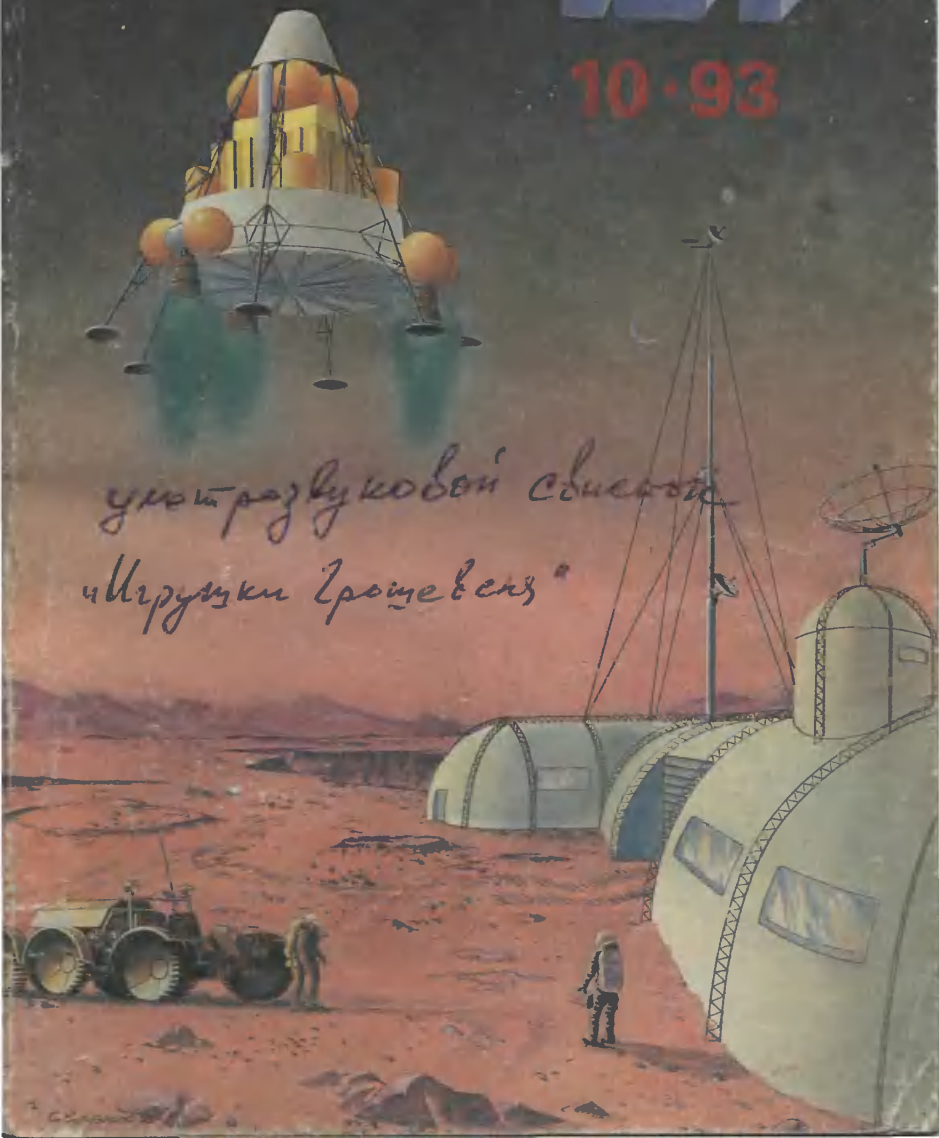


НА МАРС  
ПО ПОДСКАЗКЕ  
РЕБЯТ

ЮТ

10-93

*участниковой сборной  
«Игрушки Грошевец»*





2

И авиация бывает «веса пера».

Московский международный автосалон — событие и для любителей, и для профессионалов.

18



24

Бриллиант в руках... компьютера.

36

Какие еще секреты хранит летучая мышь!



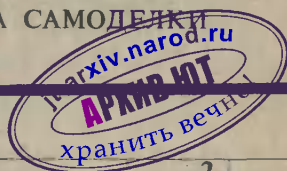
# ЮНЫЙ ТЕХНИК

Популярный детский  
и юношеский журнал

Выходит один раз  
в месяц

Издается с сентября  
1956 года

НАУКА ТЕХНИКА ФАНТАСТИКА САМОДЕЛКИ  
№ 10 ОКТЯБРЬ 1993



## В НОМЕРЕ:

С. Станиславьев. Авиация «веса пера»	2
С. Славин. Скатерть-самобранка в атомном раскладе	5
ИНФОРМАЦИЯ	11, 15, 31
А. Михайлов. Спустимся с Моховой на... седьмой этаж	12
У СОРОКИ НА ХВОСТЕ	16
С. Зигуненко. На что нам авто?	18
А. Казаков. Бензин из... воздуха	25
А. Сергеев. Доверьте алмаз глазомеру компьютера	28
С. Лобнин. Кто же поднимет «Овелу» в небо?	32
С. Николаев. Сколько тайн у летучей мыши?	35
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	40
Филип К. Дик. Расплата. Фантастический рассказ	43
НАШ ДОМ	50
ПАТЕНТНОЕ БЮРО	54
Марш на Марс! Итоги конкурса	58
КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»	63
ПОЛИГОН. Вам понравилась «Овела»?	65
Н. Бычков. Попробуй догони!	68
АКАДЕМИЯ МАЛЫХ ХИТРОСТЕЙ	69, 75
ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ	70
А. Варгин. Стирающий... свисток	72
С. Олегов. «Игрушки» Грошавена	76
ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ	79
ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА	

Не забудьте отметить качество материалов номера и первой обложки по пятибалльной системе. А чтобы мы знали ваш возраст, укажите его, поставив пометку в соответствующей графе.

до 12 лет	
12—14 лет	
больше 14 лет	

## РЕПОРТАЖ

...Больше всего это походило на мотогонки: тот же ветер в лицо, тряска и ощущение все нарастающей скорости. Но вот наш «мотоцикл» взбрыкнул, и земля стала стремительно проваливаться вниз. Точнее, мы оторвались от нее и начали набирать высоту.

Я перевел дух и попробовал разобраться в своих ощущениях. Первое впечатление: «Здорово!..» Ощущение полета куда более полное, чем когда сидишь в кресле у окошка большого авиалайнера. Только вот в рев мотора вмешивалось какое-то неприятное дребезжание...

С. СТАНИСЛАВЬЕВ

# АВИАЦИЯ

Фото автора



## «ВЕСА ПЕРА»

В полете — «воздушный мотоцикл». Как видите, конструкция его не очень сложная, а главное — совершенно безопасная; даже если в полете вдруг откажет мотор, пилот всегда может спланировать или даже спарашютировать — некоторые дельталеты оборудуются еще и дополнительными парашютами.

— Убери голову! — посоветовал мне Михаил Бойко по переговорному устройству, и я понял, что действительно дребезжит моя голова, вернее, надетый на нее пластиковый летный шлем постукивает о вибрирующую дюралевую штангу, к которой крепится легкое матерчатое крыло треугольной формы.

Еще от желания улететь самостоятельно, без нас, крыло удерживали тросики растяжки и металлическая трапеция, которую Миша держал в руках, осуществляя с ее помощью управление полетом. Остается добавить легкую раму; на ней были укреплены наши сиденья с привязными ремнями и мотор с толкающим винтом за моей спиной. Вот, собственно, и вся конструкция, именуемая моторным дельтапланом или микролетом.

Дельталетчики из Ульяновска у меня на глазах собрали ее воедино из привезенных узлов примерно за час, да и то не особенно торопясь. И пожалуйста, мы уже в небе.

Проплыли внизу дома московского микрорайона Строгино, блеснула лента Москвы-реки, и вот уже снова под нами зеленый газон спортивного аэродрома в Тушино. Миша заходит на посадку, толчок, и мы мчимся сначала по траве, а потом по бетонной подъездной дорожке, словно на обычном мотоцикле.

— Для первого раза хватит! — говорит Бойко, выключив мотор. — Как самочувствие?

Самочувствие у меня оказалось болтливое — все-таки, видно, поволновался ваш специальный корреспондент в своем первом микрополете на дельталете — и я сразу начинаю задавать множество вопросов. А Михаил



Сборка машины перед полетом.

Бойко, Андрей Бакушев и другие ребята из научно-технического спортивного клуба при акционерном обществе «Авиастар» отвечают на них по мере возможности. В итоге начинает вырисовываться такая картина.

Трагедия для человека, который, что называется, с пеленок мечтал о небе, всегда хотел стать только летчиком и никем больше, когда в один не очень прекрасный день он вдруг получает приговор от человека в белом халате: «К летной работе вы, милоч, к сожалению, непригодны. Здоровье подкачало...»

И хотя вы чувствуете себя прекрасно, бегаете, как лось, плаваете, как морж, летать, как птица, вам уже не придется — неслышимые шумы в сердце, неадекватная реакция или даже незаметная для вас близорукость

Полежали — полетели... Как сказали специалисты, полностью они могут подготовить мотодельтаплан к полету за час.



опускают шлагбаум на пути в летное училище.

Что делать?.. Не торопитесь впадать в уныние. Лучше последуйте примеру Михаила Бойко и многих из его единомышленников, с которыми мне довелось поговорить на втором, так и хочется написать — «всесоюзном», поскольку в Москву съехались представители не только России, но и Украины, Беларуси, Казахстана, Узбекистана и других бывших союзных республик, фестивале СЛА — сверхлегких летательных аппаратов. Они стали строить микролеты, а потом и летать на них.

В конкретном случае Михаила Степановича Бойко — назовем его для солидности полным именем — это выглядело так. Получив поворот от ворот летного училища, он послал свои документы в знаменитый ХАИ — Харьковский авиационный институт, успешно сдал вступительные экзамены и был зачислен на первый курс самолетостроительного факультета. «А на следующий день, — вспоминает Миша, — я нашел дорогу в местный дельта-клуб...»

Вот так и пошла у него жизнь как бы в два яруса. С утра, на лекциях, он получал теоретические знания, а вечерами, в клубе, использовал их практически, строя вместе с друзьями микролеты. А по весне начали и летать на них.

Чем микролет лучше обыкновенного дельтаплана? «Тем, что для него не нужна гора», — сказали мне ребята. Моторчик с пропеллером обеспечивает известную самостоятельность, позволяет совершать полеты с любой мало-мальски ровной площадки.

А это, в свою очередь, обеспечивает микролетам немалую сферу применения.

Получив по окончании института распределение в Ульяновск, Миша и его друзья не оставили своего увлечения и здесь — наряду с большими самолетами продолжали строить и маленькие. А построив, летали по окрестностям не только для собственного удовольствия, но и делали немало полезных дел.

— Одна из первых операций, на которой мы заработали деньги для собственного самообеспечения, — вспоминал Михаил Бойко, — это помощь окрестным колхозам в разбросе по полям трихограмм...

Для тех, кто еще не знает, поясню: трихограммы — крошечные насекомые, естественные враги сельскохозяйственных вредителей, всяких там гусениц и плодовых жук. Попасть же на поле им помог микролет, «опылявший» посевы с малой высоты (всего 3—5 метров) с исключительной точностью.

Такая операция безвреднее для окружающей среды, чем традиционное в недавнем прошлом опыление ядохимикатами. Кроме того, обошлась она сельским труженикам втрое дешевле, чем использование привычного Ан-2.

При этом 18 тысяч га, обработанных за две недели, — лишь первый шаг в использовании микролетов в народном хозяйстве. Приобретая опыт, дельталетчики Ульяновска потом смогли выполнить заказы и по воздушной инспекции трубопроводов и линий электропередачи, и по инспектированию лесов на случай пожара и даже участвовали в охоте на волков.



## СКАТЕРТЬ-САМОБРАНКА В АТОМНОМ РАСКЛАДЕ

Недавно я словно побывал в сказке — видел... скатерть-самобранку. И вместо ковра-самолета или сапог-скоороходов обошелся электричкой и автобусом, а само «тридевятое царство» представляло собой эlegantный, этажей за двадцать небоскреб из стекла и бетона.

Более точного описания и координат дать не могу. Уступаю настоятельной просьбе руководителя одного из отделов НИИ, что расположилось в этом здании. Он полагает, что пока проделанная работа не заслуживает особой рекламы. «Мы работаем так же, как и наши коллеги...» — заключил он.

Но мне показалось, что скромничает один из организаторов II Международной конференции по нанотехнологии, проведенной летом этого года в Москве, совершенно напрасно. Да уговор уговором. А потому не

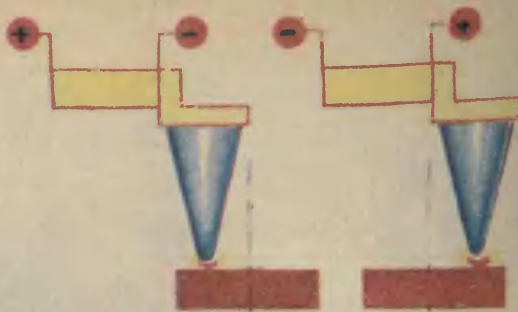
обсудьте, если история наша получилась во многом анонимная. В сути же дела все равно разберемся.

### МАГИЯ ЧИПОВ

Самая высокая стерильность соблюдается ныне вовсе не в хирургических операционных, а там, где делают микрoeлектронику. Прежде чем пройти двойные двери, приходится снимать верхнюю одежду, облачаться в стерильную униформу, надевать шапочку и пластиковые бахилы. Только после этого можно попасть в помещение, стены которого облицованы стеклом и мрамором — материалами, к которым меньше всего прилипает пыль.

Однако истинная чистота еще не тут, а внутри установок, скрытых под белыми и светло-серыми кожухами, в стенах которых можно заметить

Схема атомного тоннельного микроскопа, на основе которого действует атомная сборка. Керамическая пьезотрубка при подаче на нее напряжения меняет свои размеры, перемещая иглу на нанометры. Меняя напряжение на самой игле, можно с поверхности поштучно захватывать атомы.



отверстия. Если просунуть в такое отверстие руку, она очутится в перчатке с присоской. Вот этой присоской и можно брать «нечто» — святое святых, что изготавливают здесь: маленькую блестящую пластинку. Когда подносишь ее к объективу микроскопа, находящегося рядом с рабочим местом, становится видно: поверхность пластинки покрыта тончайшим узором, по сравнению с которым тиснение на коже собственного пальца кажется грубым, словно рисунок на асфальте рядом с живописной миниатюрой искусного мастера.

Чтобы получить такой узор на подложке микросхемы — чипе, — приходится прибегать к разным технологическим хитростям. Одна из них — фотолитография.

Некоторое время назад узор на поверхности чипа наносится примерно

**Вот она, «скатерть-самобранка»!**



На схеме показаны три режима работы силового микроскопа: 1 — выравнивание поверхности; 2 — изготовление бугорков; 3 — выдавливание выемок.

так же, как фотолюбитель получает изображение на фотобумаге. Только вместо увеличителя применяют «уменьшитель» (изображение проецируется с таким расчетом, чтобы его размеры не увеличивались, а уменьшались), а заменителем фотобумаги служит подложка чипа с нанесенным на нее светочувствительным слоем. Дальше следует химобработка: травление, смывание светочувствительного слоя, сушка...





## МИКРОСКОПИЯ НА ОЩУПЬ

Таким способом минимальный размер элемента микросхемы удалось уменьшить, но лишь до определенных размеров: даже при использовании вместо видимого света ультрафиолета с меньшей длиной волны элемент не может быть меньше 0,35 мкм. Дальше проводить микроминиатюризацию мешают законы физики — свет ведь не только частица, но и волна. Из-за дифракции — огибания волнами препятствия — изображение на поверхности чипа теряет четкость.

