обеспечивая сохранность самописца от огня.

Подобная система может быть использована и для перевозки различными видами транспорта других ценных предметов и документов, которые не должны пострадать при аварии.

ДОМ СТРОЯТ ИЗНУТРИ. Именно такой особенностью отличается технология строительства жилых домов из монолитного железобетона, разработанная АО «Жилстрой» с участием ряда других

организаций. Здания теперь возводятся в два этапа. На первом из них путем бетонирования с помощью туннельной опалубки по принципу «снизу вверх» возводятся все внутренние стены и перекрытия. А затем уже — со специальных подмостей — делают наружные стены, процесс возведения которых движется «сверху вниз».

Этот способ возведения наружных стен имеет ряд преимуществ по сравнению с обычным. Ведь после того как возведен центральный остов здания, все остальные работы — кладка наружных, отделка, монтаж оборудования — выполняются под крышей. При этом более удобные и безопасные условия труда позволяют повысить производительность и качество работ. Так что не случайно эта технология представлена на соискание премии Правительства России.

ИНФОРМАЦИЯ

САМОЛЕТ «ИРКУТ» летает без пилота

Последнее время специалисты все чаще говорят о беспилотной авиации. Но если большинство из них полагает, что прежде всего самолеты без пилотов пригодятся военным, то специалисты корпорации «Иркут» из г. Иркутска рассуждают иначе.

Самолет-амфибия Бе-200 местного авиазавода уже прославился во всем мире своими способностями по части тушения лесных пожаров.

Однако в ходе его испытаний выяснилась такая вещь. Для того чтобы мощная техника была эффективна, чтобы потери в лесном хозяйстве были минимальными, необходима хорошая авиаразведка. Использовать же для разведки тяжелый самолет, способный за одну заправку топливом сбросить на очаг пожара до 350 т воды, весьма нерентабельно.

И тогда в дополнение к Бе-200 специалисты «Иркута» решили разработать ДПЛА — дистанционно пилотируемый летательный аппарат, пилот которого следит за его полетом с земли и по мере надобности подправляет его курс.

Хорошая технологическая база научно-производственного комплекса «Иркут» позволила его сотрудникам создать аппарат вполне мирового уровня. Управлять им можно как с земли на удалении до 200 км, так и с борта базового Бе-200. А поступающую с борта ДПЛА информацию одновременно могут принимать как региональные центры МЧС, так и самолеты, вертолеты МЧС, находящиеся непосредственно в зоне бедствия.

Легкий самолет способен барражировать над заранее определенной территорией в течение 14 часов на высоте до 6000 м. При этом обнаружить очаг пожара ему не помешают ни дым, ни ночная мгла, ни низкая облачность. Телека-

СОЗДАНО В РОССИИ

мера ДПЛА имеет разрешение порядка 0,5 м, а инфракрасная камера позволяет обнаруживать даже скрытые очаги возгорания (например, подземные торфяные пожары).

Наземная станция управления может работать одновременно с двумя патрулирующими аппаратами, в то время как третий находится в резерве в готовности к немедленному взлету. В зависимости от полетного задания аппарат автоматически проходит по запланированному маршруту или действует по командам с земли. В это время бортовой компьютер так управляет ДПЛА, чтобы наблюдатели на земле видели именно интересующий их район. Оператор непосредственно вмешивается в управление лишь при его взлете и посадке. Да и то это ненадолго — по словам одного из разработчиков, Николая Павлова, специалисты корпорации «Иркут» создают сейчас автопилот, который позволит автоматизировать весь полет.

Для взлета и посадки новому ДПЛА подходит любой ровный участок длиной 300 м и шириной 10 м. В принципе, возможны взлет и приземление на обычное шоссе.

Владимир БЕЛОВ

Действия ДПЛА в составе мобильной группы машин, предназначенных для ликвидации лесного пожара.



ДПЛА «Иркут» демонстрировался на последнем авиасалоне МКС-2003 в Жуковском.



ПРИВЕТ

ОТ ЭЙНШТЕЙНА

дошел к нам через сто лет

В 1905 году в немецком научном журнале «Анналы физики» была опубликована статья никому тогда не известного Альберта Эйнштейна, молодого сотрудника патентного бюро в Берне (Швейцария). Она называлась «К электродинамике движущихся тел». Текст ее, на первый взгляд, примечателен только тем, что в нем, вопреки обычаю, не было ни одной ссылки на работы предшественников. Тем не менее содержание публикации оказалось столь революционным, что спустя много лет Библиотека Конгресса США не пожалела за 30-страничную рукопись 6 млн. долларов!

Электродинамикой занимались, конечно, и до Эйнштейна. Скажем, еще в 1820 году датский физик Х. Эрстед обнаружил, что течение электрического тока воздействует на магнитную стрелку — так было установлено взаимодействие электрических и магнитных полей. А в 1831 году знаменитый английский физик М.Фарадей открыл закон электромагнитной индукции и еще ряд других явлений. Наконец, в 1873 году завершил формулировку своих знаменитых уравнений Дж. Максвелл.

Однако все они, как и другие ученые, старались рассматривать явления как бы в «замороженном», квазистатическом виде, чтобы легче было их описывать математическими уравнениями. Эйнштейн пошел дальше и попытался представить, что происходит, когда электрические и магнитные поля взаимодействуют между собой именно в движении. Выполняются при этом классические законы?..



Самое интересное, что при этом ученый не ставил долгими неделями, а то и месяцами хитроумных опытов. Все эксперименты он провел мысленно, а потом описал их ход и результаты уравнениями.

Оттолкнулся он от известных опытов Галилея, который велел бросать камни разного веса с вершины наклонной Пизанской башни и с удивлением отметил, что все предметы, не-



зависимо от массы, достигают земли одновременно.

Строго говоря, Галилей заблуждался. Если учесть сопротивление воздуха, то можно выяснить: разные объекты летят неодинаково. Так что в данном случае был прав Аристотель, некогда утверждавший: более тяжелые предметы летят быстрее легких. Но, на счастье Галилея, он этого не заметил, а потому на основе

неправильно поставленного эксперимента сформулировал правильный вывод. А именно: заявил, что масса предмета (сопротивляемость перемещению) и его вес (сила притяжения Земли) хотя и являются совершенно различными свойствами тела, но почему-то имеют одинаковую численную величину!

Это, если вдуматься, крайне загадочное обстоятельство никто не мог объяснить долгое время. И даже сегодня объяснения все еще далеки от идеала. Эйнштейн тоже не стал вникать в суть явления, а просто посчитал его за аксиому. И пошел дальше, поставив довольно простой мысленный эксперимент.

Представим себе лифт с человеком, висящий в шахте, рассуждал ученый. Человек начинает ронять разные предметы на пол лифта и убеждается в их одновременном падении. Теперь вознесем лифт в космическое пространство и придадим ему ускорение с помощью ракеты, увлекающей его вверх. Человек опять роняет предметы и видит, что они, как и в предыдущем случае, падают одновременно. Таким образом, он не имеет никакой возможности выяснить, продолжает ли лифт висеть в шахте неподвижно или плавно движется вверх с ускорением силы тяжести!

Вывод отсюда таков, считает Эйнштейн, что гравитационное притяжение и движение вверх с соответствующим ускорением суть один и тот же процесс!

В этом, кстати, и заключается знаменитый принцип эквивалентности в физике.

Однако Эйнштейн не успокоился и на этом. Он решил несколько усложнить ситуацию с лифтом. «Повесим на

его внутренней боковой стенке фонарь, отбрасывающий узкий луч света на противоположную стенку, — продолжил он свои рассуждения. — Пока лифт неподвижен, луч фонаря идет по прямой до противоположной стенки. Но когда лифт увлекается ракетой вверх в космос, луч фонаря пересекает кабину и попадает на противоположную стенку несколько ниже, чем в первый раз! И это неудивительно, поскольку, пока луч пересекает кабину лифта, тот успеет сдвинуться вверх»...



Однако пассажир лифта вряд ли сможет верно истолковать происходящее. Поскольку он, как уже говорилось выше, не в силах определить, движется лифт или стоит на месте, то, даже заметив, что «зайчик» от луча пополз вниз, должен прийти к странному выводу. Он решит, что луч света почему-то искривился!

А если так, продолжал свои рассуждения Эйнштейн, значит, в природе могут существовать условия, когда законы геометрической оптики окажутся нарушены. Угол падения будет не равен углу отражения, параллельные прямые где-то пересекутся...

В общем, свойства окружающего нас пространства-времени, решил Эйнштейн, весьма относительны. В зависимости от тех или иных конкретных условий, классические законы в них могут искажаться.

Какое-то время на рассуждения Эйнштейна смотрели как на своеобразную забаву теоретика. Ситуация мало изменилась и к 1916 году, когда на основании своих предыдущих мысленных экспериментов Альберт Эйнштейн разработал сначала специальную, а потом и общую теорию относительности.

Известный французский физик Поль Ланжевен как-то даже заявил, что рассуждения Эйнштейна в принципе способна понять едва ли дюжина людей во всем мире. Однако в 1919 году, во время полного солнечного затмения, астрономам удалось зарегистрировать траекторию луча от дальней звезды, проходившего около поверхнос-

ти Солнца. И они заметили, что луч... искривился. Стало быть, Эйнштейн прав: в природе могут существовать условия, приводящие к искажению законов геометрической оптики!

С той поры время от времени экспериментаторы продолжают ставить разные опыты в подтверждение этой теории. Не так давно, например, обнаружено хоть и незначительное, но все-таки изменение орбит двух маленьких искусственных спутников Земли.

Почему это событие всполошило физиков? Ведь изменение орбиты, к примеру, регулярно происходит с МКС — каждые сутки высота ее орбиты падает в среднем на 12 км вследствие торможения о верхние слои атмосферы.

Однако в том-то и дело, что данные спутники типа LAGEOS (лазерные геодинамические сателлиты) были специально выведены на орбиту высотой 5900 км, где никакая атмосфера на них воздействовать не может. Тем не менее, орбиты спутников, как выяснилось, смещаются каждый год на 2 м. Причем у обоих одинаково, так что случайное воздействие исключено.

Заметить столь небольшие изменения удалось благодаря тому, что поверхность спутников LAGEOS покрыта особыми зеркалами — ретрорефлекторами, которые способны возвращать лазерные лучи обратно на Землю, в то самое место, откуда они были посланы. Измеряя время, которое затрачивает каждый луч на возвращение от спутника, позицию последнего можно определить с точностью до нескольких миллиметров. И вот Игнацио Чьюфолини из итальянского Университета Лечче и Эррикос Павлис из американского Университета Мэриленда в течение 11 лет собирали данные об изменениях орбиты. Всего ими было проведено около 100 млн. измерений, прежде чем они объявили о замеченном ими эффекте.

Объяснение же ему, ссылаясь опять-таки на Эйнштейна, они придумали такое. Всем известно, что, когда в атмосфере возникает смерч — этакий воздушный волчок, — он вовлекает во вращение и окружающие его частицы воздуха и пыли, даже мелкие и легкие предметы. А что происходит, когда вращается такое огромное и массивное небесное тело, как наша Земля? Она не только вовлекает во вращение всю атмосферу, но и околоземное пространство-время,

в какой-то мере искажая, искривляя его. Вот эти-то искажения и влияют на движение спутников. В точности так, как это предсказывал Эйнштейн.

На том можно бы поставить точку. Однако далеко не все пока согласны с выводами итальянского и американского исследователей. Скептики справедливо указывают, что погрешность сделанных ими измерений достигает 10%, а при такой точности немудрено и выдать желаемое за действительное.

Поэтому полученные данные должны быть перепроверены. Для этого в апреле 2004 года в космос был запущен «Гравитационный зонд Б». Этот аппарат имеет на борту четыре прецизионных гироскопа (охлажденные почти до абсолютного нуля идеальные кварцевые сферы). Ось вращения таких гироскопов должна постоянно находиться в одном и том же направлении. Однако, если общая теория относительности справедлива, искривление пространства-времени массой Земли приведет к отклонению осей гироскопов примерно на 42 угловые миллисекунды в год.

Первые данные с «Гравитационного зонда Б» ожидаются в начале 2006 года. Пока исследователи выжидают, когда встревоженные вибрациями запуска гироскопы окончательно успокоятся.

А вообще, как рассуждают специалисты, особенно зримо данный эффект должен проявить себя вблизи вращающейся черной дыры. Так что в будущем, кто знает, дело может дойти до запуска исследовательского зонда и в сторону этого загадочного объекта.

Вот какую сумятицу внес Альберт Эйнштейн в умы ученых. И сто лет спустя они все еще не могут успокоиться...

С.НИКОЛАЕВ



ИЗМЕРИТЕЛИ

ЖАРЫ

и

ХОЛОДА

Как измерить температуру? Вопрос этот не так прост, как может показаться на первый взгляд. Даже при болезни в мире все реже применяют айболитовские стеклянные термометры с серебристым столбиком ртути. Что же касается других случаев...

Температура – это движение?

Многие, впрочем, даже не задумываются о том, что они подразумевают, употребляя слово «температура». Жарко на улице, значит, у воздуха температура высокая, холодно — значит низкая.

Для физиков температура тоже не представляет загадки. С их точки зрения температура указывает на скорость теплового движения молекул. Как говорит физик из Йельского университета, доктор Роберт Фолькоп, «это некоторая мера бес-



порядочного движения молекул и атомов с различными степенями свободы».

Взять, например, молекулы воздуха или воды, которые беспорядочно ударяются друг о друга. При этом они передают друг другу энергию, причем распределение скоростей движения описывается нормальной кривой — колоколообразной линией, пик которой приходится как раз на среднюю



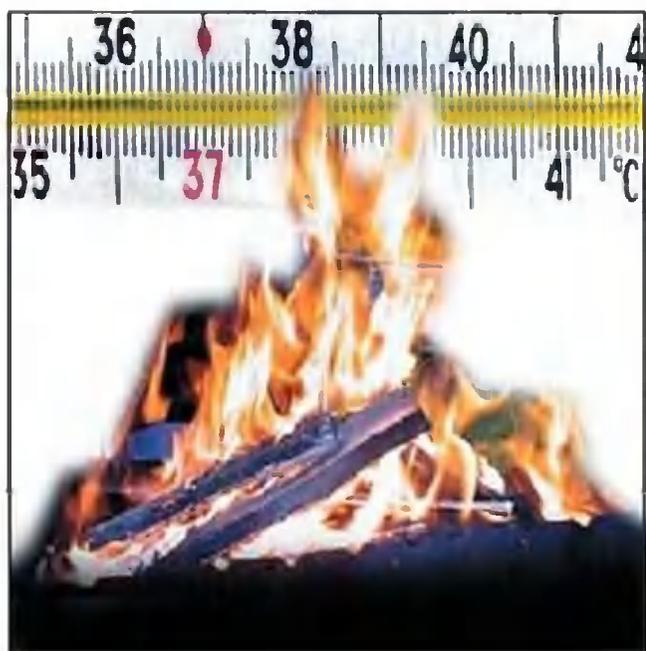
температуру молекул. Чем выше температура, тем стремительнее они мечутся. С понижением же температуры движение все медленней, а при абсолютном нуле замирает совсем.

Шкалы градусников

Впрочем, прежде чем мы поговорим подробнее об измерениях температуры в некоторых экстремальных случаях, давайте сначала разберемся в нынешних шкалах температур. Откуда они взялись и почему и по сей день в обиходе сразу три разных шкалы?

Первую шкалу придумал немецкий физик Габриэль Фаренгейт. Он же, кстати, в 1709 году изобрел распространенный поныне спиртовой термометр, а пять лет спустя и всем известный медицинский ртутный градусник.

Но если градусниками Фаренгейта многие пользуются и по сей день, то с его шкалой получилась некая неувязка. Точку замерзания воды он почему-то принял за 32 градуса, а точку ее кипения — за 212. Шведский астроном Андерс Цельсий в 1742 году предложил иную, более логичную, шкалу. Точка замерзания воды, по его мнению, равнялась 100 градусам, а точка кипения — нулю. С ним согласились, правда, с существенной поправкой. Коллеги доктора Цельсия перевернули его шкалу, решив, что логичнее считать точку замерзания воды равной 0° С, а точку кипения — 100° С. Эта шкала наиболее распростране-



на и по сей день. А вот шкалу Фаренгейта используют лишь в США. И то последнее время там стали привыкать к шкале Цельсия.

И наконец, шотландский химик У. Томсон, известный больше как лорд Кельвин, предложил в 1816 году шкалу абсолютных температур, приняв за ноль ту температуру, при которой прекращается тепловое движение атомов. Это

происходит примерно при -273°C , так что, согласитесь, пересчитывать шкалу Кельвина в шкалу Цельсия не очень-то удобно. Поэтому кельвинами пользуются в основном лишь исследователи сверхнизких температур.

Так и сосуществуют по сей день сразу три шкалы температур.

Причем поскольку температура кипения воды меняется при изменении давления, то ныне за основу шкалы Кельвина взята так называемая тройная точка для воды, при которой при неких физических условиях могут мирно сосуществовать лед, вода и пар. Она равна $0,01^{\circ}\text{C}$ или $273,15\text{ K}$.

Последняя поправка к температурному стандарту была принята в 1990 году, когда было уточнено, что вода при нормальном атмосферном давлении закипает на $0,026$ градуса ниже стоградусной отметки. Тогда же для калибровки термометров было выбрано еще 17 точно выверенных опорных точек: тройная точка для водорода, точка плавления галлия, точка замерзания меди и т.д.

Такие разные термометры

Разобравшись со шкалами, мы можем поговорить и об измерителях температуры.

Известные термометры, в том числе и знакомый всем ртутный медицинский градусник, основаны на том, что столкновения молекул заставляют газы и жидкости при

нагревании расширяться. Вот уже почти триста лет они верой и правдой служат людям.

Позднее появились новые термометры. Часть их, например, основана на изменении электрического сопротивления проводников в зависимости от температуры.