Пробовали перейти к рентгеновским, а затем электронным пучкам. Минимальный размер элемента удалось уменьшить до 0,15 мкм (150 нанометров), и на этом можно было ставить точку.

Правда, для непосвященного и такие показатели впечатляющи: ведь

Свет в конце тоннеля забрезжил, когда технологи научились использовать (уж простите за невольный каламбур) тоннельный эффект. В чем его суть, попробуем пояснить с помощью аналогии. Каждый знает, что оконное стекло пропускает свет, но преграждает путь каплям дождя и частицам пыли. С точки зрения физики данный факт объясняется тем, что свет, обладая волновыми свойствами, перебирается на другую сторону между молекулами стекла, а вот частицы пыли и влаги застревают, подобно толстяку в чересчур узкой для него заборной щели.

Электрон, как и частица света фотон, наделен как волновыми, так и корпускулярными свойствами. Это и позволяет ему при определенных условиях «протискиваться», тоннелировать между молекулами и атомами кристаллической решетки и даже «форсировать» преграды, казалось бы, принципиально непреодолимые, например, перескакивать с одной на другую обкладку конденсатора, помещенного в вакуум.

Именно на эффекте «перескакивания» электрона и основан принцип работы тоннельного микроскопа.

Работы по его созданию завершились в 1982 году, а уже через



На экране дисплея — атом графита.

это означает, что на подложке размером с ноготь на мизинце можно разместить до 3 млн. транзисторов и прочих элементов! Но технологов подобный показатель сегодня не устраивает. И они, кажется, нашли выход из тупика. Последнее время они все чаще ведут разговоры об одной электронике, когда рисунок микросхемы вычерчивают единичные электроны, действующие в мире штучных атомов.

Вот только какие устройства позволят манипулировать столь малыми частицами?



Главная часть современной «самобранки» — атомная сборка.

четыре года — кратчайший в истории науки срок! — Нобелевский комитет присудил его создателям премию. При вручении награды один из лауреатов, швейцарский ученый Генрих Рорер, так ответил на вопрос, каким образом они с коллегой Дж. Бинниггом пришли к такой идее: «Понимаете, у нас в Швейцарии много гор, поезда ходят по тоннелям. Так что пример был у нас перед глазами, оставалось лишь силой воображения перенести его в мир атомов и электронов...»

Каким же образом работает тоннельный микроскоп? Над полупроводниковой или металлической подложкой расположена тончайшая вольфрамовая игла. Напряжение около 10 В (его можно получить даже от пары обычных батареек) создает разность потенциалов между иглой и подложкой, играющих в данном случае роль как бы обкладок конденсаторов. Из-за малости зазора и ничтожных размеров кончика иглы напряженность электростатического поля вырастает до весьма солидной величины — около  $10^6$  В/см.

Поскольку любой механический привод весьма груб для перемещений на субатомные расстояния, перемещением иглы управляют с помощью пьезопривода. Керамическая трубка при подаче на ее электроды управляющего напряжения меняет свою форму и размеры и в зависимости от значения сигнала перемещает иглу по всем трем координатам. Насколько велика чувствительность манипулятора, можно судить по таким показателям: при изменении напряжения в 1 В игла смещается примерно на 2—3 нанометра.

Тоннельный микроскоп может работать в двух режимах. Если мы будем с помощью специальной схемы поддерживать ток и напряжение между иглой и подложкой постоянными, то при сканировании иглы над поверхностью с небольшим смещением каждый раз ее придется то опускать, то приподнимать, в зависимости от рельефа. Таким образом, игла, подобная патефонной, будет копировать профиль поверхности. Перемещая

иглу, довольно просто получить серию электрических импульсов, которые с высокой степенью точности будут описывать характер простирающейся под острием поверхности. Воочию ее можно увидеть на телеэкране персонального компьютера, подсоединенного к тоннельному микроскопу.

Кроме «микроскопии на ощупь», с помощью аналогичной установки можно и формировать поверхность. Специалистам хорошо известно, что электрическое поле влияет на характер и скорость диффузии. Если игла подведена к поверхности чересчур близко даже по меркам нанотехнологии, то в локальном поле являются силы, достаточные для того, чтобы притягивать к игле поверхностные атомы, подобно тому, как притягиваются бумажки и соринки к наэлектризованной стеклянной палочке. Таким образом можно либо выравнять поверхность, либо, увеличив напряженность поля, отрывать от нее одиночные атомы, перенося их на другое место подложки. В этом случае полярность напряжения меняют таким образом, чтобы атом теперь отторгался от иглы.

Пример подобной операции у вас перед глазами (см. рис.). В 1990 году специалисты фирмы IBM сумели разместить на поверхности подложки 35 атомов ксенона таким образом, что они образовали название предприятия.

При этом для подобных работ схему тоннельного микроскопа слегка модернизировали. Теперь игла крепится не намертво, а на миниатюрной консоли — плоской пружине. Поначалу пружину делали из золотой фольги, ныне все чаще и иглу, и консоли делают из кремния методом фотолитографии.

Такой вариант прибора получил название «атомный силовой микроскоп».

## АТОМНАЯ СБОРКА

Так ситуация на сегодняшний день выглядит теоретически. На практике же предстает следующая картина.

Переходя с этажа на этаж, мы с моим гидом как бы путешествовали по разным эпохам. Вспомним для наглядности историю динозавров. Поначалу они были небольших размеров. Но потом условия их обитания изменились, рептилии стали набирать мощь и вес, пока не превратились в самых крупных обитателей планеты. Затем характеристики окружающей среды поменялись еще раз, и динозавры были вынуждены уйти с арены, уступая господствующее положение млекопитающим — значительно более мелким, но более совершенным организмам.

Аналогичную картину можно увидеть и в лабораториях. Переходя от установки к установке, можно заметить, как они сначала набирали мощь, становились все более громоздкими. Однако только в прошлом веке размеры ассоциировались с совершенством. «Динозавры» постепенно исчезают из лабораторий, а установки становятся все более компактными.

На последнем этаже за рабочим столом сидел парень лет двадцати. Перед ним пульт дисплея, приборная стойка и устройство размером с термос. «Термос» и есть атомный силовой микроскоп — та самая штукавина, с помощью которой можно манипулировать атомами. Этим молодой человек, кстати, и занимался. Наступив на клавиатуре макрокомпьютера программу. Она давала команду пьезоэлементам. И на экране монитора видно было, как меняется рельеф бугристой поверхности — одни атомы менялись местами с другими.

Будничная лабораторная работа. И тем не менее...

— Перед вами, если хотите, скатерть-самобранка модели конца XX века, — представил мой провожатый.

Заметив мое удивление, он развернул передо мной панораму использования установки.

## НА ПОДСТУПАХ К СКАЗКЕ

Как действует природа, создавая тот или иной организм? Она собирает его по атому, по молекуле, создавая сначала клетки. Потом мириады кле-

ток формируют некий орган, а уж из органов в конце концов выстраивается целый организм. Но в основе его, каким бы большим и сложным он ни стал, лежит атомная сборка.

Вот эту-то операцию, лежащую в начале всех начал, и отрабатывают ныне исследователи. Атом за атомом пробуют они разные комбинации, подбирают наилучшие алгоритмы действия. Работа пока ведется под личным управлением оператора. Но не забывайте, действуют специалисты не голыми руками, а с помощью тоннельных микроскопов и ЭВМ. А компьютер — такая машина: научи ее однажды чему-то, и она вовек этого не забудет. Да еще сможет выполнять порученные операции со сказочной скоростью.

И сотрудники отдела, как выяснилось, уже имеют определенные достижения, выходящие за рамки просто лабораторных исследований. Здесь созданы не только первые варианты нанотранзисторов, работающих на любых подложках, допускающих трехмерную интеграцию. Уже отдана на испытания в Зеленоградский НИИ точного машиностроения первая технологическая установка для серийного изготовления элементов квантового компьютера.

— Так что где-то к 1998 году будет налажен массовый выпуск первых моделей атомныхборок. И в начале следующего века, зайдя в магазин, вы сможете приобрести для дома не просто кухонный комбайн, а агрегат, который, так сказать, «из ничего», из подручного материала по заранее заданной программе сможет изготовить для вас хотите — телевизор, хотите — котлету...

Честно сказать, я не очень поверил столь оптимистическому заявлению ученого. Сказочно как-то выглядят разговоры о молекулярной скатерти-самобранке на фоне нашей нынешней действительности... Но я попытался взглянуть на эту ситуацию с точки зрения здравого смысла.

Итак, в руках ученых появился инструмент с огромными потенциальными возможностями. Сначала, судя по всему, его будет активно исполь-

зовать в микроэлектронике. К чему это приведет? По всей вероятности, к созданию ЭВМ нового поколения — нейрокompьютеров, которые по своим габаритным размерам и «сообразительности» вплотную приблизятся к возможностям человеческого мозга.

«Минимальные размеры современных коммерческих интегральных схем составляют около микрона; если бы эти размеры можно было уменьшить до 10 нанометров, при том, что все остальное сохранится без изменений, результатом было бы увеличение плотности записи информации в  $10^4$ , — полагает известный американский ученый Марк Гумбард. — Итогом же может стать рождение компьютеров, во столько же раз превосходящих современные вычислительные устройства, во сколько раз водородная бомба мощнее традиционных взрывчатых веществ...»

Непривычно слышать такое, не правда ли? Однако сравнение бьет в точку. В суете повседневности все мы, а увлекающиеся ученые в особенности, часто забываем, к каким итогам можем прийти.

В нашем конкретном случае события могут развиваться так. Пред-

ставьте: некто, купивший атомную сборку, приспособливает ее, чтобы синтезировать у себя на кухне взрывчатку для террористического акта.

Своими сомнениями я поделился с собеседником. Он согласился: «Такая опасность потенциально существует». И добавил, что в этом, кстати, кроется одна из причин, почему они в отделе не хотят раньше времени афишировать свои работы.

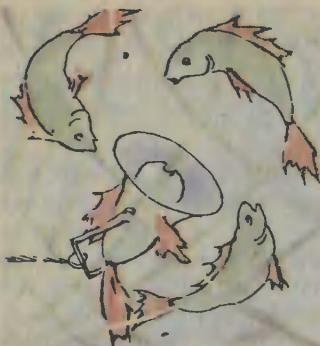
Но вспомните, заметил он, мораторий пытались налагать и на исследования в тех областях химии, которые занимались производством новых видов взрывчатых и отравляющих веществ, и на эксперименты в молекулярной биологии, и на развитие генетической инженерии... Помогло ли все это? Нет! Так лучше, наверное, если специалисты будут заниматься проблемами атомной сборки с должной долей осторожности, но открыто, нежели уйдут в подполье. Тогда легче обуздать маньяка, если таковой вдруг объявится. Попытка же что-то скрыть наверняка приведет к новому этапу гонки высоких технологий, возрастанию напряженности на планете...

...К сказанному остается добавить всего несколько строк. Сказки бывают разные: веселые и страшные. Чаще всего они заканчиваются благополучно. Будем надеяться, что и наша придет к такому же финалу.

С. СЛАВИН,  
спец. корр. «ЮТ»,  
художник С. ЕЛИЗАРОВ



## Информация



**КАКУЮ МУЗЫКУ РЫБЫ ЛЮБЯТ!** Не знаем, как насчет Шопена или Бетховена, а вот на низкочастотные звуковые колебания, аналогичные издаваемым при уходе или кормлении, рыбы реагируют даже на расстоянии нескольких десятков метров. Такую особенность подводных обитателей подметили ученые из Тихоокеанского института рыболовства и океанографии, что расположен во Владивостоке. И не только подметили, но и решили воспользоваться в рыболовстве. Теперь рыбы сами по зову низкочастотного гидроакустического генератора идут в сети.

**РЫХЛИТ ПОЧВУ... ВЗРЫВ!** Новый метод для хлопкоробов предложили сотрудники Московского центрального научно-исследовательского института химии и механики и Ферганского политехнического института. В его основе — воздействие на почву ударной взрывной волной. Рабочим органом рыхлителя является открытая с одного конца труба, внутри которой находится система подготовки топливно-воздушной смеси, зажигания и

управления, а также детонационная камера.

А подтолкнула к изобретению новинки необычная структура и химический состав так называемой сероземной среднеазиатской почвы. После весенних дождей верхний слой ее образует довольно прочную корку, препятствующую доступу к всходам влаги и воздуха. Пробиваясь через такую броню, растения травмируются, что замедляет их развитие. Борьба с этим злом вручную даже с привлечением механических средств приносила мало пользы.

Новый рыхлитель, смонтированный на тракторе, разрушает почвенную корку на глубину 50 мм и не наносит вреда не только растениям, но и полезным микроорганизмам. С его помощью можно одновременно обрабатывать четыре ряда хлопчатника при скорости движения



от 4 до 6 км/ч. Трехлетние испытания нового метода показали, что всхожесть хлопчатника увеличивалась на 10—15%, а урожайность — на 10%. Словом, приобретенное оборудование за один сезон окупается дважды.

## Информация

# СПУСТИМСЯ С МОХОВОЙ НА... СЕДЬМОЙ ЭТАЖ

Числа бывают положительными и отрицательными. Это всем известно. Но можете ли вы представить себе, скажем, седьмой этаж с отрицательным знаком?

Между тем, с точки зрения архитекторов и строителей, в этом нет никакой мистики: минус седьмой этаж — это всего лишь седьмой этаж подземелья.

Заинтересоваться «преисподней» нужда заставила. В самом деле, реализовать архитектурные замыслы где-нибудь в тайге или в пустыне намного проще, чем в застроенном, сложившемся старинном городе. Но центры многих старых городов нередко нуждаются в реконструкции и перестройке согласно требованиям времени.

Взять хотя бы известную москвичам Манежную площадь. Гостиницы «Националь» и «Москва», жилые кварталы Моховой и Тверской обеспечивают в этом районе весьма высокую плот-

ность населения. А вот продуктовых и промтоварных магазинов, парикмахерских и ремонтных мастерских здесь явно не хватает. Помещения для контор и офисов — тоже проблема... А о



Пока на поверхности ведутся раскопки. Строя новое, приходится разрушать старое. А жаль! Особенно если за этими сооружениями многовековая история Москвы.

стоянках для автомобилей и говорить не приходится — их в пору устраивать разве что на крышах.

Как быть? Если втискивать очередные здания в и без того заставленные домами кварталы, то получим вместо архитектуры будущего трущобы прошлого. Сносить все старое и возводить новое — это мы проходили сразу после семнадцатого... Вот и остается обратить свой взор вниз, под землю...

С таких вот размышлений и начал свой рассказ главный архитектор проекта Алексей Геннадьевич Сержантов.

— Хочу сразу предупредить: автор главной идеи не я, а Борис Григорьевич Улькин, — заметил он. — Ну а доводили мы ее до стадии проекта целой командой...

К сожалению, поговорить с самим Борисом Григорьевичем мне не удалось, он находился в зарубежной командировке. Но суть дела коллеги Улькина, и прежде всего А. Г. Сержантов, мне изложили достаточно полно.

Итак, под Манежной площадью в скором времени раскинется целая сеть подземелий — от гостиницы «Националь» до Выставочного зала, от Моховой и старого здания университета до Александровского сада и Исторического музея. Объекты эти создадут в конце концов углубившийся на восемь этажей-уровней подземный «мини-город», облик которого впервые в архитектурной практике преимущественно будут определять не фасады, а интерьеры. Существенный колорит внесет и его историческая часть — имеются в виду откопанные и восстановленные в верхнем ярусе архитектурные памятники: часовня Александра Невского,



Панорама Манежной площади сегодня.

памятные знаки и остатки каменных сооружений, деревянные строения средневековой Москвы.