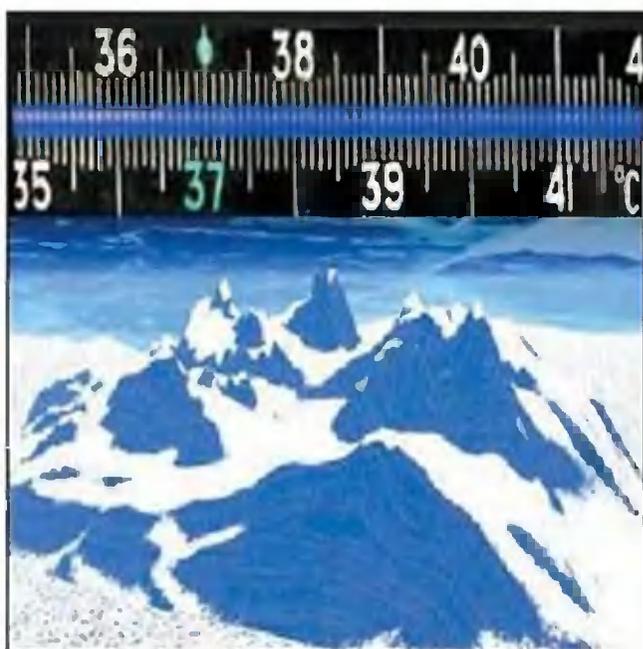
Еще один способ измерения температур основан на использовании жидкокристаллических пленок. Существуют в природе вещества, изменяющие свой цвет при повышении или понижении температуры. Стоит приложить пленку, содержащую в своем составе подобные соединения, к телу или иному нагретому предмету, и по ее цвету сразу видно, какова температура. Таким образом удастся заметить изменения температуры с точностью до $0,01^\circ \text{C}$.

Используются ныне и пирометры — приборы, оценивающие инфракрасное излучение нагреваемых тел. Этот способ удобен тем, что позволяет измерять температуру на расстоянии. Современные пирометры, например, способны определить не только температуру внутри раскаленной доменной печи, но и на поверхности или даже в недрах далеких звезд.

Удалось, наконец, в последние годы разработать приборы для измерения температуры ультраохлажденных атомов вблизи температуры абсолютного нуля, а также температуры в триллионы градусов, получаемые при термоядерных реакциях.

Один из термометров нового типа состоит из двух кусочков металла, укрепленных на кремниевой пластинке и разделенных тонкой полоской изолятора. По странным законам квантовой механики электроны способны время от времени туннелировать, то есть проникать сквозь слой изолятора с одной полоски на другую. Причем при повышении температуры количество таких переходов увеличивается. Возрастает и издаваемый при этом электрический шум, который улавливается чувствительными приемниками и пересчитывается затем в показания температуры.

Профессор К. Шолькопф и его коллеги из Йельского университета предлагают к



использованию термометр, основанный на измерении электрических шумов, аналогичных статическим разрядам, которые иногда можно услышать в радиоприемниках при близких грозовых разрядах в атмосфере. Впрочем, ученые самокритично указывают, что сама по себе идея далеко не нова. Именно по радиошуму астрономы еще четверть века тому назад не только обнаружили реликтовый фон, оставшийся после Большого Взрыва, но и измерили температуру космической среды. Она оказалась лишь на несколько градусов выше абсолютного нуля.

Однако до сих пор никому не удавалось толком откалибровать показания таких термометров. Новшество профессора и его коллег заключается в том, что им удалось разработать методику калибровки, а также использовать новый способ на практике для измерения сверхнизких температур.

Где градусник в организ.м?

Впрочем, все известные способы измерения температуры оказываются бесполезными, когда, например, физики проводят эксперименты с атомами, охлажденными до миллиардных долей градусов выше нуля.

«Никакой градусник не удастся охладить до такой температуры, которую мы достигаем в своих экспериментах, — говорит доктор Уильям Филлипс, получивший в 1997 году Нобелевскую премию за разработку методов лазерного охлаждения. — Но ведь температуру при таких экспериментах нужно как-то измерять?..»

При ультранизких температурах физики вынуждены опять-таки регистрировать температуру как производную скорости теплового движения атомов. Освещая атомы и следы их движения в специальных камерах лазерной вспышкой, они замеряют скорость передвижения атомов и по этому показателю затем вычисляют температуру.

И это лишь один пример. А вот другой. Как быть, если нужно измерить температуру в недрах или хотя бы на поверхности отдаленного небесного тела? Первая сложность — как доставить термометр к такому объекту? Сложность вторая: а есть ли вообще градусники, способ-

ные измерять температуру в миллионы градусов?... Астрономы в таких случаях опять-таки идут окольным путем. Они используют свойства нагретой материи давать излучение. Его спектр анализируют, определяют по нему температуру и ряд других параметров.

Наконец, последние годы биологи задались вопросом: каким образом живые существа измеряют и регулируют температуру собственного тела?

В 1999 году профессор клеточной и молекулярной биологии из Калифорнийского университета в Сан-Франциско Дэвид Джулиус и его коллеги смогли впервые идентифицировать протеин, служащий нервным клеткам своеобразным термометром. При температурах выше 42°C этот протеин, пронизывающий клеточные стенки, открывает поры в клеточной мембране, пропускающие кальциевые, калиевые и натриевые ионы. Они, в свою очередь, возбуждают нервные клетки, а те посылают болевые сигналы в мозг. И человек понимает, что он заболел...

«Многие млекопитающие, не говоря уж о людях, весьма четко ощущают некий температурный порог, выше которого тепловые ощущения становятся болезненными, — говорит профессор Джулиус. — Этот механизм, кстати, позволяет нам не получать обширных ожогов, схватив, например, раскаленную кочергу».

Кстати, при исследованиях неожиданно выяснилось, что те же протеины, что реагируют на температуру, похоже реагируют и на вещества вроде перца. Так что не случайно маленькие дети говорят о перце или горчице, что они горячие...

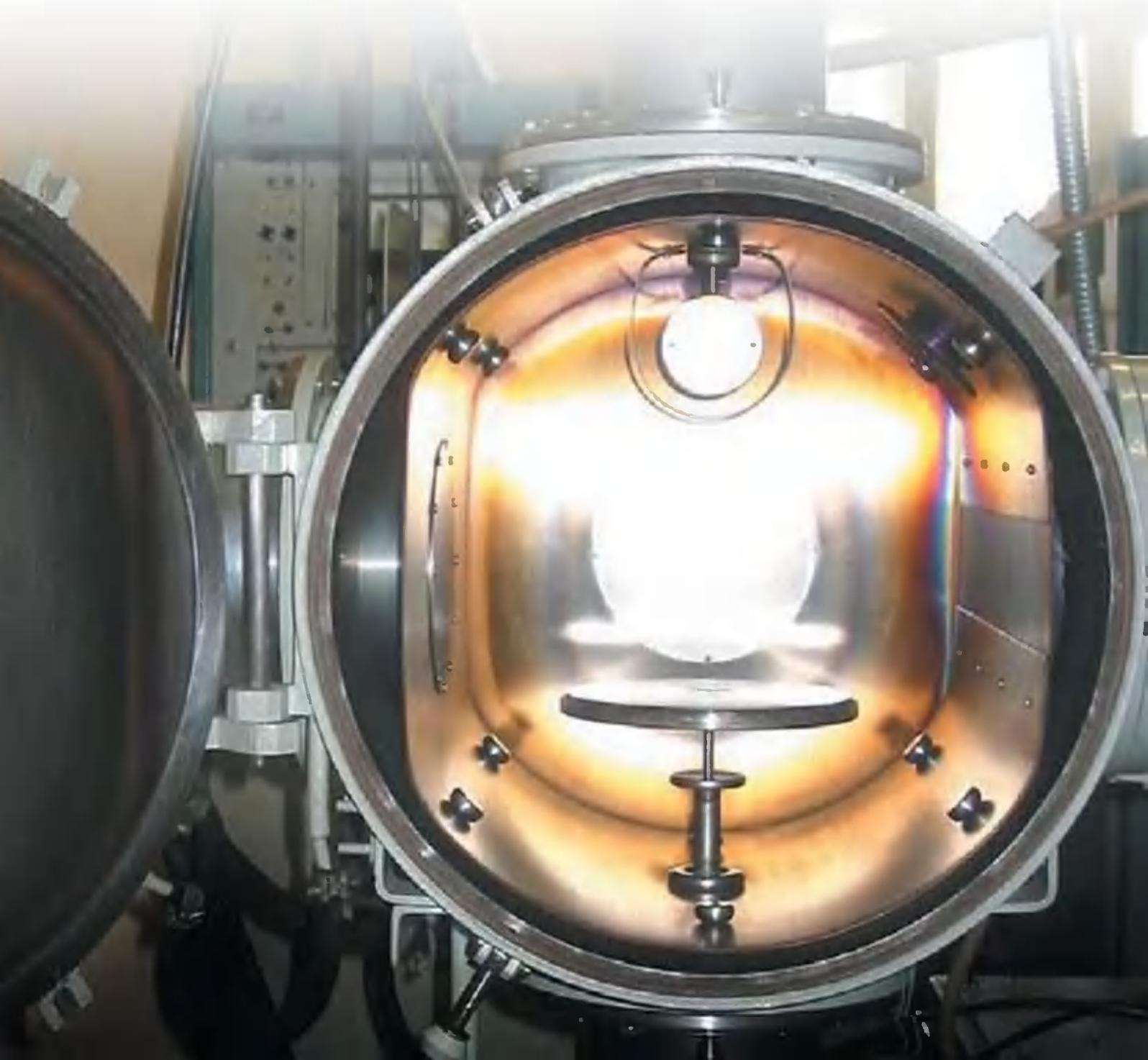
Сейчас установлено также, что в организме существуют еще несколько протеинов, каждый из которых настроен на определенные границы тепла и холода. Таким образом за каждый интервал температур отвечает свой биологический датчик. Тому же профессору Джулиусу недавно, например, удалось выделить протеин, который подает сигнал в мозг лишь в том случае, если температура окружающей среды ниже 60°C .

Кстати, на основе аналогичных прототипов исследователи намерены создать и органические биочипы, способные реагировать на температуру.

К. ПРЯНИЧНИКОВ

ВИПЛАМЖ ДЛЯ СТАЛИ

Давным-давно мастера выяснили странную вещь. Нож, откованный из свежеразплавленного куска стали, получался плохим, быстро тупился. Правда, чисто опытным путем кузнецы все-таки научились делать мечи и сабли, остававшиеся острыми как бритва даже после удара о стальной шлем врага. Но они не знали причин своего успеха. Ведь им приходилось привлекать для этого совершенно неясные по своей сути явления природы. Нередко свои действия кузнецы облачали в форму магических ритуалов, чем и заслужили даже славу колдунов.



Вот как, например, по рассказу одного старого русского офицера, долгое время жившего в доме дагестанского кузнеца и наблюдавшего его работу, делались кинжалы и шашки.

Кузнец покупал моток стальной проволоки и разрубал его на две части. Одну из них он вешал на солнце, «чтобы напиталась живой силой его лучей». Другую — закапывал в землю у себя в коровнике, где она получала силу от матери-земли. Через полгода обе половинки свивали в один жгут, нагревали в горне и начинали ковать (рис. 1). Примерно через неделюковки получалась плотная, вполне однородная пластина, на поверхности которой от проволоки оставался лишь едва различимый узор в виде змеек. Путемковки и последующей обточки на камне ей придавали форму лезвия. Затем, вжигая золото, покрывали узорами и письменами. После этого — закалка, окончательная шлифовка и полировка. На изготовление одного кинжала уходило более месяца. Еще дольше, до года, делали сабли и шашки. Изделия получались замечательные. Шашку можно было, не опасаясь сломать, изогнуть в кольцо, после чего она со свистом выпрямлялась, оставаясь прямой как стрела. Сказать, что такая шашка была острой как бритва, значит, ничего не сказать. Остроту ее заточки горцы измеряли, бросая на лезвие женский платок. Он, опускаясь на землю, распадался на две части. Такие ножи, сабли и шашки не теряли свой остроты при ударе о твердый предмет. Однако они были дороги, очень трудоемки и, по сути, являлись произведениями искусства. Между тем численность армий во всех странах непрерывно росла. Вооружить миллионы солдат подобным оружием было невозможно.

Практичные англичане еще в начале XIX века поставили производство холодного оружия на поток. Делали быстро, много и дешево. Конечно, оружие не имело

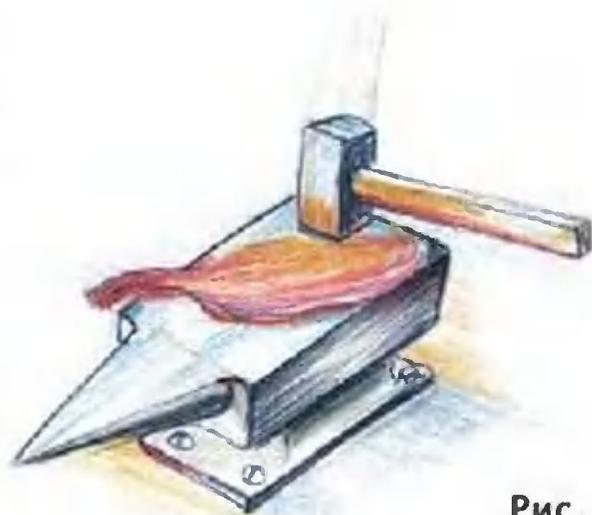


Рис. 1

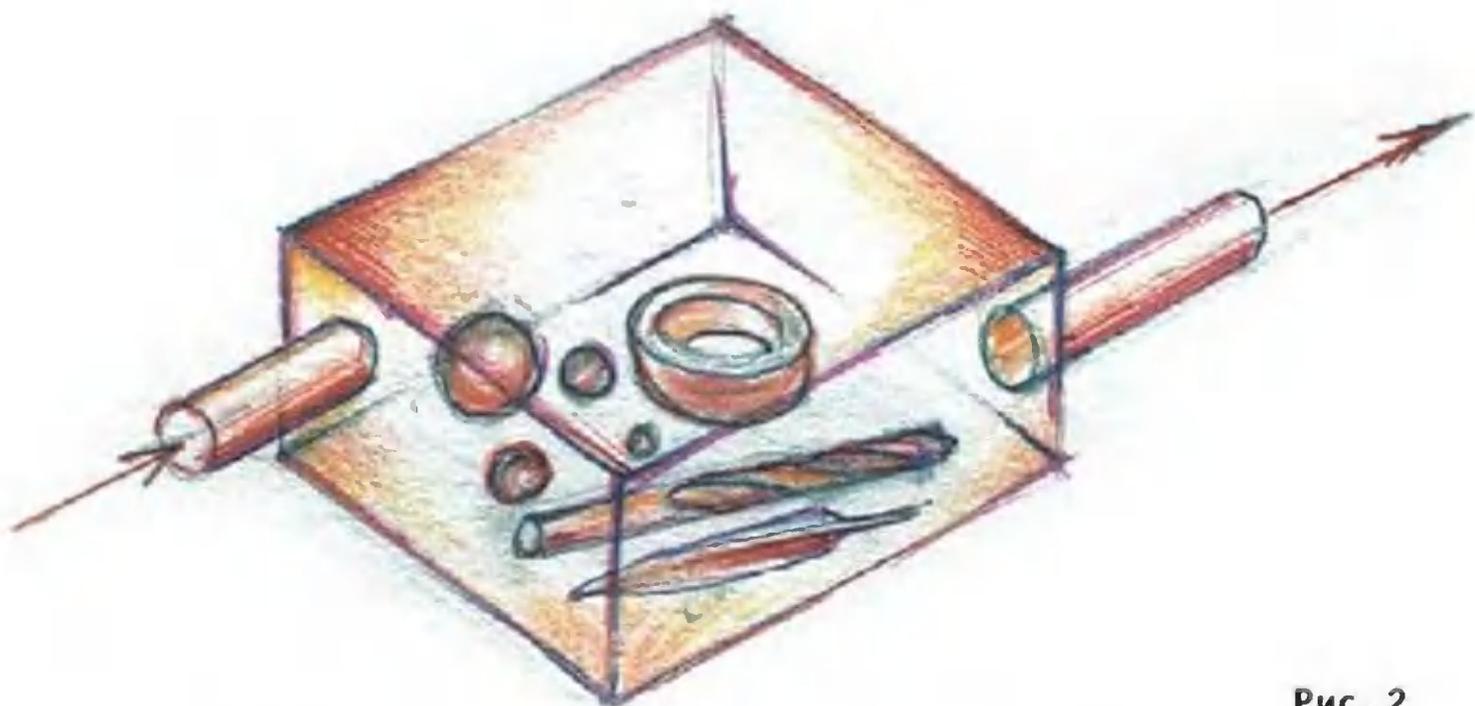


Рис. 2

столь высокого качества, как оружие мастеров Востока, но для сражений годилось.

У английских мастеров тоже был некий секрет производства, не находивший научного объяснения. Англичане применяли металл, долго (10 — 20 лет) пролежавший на воздухе. Только из него получалось оружие, способное стойко «держат жало». Но такого металла явно не хватало. Создавать огромные склады, где бы под открытым небом десятилетиями лежали заготовки, слишком дорого.

В 80-е годы XIX века английские оружейники облюбовали старинный железный мост, металл которого годился для изготовления оружия великолепного качества. Мост разобрали и вместо него построили новый. Примерно в это самое время выяснили, что высокую прочность металлу сообщает не просто время выдержки, а медленное проникновение азота в его поверхностный слой. А раз так, то этот процесс можно произвести в искусственных условиях и гораздо быстрее.