Следующие, нижние ярусы предназначены в основном для дел насыщенных: архитектура и планировка будут здесь подчинены прежде всего функциональному назначению. Сделать, например, покупки или подстричься, заказать модный костюм или позвонить в другой город, просто посидеть в уютном кафе можно будет во втором сверху ярусе, то есть на минус втором этаже. Если вы человек деловой, пожалуйста ниже — здесь к вашим услугам многочисленные конторы и офисы, а также супермаркеты. Еще ниже можно не только общаться за столом переговоров, но и провести масштабную конференцию или многолюдный съезд в оборудованных по пос-



Один из возможных вариантов интерьера будущего подземного города.

ледному слову конференц-залах. Здесь же предусмотрено все для отдыха — подземный спорткомплекс, кинозал, бары... Наконец, последние четыре уровня технические. Это в основном автостоянки на 800 мест. Кроме того, склады, службы обеспечения... Словом, в подземном городе каждый найдет то, что ему нужно.

Ну а как с душевным комфортом? Ведь под землей проводить придется целый день, а то и сутки. Это вам не просто провести 20 минут в метро, можно и заболеть (есть такая болезнь, заключающаяся в боязни замкнутого пространства). Скажем так:

изыскания проводят и на этот счет. Пока мы разговаривали, в соседней комнате вовсю работали персоналки, с помощью которых программисты прорисовывали изометрические виды подземного города. Главное, считают специалисты, — избавить посетителя от замкнутости пространства, и тогда ничего страшного. Частично этого можно достигнуть с помощью мола — многоярусной архитектуры с перекрытиями, напоминающей Петровский пассаж или ГУМ. Забыть о мрачности подземелья поможет также фантазия художников и дизайнеров. В их распоряжении самые современные отделочные материалы, возможность устраивать мозаики, витражи, фонтаны...

Остается добавить, что попасть в этот «город» можно будет из любого подземного перехода — под Александровским садом, Тверской или Моховой, а также непосредственно со станции метро «Охотный ряд». Для переходов с яруса на ярус внутри города предусматриваются разветвленные системы эскалаторов, лифтов, лестниц. Въезд для автомобилей — со стороны Моховой, выезд — к Охотному ряду, сообщение между ярусами — по двум круговым эстакадам.

Но рассказ о подземном городе будет неполным, если не сказать несколько слов о том, как его собираются строить. Ведь подобные работы не имеют аналогов в истории не только отечественного, но и мирового градостроительства. В Москве самое большое подземное сооружение — гараж около бывшей ВДНХ — имеет глубину 25 метров. Здесь же планируется около



44. Естественно, даже просто выкопать такую «яму» без использования новейших технологий невозможно. Вот что рассказал об этом заместитель главного конструктора объекта Александр Петрович Трошин:

— Отрыть котлован можно тремя способами: с использованием шпунтов, углубляясь наискось или устанавливая в грунте по периметру стену. Связываться со шпунтами при такой глубине нереально. Копать наискось не позволяют окружающие сооружения и коммуникации, в том числе метро. Остается использовать стену в грунте.

Суть новой технологии состоит в том, что ров, откопанный по периметру котлована на глубину яруса, заполняют специальным бетонитовым (на основе пластификаторов) раствором, чтобы не осыпался. Затем устанавливают в него металлический каркас и заливают бетоном. Бетон вытесняет бетонит и образует наполнительную систему. Укрепив таким образом периметр, можно браться и за сам котлован, вынимать грунт изнутри. По мере подготовки котлована в нем устанавливают продольные и поперечные бетонные балки и колонны, возводя каркас подземной постройки. После этого строители продолжают углубление, приближаясь ярус за ярусом ко дну котлована, где на фундаментных плитах будут покоиться основания колон этого подземного дома-города.

Построить его московские специалисты обещают довольно скоро — к концу этого столетия. А оно не за горами.

А. МИХАЙЛОВ,  
спец. корр. «ЮТ»

## Информация

**АТЛАС ГЕНОФОНДА** создан в Институте общей генетики имени Н. И. Вавилова Российской Академии наук.

Это, по сути, результат тщательнейшего анализа известных с начала века данных о распространении на территории Российской империи, а затем СССР, различных генов, составляющих тот или иной тип человека.

— Полученные результаты, — отмечает заведующий лабораторией профессор Юрий Рычков, — позволяют прийти к весьма актуальному выводу: тезис о якобы изначальной искусственности образования Советского Союза генетически не подтверждается.

**СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ В ПЛАСТМАССАХ** обнаружили ученые Института синтетических полимерных материалов Российской Академии наук.

Открыты принципиально новые каучукоподобные полимеры. Электропроводимость этих материалов на много порядков выше, чем у меди и серебра. В тысячи раз выше и критическая плотность тока. Правда, сверхпроводимостью обладает не вся структура полимера, а лишь имеющиеся в ней микроскопические каналы, но это дает возможность программировать свойства материала...

Словом, обнаруженный класс полимеров заслуживает самого тщательного и серьезного изучения. Ведь на их основе, считают ученые, могут быть созданы легкие сверхпроводящие линии электропередачи, что имеет решающее значение не только в электротехнике, но и в аэрокосмической области. Подобные сверхпроводники не нуждаются в охлаждении, а сырье для них практически неисчерпаемо.

# У СОРОКИ НА ХВОСТЕ

РАКЕТЫ РАКЕТАМИ,  
НО И ЛОСОСЬ НЕ ПОМЕХА

В недалеком прошлом американские станции слежения, входящие в систему раннего предупреждения ракетных запусков, расположенных на Аляске, выполняли лишь свое прямое назначение. Сегодня, когда напряженность в мире ослабла, они еще с успехом используются для... разведения лососевых. Дело в том, что для охлаждения работающего радарного оборудования требуется ежедневно более 7,5 тыс. литров воды. Отработанная вода имеет температуру +15 градусов, и если ее смешать с родниковой, то легко получить условия, необходимые для выведения мальков, которых затем выпускают в ручьи и речки. Вот какие неожиданные пути находит конверсия.

## КАК ПОЯВИЛОСЬ СЛОВО

Существует мнение, что слова появились из практической необходимости. И особую роль в том сыграли мужчины-охотники. Ведь отсутствие информации в этом опасном деле часто могло стоить жизни.

А вот профессор Роберт Данбар из Лондонского университета считает, что словесное общение изобрели отнюдь не мужчины, а женщины — домашние хозяйки.

Вот его соображения. Как известно, и поныне прекрасная половина человечества гораздо словоохотливее представителей противоположного пола. Эту привычку женщины приобрели еще в древности, а в пещере, где приходилось жить первобытным людям, объяснение знаками было затруднено из-за слабой освещенности. Тогда-то и понадобилось придумать какое-то средство, позволявшее бы общаться даже в темноте. Им и стало слово.

Потом уже это изобретение подхватили мужчины, собиравшиеся вечерами у костра, чтобы обсудить перипетии удачной охоты, наметить планы на будущее, распределить обязанности на завтрашний день.

## МЫШЬ...

### ВИДИТ В УЛЬТРАФИОЛЕТЕ?

Многие насекомые, птицы, рыбы видят мир не только в обычном, но и в ультрафиолетовом свете. А недавно биолог Джером Джейкоб и его коллеги из Калифорнийского



университета убедились, что ультрафиолет различают также мыши и суслики. Причем их фоторецепторы к невидимому для человека виду излучения даже чувствительнее, чем к обычному.

Зачем это свойство понадобилось животным, которые ведут ночной образ жизни? Ответа на этот вопрос пока нет.

Но факт налицо: специально вживленные датчики свидетельствуют об этом. Быть может, это свойство как-то помогает животным ориентироваться в темноте?.. Но тогда придется поискать и иной источник ультрафиолетового излучения. Ведь Солнце — основной источник ультрафиолета, — как известно, ночью не светит.

## НЕ АСТЕРОИД, А КЛАДЕЗЬ ДРАГОЦЕННОСТЕЙ

Неожиданное открытие сделали недавно астрономы НАСА. Спектротрический анализ обнаруженного на околоземной орбите астероида показал, что он содержит в себе около 100 тыс. тонн платины и 10 тыс. тонн золота. Кроме того, монолит насчитывает около миллиарда тонн железа и никеля — металлов, которые сами по себе представляют немалую ценность.

Ныне специалисты ломают головы над тем, как бы доставить на Землю сокровища, находящиеся на расстоянии в 20 млн. миль от нашей планеты. Но похоже, что эту работу смогут выполнить лишь космонавты будущего столетия.

## БЕНЗИН ИЗ... КАПУСТЫ

Французский изобретатель Г. Ротлибергер разработал метод получения жидкого топлива из травы, овощей, в том числе и из капусты. Из тонны зеленой массы, по его утверждению, можно получить около 400 кг высококачественного горючего, которое по стоимости дешевле бензина из нефти. Изобретатель пока не раскрывает особенностей своей разработки, предполагая продать патент и «ноухау» за большие деньги.

## ВОЗВРАЩЕНИЕ ПАРА

Паровик, копирующий машину производства 1883 года, построил недавно житель Чехии Зденек Бальский. Несмотря на столь почтенный возраст оригинала, копия исправно бежит по улицам городка Градец-Кралове со скоростью 20 км/ч, потребляя при этом 12,5 кг угля в час и развивая мощность в две лошадиные силы.

## ЧУТЬ НЕ ПОДСТРЕЛИЛИ... РОБОТА

А такое намерение было у охраны зоопарка португальского города Порту, когда в небе появился тукан — крупная птица с несоразмерно большим клювом. Хищник принялся гоняться за дикими козами, пасущимися на лужайке. Но когда служитель принес ружье, тукан вдруг стремительно спустился с небес на... плечо одного из японских туристов. Тутто и выяснилось, что птица представляет собой радиоуправляемый робот. Турист извинился перед администрацией зоопарка, пояснив, что всего лишь хотел продемонстрировать незаурядные летные качества своего де-птица.





## НАШ КУРЬЕР

Свыше 3000 экспонатов из 26 стран мира было представлено на I Московском международном автосалоне, прошедшем недавно в Выставочном комплексе на Красной Пресне. На выставке побывал наш специальный корреспондент Станислав Зигуненко. Публикуем его рассказ.

# НА ЧТО НАМ АВТО?

## АВТОМОБИЛЬ ДЛЯ ВСЕХ

Вы уже догадываетесь, речь пойдет об автобусе. Сколько раз каждому из нас в жизни приходилось подниматься по его ступеням. Правда, в последнее время специалисты стали высказывать опасения, что здесь нас поджидают трудности, если Венгрия прекратит поставки в Россию всем известных «Икарусов». Выставка показала, что опасения, наверное, напрасны. Наши отечественные автопредприятия научились делать (по крайней мере для выставки) не менее симпатичные автобусы, особенно когда они, подобно Голицынского автозаводу, вступают в международную кооперацию с «Мерседесом», «Фор-

дом» или какой-нибудь другой известной автомобильной фирмой.

Лично мне больше других понравился двухэтажный автобус из ФРГ. От своих английских собратьев — как известно, автобусы в туманном Альбионе издавна делают двухэтажными — этот почти 20-метровый гигант отличается тем, что рассчитан на движение по международным трассам — автобанам. Разогнавшись, он может мчать пассажиров со скоростью 200 км/ч.

В салоне его уютно и покойно. Размещается до 100 человек. Кондиционер обеспечивает каждому нормальный микроклимат; удобные кресла и панорамные стекла располагают любоваться проплывающим за окном

Ну а это всем известные «ПАЗики». Известные, да не совсем — перед вами новые модификации и модели павлодарских автобусостроителей.

Двухэтажный германский автобус впечатлял как своими размерами, вместительностью, так и современным дизайном.

Японские мотоциклы — одни из лучших в мире.



ландшафтом. А не хотите смотреть, можно послушать музыкальные записи или попить кофе в передвижном автобусном баре. Чемоданы и прочие дорожные вещи размещаются под полом первого этажа, во вместительном багажном отделении. Здесь же нашлось место и для холодильника с продуктами.

Словом, вряд ли придумаешь путешествие с большим комфортом!

### «МОСКВИЧ» ПРИМЕРЯЕТ ДИЗЕЛЬ

«Москвича-2142», о котором столько читано и слышано, на выставке не было. Говорят, что он никак не дойдет до заводского конвейера. Здесь же многие заводы и фирмы представляли машины, на которые можно не только посмотреть, но и купить.

Зато я увидел легковушку с маркой АЗЛК, оснащенную дизельным мотором. Приспособить дизель к легковому автомобилю труднее, чем к грузовику. Если просто сделать уменьшенную копию, например, камазовского двигателя с таким расчетом, что его можно уместить под капотом «Москвича» или «Жигулей», салон будет содрогаться от шума и вибраций, а выбросы дыма из выхлопной трубы позволят вам доехать лишь до первого инспектора ГАИ. Мощиость же такого «малыша» в 2—3 раза меньше, чем у его бензинового собрата. Причина всему — особенности рабочего процесса дизеля; в частности, значительно меньшая частота вращения карданного вала у грузовиков.

Для легковых автомобилей дизельные моторы проектируют специально. Увеличивают частоту вращения



кардана, усложняют рабочий цикл, применяя подачу топлива непосредственно в цилиндр через специальную вихревую камеру для лучшего сгорания, оснащают двигатель дополнительными устройствами — регулируемым турбонаддувом, ограничителем дымления и т. д. В общем хлопот немало, а результат?.. Если такой дизель расходует около 180 г солярки на каждую лошадиную силу в час, то это считается неплохим результатом. А между прочим, тот же КамАЗ расходует 140 г.

Конечно, молодежь в первую очередь интересовали не столько автомобили, сколько мотоциклы. В особенности такой прославленной фирмы, как «Судзуки».

Этот «Линкольн» — один из самых длинных автомобилей в мире. Практическая необходимость в таком авто, конечно, невелика, зато соседи шейха, наверное, обзавидовались.



Девушка на капоте — похоже, и на нашей земле начинает постепенно прививаться рекламный стиль Запада...



Джипы, как известно, автомобили для бездорожья. Эту разновидность представляет «Форд». Представьте, какой проходимостью может обладать легковушка, если ее поставить на колеса от грузовика с мощными грунтозацепами, снабдить дизелем в 420 л.с., приводом на все колеса... В общем, зверь, а не машина!

Правда, в последнее время конструкторы сделали немало усовершенствований, сумели намного упростить конструкцию дизеля. Так что теперь есть смысл встраивать его в легковушку... Если только вы сумеете сделать для него топливную аппаратуру, которая на нынешний день удается только двум фирмам — «Р. Бош» и «Лукас».

В чем тут сложность? Да хотя бы в том, что плунжер распределительного топливного насоса должен отличаться от идеального цилиндра не более чем на 0,0003 мм! Такую величину даже измерить трудно, тем более выдержать на станке!..

И все же, по мнению инженера-конструктора КБ двигателей АЗЛК Алексея Андреева, через 2—3 года потребители смогут купить дизельный «Москвич». Наверное, при этом он имел в виду, что дизель будет отечественный, так как тот, которым «Москвич» был снабжен на автосалоне, оказался фордовским.

Фирма «Аудио» представляла свои автомобили не только целиком, но и в разрезе, давая таким образом наглядное представление, насколько рационально сконструированы машины этой марки.

## ТАМ, ГДЕ КОНЧАЕТСЯ АСФАЛЬТ...

Бездорожье — бич России. И потому, наверное, с особым интересом приглядываешься к автомобилям, которым нипочем самая что ни на есть распутица. Один из таких — джип «Мерседес-Бенц-300 Гд». Единственный аналог такой машины в нашей стране — УАЗ-315112; всем известный «УАЗик». Интересно, чем эта машина так уж отличается от него, если покупатели должны выкладывать за такой автомобиль в полтора раза больше, чем за обыкновенную легковушку? Свыше 80 тыс. марок — все-таки большие деньги даже на Западе...

Внешне джип выглядит довольно старомодно — угловатые формы, плоские стекла... Разве что покрашен хорошо. Но внутри впечатление более благоприятное — дизайн приборной панели и уровень комфорта сравним с самыми дорогими моделями легковых автомобилей. Например, с правой стороны водительского кресла и с левой пассажирского имеются откидывающиеся подлокотники, соответствующие выступы для упора рук

Глотатель миль «Феррари». Скорость этого автомобиля на хорошей трассе может быть выше 200 км/ч.



Экспериментальный «Экстремист». Если наша промышленность сможет в ближайшее время выпускать подобные автомобили серийно, то это будет означать, что ей по силам конкуренция с ведущими автомобильными концернами мира.



Многие наши автомобильные заводы волей-неволей должны сотрудничать с иностранными фирмами. В особенности в такой поддержке нуждается КамАЗ, после пожара оставшийся без собственного завода по производству моторов.

есть и в углублениях дверей с внутренней стороны. Сиденье водителя имеет три степени регулировки, а пассажирское сиденье можно, откинув спинку, превратить в удобное спальное место.

Но главное все-таки не в этом. Машина изначально рассчитана на пробег 300 тыс. км. Это по западным понятиям — 20—25 лет жизни, впятеро больше, чем у обычного легкового автомобиля. И фирма дает гарантию, что за это время машина не

Специалисты фирмы «Аэро» готовы сделать ваш автомобиль неузнаваемым. И всего за каких-нибудь полмиллиона...



проржавеет насквозь, мотор ее не придется менять. Умно скроенная рама, прочный кузов, цельные балки переднего и заднего мостов, укрепленные на продольных рычагах и пружинах, свидетельствуют о том, что машина рассчитана на длительную эксплуатацию на самых плохих дорогах.

Эх, такие бы машины да нашему Нечерноземью!..

### «МАСКА, Я ВАС ЗНАЮ!..»

Как известно, отечественная автомобильная промышленность не балует нас особым разнообразием моделей. Это за рубежом модификации могут меняться каждый год, в крайнем случае — через 2—3 года... И вот автомобильные любители, стараясь придать своей машине индивидуальность хотя бы внешне, чего только не придумывают: кто фар да стоп-сигналов лишних навешивает, кто сирену музыкальную заведет, кто этикеток заграничных понаклеивает...

Производственная фирма «Аэро» позволяет поставить этот процесс, так сказать, на промышленную основу.

— Мы не только изготавливаем накладки из стеклопластика на переднюю, заднюю и нижнюю части автомобиля, но и делаем современные багажники, обтекатели, шлемы...— сказал мне представитель фирмы Юрий Поляков.— Хотите, мы вам из стеклопластика весь кузов выклеим — будет фирмово, как на Западе, и гарантия, что он никогда не проржавеет...

Правда, стоит это «удовольствие» недешево — до 500 тыс. рублей, но на отсутствие заказчиков «Аэро» не жалуется. Знать, любители приукрасить действительность, скрыть под индивидуальной маской серийность своего авто на Руси не переводятся...

### ПРИЧУДЫ МИЛЛИАРДЕРОВ

И все-таки нашим богачам еще далеко до западных. Хотя бы по части причуд. Видел я на выставке два автомобиля, которые иначе как



автоанекдотами не назовешь. Представьте себе шикарный, но вполне обыкновенный легковой автомобиль так называемого представительского класса. Ну скажем, «Линкольн», на каких ездят президенты США. И вот этот автомобиль аккуратно... разрезали пополам и сделали в него вставку, увеличивающую длину автомобиля до 8 м (многие автобусы короче). В салон «гулливера» напихали всякой всячины — диваны, кондиционеры, видео- и стереосистемы, бар... В один такой автомобиль, говорят, даже ванну засунули. В итоге получается спецавто для какого-нибудь арабско-го шейха.

Правда, похоже даже в таком автомобиле шейх особенно не разезжает. Переделан автомобиль около полутора лет назад, а на спидометре всего 6 тыс. миль. Зато на выставку шейх отдал свой автомобиль с удовольствием. Как-никак единственный в своем роде. И фирме реклама, и ему приятно...

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ «ЭКСТРЕМИСТ»

— Одно из основных направлений нашей деятельности — использование технологий оборонной промышленности для производства автомобилей, — сказал мне заместитель директора по маркетингу фирмы «Март Лимитед» Игорь Любавский. — При таких больших возможностях проще всего изготавливать малые серии машин, в конструкцию которых заложены новейшие технические решения и материалы...

Одну из таких машин «Март» и продемонстрировал. «Экстремист» — автомобиль для больших скоростей, будущий соперник знаменитых «Феррари» и «Ягуаров». Скорость машины, по расчету, может достигать 300 км/ч. Этому способствуют сверхобтекаемый кузов, построенный с учетом аэродинамических продувок, мотор в 180 л. с. Водитель на своем месте почти лежит, что позволило создать весьма приземистую машину — ее высота не превышает 1 м.



Для контраста на выставке демонстрировались и старые авто. Возможно, это делалось для того, чтобы воочию показать, какие чудеса может сделать со старым автомобилем хороший уход и современная, по всем правилам выполненная окраска.

Дверей у нее нет, в случае необходимости приподнимается весь дымчато-прозрачный колпак, прикрывающий кабину. В салоне отсутствует привычный приборный щиток — вся необходимая водителю информация выводится на дисплей. Специалисты «Марта» работают также над внедрением системы передачи визуальной информации непосредственно на сетчатку глаз водителя, примерно так, как это делается в современных истребителях. Кроме того, машина может быть оснащена: системой для управления в условиях ограниченной видимости, тоже позаимствованной в авиации; приборами автоматического вождения автомобиля по заранее заданному маршруту; навигационной системой, способной определять координаты по сигналам радиомаяков, навигационных спутников; автоматическими рассчитывать маршрут с места старта до финиша.

Вот такая машина-мечта. Жаль только, что она остается мечтой уже довольно продолжительное время. Макет этой машины демонстрировался на выставке «Автоиндустрия-92», и на нынешнем автосалоне тоже был представлен еще ненастоящий автомобиль. Посмотреть можно, а ездить пока нельзя.

Правда, конструкторы «Марта» все же обещают, что к осени 1994 года будет изготовлен доведенный прототип концепт-кара, а при благоприят-

ном стечении обстоятельств в 1995 году будет организовано и мелкосерийное производство. Но это, как говорится, поживем — увидим. «Феррари» и «Ягуары» между тем уже стали появляться на московских улицах...

## СПАСЕНИЕ В... МЕШКЕ?

— Внимание, через три секунды начинается демонстрация нашей спасательной системы, рассчитанной не только на водителя, но и на пассажира переднего сиденья, — монотонно объявил магнитофонный голос.

Вспыхнул яркий свет в салоне, и из рулевой колонки и приборной панели напротив одного и другого манекенов неуловимо быстро выдулись два пластиковых мешка. В общем, за 10—20 миллисекунд образовалась упругая преграда, в которую ткнулись лицами манекены при воображаемом резком торможении, неизбежном при аварийном столкновении. Одновременно с этим были подтянуты ремни привязной системы. И все закончилось вполне благополучно. Мешки

система, дополнительно включающая в себя еще и поднимающуюся дугу безопасности, может предохранить водителя и пассажиров от серьезных травм даже в открытой машине, перевернувшейся вверх колесами.

Рекламная идилия велась в строгом соответствии с неукоснительным правилом: «Реклама говорит правду, только лишь правду, одну лишь правду, но не всю правду...» В данном случае фирма вовсе не заинтересована в обнарождении статистики американских исследователей. Оказывается, за последние пять лет такие подушки, хотя и спасли много жизней, тем не менее сами стали причиной травм почти 25 тыс. водителей. Подушка выбрасывается так быстро, что человек, соударяясь с ее вроде бы эластичной поверхностью, может тем не менее получить травмы лица и даже ожоги, поскольку при взрыве пиротехнического устройства подушка заполняется безвредным для человека азотом, который тем не менее не успевает остыть.

А японские эксперты, исследовавшие возможность использования подобных подушек и для пассажиров задних сидений, пришли к еще одному неутешительному выводу. Раздувающиеся подушки активно выталкивают из салона воздух. Это, в свою очередь, приводит к резкому перепаду воздушного давления, небезопасному для человека.

В общем, на сегодняшний день наиболее испытанным и надежным средством по-прежнему остаются ремни безопасности, которые становятся обязательными для всех пассажиров автомобиля. Фирмы начали выпускать конструкции, рассчитанные в том числе и на маленьких детей, которых родители по закону должны усаживать только на заднее сиденье.

...Как видите, не только радужные мысли навеивал «Автосалон-93». Ну что ж, может, это и к лучшему. Критика всегда больше содействовала прогрессу, нежели эйфория победных рапортов и отчетов.

Фото автора



Мешки безопасности, оказывается, не так уж безопасны, как это хочет показать реклама...

тут же сдулись, ремни ослабли, а безмолвные манекены стали поджидать очередного сеанса демонстрации.

Многочисленные же зрители могли в это время полюбоваться на рекламный щит компании «Мерседес», на котором значилось, что подобная



# БЕНЗИН ИЗ... ВОЗДУХА

## ДРУГИЕ ЧУДЕСА, СТАВШИЕ ВОЗМОЖНЫМИ БЛАГОДАРЯ ОТКРЫТИЮ РОССИЙСКИХ ХИМИКОВ

Не ведал студент-дипломник Женя Панкратов, что находящийся в этиловом спирте порошок в принципе не должен разбухать. Добросовестно проделав опыт и убедившись в обратном, доложил об этом руководителю дипломной работы и получил... нагоняй. Мыслимо ли, чтобы смешанный с растворителем всем известный реактив разбухал словно горох, да еще до такой степени, что его нельзя извлечь обратно через горлышко пикнометра?! Но Женя стоял на своем. Пришлось опыт повторить — эффект тот же, попробовали с другими растворителями — снова разбухает. Более того, оказалось, что выделенные из порошка частицы прыгали по столу как резиновые.

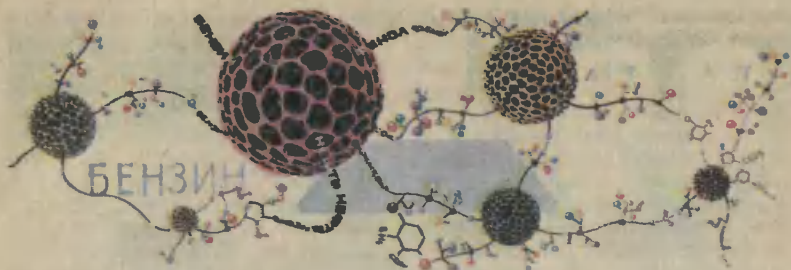
История эта случилась двадцать лет тому назад в академическом Институте элементоорганических соединений и послужила началом целого направления научно-поисковых работ. Что же это за необычный порошок?

— Речь идет об особом классе органических сорбентов<sup>2</sup>, называемых макросетчатыми изопористыми, — пояснила кандидат химических наук Мария Петровна Цюрупа, она же упомянутый руководитель диплома. — Нельзя сказать, что до поры никто не подозревал об их повышенной сорбционной емкости. И тем не менее...

Представим растворитель, в котором свободно плавают цепочки молекул полистирола. Если в такой «бульон» дополнительно ввести, например, производную бензола, то между молекулами полистирола появятся «мостики» в виде бензольных связей, а наш бульон станет единой ажурной

<sup>1</sup> Пикнометр — стеклянная колба с очень узким (около 2 мм) градуированным горлышком для определения плотности веществ.

<sup>2</sup> Сорбенты — вещества, способные поглощать, то есть адсорбировать внутри себя жидкости или газы. В данном случае — органические.



системой. Остается испарить растворитель — вот и готов сорбент. От других — таких, как пемза, губка, — он отличается тем, что имеет не только пористую структуру, но и пористые перегородки, значительно повышающие его сорбционную емкость.

Однако заметим, что молекулы полистирола в нашем случае плавали свободно. А что, если увеличить насыщенность изначального раствора? Этим, собственно, и был занят студент Панкратов во время своей преддипломной практики. Продолжая числовой ряд плотности раствора (не столько в исследовательских, сколько в учебных целях), он довел его насыщенность до такой степени, что отдельные цепочки полистирола начали соприкасаться между собой еще до введения бензольных добавок. Ну а после того, как их ввели и удалили растворитель, получилась некая «сверхинкристированная» изопо-ристая структура, имеющая колоссальную суммарную поверхность. В одном, например, грамме такой структуры величина эквивалентной поверхности — от 10 до 30 соток! Естественно, что и поглотить данный сорбент может больше собственного веса...

Делает он это исключительно легко, буквально всасывая в себя жидкости и газы. Дело в том, что молекулы полистирола, находясь на близком расстоянии друг от друга, стремятся соединиться, но этому препятствуют бензольные перегородки. В результате структура получается не только жесткой, но и напряженной. Такого состояния, как мы знаем, природа не терпит, а избавиться от него помо-

гает опять же растворитель. Но не сильный, какой был в изначальном «бульоне», а послабее. Такой раствор хоть и не разрушает связи, но раздвигает молекулы, уменьшая тем самым напряженность... Словом, вещество работает подобно пылесосу. Только вместо пыли сорбент может выбирать из окружающей среды, например, бензин.

— Знаете ли вы, что при заправке только одной железнодорожной цистерны улетучивается до 100 килограммов бензина? — дал справку заведующий лабораторией стереохимии сорбционных процессов, доктор химических наук, профессор Вадим Александрович Даванков. — Да и на автозаправочных станциях граммов сто с каждого бака улетучивается...

Вот уж где сорбент совершенно необходим. Причем именно тот, о котором идет речь, поскольку в отличие, например, от активированного угля он легко регенерируется, восстанавливает свои свойства. Для этого достаточно взаимодействия с водяным паром, после конденсации которого нефтепродукты всплывают на поверхность. Важно также, что перед последующим использованием его не надо высушивать и можно использовать многократно хоть сто раз подряд.

Впрочем, с помощью макросетчатых органических сорбентов воздух можно очищать не только от бензина. Вредные для здоровья, взрывоопасные пары в лакокрасочных цехах, губительные для атмосферы пары фреона в холодильных установках, просто неприятные устойчивые запа-

хи некоторых продуктов в наших продуктовых магазинах.

Их способность работать в мокром состоянии оказалась весьма полезной для очистки жидких сред. Взять хотя бы питьевую воду. Ученые выяснили, что только по фенолу, являющемуся сильным ядом, она не соответствует ГОСТу в 80% наших городов. Особенно остро стоит вопрос в Уфе, где не так давно в один из водоемов вылилась целая цистерна этого вещества. Но это случай исключительный. Чаще фенол понемногу, но регулярно подбрасывают заводы, где производят пластиковые и полимерные изделия — выключатели, розетки, вилки... Сегодня его пытаются отфильтровывать с помощью известных в быту фильтров «Родничок». Но используемый в «Родничках» активированный уголь имеет небольшую сорбционную емкость, а регенерировать его в бытовых условиях практически невозможно. Используя же органические макросетчатые сорбенты, такой фильтр можно было бы без труда очищать, пропустив через него, например, 500 мл спирта. Но еще лучше очищать водные стоки прямо на заводах — с помощью тех же сорбционных колонок. Первые образцы таких колонок намечено установить на Московском нефтеперерабатывающем заводе. Так что будем надеяться: в столице России питьевая вода станет чище уже в самом скором времени.

Ученые же продолжают исследования.