Стальные детали помещали в специальные ящики и раскладывали на сетке из никелевой проволоки (рис. 2). Затем ящики ставили в электропечь. В каждый из них через отверстия непрерывно продували аммиак. При температуре около 700°C аммиак медленно отдавал свой азот поверхностному слою металла. Процесс длился от двух до девяноста часов. В последнем случае азотом успевал пропитаться слой толщиной до 0,8 мм. Здесь он

частично вступал в соединение с атомами железа, а часть его оставалась в состоянии твердого раствора. Именно ионы азота в железе и придают металлу особую прочность. Увеличение же содержания азотистых соединений делает его хрупким.

Тут прервем наш рассказ и поговорим о прочности материалов вообще. Часто думают, что она вызвана силами молекулярного притяжения. Это верно, но лишь отчасти. Расчеты показывают, что если бы это было так, то все материалы были бы в тысячи раз прочнее, чем мы наблюдаем. Оказывается, во всех материалах действует еще и процесс образования дефектов кристаллической решетки. На них собираются и концентрируются в очень малом объеме любые силы, приложенные к материалу. С этих-то мест — их называют местами концентрации напряжения — и начинается разрушение.

Попробуйте намотать на руки и разорвать на две части обычный полиэтиленовый пакет. Это нелегко! Однако стоит проткнуть его ножом, и он мгновенно разорвется по дырке.

Однажды ученые определили предел прочности кристалла каменной соли на разрыв. Получилось 200 кг на квадратный миллиметр — как у очень хорошей стали! Почему же мы обычно такой прочности у соли не наблюдаем? Причина проста. Все дело в дефектах структуры.

Все виды упрочняющей обработки любых материалов, по крайней мере, частично сводятся к устранению существующих в них дефектов. Их прекрасно «залечивают» растворенные в железе ионы азота. Но нитраты, соединения азота с железом, хоть они и сами по себе очень прочны, способны создавать новые дефекты. Потому процесс азотирования хорош в меру. И хотя азотированию поддаются многие сорта стали, у тех, что содержат алюминий, оно происходит особенно успешно: образуется твердый слой, который царапает стекло и может быть обработан только алмазом.

Когда дагестанский кузнец закапывал проволоку в пропитанную мочой животных землю скотного сарая, он тем самым создавал условия для образования на ней

азотно-аммиачных соединений. Напомним, что эту проволоку скручивали с проволокой, висевшей на солнце. После многократного разогрева иковки азотистые соединения разлагались, и в заготовке кинжала возникал твердый раствор азота, придававший металлу упругость и твердость.

Сегодня производство холодного оружия отошло далеко на задний план, а азотирование широчайшим образом применяется во всех отраслях техники. Азотированную поверхность имеют рабочие поверхности измерительных инструментов, например, штангенциркулей или микрометров. Азотируют также трущиеся участки поверхности осей и валов. Особенно этот процесс важен для шестерен. Азотированная поверхность не только снижает их износ, но и уменьшает силу трения зубцов шестерней. Механизмы становятся гораздо надежнее и экономичнее.

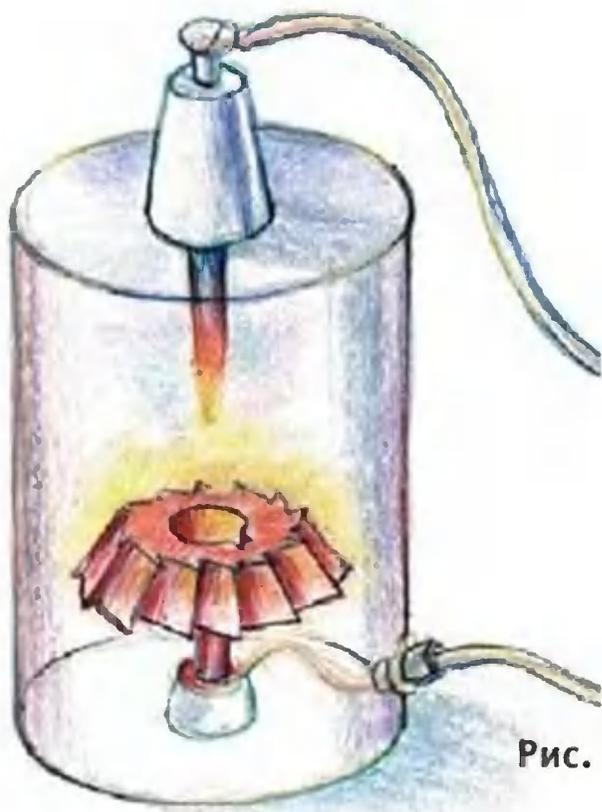
Не избежали применения азотирования и металлорежущие инструменты — фрезы, резцы, сверла. Но здесь условия работы поверхностного слоя особенно тяжелы. На кромке резца токарного станка напряжение достигает предела прочности материала, температура может приближаться к 1000°C . Плотность проходящего через нее потока энергии не ниже, чем у лазера противоракетной обороны. Для защиты кромки резца от разрушения на нее напаивают пластинки сверхтвердого вольфрамового сплава. Но это не самое хорошее решение. Такой сплав очень тверд, стоек к износу и в то же время хрупок. Поэтому твердосплавную пластину приходится делать достаточно толстой. Кроме того, вольфрамовый сплав плохо проводит тепло и сильно нагревается при работе. Из-за этого ухудшается качество обработки поверхности детали.

Поэтому додумались слой сверхтвердого, сверхстойкого к износу материала наносить на подложку из твердой, как стекло, азотированной стали.

Однако для этого азот нужно внедрять в поверхность будущего резца строго там, где нужно, и в строго определенных количествах. Старинный процесс азотирования в железных ящиках этого сделать не позволяет.

Вот как эту задачу стали решать ученые из МГТУ СТАНКИН под руководством доцента Е.А.Чекаловой. Заготовку резца помещают в камеру со смесью азота и аргона вблизи катода из напыляемого металла (Ti; Cr; Zr) (рис. 3). Между катодом и деталью создают высокое напряжение.

Возникает дуговой разряд. Он создает облачко плазмы, состоящее из ионов и электронов. Вначале аргоном очищают и разогревают поверхность детали. Затем под действием электрического поля ионы азота начинают внедряться в ее поверхность. Примерно за 30 — 40 минут успевает образоваться твердый раствор азота в железе, но на возникновение вредных азотистых соединений времени не хватает. Таким образом возникает прочная азотированная поверхность, способная выдерживать значительное напряжение, возникающее при резании. Износостойкость его оставляет желать лучшего, но это ученых не беспокоит. На поверхность заготовки можно нанести слой, стойкий к износу. Он может быть очень тонким, ведь все действующее на него напряжение передается азотированному слою стали. Поэтому совершенно не обязательно покрывать сталь слоем вольфрама. Годятся и гораздо более стойкие к износу карбиды титана и других металлов. Благодаря тому, что износоустойчивый слой очень тонок, он не успевает нагреться. Все тепло уходит. Качество обработки поверхности получается отличным. Таким образом ничтожное количество веществ, внедренных в кромку резца, словно витамины, облагораживает и продлевает его жизнь. Нет сомнения, что такая технология способна продлить и сроки службы валов, подшипников, зубчатых колес.



А. ИЛЬИН
Рисунки автора

Рис. 3

У СОРОКИ НА ХВОСТЕ

МОРСКИЕ ЕЖИ ПО-
ДАРЯТ ЛЮДЯМ НО-
ВЫЕ ЗУБЫ?

Ученые из научного института Вайцманна (Израиль), изучив строение иглонок морского ежа, пришли к выводу, что по аналогичной технологии можно выращивать зубы людям взамен утерянных. Дело в том, что морские ежи оказались обладателями своеобразных сумок из живых клеток, в которых карбонат кальция (кальцит) принимает нужную форму, затем кристаллизуется. Как только исследователи детально разубзнуют, как это происходит, человечество сможет на-

всегда отказаться от привычных приемов стоматологии.

ПЕРЕУЧЕТ АРГОНА

Специалисты южнокорейского Института стандартов уточнили содержание аргона в атмосфере. Его оказалось на 2 процента больше, чем считалось ранее по результатам измерений, которые проводились в 1969 году.

Новые данные важны для прецизионных измерений массы атмосферы. Ведь аргон — один из самых тяжелых газов, ее составляющих. Поэтому средняя плотность воздуха, оказывается, выше примерно на одну сотую процента.

Стало быть, настолько же больше стала и сила Архимеда, действующая со стороны атмосферы на окружающие



нас предметы и нас самих. В итоге, скажем, килограмм железа должен теперь весить на 15 микрограммов меньше, чем считалось прежде.

КУПИ РАКЕТУ!

В Японии создана ракета для розничной продажи частным лицам. Аппарат, сконструированный специалистами Университета Хоккайдо, весит 10,5 кг и имеет длину 1,6 м. По утверждению создателей, ракета многоразового действия с помощью двигателя на жидком кислороде поднимается на высоту в 1 км за первые 3 секунды полета. На борту она может нести полезный груз — например, видеокамеру массой около 500 г.

По словам разработчиков, подобные ракеты послужат своеобразным дополнением к тем радиоуправляемым самолетам, кораблям и прочим моделям, которые прода-

ются сейчас во всем мире. Правда, стоит новая «игрушка» около 19 тыс. долларов. Кроме того, каждый покупатель должен будет в обязательном порядке пройти двухдневное обучение основам безопасного запуска ракеты.

СЪЕДОБНАЯ... УПАКОВКА

Одним из главных проклятий современной цивилизации многие ученые считают пластиковую упаковку. Она не разлагается многие десятилетия, захламляя свалки.

Поэтому калифорнийский Центр исследования сельского хозяйства (ARS) разработал био-разлагаемую упаковку из зерновых культур и картофеля. По сравнению с пластиком у нее масса преимуществ: она легка в производстве, в нее можно добавлять витамины и полезные вещества, чтобы скормить затем скоту.

Наконец, она дешевле пластиковой: в связи с ростом цен на нефть полимеры также дорожают — тонна полистирола ныне стоит на 200 евро дороже.

СТРЕЛЬБА

БЕЗ ШУМА

В кинофильме «Брат» показано, как главный герой мастерит глушитель для нагана из обыкновенной пластиковой бутылки. А в телесериале «Слепой» глушитель на пистолете Игоря Северова вообще едва ли не больше самого пистолета. Какова физика глушения? Действительно ли такое устройство может быть самодельным?

*Андрей Коротков,
г. Севастополь*



Глушителем ныне оборудуют практически всякую шумящую машину, аппарат, двигатель, агрегат, устройство... Скажем, глушитель мотоциклетного двигателя оборудован множеством перегородок, заставляющих выхлопные газы из цилиндров перед тем, как вырваться на волю, пройти довольно-таки длинный лабиринт и по пути значительно растратить свою энергию.

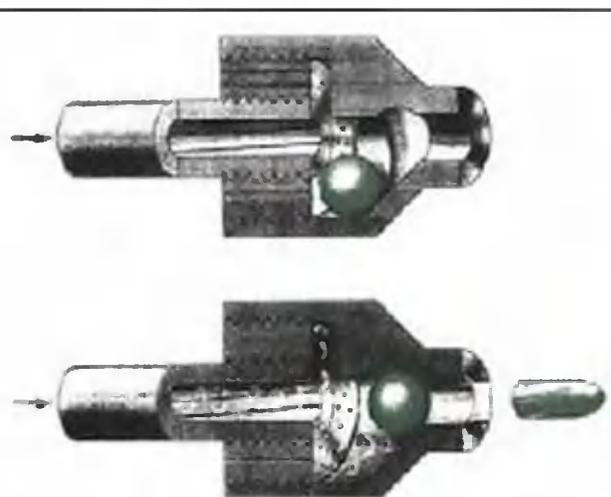
На том же принципе работают глушители автомобильных и авиационных двигателей. Что же касается оружейных глушителей, то их создание, пожалуй, наиболее сложная техническая задача. Прежде всего, потому, что грохот тут создается воздухом, выталкиваемым из ствола пулей и пороховыми газами. Вырвавшись из ствола, эти газы попутно еще и создают ударную волну, распространяющуюся со сверхзвуковой скоростью. Ведь давление газов в стволе — порядка 200 атмосфер, а температура — около 1000° С...

Сами понимаете, справиться с таким шумом не так-то просто. Тем более что глушитель должен быть достаточно компактным и надежным. Попытки создания таких устройств предпринимались неоднократно и с переменным успехом.

Идеи иностранцев

Пионером в этом деле считают полковника французской армии И. Гумберта, который в 1898 году сконструировал первый «прибор для бесшумной стрельбы».

Нужно отдать должное хитроумию полковника. Глушитель Гумберта представлял собой насадку, которая навинчивалась на конец ствола. Внутри, в специальной выемке ниже канала ствола, покоился шарик. При выстреле двигавшиеся за пулей пороховые газы шарик подхватывали, и он, словно пробка, затыкал изнутри отверстие глушителя. Газы оказывались заперты в канале ствола и медленно просачивались через тончайшие отверстия в задней



Шариковый глушитель полковника Гумберта.

стенке глушителя.

Теоретически конструкция выглядела почти идеально. Однако на практике камера глушителя в полевых условиях быстро засорялась, шарик переставал прилегать так плотно, как нужно, и глушитель переставал выполнять свои функции.

Но это еще полбеды. Беда же состояла в том, что вся конструкция работала лишь при горизонтальном положении ствола. А стоило наклонить оружие, шарик мог еще до выстрела закупорить дуло, что иной раз приводило к разрыву ствола.

От конструкции Гумберта пришлось отказаться. Взамен его датские оружейники Борренсен и Сигбьерсен предложили устройство совсем другого типа. А воплотить их идею в металле взялся сын знаменитого изобретателя пулемета. Глушитель Максима представлял собой надульную насадку цилиндрической формы без всяких шариков. После выстрела пороховые газы, выходя из дула, сразу расширялись и охлаждались. При этом они теряли часть кинетической энергии, а потому выходили наружу более или менее тихо.

Интересно, что первыми оценили глушители... охотники. «Бесшумные» выстрелы, на самом деле напоминавшие по звуку хлопки в ладоши, меньше распугивали дичь.

Вместе со стволом

Однако однокамерный глушитель слабо глушил звук. И конструкторы вскоре догадались, что эффект можно усилить, посадив на ствол несколько глушителей последовательно. Или, что еще проще, разделить корпус глушителя внутренними



Наган с глушителем. Примерно такую одноразовую конструкцию действительно можно соорудить из пластиковой бутылки.



Стрелково-гранатометный комплекс «Тишина» с прибором бесшумной стрельбы.

перегородками-диафрагмами.

Такая конструкция тоже далека от идеала. Пуля, проходя через диафрагмы, тратит часть своей энергии, поэтому страдают дальность и точность стрельбы. Кроме того, служат подобные глушители недолго. Диафрагмы быстро изнашиваются, и после нескольких выстрелов оружие вновь становится шумным.

Тем не менее, из-за простоты конструкции одноразовые глушители используют и по сей день. Например, насадка на автомат Калашникова поначалу снижает уровень шума в 20 раз и позволяет произвести до 200 выстрелов. А если накрутить аналогичный глушитель на ствол пистолета, то звук выстрела можно пригасить и в 500 раз. Пробка от шампанского и то иной раз хлопает громче.

И все же конструкторы недовольны глушителями расширительного типа. Они бы хотели, чтоб такие устройства служили столько же, сколько и само оружие, могли составлять с ним единое целое. В итоге раздумий и экспериментов появились так называемые интегрированные глушители.

Главная «изюминка» здесь заключается в предварительном отводе части пороховых газов из ствола. Для этого в стволе высверлены небольшие отверстия. Через них газы, толкающие пулю, выходят в заднюю расширительную камеру глушителя. Передняя же его часть, как обычно, разделена диафрагмами.

Данная конструкция позволяет уменьшить общую длину оружия, поскольку глушитель располагается вокруг ствола и лишь незначительно выступает за его пределы. Но остается и недостаток: отвод части пороховых газов снижает дальность и меткость такого оружия.

«Русский шепот»

В последние годы выяснилось, что можно заглушать звук выстрела и более действенным способом. Идея заключается в том, чтобы после выстрела вообще не выпускать пороховые газы из ствола, а наглухо запирать их, как то делалось в глушителе Гумберта.

Делается это с помощью специального патрона, конструкцию которого тульский оружейник Гуревич предложил еще полвека назад. Внутри патронной гильзы, впереди порохового заряда, он поставил поршень. А пространство между ним и пулей предложил заполнить водой. При выстреле пороховые газы толкали поршень, тот давил на воду, а она — на пулю. Дойдя до конца гильзы, поршень останавливался, упираясь в уступ, и запирали выход газам. Пуля же, продолжая двигаться под напором воды, вылетала из ствола. Шума при этом действительно было мало, но облако брызг демаскировало стрелявшего.

От воды пришлось отказаться. Но сама идея производить отсечку пороховых газов в гильзе патрона осталась. Сейчас после вылета пули особый поршень плотно закрывает выход газам из гильзы. И стрелок уже ничем себя не выдает.

Создание в нашей стране патронов с отсечкой газов вызвало на Западе настоящий переполох, а сами комплексы (оружие — патрон) получили у специалистов название «русский шепот».

И все же, несмотря на все эти достижения, глушители пока очень дороги, громоздки, недолговечны. А потому работа над их усовершенствованием продолжается.

Так, некоторые изобретатели предлагают решить проблему радикально, вообще отказавшись от источника шума — порохового взрыва. Необходимую кинетическую энергию пуле или стреле должны сообщать сжатый воздух или натянутая тетива. Но о пневматическом оружии и современных арбалетах мы поговорим как-нибудь в другой раз.

Здесь же к сказанному остается добавить, что официально использовать глушители могут лишь бойцы спецназа. Всем остальным это запрещено. Если даже у человека есть лицензия на огнестрельное оружие, оснащение его глушителем все равно считается уголовно наказуемым преступлением.