— Вспомним еще раз технологию получения макросетчатых сорбентов, — предложил Даванков. — В насыщенный раствор полистирола вводят бензольную добавку, все высушивают и получают «микроинкрустированную» структуру вещества. Но представим, что вместо бензольных добавок мы ввели какие-нибудь другие или изменили сам раствор. Тогда изменится и структура сорбента — образно говоря, изменится узор «инкрустации»...

И вот что из этого получится. Большинство пор, приобретя вполне определенную геометрическую фор-

му, будут пропускать в основном молекулы, имеющие сходную геометрию и размеры.

Такая адсорбция называется селективной. Ее свойства только изучаются, но некоторые технологии на ее основе исследователи могут предложить уже сегодня. Например, способ удаления из белка жироподобных веществ — липидов. Селективность здесь достигается за счет того, что размеры пор больше липидов, но меньше белка. Поэтому внутрь сорбента всасываются только липиды, а белок остается, отфильтровывается.

А вот другие примеры. Как вы думаете, почему известная всем кока-кола темного цвета? Оказывается, таким образом изготовители скрывают неприятный цвет входящего в ее состав подсластителя — его получают на основе гидролиза целлюлозы и крахмала. И ладно бы только вид неприятный — неизвестно еще, как красящие вещества сказываются на здоровье. Реклама утверждает, что они безвредны, но серьезно эту проблему никто не исследовал. Впрочем, не спешите переходить на чай — есть шансы очищать подсластитель с помощью описанного сорбента. Так же, кстати, можно удалять горечь из натурального апельсинового сока или плесень при изготовлении антибиотиков... Удаление другими способами сегодня обходится чрезвычайно дорого.

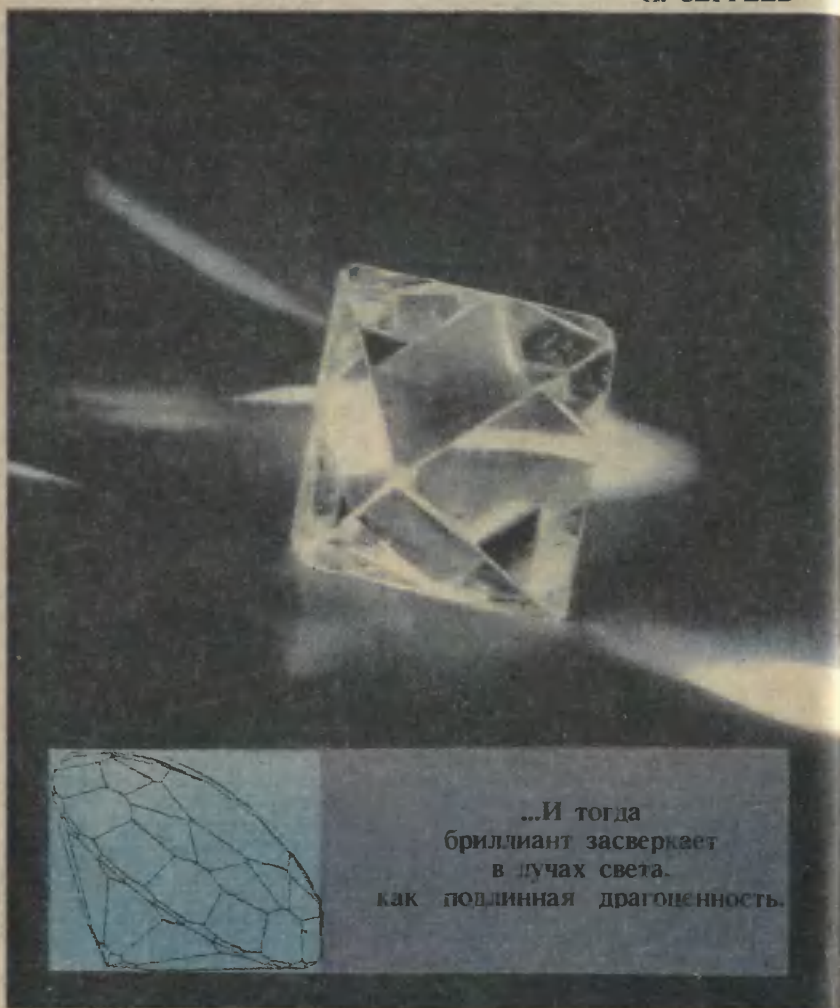
Все эти примеры селективности основаны на принципе тяготения друг к другу определенных элементов. Иначе говоря, состав сорбента подбирается таким образом, что к его внутренним стенкам «липнут» не любые элементы, а лишь те, которые необходимо удалить...

Вот такой интересный оказался порошок. А началось все с того, помните, как один студент предпочел поверить тому, что увидел своими глазами, а не учебнику. Учебники тоже, бывает, ошибаются. Теперь кандидат химических наук Евгений Панкратов знает это совершенно точно.

Анатолий КАЗАКОВ,  
спец. корр. «ЮТ»

# ДОВЕРЬТЕ АЛМАЗ ГЛАЗОМЕРУ КОМПЬЮТЕРА

А. СЕРГЕЕВ



...И тогда  
бриллиант засверкает  
в лучах света.  
как подлинная драгоценность.

## РАССКАЖИТЕ, ОЧЕНЬ ИНТЕРЕСНО...

*Недаром алмаз, сверкающий гранями, называется бриллиантом. Но неужели огранщики придают ему столь совершенный вид только на глаз?*

*Виктор Пятницкий,  
Якутия-Саха, п. Мирный*

Алмазы, встречающиеся в природе, имеют, как правило, форму, весьма далекую от совершенства. Каким быть будущему драгоценному камню — круглым, овальным, грушевидным, прямоугольным, — решают специалисты-гранильщики. В расчет принимаются размеры, цвет, прозрачность... Не ускользнут от опытного взгляда исследователя и детали, способные снизить ценность будущего бриллианта — царапины или вкрапления, трещины или выбоины... И лишь только окончательно определившись с размером и формой, возьмется мастер за обработку...

Насколько ответствен этот момент, можно судить хотя бы по истории с известным самородком «Куллиан». Камень был найден в начале века в Южной Африке. Прозрачный и бесцветный, он весил 3106 каратов (600 граммов) и имел всего лишь одну трещину, в направлении которой предстояло расколоть его на две части.

Сделать это доверили лучшему гранильщику Европы голландцу Йозефу Аскеру. Не один месяц рассматривал и исследовал мастер алмазное чудо, прежде чем решился на первый удар. Он сделал на камне чуть заметную царапину, приставил к ней стамеску, ударил молотком и... потерял сознание — как выяснилось позже, от волнения.

Впрочем, удар оказался верным. Но ошибись мастер хоть самую малость, и алмаз мог бы раскрошиться. И тут, заметим, был не самый сложный случай — действия мастера во многом определяло наличие трещины. Пилить алмаз — занятие неблагодарное; распиливание, например, камня массой в 1 карат (0,2 грамма) может занять целый день. Мастера предпочитают окалывать алмазы, используя другое качество материала, ведь он не только твердый, но и хрупкий. Молекулы его кристаллической решетки, состоящие из углерода, сгруппированы таким образом, что их можно разделить в одном или нескольких возможных направлениях. Определить их — задача не из простых.

Но вот раскрой алмаза закончен, предстоит его обточка, шлифовка и огранка. Остановимся главным образом на огранке, которая является наиболее ответственным этапом на пути к заветному идеалу. К поискам его приложило руку не одно поколение людей, разработавших многие типы огранки: «круглый», «овал», «маркиз», «багет»... Из них и выбирает мастер наилучший вариант — тот, который даст при минимальной потере массы максимально возможную светосилу огранки. Ведь что такое бриллиант? Это, по сути, сложная система зеркал, где преломление света происходит на верхних гранях (короне), а отражение — на нижних (отражателе). Понятное дело, чем больше падающего света, преломившись и отразившись, попадет в глаз наблюдателя, тем эффективнее расположены грани бриллианта, больше его светосила, выше качество, а соответственно и цена.

Но как подобрать наилучшее расположение граней, если их количество, размеры, расстояние друг от друга в каждом бриллианте свои? Приходится делать расчеты — геометрические и математические — по тем или иным типам огранки. Операции эти весьма кропотливы. Представьте: чтобы найти 2—3 приемлемых варианта огранки, просчитать надо до 200. И в каждом из вариантов вычисляется, прочерчивается падение и отражение



На экране дисплея отчетливо видно, каким станет алмаз после обработки. Так можно подобрать наилучший вариант...

300—400 лучей. И остается лишь удивляться, как ювелирных дел мастера гранили алмазы, считай, по наитию, передавая из поколения в поколение формы и секреты огранки, добытые методом проб и ошибок. Наука ускорила поиски идеальных пропорций, но ненамного. Двадцать лет — с 1918 по 1938 год — занимались специалистами расчетами, прежде чем у них стало получаться нечто путное. Наибольший успех в этом деле сопутствовал американцу русского происхождения М. Толковскому. Он нашел новую форму огранки бриллиантов, обеспечивающую наибольшую

игру света. Этот тип, названный именем ученого, является на сегодняшний день преобладающим и обеспечивает, пожалуй, максимальное приближение к идеалу...

И все-таки приближение — еще не идеал. Расчеты надо реализовать на практике, и результаты огранки по-прежнему зависят от мастерства гранильщика, используемого им оборудования, имеющего свои допуски... В общем, «рождение» бриллианта — процесс сложный, кропотливый, в некоторой степени зависящий от случайностей, машинных допусков и человеческих ошибок, и потому не гарантирующий благополучного исхода. Так было всегда, так было вчера... пока не взялись за дело программисты!

Специалистов московского научно-технического кооператива «Метод» дилетантами в программировании не назовешь. Достаточно сказать, что основу коллектива составляют бывшие сотрудники предприятий «оборонки».

Директор кооператива Николай Михайлович Светлов показывает на экран дисплея, на котором одна за другой появляются формулы, таблицы, числа, а через некоторое время и сам бриллиант «круглый». Сначала предстает в трех проекциях, затем поворачивается с боку на бок в изометрическом виде и в заключение являет свой вертикальный разрез, через который одна за другой бегут преломляющиеся линии...

— Компьютер рассчитывает падение и отражение лучей света, — поясняет Николай Михайлович, — 300 лучей в одном разрезе, 300 — в другом и так далее...



Так всего за несколько часов можно просчитать светосилу не по одному разрезу, как это делали традиционно, а по всему объему. Что это дает? Очень многое. Возможность при оценке готовых бриллиантов с высокой точностью определять светосилу, при проектировании новых — вычислять степень влияния на светосилу вкраплений, обосновывать раскрой алмаза и форму, при огранке — находить оптимальное соотношение значений углов граней, их площадей, количества и размеров. Кроме того, компьютерные программы «Метода» позволяют устанавливать строго обоснованные технологические отклонения. Иначе говоря, специалисты фирмы вполне определенно могут сказать, как повлияют на светосилу бриллианта те или иные комбинации отклонений внутри допусков. И не только сказать, но и рекомендовать наиболее приемлемые. Впрочем, сами допуски могут быть значительно уменьшены, если обрабатывать бриллианты на станках с числовым программным управлением, по программам «Метода».

А все это в конечном счете значительно увеличивает наши шансы иметь идеальный бриллиант. Во всяком случае, огранка по Толковскому уже сегодня уступает компьютерной на 10—40% по массе и на 5—15% по светосиле.

Пока фирма «Метод» невелика. Но вполне может быть, что именно здесь сегодня рождается будущее отечественной компьютеризованной индустрии. Наступает конец постыдной для России торговли природными алмазами. Торговать надо бриллиантами. Это куда прибыльней.

#### **ЧТО ТАКОЕ ГАВИРЕЦЕПТОР!**

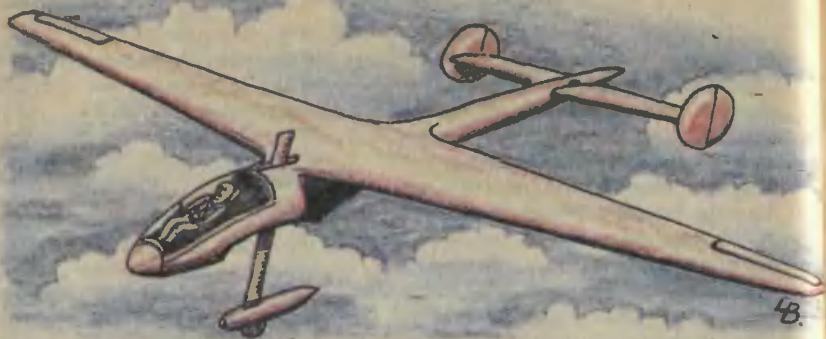
Пока неизвестно. Но похоже, благодаря именно этой «штуке» растения точно знают, где «верх», где «низ». В Санкт-Петербургском государственном университете на сегодня удалось даже установить, что для успешного функционирования рецептора зачем-то нужен газ этилен, вырабатываемый в стеблях и корнях. Известно, к примеру, что обработанные раствором салициловой кислоты молодые побеги кукурузы теряют способность правильно определять направление роста. Это происходит из-за того, что под действием указанного раствора этилен перестает выделяться. Исследования продолжаются...

#### **АВТОМОБИЛЬ С КОСМИЧЕСКИМИ ХИТРОСТЯМИ**

обладает на 15% большей мощностью и столько же экономит горючего. А суть новшества в используемой на космических кораблях системе взаимодействия клапана, позволяющей в сотые доли секунды включать и выключать микродвигатели. Использовать этот принцип в системах зажигания легковых автомобилей предложили конструкторы Научно-исследовательского института машиностроения из уральского города Нижняя Салда. Правда, новшество повысит цену на автомобиль примерно на 5%. Но специалисты считают, что при все возрастающей дороговизне топлива расходы непременно окупятся.

За 1,5 года испытаний на «Таврии», «Москвиче» и «Волге» модернизированная система зажигания подтвердила их прогноз, и к 1995 году ассоциация из семи крупных уральских заводов планирует поставить новинку на 600 тысячах машин.

**информация**



## КТО ЖЕ ПОДНИМЕТ «ОВЕЛУ» В НЕБО?

Аппарат профессора Пирогова пятнадцать лет  
«летает» только... на бумаге

Махолет... Едва услышишь это слово, воображение рисует механическую птицу, бесшумно парящую в небе. Ни рева, ни дыма... Словом, сто очков фору любому самолету и вертолету. Но, увы, сколько ни бьются ученые и инженеры и у нас в стране, и за рубежом, в лучшем случае удаётся создать лишь летающие модели. Почему так?

Исчерпывающий ответ на вопрос в свое время дал блестящий исследователь теории машущего полета В. В. Голубев. «Трудности носят не математический, а чисто физический характер,— отмечал он в своем докладе на общем собрании АН СССР еще в 1946 году.— Дело состоит в неясности самой физической схемы, которой можно было бы стилизовать процесс, происходящий при взмахе крыла, и недостаток этой

физической схемы не может быть заменен никакими математическими средствами, как бы сложны они ни были...»

С той поры, когда были произнесены эти слова, прошло почти полвека, но изменить положение к лучшему не помогли ни современные композитные материалы, ни использование для расчетов и управления самых быстродействующих компьютеров. Потерпели неудачу модели махолетов кандидата технических наук В. Киселева из МАИ; разбилась, едва взлетев, машущая модель птеродактиля известного американского конструктора П. МакКриди...

Но если не удастся лобовая атака, может, пойти в обход? Старую армейскую мудрость и попытался применить в жизни доктор технических наук Андрей

## ИДЕИ, ПРОЕКТЫ, ГИПОТЕЗЫ

Андреевич Пирогов вместе с сыном Пироговым-младшим.

— Прежде чем станем разбираться в сути разработки, Андрей Андреевич, позвольте один вопрос: почему вы, профессор Московского технического университета связи, заинтересовались столь экзотическим аппаратом?

— Нужда заставила. Стыдно сказать: сегодня, в конце XX века, в нашей стране есть уголки, куда не ступала нога почтальона. Почту туда удается доставлять лишь время от времени вертолетами или самолетами. Но такая услуга — удовольствие весьма дорогое. Средства электронной почты и прочие чудеса современной связи там тоже не скоро появятся. Да и невозможно посредством эфира доставить на место бандероль с подарком или пакет с медикаментами. А ведь люди на отдельных зимовьях так рады любой весточке с Большой земли!..

Пятнадцать с лишним лет отдал ученый разработке совершенно нового транспортного средства. Назвал он его «Овела». Это, не совсем махолет, и по аналогии правильнее было бы именовать его «качелетом», от слова «качели».

«Новый технический подход

позволяет решать теоретическую задачу создания физической модели, исследующей механизм создания крылом одновременно и тяги, и подъемной силы при полете в колебательном режиме», — поясняет свою идею профессор.

Принцип действия нового летательного аппарата можно пояснить на всем известном примере. Каждый из вас, кто хоть раз в жизни качался на качелях, знает: для того чтобы неподвижные поначалу качели сдвинулись с места, надо раскачаться, а это значит — попеременно смещать центр тяжести то в одну, то в другую сторону.

А теперь давайте представим, что доска, на которой сидит раскачивающийся, и есть «планер» летательного аппарата, перемещающегося не по возвратно-поступательной, а по непрерывно-поступательной колебательной траектории. С точки зрения физики ничего в самом процессе качания не изменится. Однако появляется возможность создать летательный аппарат с принципиально новым двигателем. Вот как он будет действовать (см. рис.).

Планер П, представляющий собой, как обычно, совокупность



Схема разложения сил, позволяющая понять физические основы полета по новому принципу.

аэродинамических поверхностей — крыла и хвостового оперения, — движется по колебательной траектории с амплитудой  $A$  в вертикальной плоскости. Причем выдерживать такую траекторию можно двумя способами: либо за счет управления рулями хвостового оперения (так называемая схема УРХО — управления рулями хвостового оперения), либо за счет изменения угла атаки крыла (схема НУПС — непосредственное управление подъемной силой).

Чтобы колебания не затухали, подобно тому, как останавливается свободно качающийся маятник, необходимо, чтобы моторно-грузовой отсек летательного аппарата с массой  $m$  двигался по несколько другой траектории, чем центр тяжести самого летательного аппарата. Моторный отсек должен смещаться с амплитудой  $C$  и с опережением по фазе на угол  $\psi$ . Такое смещение обеспечивается за счет того, что с помощью двигателя, расположенного в том же отсеке, эта часть летательного аппарата смещается относительно планера в местной системе координат по гармоническому закону с той же частотой  $\omega$ , с какой колеблется планер, но с амплитудой  $B$  и с опережением по фазе на угол  $\varphi$ .

Тогда в условиях рассматриваемого примера, в момент времени, когда  $\omega t = 1,25\pi$ , моторно-грузовой отсек проходит минимальную точку своей траектории, на него действует центростремительная сила, определяемая формулой:

$$F = md,$$

где  $d$  — вертикальная составляющая ускорения массы  $m$ .

Далее на планер действует также сила противодействия, кото-

рая по правилу параллелограмма раскладывается на две силы: «потерянную силу» Даламбера  $Fg$  и силу тяги  $Ft$ . Причем в момент времени, когда  $\omega t = 1,25\pi$ , моторно-грузовой отсек проходит

В следующий полупериод ускорение в меняет знак и появляется второй импульс тяги  $Ft$ .

— Подводя итоги нашему рассмотрению, можно сказать, что в небе будут функционировать некие «летающие качели», — полагает профессор Пирогов. — Колебательная траектория полета, конечно, будет более плавной, чем показано на рисунке. А еще лучше, если аппарат будет действовать в автоматическом режиме.

— Последний вопрос, Андрей Андреевич. Эта схема уже испытана на практике?

— Тут произошла такая история. После долгой волокиты, отказов, переписки, повторных экспертиз на разработку десять с лишним лет назад было выдано авторское свидетельство закрытого образца. То есть, говоря попросту, сначала эксперты полагали, что летательный аппарат на таком принципе вообще невозможен, а когда наконец поверили в его реальность, тут же засекретили разработку, запретив какие-либо самостоятельные публикации или эксперименты. Лишь совсем недавно после долгих трудов нам удалось добиться права на открытую публикацию. Теперь очередь за экспериментальной проверкой на моделях.

Беседу вел С. ЛОБНИН

**P.S. ОТ РЕДАКЦИИ.** Тем, кто заинтересовался экспериментальной моделью летательного аппарата нового типа, сообщаем: описание одного из вариантов модели публикуется в этом выпуске журнала в рубрике «Наш полигон».



# УДИВИТЕЛЬНО, НО ФАКТ СКОЛЬКО ТАЙН У ЛЕТУЧЕЙ МЫШИ?

Вот он, герой нашего рассказа. Для точности укажем, что портрет не перевернут — ведь летучие мыши предпочитают отдыхать, повиснув вниз головой.

Как-то мне попалась приключенческая повесть, в которой сообщалось, как удалось взорвать замаскированный гитлеровский склад горючего с помощью летучих мышей, доставивших туда взрывчатку. «Ну автор дает!» — подумал я.

Однако вскоре довелось убедиться, что выдумка писателя недалеко от истины. Оказывается, в 1944 году американцы действительно вели работу над подобным секретным проектом, и в одном из экспериментов на одной из баз ВВС даже удалось уничтожить старый ангар. Ангар подожгли... летучие мыши, принесшие под крыльями по несколько унций взрывчатки. Предполагалось, что летучие диверсанты окажутся весьма действенным средством для «выкуривания» японских вояк из подземных убежищ, которые в достатке имелись в районах боевых действий. Ведь эти животные так любят забиваться в пещеры и прочие укромные уголки.

В войне против милитаристской Японии летучие мыши участия так и не приняли. Атомная бомба оказалась более надежным средством для достижения скорой и полной победы. Тем не менее о талантах летучих мышей военные не забыли. Только теперь, похоже, они взяли под прицел способности уникальных животных.

Когда отгремели последние залпы второй мировой, бывшие союзники экстренными темпами стали готовиться к новой, теперь уже «холодной». Понятно, в ходе подготовки к возможным боевым действиям потенциальные противники немалое внимание обращали на разработку новых видов оружия.

Именно в это время известный американский биолог, профессор Дональд Гриффин открыл явление биолокации. Локаторы, как известно, неплохо зарекомендовали себя в ходе военных действий — именно с их помощью силы противовоздушной обороны Великобритании загодя узнавали о приближении гитлеровских бомбардировщиков (а потом и ракет Фау-1, Фау-2), имели достаточно времени для достойной встречи незваных гостей. И вот, оказывается, в природе существуют локаторы, которые весят всего несколько граммов! Если бы удалось создать нечто подобное да оснастить всевидящими приборами каждого солдата!

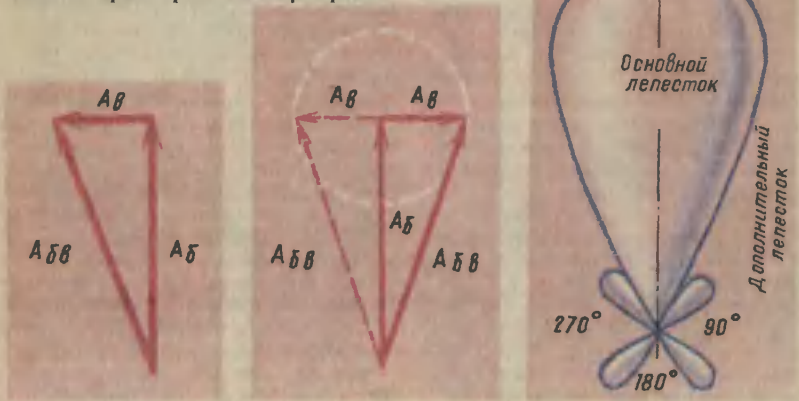
Характеристики «прибора» и впрямь уникальны. «В нормальном состоянии малая летучая мышь только тогда не может обойти препятствие и начинает чисто случайно наткнуться на проволочное ограждение,— писал профессор Гриффин,—

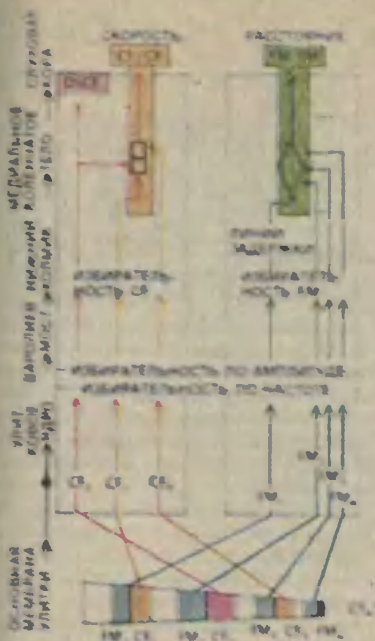


Вся полученная информация обрабатывается в нейронном компьютере коры головного мозга. Параллельные нервные пути используются для обработки биолокационной информации (слева). Разные участки основной мембраны улитки возбуждаются различными гармониками основного и модулированного сигналов (CF и FM), и соответствующие сигналы направляются в слуховую кору через несколько подкорковых ядер. По мере продвижения по слуховому пути к центральным структурам возрастает точность настройки нейронов по частоте и амплитуде. В первичной слуховой коре частоты от 10 до 100 кГц организованы тонотопически (желтое пятно), то есть каждый тон обрабатывается в своей области; в

обширной центральной части представлен диапазон основных частот 60,6—62,3 кГц. Сигналы CF и FM, обработанные в медиальном коленчатом теле мозга, возбуждают нейроны, настроенные на определенные комбинации сигналов. Они посылают импульсы в области CF/CF или FM/FM. Так рисуется карта, на которой топографически представлены относительная скорость (коричневая область) и удаленность объекта (зеленая область). Как видите, в мозгу летучей мыши действительно размещен компьютер весьма непростого устройства и отменно-быстродействия. И весит этот «прибор» от 1 до 5 г в зависимости от размеров мыши.

Диаграмма направленности излучения и приема локатора летучей мыши по А. Н. Духовнеру. Как видите, достаточно узкий луч и использование переменной частоты позволяют мыши исключительно точно ориентироваться в пространстве.





когда диаметр проволоки уменьшает-ся до 0,07 мм...» А ведь это чуть толще человеческого волоса!..

Только вот беда: когда американские и японские специалисты стали внимательно исследовать локационные способности летучих мышей, то вскоре выяснилось, что скопировать их намного сложнее, чем определить, какой заряд взрывчатки может поднять «мышинная эскадрилья» и на какое расстояние доставить. Вот факты, добытые учеными в ходе исследований.

Находясь в полёте, одна из разновидностей летучих мышей — голо-спинной листонос — испускает ультразвуковые сигналы с основным тоном примерно 30,5 кГц и тремя более высокими гармониками. Когда животное летит по направлению к неподвижному объекту, например сидящему комару, отраженные от него сигналы воспринимаются как бы сжатыми — их частота выше, чем частота испускаемого сигнала в силу

Летучая мышь может извлечь из биолокационных сигналов самую разную информацию. По величине запаздывания и доплеровскому смещению эха определяется расстояние до объекта и его относительная скорость. Амплитуда эхо-сигнала зависит от относительности размеров (угловой величины) лоцируемого объекта и его удаленности. Разница во времени восприятия эха левым и правым ухом, а также бинуальные амплитудные различия (упрощению говоря, громкости «эха» в каждом ухе) позволяют определить азимут, направление на объект. И наконец, по интерференции звуковых волн при их отражении в структурах наружного уха определяется угловая высота цели.

И все это — с высочайшей точностью, которой современные локаторы, к сожалению, не обладают.

так называемого доплеровского смещения. Если же животное движется в сторону летящего насекомого, то на основное доплеровское смещение накладываются еще и периодические изменения частоты, вызываемые биением крыльев насекомого. То есть получается картина, несколько напоминающая образование мелкой ряби на поверхности морской волны.

Так вот, чтобы обнаружить эту «рябь» с высокой точностью, листонос прибегает к такой хитрости: он как бы компенсирует доплеровское смещение изменением собственной частоты испускания. Скажем, если отраженное эхо второй гармоники приходит сдвинутое по частоте из-за эффекта Доплера до частоты 63 кГц, летучая мышь уменьшает частоту испускаемого сигнала примерно на 1,8 кГц, чтобы последующее эхо соответствовало базовой частоте 62,2 кГц.

На анализ малых различий вблизи основного базового тона и настроены органы слуха летучей мыши. А устроены они достаточно своеобразно. Скажем, у того же голоспинного листоноса определенная часть основной мембраны необычайно толстая, — пишет коллега профессора Гриффина — японский ученый Нобуо Суга, ныне работающий в США. — Благо-

даря этому избирательно повышена чувствительность от 61,0 до 61,5 кГц (эхо для компенсации доплеровского смещения) и снижена чувствительность к частотам около 59,5 кГц (частота второй гармоники при компенсации доплеровского смещения). Иными словами, соответствующие рецепторы слуховой улитки сильно возбуждаются эхо-сигналами, однако почти не реагируют на сигналы, посылаемые самим животным».

Мало того, посылаемый сигнал достаточно сложен по своей форме: некоторые виды летучих мышей заканчивают испускание ультразвука постоянной частоты модулированной рулядой. Зачем это надо? Оказалось, именно здесь содержится основной ключ для определения интервала времени между самим сигналом и его эхом, а значит, и для определения расстояния до объекта. Летучие мыши делают такие измерения с исключительной точностью. Как показали эксперименты, некоторые виды ночных летунов способны оценивать изменения в запаздывании сигнала в пределах 0,069—10,098 мс, что дает возможность улавливать разницу в расстоянии до 12—17 мм!

Исключительной точности обработки информации способствуют также два особых нервных центра в коре головного мозга летучей мыши — своеобразные нейронные компьютеры высокого быстродействия. А с нейронными компьютерами, как вы знаете, дела в технике обстоят еще не так благополучно, как хотелось бы. Они хоть и есть, но умещаются в шкафах солидных размеров. Где уж тут говорить о радарх для каждого солдата!

Тем не менее сегодня ведутся работы по созданию радаров нового поколения повышенной чувствительности. Их появление особо актуально, когда в небе появились малозаметные истребители и бомбардировщики, изготовленные по технологии «стеллс» и практически невидимые на экранах локаторов.

А что за шуткой?



Однако уникальные локаторы — вовсе не единственная способность летучих мышей, интересующая военных специалистов. Кандидат технических наук, капитан первого ранга в отставке А. Н. Духовнер из Санкт-Петербурга сообщил о таком интересном факте.

«Переменные частоты, подобные тем, что используют летучие мыши, как оказалось, весьма повышают надежность связи, позволяют точно измерять малые расстояния,— пишет Аркадий Наумович.— Поэтому неудивительно, что «патентом» природы воспользовались инженеры. В настоящее время, например, сигналы об аварии кораблей и летательных аппаратов могут прийти в точку приема несколькими путями: напрямую либо отражаясь от ионосферы или различных объектов на местности. Чтобы повысить надежность приема таких сигналов, улучшить точность пеленгования, и используют при передаче плавно меняющиеся частоты...»

К сказанному капитаном Духовнером добавлю, что им и его коллегами получено авторское свидетельство № 995350 на устройство для передачи и приема аварийных сигналов новым способом.

Сейчас во многих странах ведутся работы по созданию махолетов — летательных аппаратов с машущим крылом. Не пригодятся ли и тут способности летучих мышей? Ведь в отличие от прочих летунов они летают совершенно бесшумно...