Виктор ЧЕТВЕРГОВ

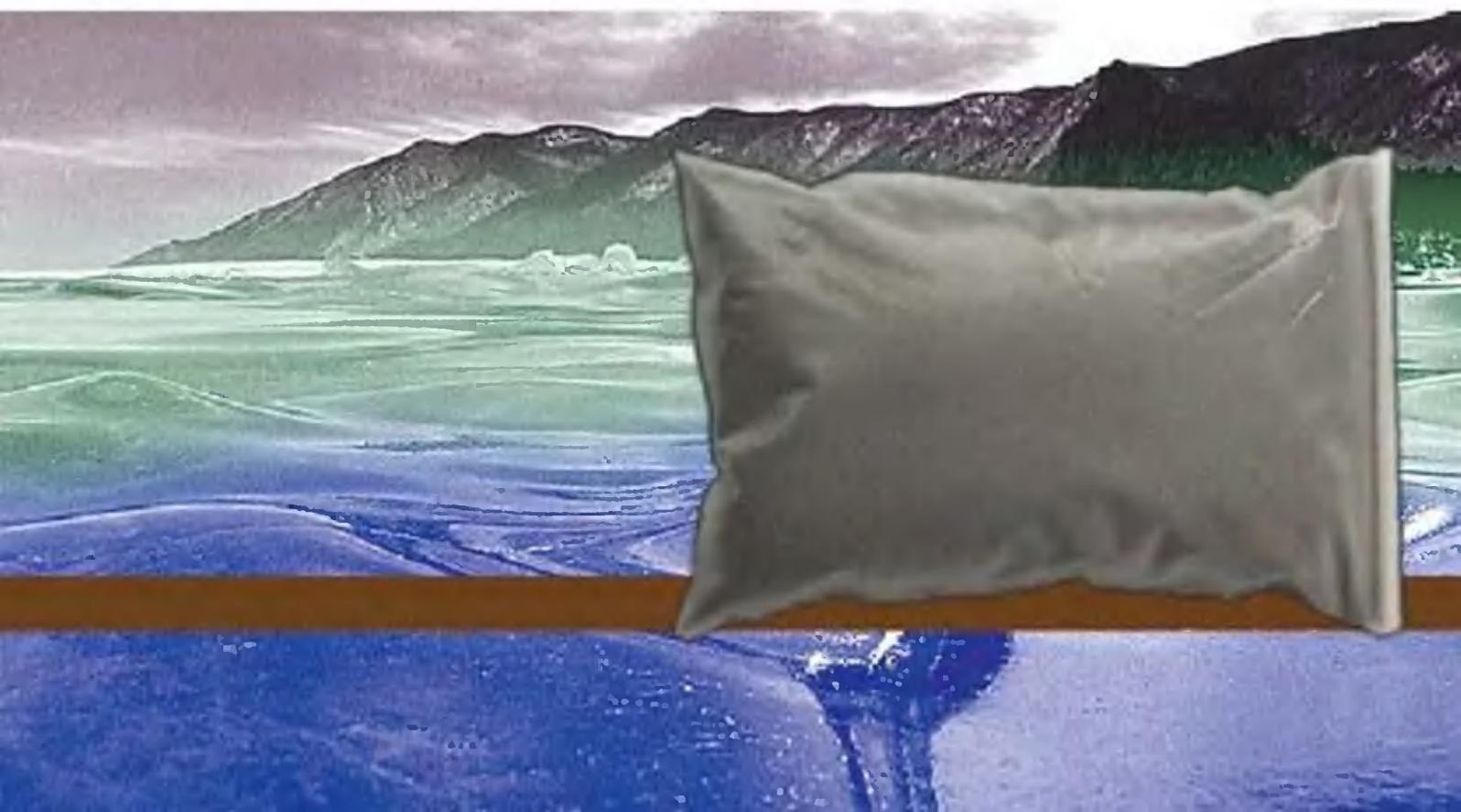
СУХАЯ... ВОДА?!

Внешне она очень похожа на муку. Если подуть — рассеивается в воздухе как дым. На самом деле этот порошок на 90 процентов состоит из обычной воды и на 10 процентов из гидрофобной (водоотталкивающей) кремниевой кислоты.

В иной своей форме — гидрофильной (неводоотталкивающей) — кремниевая кислота встречается в природе очень часто; например, кварц и многие полудрагоценные камни в основном состоят из кремнезема — соли этой кислоты. А вот гидрофобной кремниевой кислоты в природе не существует. Но химикам удалось ее синтезировать.

Поначалу такую кислоту стали использовать в резиновой промышленности для усиления водоотталкивающих свойств каучука. Но однажды кому-то в голову пришла идея смешать кислоту с водой. И та... вдруг исчезла, превратившись в белый порошок, который не превращается в «мокрую воду» сколь угодно долго, пока кислоту не нейтрализовать, например, щелочью.

Сейчас специалисты думают, как им лучше воспользоваться столь оригинальным открытием. Первое, что придумали, — добавлять сухую воду в состав порошковых огнетушителей. Срок их действия вместо обычных 6 месяцев становится «практически вечным». Возможно также, что сухую воду окажется выгодно брать с собой в длительные космические рейсы.



ЧЕЛОВЕК-ЧАСЫ

Многие из нас могут хотя бы приблизительно определять время без часов, повинуюсь своему внутреннему «хронометру».

Молодой В. Маяковский, например, в свое время даже носил для форсу на цепочке... морковку.

Вытаскивал ее время от времени из кармана, задумчиво говорил: «Да, так я и думал. Время обедать»...

Но человек-хронометр, о котором пойдет речь ниже, похоже, превзошел всех.



О нем рассказывали легенды и сплетни, сочиняли выдумки и говорили чистую правду. Его обвиняли в колдовстве, магии и в связях с дьяволом. Его даже считали сумасшедшим. Лишь в одном наблюдатели были единодушны: этот человек определял время по собственному пульсу. Причем с исключительной точностью — до секунды.

Впрочем, проверить последнее ныне не представляется возможным. Ведь дело происходило в XVIII столетии. Службы точного времени тогда не было, да и радиоприемников тоже. Так что горожане сверяли свои карманные и домашние часы с теми башенными, что располагались на городской ратуше. И если верить им, Жан Даниель Шевалье действительно предсказывал время с удивительной точностью в любой час дня и ночи.

Жил этот необыкновенный человек на Шаблейской мельнице, в долине близ швейцарского городка Эссертина. А родился он в Шампорозе в 1757 году. В детстве нередко поднимался на колокольню и наблюдал бой колоколов и ход маятника городских часов.

Потом Жан Даниель занялся арифметическими вычислениями. Подсчитал, что среднее число качаний маятника всегда равно одной и той же величине — двадцати колебаниям в минуту.

Дальше этих расчетов он не пошел. Остановившись на своих выводах, которые, кстати сказать, хорошо были известны любому часовщику, Шевалье занялся тем, что стал постоянно — из часа в час, изо дня в день — считать про себя. Ему не мешала ни работа, ни разговоры, ни служба, ни чтение книг...

Крестьяне быстро заметили странности Шевалье — его поведения, разговоров. Невольно содействовал этому и сам Шевалье, изрекая время от времени мистические фразы. Так постепенно упрочилась за ним слава самого «выдающегося» из юродивых.

Правда, особых почестей и выгод она ему не принесла. Когда Шевалье минуло двадцать два года, он хотел устроиться служителем в одну из школ. Но ему резко отказали, посчитав, что такому человеку не место в учебном заведении.

Обиженный Шевалье уехал в Эссертин. В долине, лежащей недалеко от города, он устроился работником на Шаблейскую мельницу и остался там на всю жизнь.

Беспрестанные многолетние исчисления привели к тому, что он не мог и мгновения пробыть без того, чтобы не считать секунды, минуты и часы. Даже во сне эта способность не покидала его. Проснувшись, он уже спустя пару секунд мог сказать, который час.

При этом, говорят, Шевалье оперировал не числами, а понятиями, специально им самим придуманными. В основу своей системы счисления Шевалье клал три числа — 1, 5 и 12. Сумма первых пяти минут отделялась им и отправлялась в память. Затем он начинал счет заново. И спустя пять минут отправлял в кладовую памяти следующую сумму. И так ровно двенадцать раз. Ведь двенадцать раз по пять минут — это и есть час.

Способность постоянно и в любых условиях не терять нити счета достигла у Шевалье прямо-таки фантастического развития. Его пытались сбить, нарочно заводили с ним жаркие споры, заставляли совершать сложные математические расчеты. А потом неожиданно спрашивали: «Который час?» Шевалье не ошибся ни разу.

Слух о человеке-часах распространились по стране. И он, наконец, удостоился внимания ученых. Летом 1824 года молодой швейцарский исследователь Феликс Шаван приехал на Шаблейскую мельницу. Шевалье в то время было уже шестьдесят семь лет.

Шаван ожидал встретить либо шарлатана, либо же убогого дурачка. Но не увидел ни того, ни другого — перед ним был на редкость здравомыслящий человек, удивлявший выразительностью и оригинальностью своей речи.

Природу дара Шевалье Феликсу Шавану разгадать так и не удалось. Но именно его запискам мы обязаны тем, что весть о человеке-хронометре дошла до наших дней.

В наши дни исследователи совершенно уверены, что своеобразные химические часы есть в каждой живой клетке. Именно благодаря так называемым циркадным ритмам наш организм автоматически регулирует



самые разнообразные процессы: ритм дыхания и сердцебиения, процессы пищеварения, суточные повышения и понижения умственной и физической активности...

Некоторых людей — например, разведчиков — специально учат прислушиваться к своему внутреннему хронометру, и в результате тренировок они приобретают способность просыпаться точно в назначенный час, правильно определять длительность того или иного события.

Известно также, что корректируется ход наших внутренних часов суточным ходом солнца; если человека поместить на длительное время в помещение без окон, то со временем наши внутренние часы переходят с 24-часового суточного ритма на 25-часовой и даже более длительный. Знают специалисты и о десинхронозе — болезни, которая постигает людей, часто перелетающих из одного часового пояса в другой. Выражается она в быстрой утомляемости, бессоннице, нервозности...

Не знают они по-прежнему лишь одного: как же все-таки устроены биологические часы? Исследования их механизма все еще продолжаются.

Максим ЯБЛОКОВ





ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



ПНЕВМОМОБИЛЬ разработал австралиец итальянского происхождения Анджело ди Пьетро. На стоянке он закачивает в специальные баллоны сжатый воздух, на котором за-

тем и работает сконструированный им роторный двигатель. Одной заправки хватает на 16 км, так что ездит пока пневмомобиль по складу, выполняя роль электрокара.

УСКОРИТЬ РАДИОАКТИВНЫЙ РАСПАД сумели японские физики. Принято считать, что ядерные процессы совершенно не зависят от условий, в которых находятся атомы. Тем не менее, есть вид радиоактивного распада — так называемый бета-распад, — при котором ядро захватывает один из окружающих его электронов. Вероятность такого захвата зависит от конфигурации электронных оболочек атома, а значит, от химической среды, в которой он находится.

В японском эксперименте изотопы бериллия-7 помещались внутрь фуллеренов — шарообразных молекул, состоящих, как правило, из 60 атомов углерода. При повышении электронной плотности внутри фуллерена скорость бета-распада гелия увеличилась почти на 1%.

Это, конечно, пока немного, но главное — принцип. Ведь найден, ни много ни мало, спо-

соб воздействия на радиоактивный распад. А значит, открываются возможности ускорить, например, распад радиоактивных отходов, которые согласно сегодняшним данным придется хранить в могильниках сотни тысяч, а то и миллионы лет.

АНТЕННА ДЛЯ... СВЕТА созdana в Бостонском колледже. Она способна детектировать оптическое излучение, подобно тому как обычные антенны ловят радиоволны. Устройство представляет собой поверхность, покрытую своего рода нанощетиной из коротких углеродных нанотрубок. Под воздействием световых волн электроны в нанотрубках начинают колебаться, порождая сверхвысокочастотные колебания. Разработчики считают, что подобные устройства могут лечь в основу оптического телевидения, а также послужат для преобразования солнечного света в электроэнергию.



ДВЕРИ — В СТОРОНУ позволяет сдвинуть конструкция современного городского автомобиля, разработанного сотрудниками фирмы Opel. Новый концепт-кар представляет собой маленький автомобильчик, который легко втиснуть на стоянку. Ведь ему даже не нужно места, чтобы распахнуть дверь. Она просто сдвигается в сторону.

ОРИГИНАЛЬНЫЙ АКУСТИЧЕСКИЙ КОЛОКОЛ создан физиками Национальной лаборатории Лос-Аламоса. Он представ-

ляет собой сочетание горячих и холодных стальных решеток, омываемых потоками гелия. Перепады температуры вызывают быстрое периодическое изменение объемов газа. Эти колебания складываются, образуя бегущую акустическую волну, которая и является источником колебаний. КПД нового преобразователя составляет 18%, что в 2,5 раза выше, чем у прежних устройств подобного типа.

Новый прибор разработан по заданию НАСА и предназначен для исследовательских

зондов, отправляемых в дальний космос.

УСТРОЙСТВО, СПОСОБНОЕ РАЗЛИЧАТЬ ОТДЕЛЬНЫЕ АТОМЫ, создано в США. Его главным элементом является углеродная нанотрубка, имеющая диаметр в считанные нанометры, но длину в 1000 раз большую — около 1,5 микрона. Концы трубки закреплены так, что она, подобно стальной цепочке, свободно провисает над токопроводящей кремниевой пластинкой.

Если подать на трубку переменное напряжение определенной частоты, она начинает вибрировать. При этом между трубкой и пластиной возникает электрический ток. Частота, на которую отзывается трубка, зависит от ее массы. В экспериментах удалось заставить трубку реагировать на частоты от 3 до 200 мегагерц, что соответствует массам отдельных молекул, даже атомов.

ХОЛОДИЛЬНИК-РАДИО создан сотрудниками американской фирмы Coleman. Они логично рассудили, что вряд ли кто отправится с музыкальным центром на пикник, не запасшись закусками и прохладительными напитками. И предусмотрели для них специальный отсек с холодильной камерой. Ну, а остальной объем отведен трем динамикам, проигрывателю компакт-дисков и радиоприемнику.





ХОЗЯИН ГОЛУБОЙ ПЛАНЕТЫ

Фантастический рассказ

Лизард О'Нил откинулся на спинку плетеного кресла и, обхватив грязными руками огромный живот, прикрытый давно не стиранной рубашкой, обозрел просторы своей империи.

Простиралась она не менее чем на двести футов от него, в какую сторону ни посмотри, а сидел он в самом ее центре. Справа жались друг к другу шесть маленьких хижин, каждую из которых обслуживала земная девушка. Слева находился бар, стойку его — огромный ствол дерева — доставили с немалыми расходами из соседнего леса, что шумел под ветром в шестидесяти ярдах. Украшали бар фотографии наиболее опасных преступников окрестных планетных систем с набранным поверху словом «РАЗЫСКИВАЕТСЯ», каждый с личным автографом. Позади высился императорский дворец, на две комнаты, сработанный из фанеры, досок, ящиков и прочих подручных материалов, скрепленных воедино клеем и

проволоккой. Обстановка в основном состояла из кип грязного белья. Впереди лежал императорский космопорт — выжженная дочерна полоска земли, на которой хватало места для шести двухместных кораблей. Тут же располагалась и императорская заправочная станция.

По периметру империю окружали леса и скалы, реки и горные ручьи, а за ними нежилась под солнцем безбрежный океан, благодаря которому планета сияла в ночном небе сапфиром. Вроде бы на планете обитали и туземцы, то ли разумные, то ли нет. Ходили слухи, что где-то за горами начиналась пустыня, ожидавшая, пока какой-нибудь псих решится пересечь ее.

О'Нил запустил пятерню в копну нечесаных рыжих волос, потянулся, зевнул и наконец посмотрел на мужчину, настороженно оглядывающего окрестности.

— Я ответил на твой вопрос, — О, Нил прихлопнул сине-золотое насекомое, спикировавшее на шею. — Чего ждешь?



— Ответ неприемлем, — бросил Рейнхардт.

— Как и предложение.

— Мистер О'Нил, Союзу абсолютно необходимо...

— А ты оглядись, — прервал его О'Нил. — Чего ты здесь видишь?

— Ровным счетом ничего, — ответил Рейнхардт.

— Верно! — согласился О'Нил. — Ни тебе банков, ни адвокатов, ни налоговой инспекции и уж, конечно, никакого Союза.

— Этим ваша планета и заинтересовала Союз, — гнул свое Рейнхардт, утирая пот со лба.

— Зато эту планету Союз абсолютно не интересуется. До Тау Сети от нас семьдесят пять тысяч световых лет, мы не лезем в чужие дела, наслаждаемся жизнью. Здесь в достатке солнца, свежего воздуха, и никто не беспокоит нас попусту. Разве что ты.

— Именно потому, что эта часть Галактики практически необитаема, у нас возникла необходимость на несколько недель воспользоваться вашей планетой.

— Нет.

— Я могу приказать вам подчиниться моим требованиям.

О'Нил пожал плечами.

— Приказывай, если нейметя.

— Эта планетная система входит в сферу влияния Союза, — заметил Рейнхардт.

— Эта планета провозгласила независимость пять лет тому назад, — отпарировал О'Нил.

— Мы не располагаем документами, подтверждающими это знаменательное событие.

— Возможно, не располагаете, но у нас они есть. — О'Нил указал на здоровенный сейф за стойкой бара. — Вон там, вместе с расписками.

— Документы незаконные.

— Прекрасно. Выясним это в суде.

— Мы могли пригласить вас на суд. Благо, поводов хватает, — холодно ответил Рейнхардт. — Лизард О'Нил разыскивается по обвинению в торговле оружием, контрабанде, сводничестве, мошенничестве, укрывательстве известных...

— Досадные недоразумения, — вновь пожал плечами О'Нил.