С. НИКОЛАЕВ,  
научный обозреватель «ЮТ»



## Заметки на полях

### ПОЧЕМУ АЙСБЕРГИ ЗЕЛЕННЫЕ?

Да, среди огромного количества обычных айсбергов изредка (один из тысячи) встречаются и такие, имеющие едва приметный зеленоватый оттенок. Откуда они берутся?

Исследования, проведенные группой ученых из университета штата Вашингтон во главе с геофизиком Стивеном Уореном, показали, что это такие же айсберги, как и другие, только недавно опрокинувшиеся. Ученые установили и причину такой окраски. Оказывается, обычно большие глыбы льда имеют едва заметный голубоватый оттенок. Но в донной части встречается некоторое количество донного планктона и ила, имеющего желтоватый оттенок. Сочетание желтого и голубого и дает тот зеленоватый оттенок, который еще недавно сбивал ученых с толку.

А то ведь в пору было думать, что зеленые айсберги родом из какого-то особого района Антарктиды, какой-нибудь Зеленой страны... В общем, все дело, как и в известной сказке про волшебника из Изумрудного города, опять-таки в оптической иллюзии, а вовсе не в специальной краске.

### КАК КРИЧАТ КИТЫ

Калифорнийский биолог Тед Кремфорд утверждает, что он наконец-таки понял, каким образом киты издают звуки, с помощью которых они ориентируются в океане и поддерживают связь друг с другом. Ученый использовал для обследования черепа зубатых китов коаксиальный томограф, который обычно используют для диагностики мозга человека, и выяснил, что в отличие от человека и других млекопитающих, издающих гортанные звуки, киты вырабатывают ультразвук особым органом, расположенным у них во лбу.

Кремфорд пришел к выводу, что при дыхании зубатые киты прогоняют воздух через две полоски ткани, которая при этом начинает вибри-

ровать. Звуки проходят через специализированный жировой слой, который, словно волновод, выводит их в воду в виде узконаправленного пучка, и лоцируют объект.

Отраженные сигналы попадают в уши кита, и он судит по ним о расстоянии до предмета и его размера. Причем точность локации достаточно велика: кит может обнаружить предмет размером с апельсин на расстоянии в десятки метров.

### УЧИТЕСЬ СМЕЯСЬ

Такое нововведение предлагают английские специалисты. Они провели эксперимент: правила техники безопасности они «проиллюстрировали» приключениями героев кинокомедии. Оказалось, что после ее просмотра люди запоминают правила гораздо лучше, чем после чтения учебника или просмотра учебного видеofilmа.

### ПРИКЛЕЕННЫЕ МУХИ НА ПОТОЛКЕ

Почему мухи могут ходить по потолку, не падая? Ответить на этот вопрос попытались американские энтомологи. В ходе специального исследования они установили, что вопреки распространенному мнению такую способность насекомым обеспечивают не присоски, а капельки клея, выделяемые подошвами. После того, как кончики мушиных лап были смазаны жидкостью, нейтрализующей клей, мухи не смогли ходить даже по стенам.

### САМЫЙ СОВЕРШЕННЫЙ ОПТИЧЕСКИЙ ПРИБОР

Это — глаз. Так, во всяком случае, считают медики-окулисты Гамбургского университета. Согласно проведенным ими исследованиям глаз способен различать 250 цветов и десять миллионов оттенков. Такой чувствительности пока не может обеспечить ни один из приборов, созданных инженерами.



## ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ



**И ЖЕСТКАЯ, И МЯГКАЯ...** Обычно крыши в автомобилях бывают двух типов: либо металлические, жесткие, либо мягкие — брезентовые или пластиковые. Последние удобны тем, что в жаркую погоду могут откидываться... А вот ка-

кой комбинированный вариант предложили специалисты фирмы «Рено». Крыша разработанной ими микролитражки практически жесткая, за исключением светового люка, прикрываемого при необходимости сдвижной пластиковой пленкой.

**ЭЛЕКТРОННАЯ ДОСКА,** которая не требует мела, выпущена в продажу известной фирмой «Ксерокс». «Лай-борт» — так ее окрестили — выполнена в виде экрана размером 117 см по диагонали, на поверхности которого пишут электронным пером. Наносимый таким образом текст и рисунки можно не только демонстрировать аудитории, но и пересылать по обычным каналам связи, редактировать... В общем, делать то, что делают с изобразителем на экране обычного дисплея. Кроме того, на доске-экране можно демонстрировать видеоклипы, мультими.

**ДВЕКРИ ВМЕСТО ЗАНАВЕСКИ** предлагают использовать в ваннах американские дизайнеры. Суть изобретения можно понять, взглянув на снимок. Вместо полистирольной пленки, конечно, удобнее установить свое-

образную ширму из отдельных полупрозрачных панелей. Кстати сказать, для их изготовления используется лексан — пластик, обычно применяющийся в авиационной промышленности для застекления иллюминаторов. Так что можно не бояться, что панели разобьются при мелком движении.

Правда, цена нового изделия, по нашим понятиям, тоже немаленькая — от 150 до 200 долларов в зависимости от числа раздвижных панелей.





**НАКИДНОЙ РАЗДВИЖНОЙ КЛЮЧ** сконструировали американские инженеры (см. фото). До недавнего времени подобные ключи (их иногда называют шведскими) существовали лишь для болтового захвата гаек и головок болтов. Нынешнее же изобретение, охватывающее около 30 типов размеров, позволит механикам рациональнее использовать рабочее время, львиная доля которого обычно уходит на поиски ключа нужных размеров.

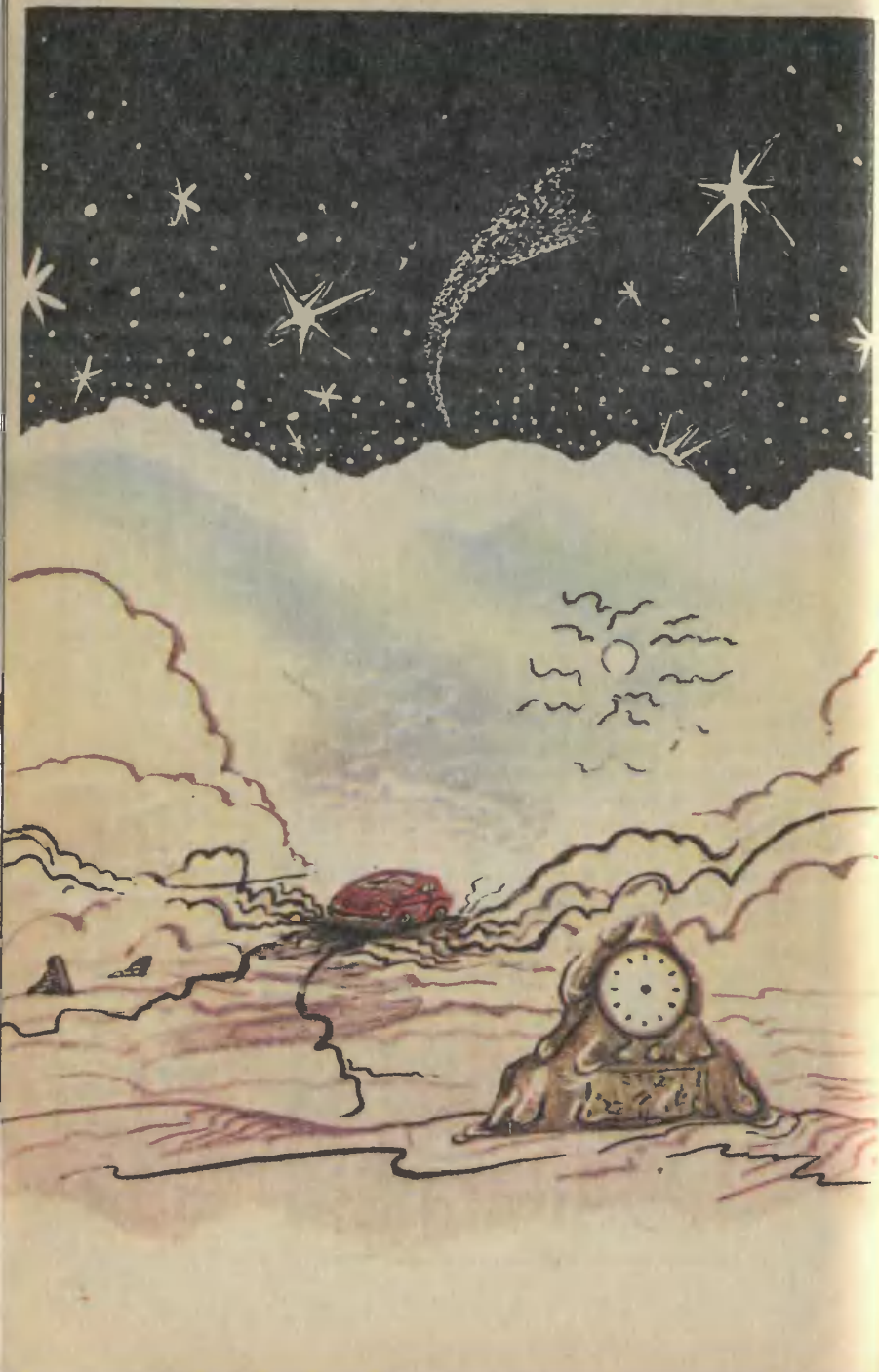
**СЕТЬ ДЛЯ НАРУШИТЕЛЕЙ** применяют в своей работе сотрудники финской дорожной полиции. Приспособление из прочной синтетики укладывают поперек проезжей

части. В обычном состоянии сеть можно переезжать без особой опаски. Но если потребуются остановить нарушителя, полицейский поворачивает рычаг, срабатывают пружины, и перед нарушителем в мгновение ока возникает препятствие, в котором он запутывается, словно муха в паутине. Испытания показали, что сеть может остановить автомобиль массой до 1300 кг, даже если тот мчался со скоростью 150 км/ч. Шины, а также обшивка автомобиля остаются неповрежденными. Но из машины без посторонней помощи уже не выбраться. Не поможет и попытка дать задний ход. Словом, остается одно — сдать на милость полиции.



ше, чем до недавнего времени удавалось создать. И специалисты фирмы уверены, что это еще не предел. «К началу следующего века, — говорят они, — чип с ноготок может обладать возможностями ЭВМ, которая полвека назад занимала огромный машинный зал...»

**РАСТУТ... УМЕНЬШАЯСЬ.** Лидер американской полупроводниковой промышленности фирма «Интел» выбросила на рынок новый микропроцессор для персональных компьютеров. На подложке кремния размером с ноготь смонтировано свыше 3 млн. транзисторов! Это вчетверо больше



# «РАСПЛАТА»

Фантастический рассказ

(Окончание. Начало в № 9)

Вокруг парка рядами выстроились автомобили, немые и неподвижные.

С трудом найдя место для стоянки, Ферессон заглушил мотор и сунул ключи в карман.

— Может, останешься в машине? — обратился он к Шарlotte.

— Не волнуйся, я не пропаду. — Она улыбнулась уголками рта.

Сейчас на ней были мужская спортивная сорочка и широкие брюки из рассыпающегося магазина готового платья. Поначалу Ферессон проехал мимо, но, заметив на тротуаре роющихся в товарах людей, решил: найденная здесь одежда на два-три дня сгодится. И действительно, в дальнем закутке он обнаружил кипу мужских рубашек из грубого полотна и дамских брюк. Ткань казалась прочной, и сколько ни вертел Ферессон одежду в руках, дефектов не обнаружил.

Что это — свежие копии? Или, хоть это и маловероятно, оригиналы, используемые владельцем магазина для копирования?

Это скоро выяснится.

Во все еще торгующей обувной лавке Ферессон приобрел пару домашних туфель на низком каблучке. Довершил наряд девушки его собственный пояс — найденный в магазине рассыпался, когда он застегивал на Шарlotte пряжку.

Со стальной коробкой в руках первым из машины вылез Унтермейер и направился в центр парка. За ним последовали остальные. Вскоре они оказались среди подавленно молчащих людей. Казалось, в парке собралась добрая половина жителей поселения, и у каждого нашлось что-нибудь для копирования: заботливо хранимые веками оригиналы или копии с минимальными несоответствиями. Безумная надежда и страх превратили лица людей в застывшие маски.

— Смотрите, вон там, в рощице, мертвые яйца, — воскликнул слегка отставший Доус.

Среди разбросанных кусков скорлупы на краю парка валялись серо-коричневые шары размером с баскетбольные мячи. Унтермейер поддел ноги ближайшее яйцо. Оно с хрустом развалилось, пустое и хрупкое.

— Какая-то зверюга высосала, — определил он. — Так-то вот, допрыгались, скоро и занавес опустят. Думаю, сегодня к вечеру собаки доберутся сюда, а он до того опустился, что даже собственные яйца защитить не может.

В толпе нарастало возбуждение. Повсюду, куда ни глянь, — налитые кровью глаза, перекошенные злобой лица, сжимающие домашнюю утварь руки, побелевшие костяшки пальцев, прижатые вплотную друг

к другу тела. Люди стояли так уже давно, ожидание тяготило их.

— А это еще что такое? — Унтермейер присел у дерева на корточках перед предметом неопределенной формы и провел пальцами по оплавленной, подобно воску, металлической поверхности. — Гм. Ну и уродина, то ли телевизор, то ли...

— Это сенокосилка, — угрюмо пояснил стоящий поблизости человек с обрезком водопроводной трубы в руках.

— Давно он ее отпечатал?

— Четыре дня назад. — Человек с остервенением пнул косилку. — Старая совсем износилась, вот я и выкатил общественный оригинал из склепа и почитай целый день проторчал в очереди. И полюбуйтесь, что получил! — Он презрительно сплюнул. — Даже и не поймешь, что это такое! Она гроша ломаного не стоит, так что я бросил ее здесь — не тащить же хлам домой.

Его жена запричитала во весь голос:

— Как нам теперь быть? Старая на ладан дышит, новая тоже никуда не годится! Что же теперь, прикажете...

— Заткнись! — оборвал ее стенания муж. — Подождем еще немного, глядишь, ему и надоест валять дурака. — Его лицо угрожающе исказилось, губы побелели. — А коли нет... — Он поднял над головой кусок трубы.

По толпе пронесся невнятный гул. Шарлотта, пожившись, продвинулась вперед.

— Он, конечно, не виноват, но... — Она горестно покачала головой. — Нам-то от этого не легче! Если бы он только снова начал копировать нормальные вещи...

— Да куда ему. — Унтермейер скривился. — Вы только посмотрите на него! — Он остановился, загораживая проход остальным. — Разве этот кусок дерьма способен на что-нибудь?

Билтонг умирал. Огромный, толстый, липкий, он распластался посреди парка — глыба древней пожелтевшей протоплазмы. Его псевдоподии, ссохшись в черных змей, замерли на побуревшей траве. Под лучами тусклого солнца из клеток Билтонга испарялась влага, и все его тело медленно оседало. Вокруг плотным роем вились мухи.

— Господи! — вырвалось у Шарлотты. — До чего он безобразен!

По центральному хребту Билтонга прокатилась слабая судорога. Плотное ядро нервных тканей запульсировало в агонии, желтая протоплазма вспучилась и опала, по всему телу пошли расширяющиеся круги. Темно-желтые волокна на глазах распадались на известковые гранулы. Старость, разложение и... страдания.

Перед умирающим Билтонгом на бетонной платформе кучей лежали оригиналы. Рядом — незавершенные копии: шары неправильной формы из черного пепла, смешанного с влагой тела Билтонга, сырья, из которого он трудолюбиво лепил вещи. Билтонг прервал работу и из последних сил цеплялся за угасающую жизнь.