- Решать будет суд.
- К сожалению, нет. С Союзом договора о выдаче преступников у нас нет.
- Тогда я хочу поговорить с правителем этой планеты.
- Ты с ним говоришь, — О'Нил добродушно улыбнулся. — Император Лизард О'Нил Первый.
- Вы пришелец. Я имел в виду правителя аборигенов.
- Это я. У нас прошли выборы. Я победил.
- И кто принимал участие в голосовании? — полюбопытствовал Рейнхардт.
- Все население планеты.
- Сколько за вас подали голосов?
- Всего один. Но это были свободные выборы. Едва ли можно винить меня за апатию избирателей.



— Я вижу, что к длинному перечню ваших правонарушений следует добавить порабощение разумных гуманоидов.

— Вам понадобится пятьсот лет, чтобы доказать, разумные они или нет, — ответил О'Нил. — А планета, если я тебя правильно понял, нужна вам в следующем месяце.

— Нужна... и она будет нашей, так или иначе.

— А что вы так за нее уцепились? — спросил О'Нил. — Что тут есть? Уран? Золото? Платина?

— Эта планета ценна для нас именно тем, что никому не нужна.

— Что пил-то?

— Что наливал ваш бармен, то и пил.

— Да, тогда напиться ты не мог. Спиртное здесь разбавляют, как нигде. — О'Нил помолчал, посмотрел на Рейнхардта из-под полуприкрытых век. — Так с чего же этот комок грязи, затерянный бог знает где, так понадобился Союзу, если его полномочный представитель угрожает мирному бизнесмену, который за свою жизнь не обидел и мухи?

Рейнхардт сверлил его взглядом.

— Ну же? — настаивал О'Нил.

— Я пытаюсь представить вас мирным бизнесменом, — вырвалось у Рейнхардта. — Поверьте мне, это нелегко.

— Напряги воображение, — посоветовал О'Нил. — И все-таки, я хочу знать, зачем тебе понадобилась моя планета.

— По-моему, вам и так все ясно.

— Так-то оно так, но хочется знать твои резоны.

— Вы что-нибудь знаете о Швейцарии? — Рейнхардт наклонился вперед.

— Не припоминаю.

— Маленькая страна на Земле, которую никто никогда не завоевывал.

— Крепкий там жил народ, так? — спросил О'Нил скорее из вежливости, чем с интересом.

— Дело не только в этом.

— Значит, им еще и сопутствовала удача.

— Швейцария никогда не знала сапога завоевателя, потому что представляла собой куда большую цен-

ность, оставаясь нейтральной. Воюющим сторонам необходимо место, где могут встретиться их дипломаты, где функционируют международные банки, где...

— Подробностей не надо, — оборвал его О'Нил. — Ты хочешь сказать, что вам нужно что-то обсудить с Калией и эту встречу вы решили провести на моей планете.

— Совершенно верно.

— Так что ты ходил вокруг да около? Почему начал с угроз?

— Разве вы бы согласились? — изумился Рейнхардт.

— Нет... но мы сэкономили бы столько времени!

— О'Нил, мне поручено обеспечить проведение секретных переговоров с Калией на этой планете. Я не могу вернуться с пустыми руками.

— А я не могу остаться с пустыми карманами.

— Так дело в деньгах?

— А когда-нибудь было иначе?

— Неужели вы не патриот? — воззвал Рейнхардт к совести О'Нила. — Вам предоставляется возможность послужить своему народу.

— Мой народ — предприниматели, честно зарабатывающие свои кредитки, и я буду служить ему по гроб жизни. А вот у вас с Калией денежки водятся.

— Хорошо, — кивнул Рейнхардт. — Ваши условия?

О'Нил пожал плечами.

— Предлагай ты.

— Союз готов заплатить двести тысяч кредиток за использование вашей планеты.

— Перестань, — фыркнул О'Нил. — Да у тебя на дорогу ушло больше.

— Двести пятьдесят тысяч.

— Не смей людей.

— И мы простим вам все ваши правонарушения.

— Возвращаться я не собираюсь. Что мне ваше прощение?

— Так чего вы хотите? — раздраженно выкрикнул Рейнхардт.

— Ручка есть?

- Только карманный компьютер.
- Сойдет. Первое, я хочу миллион кредиток.
- Это невозможно.
- Второе, я хочу, чтобы мне простили все правонарушения, о чем ты только что говорил.
- Я повторяю, о такой сумме...
- Дай закончить, — оборвал его О'Нил. — Тогда все и обсудим. — Он уселся поудобнее. — Третье, это надо занести в договор, чтобы Союз не строил здесь конкурирующих баров, пока будут идти переговоры. Если кому приспичило выпить, пусть идет в «Задницу Дьявола».
- «Задницу Дьявола»?
- Аккурат тут мы и находимся.
- Абсолютно неприемлемое название. Вы должны его изменить.
- А мне нравится.
- Не пойдет.
- Да кто здесь командует, в конце концов?
- Это же дипломатические переговоры! Не могут они проходить в «Заднице Дьявола»!
- Хорошо! Я подумаю, — пообещал О'Нил. — Четвертое, если Союз намерен строить специальные здания для представителей Калии, за это придется платить отдельно.
- Это все? — сухо осведомился Рейнхардт.
- Нет. Никак не могу доставить сюда водку. Так что позаботься о том, чтобы сюда привезли двадцать четыре контейнера водки. Самого лучшего качества. И последнее, меня официально признают императором Лизардом Первым.
- Вы, разумеется, шутите!
- Отнюдь.
- Ваши условия совершенно неприемлемы.
- Как я и говорил, они представляют собой хорошую основу для переговоров. Я могу согласиться на шестнадцать контейнеров водки.
- Вы получите двести тысяч кредиток, и ничего больше. И радуйтесь, что мы не взорвали вашу планету ко всем чертям!
- Вы дадите мне все, о чем я прошу, или я сам заминирую всю планету.

— Вам это не под силу! — отмахнулся Рейнхардт.
— Может, и не под силу. Но загадить воду и воздух я сумею.

— Мы найдем другую планету, — пригрозил Рейнхардт.

— Прекрасно. Попутного вам ветра.

— Черт побери, О'Нил, в нашем распоряжении всего месяц!

— Это я слышал, — О'Нил усмехнулся. — И прикинул, что к чему. Вот у меня и получилось, что дипломаты Калии уже в пути, раз у тебя в распоряжении всего один месяц.

— Пока им известен лишь галактический сектор, где назначена встреча.

— А твои инженеры вообще в одном дне полета отсюда. Иначе этим дипломатам придется ночевать в соломенных хижинах. — О'Нил отхлебнул из стакана. — В такой ситуации условия диктует продавец.

— Я свяжусь в начальством и вернусь.

— Мне-то что, — пожал плечами О'Нил. — Я никуда не тороплюсь.

Рейнхардт повернулся и зашагал к своему кораблю, надеясь, что О'Нил не заметил довольной улыбки, заигравшей на его лице.

Не прошло и трех часов, как Союз принял все условия О'Нила.

* * *

— Боже ты мой, — дипломат покачал головой. — Это никуда не годится, О'Нил. Не лезет ни в какие ворота.

— Что не лезет? — любопытствовал О'Нил.

— Не можем же мы позволить нашим людям ночевать в этих хижинах. Это сразу же скажется на дисциплине и моральном духе.

— Должен отметить, что для укрепления морального духа лучшего средства не найти, — возразил О'Нил. — Каждое утро они будут просыпаться с улыбкой.

— Повторяю, это никуда не годится, О'Нил. Вашим девушкам придется съехать отсюда.

— Съехать? Куда?

— Это не моя забота.

— Они останутся там, где живут сейчас.

— Тогда мне придется доложить, что вы нарушили дух, если не букву нашего договора, и деньги не переведут на ваш счет.

— Прекрасно. Так и доложи. Лично. А потом проваливай с моей планеты.

— Я имею полное право находиться здесь, мистер О'Нил.

— Я император! И приказываю тебе — проваливай!

— Позвольте мне процитировать двадцать первый параграф третьей части девятнадцатой статьи подписанного вами договора с Союзом...

— Почему бы тебе просто не сказать, что там прописано...

— Этот параграф разрешает мне инспектировать строительные площадки и...

— Площадки? — повторил О'Нил. — Так их будет несколько?

— Я же сказал: наши доблестные солдаты не будут спать в хижинах. — Чувствовалось, что подобная мысль шокирует дипломата. — И, разумеется, мы должны построить подходящие жилища для посольства Калии.

— А при чем здесь мои девушки?

— Послушайте, мистер О'Нил, у меня нет времени на пустопорожние разговоры. И разумеется, вы должны изменить название вашего заведения.

— Уже изменил.

Дипломат строго взглянул на О'Нила.

— «Сфинктер сатаны» нас не устраивает. Если вам ничего не приходит в голову, я попрошу кого-нибудь из своих сотрудников предложить что-нибудь поприличнее.

(Окончание в № 3)

Перевел с английского
Дмитрий ВЕБЕР

Художник Лена САНКИНА



Рисунок из серии
«Тайна третьей планеты».
Автор — Татьяна Рябушкина, 11 лет.

ЮНЫЕ

НА СТАРТЕ

Ровно год назад, в «ЮТ» № 2 за 2004 г., мы объявили при поддержке «Российской газеты» и Центра технического творчества учащихся Министерства образования РФ конкурс знатоков авиации «На взлет», посвященный 100-летию первого полета в истории человечества. К настоящему дню в редакции собралось более 800 работ. Понятно, что журнальная площадь не позволяет рассказать о всех, поэтому сегодня мы коснемся лишь некоторых рефератов, исследований, рисунков, отобранных жюри, в которое вошли специалисты в области авиации, историки и искусствоведы.

«Когда я впервые услышала слово «автожир», то подумала, что это какая-то смазка для двигателей автомобилей или самолетов, — откровенно пишет нам 10-летняя Кристина Федотова из г. Саров Нижегородской области. — Каково же было мое удивление, когда я узнала, что так называется интересное, необычное и полезное изобретение. И ныне, к сожалению, почти забытое»...

И далее Кристина не только подробно рассказывает об истории и устройстве летательного аппарата, который представляет собой некий гибрид между самолетом и вертолетом, его преимуществах и недостатках, но и отмечает, что сейчас очень интересную конструкцию разрабатывают специалисты ОКБ Казанского научно-производственного предприятия «Вертолеты Ми», которым руководит генеральный директор Александр Талов. Так что не исключено, что в скором времени мы снова увидим автожиры в небе.

Не оправдались наши опасения, что для участников конкурса окажется чересчур «коварным» вопрос о том, какой летательный аппарат способен давать в воздухе



задний ход. Очень многие, как выяснилось, знают, что такое вполне по силам многим современным вертолетам. А Денис Гладких из г. Южно-Сахалинска не только подробно описал, каким образом осуществляется такой маневр на вертолете, но и указал, что подобные эволюции в полете способны выполнять еще и дирижабли, экспериментальные аппараты типа «турболет», «конвертоплан», «летающая тарелка», самолеты с вертикальным взлетом, а также некоторые истребители при выполнении фигуры высшего пилотажа «колокол». Кроме того, Денис не преминул отметить, что, по свидетельству знакомых ему десантников, «задний ход» иногда дают и парашютисты, когда попадают в восходящий поток воздуха и вместо того, чтобы спускаться, поднимаются вверх. Наконец, наш корреспондент совершенно справедливо указал, что в живой природе полеты задом наперед способны выполнять колибри.

К сказанному остается добавить, что из Южно-Сахалинска, из местного клуба «Моделист-конструктор», пришла целая пачка работ и от других ребят. В чем, среди прочего, мы видим заслугу и инструктора Сахалинской региональной организации РОСТО Евгения Павловича Конарева.

Весьма оригинально ответила на вопрос «Каким вы видите аппарат будущего?» 11-летняя Александра Гасюнайте из г. Новокузнецка. Под руководством преподавателя местного Центра технического творчества «Меридиан» М.А. Комлевой, Саша разработала операцию «Глубокая разведка». Или, говоря иначе, написала мини-детектив, по сюжету которого резидент Галактической кошачьей разведки Вертунчик и его коллеги создали целый набор дистанционно управляемых летательных аппаратов, способных выполнять самые различные задания.

Особенно подробно Александра описала миниатюрный разведывательный аппарат «Одуванчик», способный влетать в открытые форточки, окна и двери, проникая таким образом в самые секретные лаборатории. А поскольку сам аппаратик крошечный, по виду действительно напоминает «парашютик» отцветшего одуванчика, то на него и внимания никто не обратит... Отличная придумка!



Мирный космос.
Рисунок Василия
Кошелева, 11 лет.

Кстати, проект Александры 13-летней Юлиана Гасюнайте (наверное, старшая сестра?) дополнила еще кроссвордом на тему авиации и сонетом, в котором есть такие строчки:

*Над поколением пропела
Свой вызов пламенная медь.
Нет тяготению предела —
Нам к звездам выпало лететь!*

Тема летательных аппаратов будущего заинтересовала и 10-летнего Алексея Киященко из г. Белгорода. Он уверен, что будущее авиации связано с «появлением нового поколения транспортных летательных аппаратов — экономичных, экологичных и безопасных». При этом он особое внимание обращает на авиалайнеры типа «летающее крыло», которые смогут брать на борт сразу несколько сотен пассажиров, развивать скорость порядка 30 000 км/ч и при необходимости даже выходить на околоземную орбиту.

Алексей проделал немалую работу, составив обзор всех проектов, как отечественных, так и зарубежных,

на данную тему. Более того, аналогичные исследования представлены им еще по шести темам, в том числе и оригинальное исследование полетов своего земляка — Первого Красного Воздухоплатателя Н.Д. Онищенко. Такое звание было официально присвоено Николаю Дмитриевичу приказом по Воздушному флоту Действующей Красной Армии и Флота Республики от 26 октября 1920 г. с выдачей соответствующего диплома.

Оказалось также, что Коля Онищенко был одним из первых русских авиамodelистов, чьи старания и заслуги были отмечены сами «отцом русской авиации» Н.Е. Жуковским, который лично наградил победителя Всероссийских соревнований 1910 г. дипломом и медалью.

А потом отозвал победителя в сторону и посоветовал 16-летнему моделисту написать пособие по конструированию планеров. Что и было исполнено в кратчайший срок. В то же году брошюра была выпущена в свет под названием «Как самому сделать летательные модели, аэропланы, планер, геликоптер».

Впоследствии Н.Д. Онищенко не только сам участвовал во многих полетах, сконструировал несколько летательных аппаратов, совершал показательные прыжки с парашютом, но и написал несколько учебников и книг, по которым учились такие прославленные авиаконструкторы, как А.Н. Туполев, С.В. Ильюшин, А.К. Антонов, А.С. Яковлев, а также создатель космической техники С.П. Королев.

Интересно также, что Николай Дмитриевич Онищенко значится и среди создателей системы цветного кино; по разработанной им технологии был снят первый отечественный цветной фильм. А сам Онищенко выпустил несколько научно-популярных фильмов, в том числе кинопособие для будущих летчиков.

Вот с каким замечательным человеком сумел нас познакомить Алексей Киященко. Кто знает, может, со временем и о нем кто-то из его земляков тоже напишет специальное исследование?..

Порадовали нас своими работами и воспитанники Государственной общеобразовательной школы-интерната с первоначальной летной подготовкой из г. Ейска, которыми руководит Р.К.Крыкбаев.



Пятый океан.
Рисунок Михаила Ботоногова, 9 лет.

Среди десятка выполненных ими исследований нам особенно понравился тщательностью своего исполнения реферат Сергея Писарева на тему «Почему конструкторы обратили внимание на крыло обратной стреловидности».

«Все другие истребители при встрече с российским «Беркутом» или американским «Орлом» имеют весьма скромные шансы вернуться на свой аэродром», — справедливо пишет Сергей.

Своего рода рекордсменом является Михаил Волошенко, 9-классник из г. Тюмени. Он прислал на конкурс целую книгу — 100-страничный труд, в котором изложил подробные ответы на все 18 вопросов нашего конкурса.

Особенно отметим рассказ Михаила о «летающих танках». Он не только описал историю создания знаменитого штурмовика Ил-2, но рассказал и о том, как наш конструктор П.И. Гроховский и англичанин Дж.У. Кристи пытались оснастить крыльями настоящие танки. Причем если «летающий танк» Кристи в воздух так и не под-



Защитники мирного неба.
Рисунок Антона Сотникова, 10 лет.

нялся, то у нас были проведены летные испытания данной конструкции, и лишь война помешала ее дальнейшему совершенствованию.

Кстати, в своей работе Михаил упоминает о совсем уж малоизвестном «летающем танке» профессора В.И. Левкова. Сейчас даже не все специалисты знают, что еще в 30-е годы прошлого века в нашей стране проводились испытания «земноводного летающего танка» на воздушной подушке.

Два авиационных двигателя позволяли развивать 8,5-тонной машине скорость 120 км/ч, передвигаться даже по болотам и воде. В 1937 году было принято даже решение о постройке нескольких опытных образцов таких танков. Но выполнено оно так и не было...

Публикацию подготовил
С.ЗИГУНЕНКО

P.S. В оформлении публикации нами использованы графические работы, присланные ребятами со Станции юных техников г. Нижний Ломов Пензенской области. Руководители — Е.В. Зюзина и Е.В. Прошина.

ПОДВОДИМ ИТОГИ

Рассмотрев работы, жюри конкурса приняло решение удостоить звания лауреатов и наградить почетными дипломами по младшей возрастной группе:

I место — **Алексей КИЯЩЕНКО** из г. Белгорода;
II место — **Кристина ФЕДОТОВА** из г. Сарова;
III место — **Татьяна РЯБУШКИНА** из г. Нижний Ломов.

По старшей возрастной группе:

I место — **Михаил ВОЛОШЕНКО** из г. Тюмени;
II место — **Сергей ПИСАРЕВ** из г. Ейска;
III место — **Денис ГЛАДКИХ** из г. Южно-Сахалинска.

Кроме того, поощрительных дипломов удостоены творческие коллективы и их руководители:

1. Станция юных техников г. Сарова (руководители И.С.Останина и Н.А.Архипова).
2. Государственная общеобразовательная школа-интернат г. Ейска (руководитель Р.К.Крыкбаев).
3. Станция юных техников г. Нижнего Ломова (руководители Е.В. Прошина, Е.В. Зюзина).
4. Клуб «Моделист-конструктор» г. Южно-Сахалинска (руководитель Е.П.Конарев).

Поздравляем победителей!

Благодарим за участие остальных участников конкурса. Желаем всем творческих успехов!

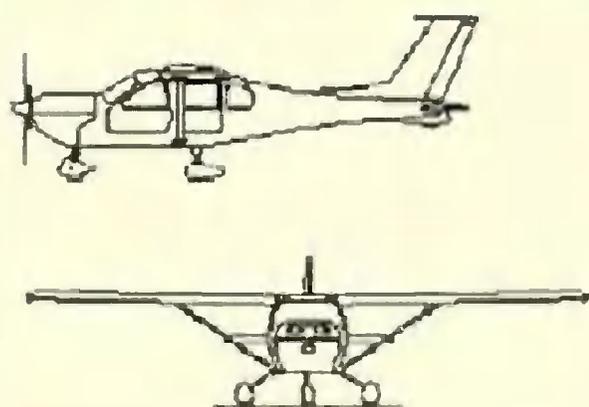


Сверхлегкий летательный аппарат
Jabiru J200
Австралия, 2002 г.



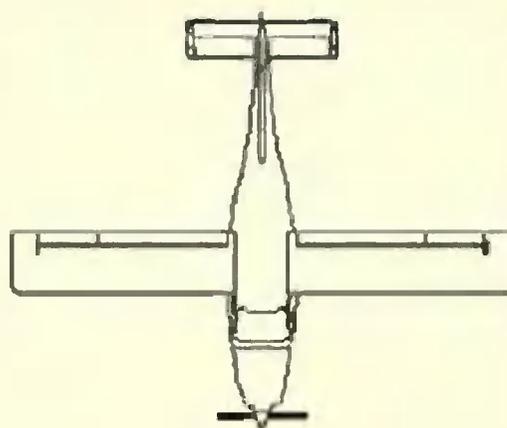
Среднетоннажный грузовой автомобиль
ЗИЛ-ММЗ-250210
Россия, 2004 г.





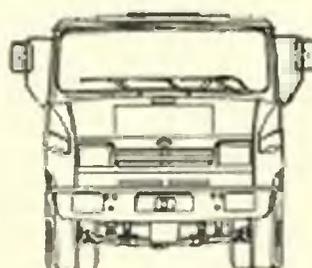
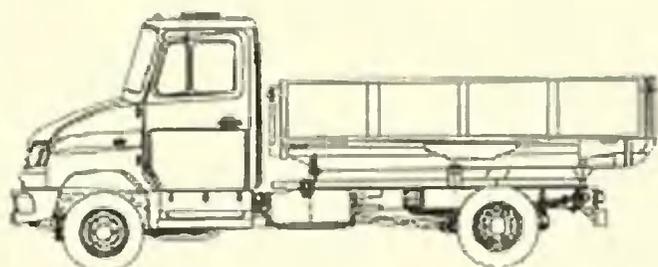
Фирма Jabiru работает на рынке летательных аппаратов с 1988 г. По свидетельствам специалистов, сейчас она производит в год около 280 самолетов и имеет свои представительства в 40 странах мира. Самолеты Jabiru очень популярны в Европе, США, Канаде, Норвегии, ЮАР и других странах и используются для авиатуризма, патрулирования лесных массивов, обследования ЛЭП и трубопроводов, деловых полетов в соседние регионы.

При желании самолеты Jabiru можно купить по почте в виде наборов для самостоятельной сборки.



Техническая характеристика:

Длина самолета	6,55 м
Высота	2,2 м
Размах крыльев	8,1 м
Мощность двигателя	120 л.с.
Практический потолок	4500 м
Дальность полета	1333 км
Взлетный вес	544 кг
Максимальная скорость	240 км/ч
Длина разбега	200 м
Длина пробега при посадке	200 м
Количество мест	2



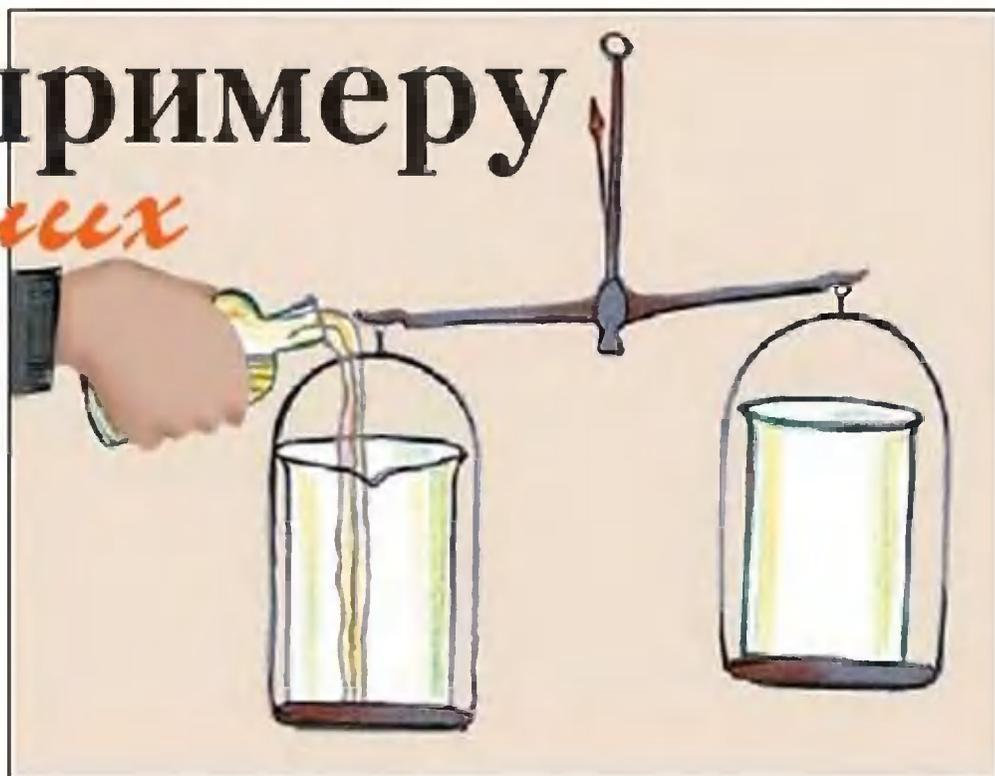
Этот новый вариант всем известного «Бычка» был продемонстрирован заводом «АМО-ЗИЛ» на Мотор-шоу — 2004.

Подробностей пока мало, можно лишь сказать, что самосвал ЗИЛ-ММЗ-250210 имеет возможность разгружаться на 3 стороны, обладает дизельным двигателем. Колесная формула 4x2, задний мост — с блокировкой дифференциала. Изменен, как видно на рисунках, и внешний вид машины.

Техническая характеристика:

Длина	5,623 м
Ширина	2,253 м
Высота	2,366 м
Вес перевозимого груза	2,5 т
Двигатель	дизель
Объем	4,75 см ³
Мощность	136 л.с.
Максимальная скорость	95 км/ч
Расход топлива	17 л/100 км

По примеру *древних*



Вы не раз видели, наверное, как автомобилисты отливают из бака машины бензин с помощью шланга. Возможно, они не подозревают, что пользуются древнейшим устройством, получившим в физике название «сифон».

Влияют ли на работу сифона диаметр трубки и ее длина?

Верхнего предела диаметра сифона нет. Известны нефтепроводы с трубами диаметром в несколько метров, отдельные участки которых длиной в несколько километров действуют по принципу сифона.

Зато нижний предел диаметра трубки сифона определить можно. Возьмите пластиковую трубочку от детской скакалки с внутренним диаметром 2 мм и сделайте из нее сифон. Вначале вам покажется, что вода вообще не течет. Но, опустив внешний конец трубочки на метр ниже уровня воды в сосуде, вы увидите отдельные капли. Течь воде мешает вязкость. То есть взаимное притяжение молекул друг к другу и их «прилипание» к стенкам трубки. Если вы уменьшите диаметр трубки в два раза, то количество протекающей по ней воды уменьшится в 16 раз!

Если конец той же трубочки опустить только на 5 — 7 мм ниже уровня воды в сосуде, то из нее вообще ничего не потечет, а лишь набухнет капля (рис. 1). Это

силы поверхностного натяжения воды создают давление под сферической поверхностью будущей капли. Если диаметр трубочки уменьшить в десять раз, то давление, создаваемое силами поверхностного натяжения, возрастет во столько же раз. Вода начнет течь из трубочки, лишь когда ее конец опустится ниже уровня воды в сосуде на 50 — 70 мм. Так что получается, что трубочки диаметром меньше миллиметра в качестве сифонов практически не пригодны.



Рис. 1

В чем же физический принцип работы сифона? Сотни лет (а в некоторых учебниках и сегодня) его работу объясняли атмосферным давлением. Рассуждения примерно таковы: вот порция воды вытекла из нижнего конца сифона. Образовался вакуум, и атмосферное давление тотчас подняло из сосуда в шланг следующую порцию. Казалось бы верно, но...

Немецкий физик Вихардт Поль показал, что это совсем не так. Причиной тому его особый интерес к сифону, поскольку в десятилетнем возрасте Вихардт сам его изобрел. Шланги тогда были величайшей редкостью, и свой сифон юный Вихардт сделал из гибкой свинцовой трубы для садовых водопроводов.

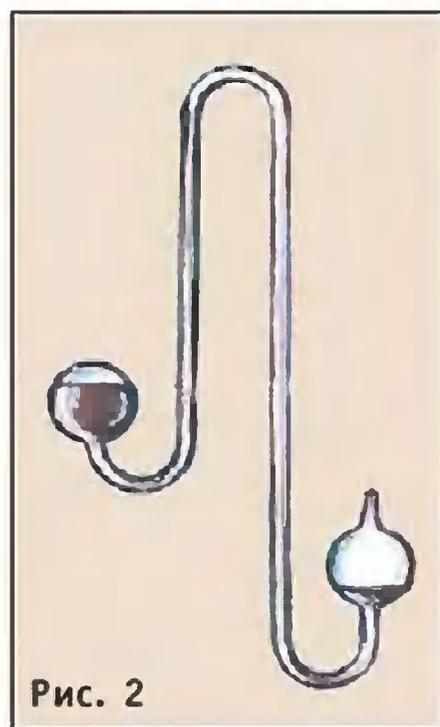


Рис. 2

Как же был он огорчен, узнав, что такое устройство известно уже тысячи лет. Но в зрелом возрасте он поставил ряд опытов, которые не только позволили разобраться в принципе действия сифона, но как бы в самом деле открыли его заново.

Вот один из этих опытов. Из одного сосуда в другой по сифону перете-

кает ртуть (рис. 2). Сосуды помещены в вакуум, а сифоны работают! Значит, атмосферное давление здесь ни при чем!

Опыт пробовали видоизменить. Оставив расположение сосудов прежним, соединяли их верхние части трубкой. Тогда давление воздуха в правом и левом сосудах становилось одинаковым и уже не могло поднимать жидкость ни в одном из них. Этот опыт вы можете поставить с водой, но это ничего не изменит: сифон будет действовать.

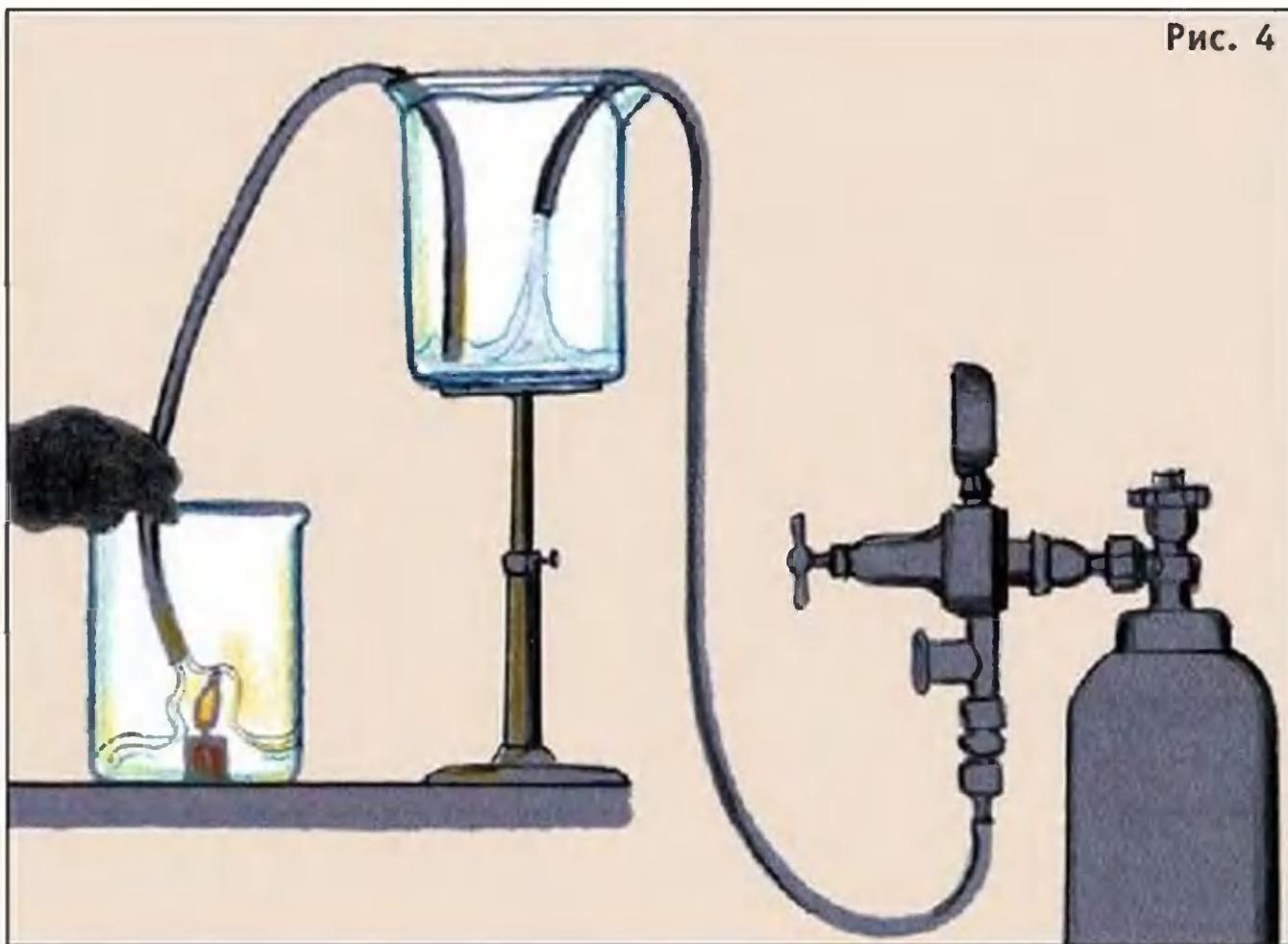
Эти опыты наводят на мысль, что истинной причиной работы сифона являются силы притяжения между частицами жидкости, которые соединяют их в единую цепь. И в подтверждение этого В.Поль предлагает сифон из двух стаканов и цепочки, перекинутой через блок (рис. 3). Роль уровня жидкости в этом опыте играет уровень клубка из цепочки, сложенной в левом стакане. Цепочка начинает «вытекать» из стакана, только когда ее внешний конец оказывается ниже уровня клубка.

Сифон из цепочки не может иметь бесконечно большую высоту. Ведь цепочка рано или поздно должна оборваться под действием собственного веса.

Точно так же высота подъема жидкости в сифоне должна зависеть от ее прочности на разрыв. Практика показывает, что прочности обычной речной воды достаточно лишь для подъема ее в сифоне на высоту 30 — 40 м. Находящиеся в ней песчинки и пузырьки воздуха служат центрами концентрации сил, по которым столб воды рвется как бы раньше времени. Совершенно чистая вода без примесей и пузырьков, как показывает эксперимент, более чем в 100 раз прочнее. Ее сифон мог бы поднимать на 3 — 4 км.

Вот еще один удивительный опыт В. Поля — переливание из банки в банку углекислого газа (рис. 4). Наполните им верхнюю банку, а затем при помощи шланга, наполненного тем же газом, «перелейте» его в нижнюю банку. О ее наполнении нам просигналист горящая свеча. Она погаснет, как только углекислый газ «зальет» ее





пламя. Если опыт проводить в темноте при освещении с помощью точечной лампы, то весь процесс перетекания газа можно увидеть на стене класса в теневой проекции.

Как это ни странно, но общепринятого объяснения этому опыту еще нет. Часто его вновь объясняют действием атмосферного давления. Но есть и иное объяснение.

В школе мы изучаем идеальный газ. Это упрощенная модель, состоящая, как предполагается, из частиц, которые взаимодействуют между собой только при столкновениях. Но молекулы реального газа, как показал голландский физик Ван-дер-Ваальс, притягивают друг друга на расстоянии. Физическая природа этого притяжения неизвестна, но инженеры его учитывают, так как оно сказывается при сжатии газов до больших давлений. Предполагают, что газовый сифон Вихарда Поля работает именно благодаря этому притяжению. Если это так, опыт доказывает удивительную вещь: газы, как твердые тела и жидкости, имеют некоторую прочность на разрыв.

А.ИЛЬИН

Рисунки автора

ВЫСТАВКИ НА ВВЦ

в апреле 2005 г.

«Пекарня — Макароны — Интерсладоности», 10-я Международная специализированная выставка.

5 — 8 апреля. Павильон № 20.

5-я специализированная выставка «Муниципальное хозяйство — 2005».

12 — 14 апреля. Павильон № 20.

5-я выставка «Дни московского образования на ВВЦ».

13 — 16 апреля. Павильон № 5.

7-я Международная выставка «Аттракционы и развлечения РАППА — 2005».

14 — 16 апреля. Павильон № 69.

2-я специализированная выставка «Индустрия праздника».

14 — 16 апреля. Павильон № 69.

«Национальная рыбалка». Международная специализированная выставка.

14 — 17 апреля. Павильон № 38.

«Современная усадьба. Дизайн. Обустройство. Комфорт», 1-я универсальная выставка-ярмарка.

20 — 23 апреля. Павильон № 69.

5-я агропромышленная выставка «Росагро — 2005».

20 — 25 апреля. Павильон № 20.

«Здоровье для Вас — 2005», 2-я Всероссийская выставка-форум.

21 — 28 апреля. Павильон № 5.

2-я специализированная выставка «Самоцветы и алмазы России».

26 — 29 апреля. Павильон № 69.

2-я выставка-ярмарка «Рыболовный и охотничий туризм. Рыбалка без границ».

27 апреля — 1 мая. Павильон № 69.



ВСЕ ПОД РУКОЙ!

Это не преувеличение. Несмотря на внешнюю миниатюрность, стойка, которую вы видите на рисунке, вмещает до 20 аудио-, больше десятка видеокассет и 20 компакт-дисков.

Конструкция состоит из платформы, основания стойки, четырех боковин, центральной перегородки, верха и закрепленного в центре стального стержня. Он соединяет все детали воедино и позволяет стойке вращаться.

Для неподвижной платформы 240x240 мм — самой нижней части вертушки, которая удерживает на себе всю тяжесть деревянного куба, подойдет деревянная заготовка толщиной около 20 мм. Для основания и верха стойки размером 240x240 мм — 15 мм. Также вам понадобятся пять заготовок — для четырех боковин (240x95x15 мм, 200x120x15 мм, 200x60x15 мм, 200x100x15 мм) и одна для центральной перегородки 200x80x15 мм.

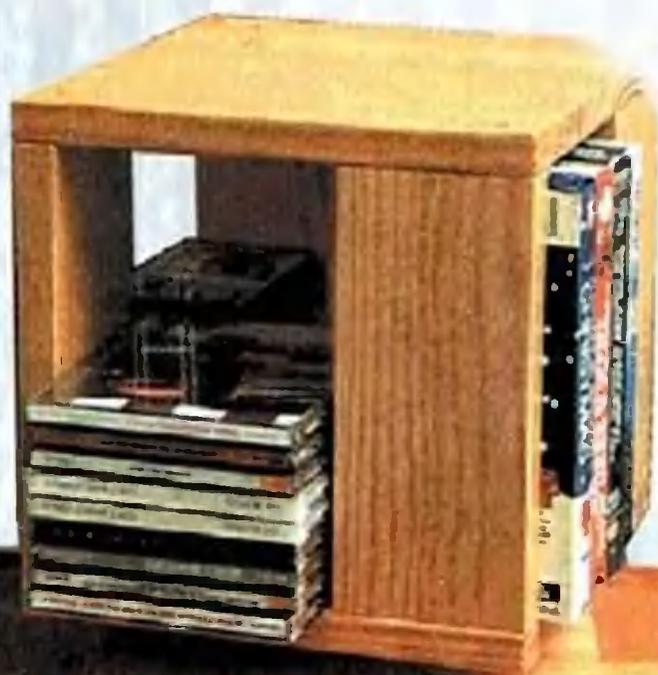
Все детали будущей вертушки обработайте рашпилем, затем крупно- и мелкозернистой наждачной бумагой. В завершение покройте конструкцию двумя слоями прозрачного мебельного лака.

В центре верхней части вертушки просверлите сквозное отверстие на глубину 7 мм и диаметром 6...7 мм и вложите в него металлическую шайбу такого же диаметра.

Приступайте к сборке куба. Вы можете поставить все детали на клей и зафиксировать мелкими гвоздиками или посадить конструкцию на шурупы. Мы же советуем воспользоваться шпунтами — деревянными заглушками диаметром 6 мм и длиной 20 мм. Для этого в местах со-

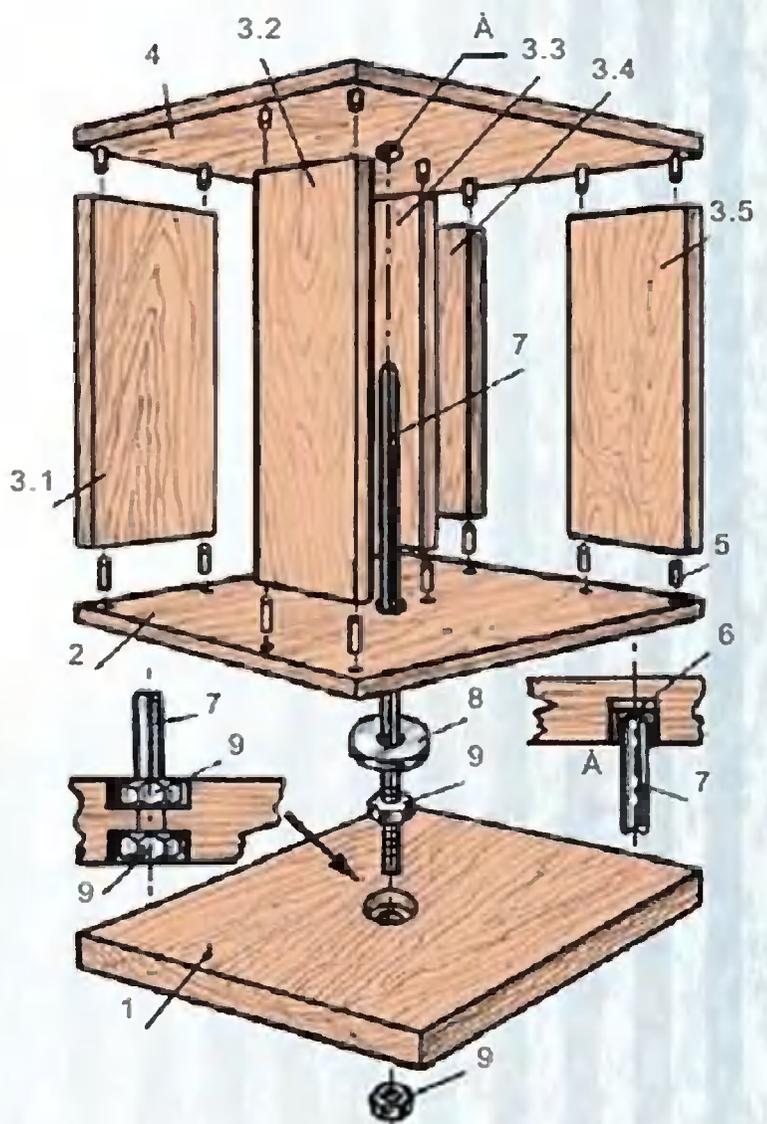
единения деталей кассетницы высверлите 6-мм сверлом отверстия глубиной 10 мм. Выстругайте необходимое количество шпунтов. Смажьте их ПВА, а затем вставьте в высверленные отверстия. Деревянный куб собран.

Чтобы стойка вращалась, как мы уже гово-



Детали стойки-кассетницы:

- 1 — платформа,
- 2 — основание,
- 3.1 — боковина 200x120x15,
- 3.2 — боковина 200x95x15,
- 3.3 — перегородка 200x80x15,
- 3.4 — боковина 200x60x15,
- 3.5 — боковина 200x100x15,
- 4 — верхняя часть стойки,
- 5 — шпунт (ставить на клей),
- 6 — стальная шайба,
- 7 — стальной стержень \varnothing 6 мм длиной 245 мм,
- 8 — пластиковая шайба,
- 9 — гайка.



рили, вам понадобится круглый стержень. Для этого от стального прутка диаметром 6 мм отпилите отрезок длиной 245 мм. С одного его конца нарежьте резьбу М6 длиной 20 мм. Затем в платформе сделайте с двух сторон зенковку глубиной по 7 мм. Закрепите стержень в платформе двумя гайками, как показано на рисунке, и наденьте на стержень пластиковую шайбу с наружным диаметром 20—25 мм и внутренним — 6 мм. Лучше всего подойдет фторопластовая.

Затем в платформе сделайте с двух сторон зенковку глубиной по 7 мм. Закрепите стержень в платформе двумя гайками, как показано на рисунке, и наденьте на стержень пластиковую шайбу с наружным диаметром 20—25 мм и внутренним — 6 мм. Лучше всего подойдет фторопластовая.

Попробуйте уже готовый куб насадить на стержень и слегка крутануть. Если все размеры соблюдены, детали правильно подогнаны друг к другу — вертушка готова к работе.



План размещения кассет и компакт-дисков в стойке.

ЦВЕТУТ И ЛЕТОМ, И ЗИМОЙ

Королевские гладиолусы, белые нарциссы, синие ирисы, оранжево-коричневые герберы — все эти цветы, что вы видите на рисунке, можно сделать самостоятельно. Они почти как настоящие, только никогда не вянут.

8 Марта не за горами, так что букет из рукотворных цветов будет весьма кстати. Его можно подарить близким, приколоть шелковую орхидею к вечернему платью.

Начнем с самого простого — ромашки.

Две чайные ложки желатина залейте 200 граммами холодной воды. Через 30 минут, когда желатин набухнет, на водяной бане нагрейте смесь и, не доводя до кипения, помешивайте до полного растворения желатина.

Предварительно выглаженную ткань — батист, атлас или шелк, — не сминая, опустите в горячий раствор, затем повесьте сушиться, разумеется, не выжимая.

Переведите выкройку цветка на ватман, вырежьте по контуру маникюрными ножницами, затем наложите на подготовленную ткань и обведите твердым карандашом. Аккуратно (от этого зависит красота будущего цветка) вырежьте венчик. Листья и чашечку вырежьте из зеленого атласа. Загофрируйте лепестки цветка щипчиками: держа венчик левой, правой рукой закладывайте мелкие складочки вдоль каждого лепестка. Здесь вам пригодится резиновая подушечка размером 12x15 см, вырезанная из старого резинового коврика и обшитая х/б тканью.

Работа у вас почти ювелирная, поэтому от качества каждого лепестка зависит весь цветок в целом. Середину каждого лепестка обработайте нагретым столовым ножом: проведите им глубокую ложбинку по длине с изнанки ткани, затем две боковые с лицевой стороны. Тонкую медную проволоку нарежь-





те на отрезки длиной 10 см, гофрированную бумагу — на полоски шириной 0,5 см. Смажьте отрезок проволоки

клеем ПВА и быстро накрутите на него бумагу. Стебель готов. Приклейте его с изнаночной стороны листьев и положите под пресс. Когда просохнет, тупой стороной нагретого ножа проведите ложбинки в соответствии с чертежом.

Сердцевина цветка — пучок желтой шерстяной пряжи 0,5x2 см. Для этого сделайте петельку на конце стебелька, в нее, уже смазанную клеем, вложите шерстяные нитки, закрепите их снизу и ровно подстригите. А дальше, поэтапно, на клею начинайте собирать цветок воедино. Сделав несколько цветков и листьев, можно собрать мини-букет — бутоньерку для ворота блузки, лацкана пиджака и, наконец, соломенной шляпки.

Материалы подготовила Н. АМБАРЦУМЯН



НА ОДНОМ ТРАНЗИСТОРЕ

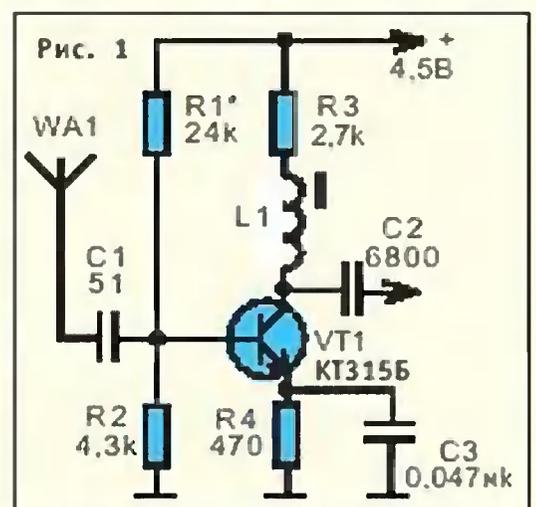
Сегодня даже детская погремушка зачастую содержит схему с десятками транзисторов, а в компьютере их число давно уже зашкаливает за миллиарды. Но продолжают существовать весьма полезные схемы, собранные всего на одном транзисторе.

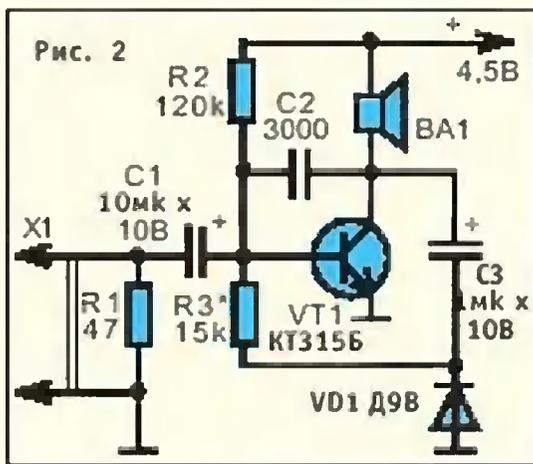
На больших расстояниях радиостанции порою слышны плохо. Если в вашей местности нет промышленных предприятий, создающих значительные помехи, то поможет широкополосный усилитель, присоединенный непосредственно к внешней антенне (рис. 1). В нем используется высокочастотный транзистор VT1, стабилизированный по постоянному току резисторами R1...R4. Комбинированная коллекторная нагрузка усилителя состоит из индуктивности L1 и активного сопротивления R3, что способствует более равномерному усилению в широком диапазоне частот от длинных до коротких волн. Сердечник катушки L1 — кольцо K8x4x2 из феррита 600НН. Обмотка содержит 200 витков провода ПЭЛШО-0,12.

Усиленный сигнал, принятый на антенну WA1 (провод длиной 3...5 м), подается через разделительный конденсатор C2 на антенное гнездо заводского приемника.

Ток, потребляемый усилителем, очень мал, поэтому источником питания может служить любая батарея из трех гальванических элементов с общим напряжением 4,5 В.

В последнее время получили широкое распространение сверх-





миниатюрные приемники, рассчитанные на низкоомный ушной телефон. Несмотря на низкую цену, многие из них дают столь высокое качество приема, что их порою хочется подключить к хорошему усилителю. На рисунке 2 вы видите схему громкоговорящего усилителя на одном транзисторе, работающего в паре со

звуковым выходом микроприемника. Громкоговоритель 0,25ГДШ-1.

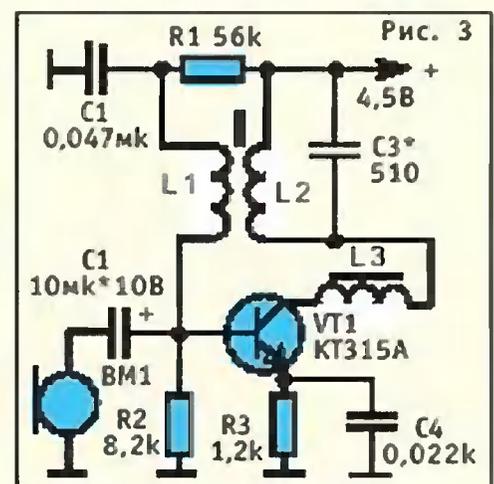
А вот другой случай — вам хочется попеть, но не как-нибудь, а «по-настоящему», через микрофон и чтобы слышали вас по радио. Задача решается просто, если собрать приставку согласно схеме 3.

Здесь транзистор VT1 работает радиочастотным генератором, сигнал которого модулируется микрофоном BM1. В колебательном контуре совместно с катушкой L2 работает конденсатор C3; подбирая величину его емкости, установите частоту излучаемого сигнала, отвечающую незанятому участку диапазона длинных волн.

Благодаря катушке L3 создается местное электромагнитное поле, улавливаемое магнитной антенной настроенного приемника. Ну а он воспроизведет ваши вокальные упражнения через свою акустическую систему.

Катушки L2 и L1 наматываются на трубчатом бумажном каркасе, внутрь которого помещен кусочек стержня из феррита марки 600НН, диаметром 8 мм и длиной около 15 мм. Обмотки располагаются между щечками (расстояние между ними 10 мм) и имеют 130 витков (L2) и 10 витков (L1) провода ПЭЛШО-0,12. Аналогичную конструкцию имеет катушка L3, только длина ферритового стержня порядка 60 мм, количество витков — 70. В качестве микрофона можно на первых порах взять электромагнитный капсюль ТДК, но лучше подобрать микрофон более широкополосный.

Не подключайте к вашему радиопередатчику антенну! Это незаконно.



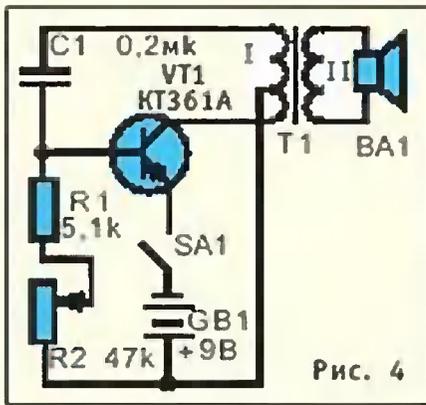


Рис. 4

Устройство, схематически показанное на рисунке 4, позволит вам проявить себя в качестве музыканта-исполнителя. Звучание этого электромузыкального инструмента напоминает банджо; знатоки утверждают, что воспроизводимый диапазон охватывает три октавы. Диапазон звучания можно смещать, вы-

бирая ту или иную емкость конденсатора С1. Управляется инструмент переменным резистором R2, на оси которого укреплена ручка. Трансформатор Т1 можно подобрать выходной от радиоаппарата со сравнительно мощным двухтактным выходом или изготовить по следующим данным: сечение стального сердечника 3...4 см², вторичная обмотка (наматывается первой) имеет 40 витков провода ПЭВ-1 0,4, у первичной — 2х600 витков провода ПЭВ-1 0,15. Динамическая головка подойдет любая широкополосная, мощностью до 1 Вт и сопротивлением звуковой катушки 8 Ом. Корпус инструмента для лучшего звучания следует сделать из дерева.

Следующая самоделка (см. рис. 5) позволит, например, на некотором расстоянии спустить подготовленный к съемке затвор фотоаппарата. Нажатие на его кнопку произведет электромагнит Z1, поворотный клапан которого через толкатель утопит спусковую кнопку. Поскольку быстродействие электромагнита велико, во избежание резкого удара толкатель следует изготовить из упругой резины.

Коммутатором, подающим питание от батареи GB1 на электромагнит, служит транзистор VT1, работающий в ключевом режиме. Кнопочный замыкатель SB1 управляет током базы транзистора, благодаря чему линия связи с аппаратом требует совсем небольшого тока и легко может быть замаскирована.

Обратно включенный диод VD1 предохраняет транзистор от пробоя при выключении электромагнита, имеющего довольно большую индуктивность. Обмотка

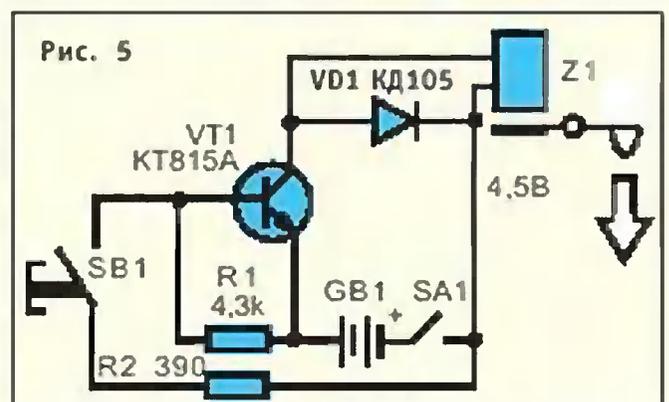


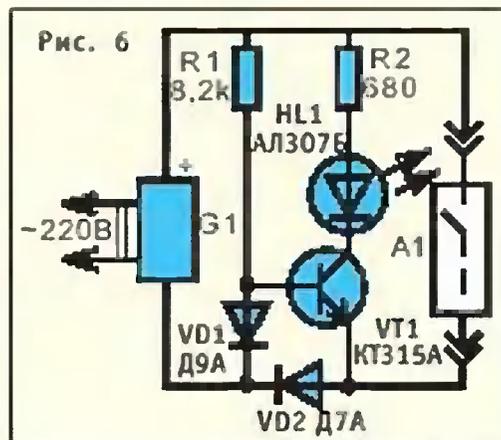
Рис. 5

электромагнита заключена в одну половину ферритового сердечника бронзового типа, с наружным диаметром 30...48 мм, и содержит 1160 витков провода ПЭВ-1 0,17. Для работы с фотоаппаратом батарею GB1 можно составить из трех элементов LR03.

Известно, что адаптеры, обеспечивающие питание портативных приборов от осветительной сети, необходимо отсоединить от нее, когда аппаратом не пользуются. Однако, выключив приемник или плеер встроенным выключателем, об адаптере иногда забывают. Предлагаемое на рисунке 6 несложное приспособление напоминает световым сигналом о необходимости отсоединить адаптер.

Действует устройство следующим образом. Когда нагрузка A1 адаптера G1 включена, потребляемый постоянный ток создает на диоде VD2 небольшое падение напряжения; его положительная полярность обращена к эмиттеру транзистора VT1, а отрицательная — к точке «а». К ней же притекает небольшой ток, идущий от источника G1 через резистор R1 и диод VD1. Положительная полярность падения напряжения на диоде приложена к базе VT1. Поскольку оба напряжения практически одинаковы, транзистор заперт. При выключении нагрузки A1 ее собственным выключателем ток и падение напряжения на диоде VD2 пропадают, и на базе остается лишь положительное смещение относительно эмиттера, которое отперет транзистор и вызовет свечение светодиода HL, напоминающее, что адаптер остается под напряжением сети.

Приведенные на схеме величины сопротивлений резисторов отвечают случаю работы сигнального узла с 9-вольтовым адаптером. Оба диода лучше брать германиевого типа, особенно при низковольтном выходе адаптера. Сочетать германиевый диод с кремниевым не советуем.



Ю. ПРОКОПЦЕВ



Вопрос — ответ

Интересно, откуда пошло выражение «красная нить»?

*Наташа Царева,
12 лет,
г. Краснодар*

В русский язык это выражение попало из английского. А там им прежде всего пользовались моряки. В конце XVIII века британское Адмиралтейство приказало помечать канаты военного флота, вплетая наряду с обычными белыми и красную нить. Вытащить эту нить можно было, лишь расплести весь канат.

Со временем в обыденной жизни это выражение стало обозначать и некую основополагающую мысль, без которой все логическое построение теряет смысл.

В крупных городах нашей страны на улицах и

дорогах все чаще образуются пробки. Быть может, для более эффективного регулирования уличного движения стоит использовать компьютеры и системы искусственного интеллекта?

*Игорь Капустин,
Московская область,
г. Дубна*

Такие попытки в Москве, Санкт-Петербурге и других крупных городах России предпринимались неоднократно. Скажем, в столице на некоторых трассах светофоры работают в режиме «зеленой волны». То есть режимы их переключения от перекрестка к перекрестку подобраны таким образом, что если ехать с определенной скоростью, например 60 км/ч, то к очередному перекрестку автомобиль подъезжает как раз в тот момент, когда там загорается зеленый свет.

Но этого оказалось недостаточно. И вот теперь правительство Москвы намерено установить на особенно загруженных магистралях светофоры-интеллектуалы, которые будут самостоятельно регулировать режимы переключения, получая сигналы от датчиков,

заложенных в дорожное полотно. То есть больше времени для пересечения перекрестка будут получать те машины, которых больше на данной трассе.

Что же касается пешеходов, то для их удобства предлагаются новые варианты светофоров с кнопками. Стоит пешеходу нажать такую кнопку на столбике у края тротуара, и он получает преимущественное право пересечения улицы.

Кроме того, некоторые светофоры оборудуются еще и звуковыми сигналами, на которые могут ориентироваться слепые и плоховидящие люди.

Дверные ручки, скульптурки и другие изделия из бронзы темнеют на второй день после чистки. Как подольше сохранить металл блестящим?

*Антонина Соловей,
г. Ставрополь*

Подержите несколько минут изделие из бронзы в кипящей воде с небольшим количеством воска или парафина, а затем насухо протрите. Образовавшаяся пленка надолго защитит поверхность от окисления.

Спешу поделиться

Мы с папой часто ездим на рыбалку. Но в холодное время года наше любимое занятие омрачает сырость, а то и морозы. И вот папа смастерил для таких случаев нехитрое устройство — такую переносную мини-печку. Она утеплит палатку, позволит вскипятить чай, разогреть банку с консервами.

Для этого надо взять две уже вышедшие из употребления одинаковые алюминиевые миски или иные посудыны. На дно одной миски наливают растопленный стеарин, воткнув в него 5—6 фитилей, или просто ставят несколько огарков свечи, закрепляя их на днище.

А сверху первую миску накрывают второй, перевернутой кверху дном. Причем предварительно надо в этой второй миске просверлить побольше отверстий для вентиляции.

Наш опыт показывает, что в пожарном отношении такое устройство безопаснее спиртовки, а тепла от него больше.

*Петр Колобов, 12 лет,
г. Сергиев Посад*

А почему? Кто из художников нарисовал картину длиной почти в километр? На каких мотоциклах гоняли наши прадедушки? Чем интересен музей скульптора Огюста Родена в Париже? На эти и многие другие вопросы ответит очередной выпуск «А почему?».

Школьник Тим и всезнайка из компьютера Бит, постоянные герои «Нашего мультлика», продолжают своё путешествие в мир памятных дат. А читателей журнала наш корреспондент пригласит побывать в двух городах-соседях с удивительными названиями Кисловодск и Железноводск.

Разумеется, будут в номере вести «Со всего света», «100 тысяч «почему?», встреча с Настенькой и Данилой, «Игротека» и другие наши рубрики.

ЛЕВША — Экспозиция «Музея на столе» — грузовой автомобиль «КамАЗ». Несмотря на то что эта машина выпускается не первое десятилетие, благодаря постоянной модификации ее нельзя назвать устаревшей. «КамАЗ» до сих пор конкурентоспособен на мировом рынке не только как трудяга, но и знаменит как отличный «спортсмен», установивший не один рекорд в международных гонках машин этого класса. Мы думаем, что бумажная модель «КамАЗа» займет достойное место в вашей коллекции.

— Любители электроники узнают, как собрать по нашим схемам предварительный стереофонический усилитель.

— Любители же механики смогут собрать «стремянку-невидимку» и самоуравновешивающуюся тележку.

— Будут в номере летающий конвертоплан, другие игрушки и головоломки, а также полезные советы.

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

Подписные индексы по каталогу агентства «Роспечать»: «Юный техник» — 71122, 45963 (годовая); «Левша» — 71123, 45964 (годовая); «А почему?» — 70310, 45965 (годовая). По Объединенному каталогу ФСПС: «Юный техник» — 43133; «Левша» — 43135; «А почему?» — 43134.

Подписка на журнал в Интернете: www.apr.ru/pressa.

Наиболее интересные публикации «Юного техника», «Левши» и «А почему?» — на сайте <http://jteh.da.ru>



УЧРЕДИТЕЛИ:

ООО «Объединенная редакция журнала «Юный техник»;
ОАО «Молодая гвардия».

Главный редактор
А.А. ФИН

Редакционный совет: **Т.М. БУЗЛАКОВА, С.Н. ЗИГУНЕНКО, В.И. МАЛОВ, Н.В. НИНИКУ**

Художественный редактор —

Ю.Н. САРАФАНОВ

Дизайн — **Ю.М. СТОЛПОВСКАЯ**

Технический редактор — **Г.Л. ПРОХОРОВА**

Корректор — **В.Л. АВДЕЕВА**

Компьютерный набор — **Л.А. ИВАШКИНА, Т.А. РУМЯНЦЕВА**

Компьютерная верстка — **Г.И. СУРИКОВА**

Для среднего и старшего
школьного возраста

Адрес редакции: 127015, Москва, А-15, Новодмитровская ул., 5а.

Телефон для справок: 285-44-80.

Электронная почта: yt@got.mmtel.ru.

Реклама: 285-44-80; 285-18-09.

Подписано в печать с готового оригинала-макета 29.12.2004. Формат 84x108 ¹/₃₂.

Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2.

Усл. кр.-отт. 15,12. Уч.-изд. л. 5,6.

Тираж экз. Заказ

Отпечатано на ФГУП «Фабрика офсетной печати №2» Министерства РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. 141800, Московская обл., г.Дмитров, ул. Московская, 3.

Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.

Рег. ЛПИ №77-1242

Гигиенический сертификат №77.99.02.953.Д.006.109.10.04 до 19.10.2005.



Дерево — материал не только легкий, но и прочный. Потому его издавна применяют в самолетостроении. Деревянными были не только первые «Фарманы» и «Вуазены» (рис. 1), но и самолеты гораздо более серьезные. У нас всю войну летали прекрасные истребители Ла-5 с деревянными крыльями, а на Западе особую роль в войне сыграл изготовленный из дерева английский бомбардировщик «Москито» (рис. 2).

Конструкция его была своеобразна. В то время Англия имела колонии в Южной Америке и оттуда получала бальзу — древесину в 3 — 5 раз более легкую, чем сосна. Сама по себе бальза не так уж прочна, но английские инженеры додумались делать из нее прочные панели, помещая толстый слой бальзы между двумя слоями тонкой, но прочной фанеры. Получался исключительно легкий, но очень прочный «бутерброд». Такими панелями обшивали крылья и фюзеляж «Москито». Благодаря легкости конструкции самолет при взлетном весе около девяти тонн поднимал тонну бомб и запас топлива для полета на 3000 км. Благодаря прочности на нем поставили два мотора мощностью по 1400 л.с., которые позволяли ему на высоте 8 — 9 тыс. метров развивать скорость 680 км/ч, превосходя немецкие истребители.

В наши дни многие авиаконструкторы продолжают взирать на дерево с большим почтением. Пропитанная синтетическими смолами древесина уступает по прочности только титану. Вероятно, многие современные самолеты значительно бы выиграли, если бы их строили из дерева. Беда лишь в том, что деревянная деталь, как правило, требует многочасовой сушки клея, в то время как металлическая делается одним ударом штампа.

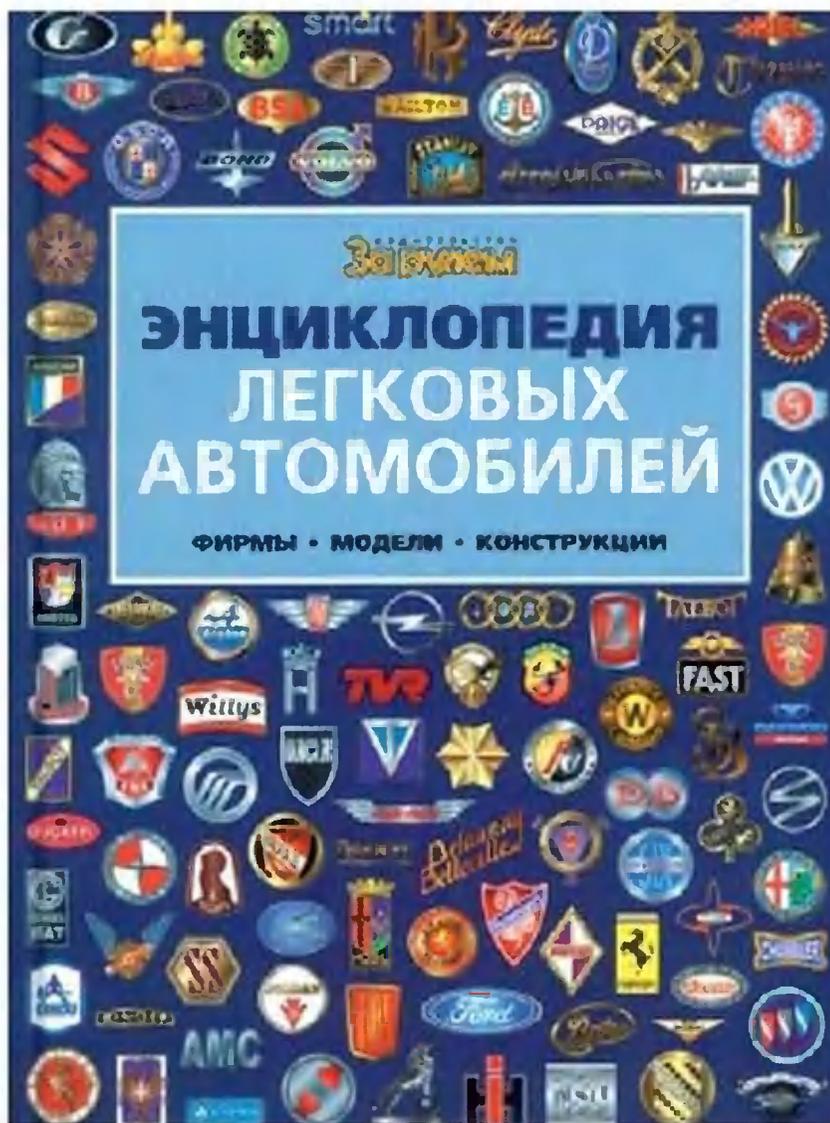
В наши дни многие авиаконструкторы продолжают взирать на дерево с большим почтением. Пропитанная синтетическими смолами древесина уступает по прочности только титану. Вероятно, многие современные самолеты значительно бы выиграли, если бы их строили из дерева. Беда лишь в том, что деревянная деталь, как правило, требует многочасовой сушки клея, в то время как металлическая делается одним ударом штампа.



Приз номера!

На конверте укажите: «Приз номера». Право на участие в конкурсе дает анкета. Вырежьте полоску с вашими оценками материалов с первой страницы и вложите в тот же конверт.

САМОМУ АКТИВНОМУ И ЛЮБОЗНАТЕЛЬНОМУ ЧИТАТЕЛЮ



ЭНЦИКЛОПЕДИЯ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ издательства «За рулем»

Наши традиционные три вопроса:

1. Почему из колбы электролампочки обязательно выкачивают воздух?
2. Влияет ли на показания биологических часов человека температура тела?
3. Может ли сифон работать в кабине спутника при нормальном атмосферном давлении?

Правильные ответы
на вопросы «ЮТ» № 9 — 2004 г.

1. Авиационный реактивный двигатель не может работать в космосе, так как там нет воздуха, необходимого топливу для сгорания.
2. Парашют для Марса должен быть намного больше земного, так как на Марсе разреженная атмосфера.
3. Игла помогает получить изображение в силовом сканирующем микроскопе.

Поздравляем с победой Александра Орлова из г. Рубцовска Алтайского края. Правильно и обстоятельно ответив на вопросы нашего конкурса «ЮТ» № 9 — 2004 г., он получает приз — бинокль фирмы Kodak.

Внимание! Ответы на наш конкурс должны быть посланы в течение полугода месяцев после выхода журнала в свет. Дату отправки редакция узнает по штемпелю почтового отделения отправителя.

Индекс 71122; 45963 (годовая) — по каталогу агентства «Роспечать»; по Объединенному каталогу ФСПС — 43133.

ISSN 0131-1417



9 770131 141002 >