— Бедолага, — пробормотал Ферессон. — Вряд ли он теперь долго протянет.

— Он сидит так вот уже шесть часов кряду, — фыркнула Ферессону в самое ухо пожилая дама. — Представляете, сидит себе и в ус не

дует! Наверное, надеется, что мы приползем на коленях и будем умолять его!

Доус свирепо повернулся к ней.

— Разве вы не видите, что он умирает? Ради Бога, оставьте его в покое!

Люди вокруг недовольно заворчали, в сторону Доуса повернулись десятки мрачных лиц.

— Легче на поворотах, парень, — вполголоса бросил Доусу Унтермейер. — Этим ребятам позарез нужны копии, а кое-кто с утра торчит за жратвой.

Время поджимало. Ферессон принял из рук Унтермейера и рывком распахнул стальной ящик, бережно, один за другим извлек оригиналы — серебряную зажигалку «Ронсон», биноклярный микроскоп «Бош энд Ломб» с великолепной оптикой из горного хрусталя, высококачественную фотокассету «Пикерин» и сверкающий хрустальный бокал «Стьюбен».

При виде таких сокровищ по толпе пробежал изумленный шепот. Лицо Ферессона озарила мрачная улыбка удовлетворения. В этом поселении не было таких оригиналов, а лишь дрянные копии с дефектных дубликатов. С драгоценной ношей Ферессон направился к Билтонгу.

— Отменные у тебя оригинальчики! — завистливо покосился ближайший мужчина. — Расскажешь, где стибрил?

Ферессон промолчал. Разложив на бетонной платформе оригиналы, он смотрел на умирающего Билтонга.

Вначале Билтонг не шевелился, хотя и заметил новые оригиналы. Затем твердые волокна внутри желтой массы завибрировали. Вся глыба протоплазмы содрогнулась, и передняя часть Билтонга с хлопаньем разошлась. Из образовавшегося отверстия толчками потекли зловонные жирные пузыри. Псевдоподия дернулась, вытянулась в скользкой траве и, поколебавшись, коснулась хрустального бокала.

Билтонг сгреб кучу черного пепла, пропитал ее жидким выделением из переднего отверстия. Образовалась тусклая сфера — нелепая пародия на бокал. Билтонг отступил, замер, собираясь с силами, и снова попытался скопировать хрустальный бокал. Внезапно все его тело свело судорогой; псевдоподия безвольно упала, затем дернулась в одну, в другую сторону и втянулась внутрь Билтонга.

— Не выгорело, — прохрипел Унтермейер. — Слишком поздно.

Немеещими пальцами Ферессон засунул оригиналы обратно в стальной ящик.

— Да, все кончено, — неохотно признался он. — Ваш Билтонг безнадежно болен. Оригиналами ему уж не поможешь.

Потерявшая дар речи Шарлотта слепо двинулась от платформы. Унтермейер последовал за ней мимо негодующих жителей поселения.

— Подождите минуточку, — крикнул им вслед Доус. — У меня тоже есть что ему предложить.

Ферессон устало ждал. Доус снял с плеча холщовую сумку, с минуту покопался и извлек какой-то предмет, завернутый в старую газету.

Под газетой оказалась грубая деревянная кружка. Присев на корточки, Доус поставил кружку перед Билтонгом.

Шарлотта подошла к ним и фыркнула:

— Какой в нем прок? — Она вяло ткнула грубый деревянный предмет носком туфли. — Такое барахло ты и сам запросто скопируешь.

— Правильно, — промолвил Доус, — я сделал ее своими руками.

Ферессон схватил кружку и недоверчиво оглядел.

— Сам?.. Но из чего? Как? Не понимаю! Каким оригиналом ты пользовался?

— Мы рубим деревья. — Доус вытащил из-за пояса и протянул Ферессону тускло блестящую в лучах солнца железяку. — Это... Осторожней, не порежесь!

В руках Ферессона оказался нож — такой же грубый, как кружка, кованный, изогнутый, с ручкой из проволоки.

— Ты и нож сделал? — Ферессон был ошеломлен. — Не верю! С чего ты начал? Ведь тебе потребовались инструменты, а их тоже нужно как-то сделать. Парадокс! — Его голос истерически поднялся. — Это невозможно!

Шарлотта скорчила презрительную гримасу.

— Разве таким ножом что разрежешь? Вот у меня в кухне были ножи так ножи — из лучшей шведской нержавеющей стали. — Она вздохнула. — Сейчас от них осталась всего лишь пригоршня черного пепла.

В голове Ферессона вспыхнули, пронеслись десятки вопросов.

— Эта кружка, этот нож... Выходит, вас целая группа? А одежда, что на тебе... Ткань ты тоже сам соткал?

— Пошли. — Доус взял кружку и нож и твердым шагом двинулся прочь. — Чем раньше мы отсюда выберемся, тем лучше.

Люди покидали парк. Они сдались и, едва волоча ноги, направились к разлагающимся магазинам в поисках пищи. Заурчали, зафыркали многочисленные, еще способные двигаться автомобили и неторопливо покатали восwoяси.

— Они обезумели. Все рухнет... — Казалось, Унтермейер не замечал крупных капель пота, катящихся по его щекам. — Через час другой здесь ничего не останется. Ни пищи, ни жилья!

Унтермейер взглянул на «Бьюик», тут же отвел глаза в сторону и zvolнованно облизал губы.

Мощный автомобиль привлек внимание не только Унтермейера.

Вокруг машины медленно собралась группа коренастых мужчин. Как подростки, они сосредоточенно ковыряли радиатор, рассматривали капот, притрагивались к фарам, к туго накачанным шинам. В руках мужчины сжимали нехитрое оружие: обрезки водопроводных труб, камни, куски стальной арматуры от разрушенных зданий.

— Они догадались, что машина нездешняя, — сказал Доус, — и теперь так просто не отступят.

— Эй, вы, проваливайте, пока целы! — Унтермейер тяжело двинулся на мужчин. Поколебавшись, те неохотно расступились. — Прово-



ди ее да будь начеку! — предупредил Унтермейер Ферессона и подошел к автомобилю.

Унтермейер усадил Шарлотту на сиденье рядом с водительским и жестом велел Ферессону сесть в машину с другой стороны, но тут толпа пришла в движение.

Огромным кулачищем Унтермейер опрокинул самого бойкого из стоящих позади, крихтя, пролез мимо Шарлотты и втиснул грузное тело за руль. Заурчал мотор. Унтермейер включил первую скорость и что было сил надавил на акселератор. Двигатель взревел, из-под колес брызнула щебенка, и автомобиль рванулся с места.

Ферессон стоял и точно зачарованный смотрел на опустевшую дорогу, пока не почувствовал на своем плече худую руку Доуса.

— Да, укатили...— Ферессон тяжело вздохнул. Ну хоть Шарлотта в безопасности.

— Пошли,— шепнул ему на ухо Доус.— Впереди длинный путь. Надеюсь, башмаки у тебя крепкие.

Ферессон непонимающе заморгал.

— Идти? Пешком?.. Но куда?

— До ближайшего нашего лагеря тридцать миль. Дойдем, не сомневайся.— Доус бодро зашагал на север. Поколебавшись, Ферессон последовал за ним.— Мне доводилось ходить этой дорогой прежде, пройду и еще.

За их спинами вновь собралась толпа. Люди надрывали глотки, истерично размахивали руками, сосредоточив на этот раз весь свой гнев на дряхлом, беспомощном Билтонге. Потеряв автомобиль, они теперь жаждали хоть чьей-нибудь крови. И вот, подобно бурлящей воде, разрывающей плотину, злобный поток человеческой плоти хлынул к бетонной платформе.

Перед тем как толпа обрушилась на него, Билтонг в последнем судорожном усилии пытался отпечатать себе оборонительный щит, но незавершенная оградительная стена из пепла рассыпалась под тяжестью тел в считанные секунды...

Глазам Ферессона предстала картина, от которой к горлу подступила тошнота. Ему захотелось бежать куда угодно, лишь бы подальше от этого проклятого места. Прочь, в тишину и темноту, в зыбкие тени за поселением, в пустыню мертвой пыли...

Прошагав два часа, Доус объявил привал и плюхнулся на черный пепел.

— Отдохнем чуток. Я прихватил с собой немного еды, так что, если в твоём «Ронсоне» осталась хоть капля горючего, приготовим вполне сносный ужин.

Ферессон открыл металлический ящик и протянул зажигалку Доусу.

Холодный злой ветер сбивал прах в жидкие облачка и гнал над бесплодной равниной. Неподалеку чернели руины. Из-под выщербленных стен там и сям пробивались чахлые стебли сорняков.

— Не все так мертво, как кажется на первый взгляд,— заметил Доус, собирая среди пепла щепки и обрывки бумаги.— Ты видел собак и кроликов, а еще здесь повсюду разбросаны семена —

полей пепел, и они тотчас прорастут. В лагерях мы роём колодцы. Вода есть даже в этой пустыне, нужно только до нее добраться.

Доус поджиг газетный лист и, вернув зажигалку Ферессону, принялся подкладывать в маленький костерок сухие щепки.

Ферессон рассеянно покрутил в руках зажигалку.

— А как вы делаете вещи вроде этой?

— Такое нам пока не по силам.

Доус достал из холщовой сумки пакет с едой и разложил на бумажной салфетке кусочки высушенного соленого мяса и слегка поджаренное зерно.

— Любой здоровый Билтонг, к примеру тот же питтсбургский, в два счета отпечатает безупречную копию зажигалки.

— Знаю. Это-то нас и сдерживает, приходится ждать, пока Билтонги сдадутся. А они сдадутся, будь уверен. Залезут в свои космические лоханки и уберутся на родную планету — оставаться здесь для них равносильно самоубийству.

Ферессон до хруста в суставах стиснул зажигалку.

— Выходит, в ближайшее время вместе с ними исчезнет и наша цивилизация?

— Много ты понимаешь в цивилизациях! — ухмыльнулся Доус. — Серебряные зажигалки исчезнут, и надолго. А все остальное... нет, ты не прав. Конечно, нам придется всему учиться заново. Каждому, кто намерен выжить. А это, по себе знаю, ох, непросто!

— Откуда ты?

— Из Чикаго. После того как поселение пошло прахом, я долго бродяжничал, убивал камнями кроликов, спал в подвалах, голыми руками отбивался от собак. В конце концов случайно набрел на лагерь, как потом оказалось, далеко не единственный в здешних краях. Ты вряд ли слышал, но до Чикаго были и другие разрушенные поселения.

— И там, в своих лагерях, вы печатаете инструменты? Вроде твоего ножа?

Доус смеялся долго и громко.

— Не печатаем, а создаем. Мы создаем инструменты, изготавливаем домашнюю утварь. — Он достал деревянную кружку. — Печатать — значит копировать. А вот что значит создавать — в двух словах не объяснишь. Чтобы понять, надо попробовать самому, но поверь мне на слово, создавать и копировать — совершенно разные вещи.

Доус расставил на пепле в ряд три предмета: изящный бокал «Стьюбен», самодельную кружку и неудавшуюся копию умирающего Билтонга.

— Перед тобой путь, проделанный нашей цивилизацией. Видишь, с чего все началось. — Доус указал на хрустальный бокал. — А вот где мы сейчас. — Он кивнул на деревянную кружку. — Она... Она, конечно, простая и неказистая, но в отличие от этого хлама она — настоящая вещь.

Он взял копию и отбросил в сторону. Пролетев с десятков футов, подделка ударилась о землю и разлетелась на куски.

— Когда-нибудь люди пройдут весь этот путь заново... Дорога трудна, но мы движемся в правильном направлении, шаг за шагом, и не остановимся, пока не вернемся сюда.— Доус бережно уложил хрустальный бокал в металлический ящик.— Мы сохраним его, не для копирования, а как модель, как цель. Ты пока не улавливаешь разницы, но придет время — поймешь. А моя деревянная кружка... Не смейся, но за ней будущее человечества. Да если хочешь знать, она во сто крат лучше самой прекрасной копии, ближе к хрусталу, чем любая подделка!

— До чего же ты гордишься своим творением.

— Да еще как! — согласился Доус и поместил кружку в ящик рядом с бокалом.— Ты и это скоро поймешь. Конечно, прежде с тебя сойдет семь потов, но ты непременно поймешь.

Он взялся за крышку ящика, затем, помедлив, прикоснулся к зажигалке, с досадой покачал головой.

— Вряд ли я доживу до того времени, когда будут вновь изготавливать такие вещи. Путь слишком долг.— Он нехотя закрыл ящик и улыбнулся.— Но, слава Богу, мы уже в пути!

С английского перевел  
А. ЖАВОРОНКОВ  
Рисунки Ю. САРАФАНОВА



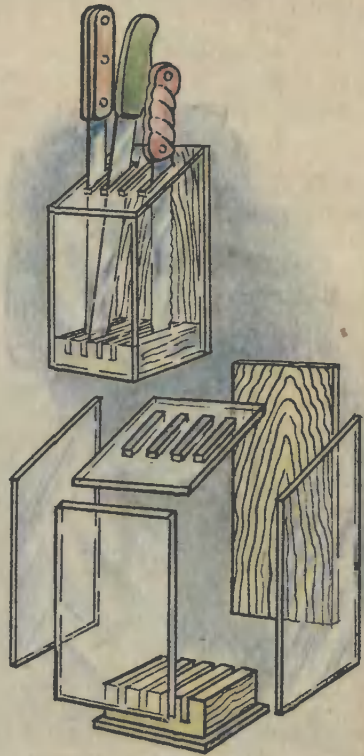


ЧТОБЫ НОЖ  
НЕ  
ТУПИЛСЯ

Любая хозяйка знает: без острого ножа на кухне как без рук. Поэтому он и требует бережного к себе отношения. Но зачастую хранят ножи вместе с другими столовыми приборами в одном из ящиков кухонного стола, хотя... Не будем вдаваться в лишние рассуждения, а смастерим специальную подставку-контейнер для хранения наших острых помощников. Благодаря такой подставке режущие части ножей не будут соприкасаться с металлом и будут всегда остры.

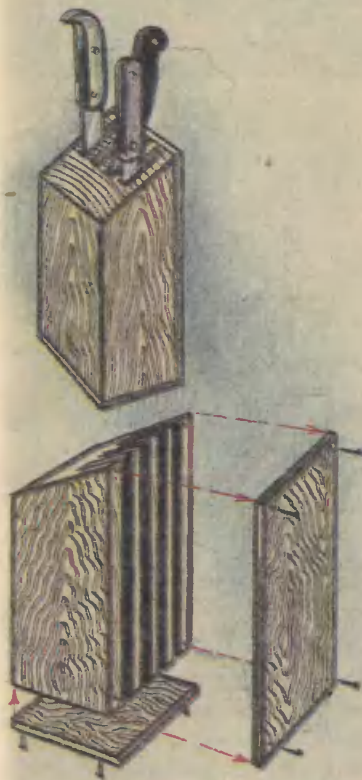
Взгляните на иллюстрации. На первой из них показана подставка промышленного изготовления. Как вы понимаете, без специального оборудования выточить ее и изготовить будет весьма непросто. Потому предлагаем две другие конструкции попроще.

Для первой потребуются несколько кусочков оргстекла, деревянный брусочек и отрезок трех-пятимиллиметровой фанеры. Работу над подставкой нужно



Подставка из оргстекла.

начать с разметки: исходя из длины и веса ножей, рассчитайте размеры основания подставки и ее высоту так, чтобы вся конструкция была достаточно устойчивой. После этого приступайте к работе.



Подставка из цельного куска дерева.

По желанию деревянную поверхность можно тонировать морилкой. Лучше всего для этой цели подойдет отвар луковой шелухи. А вместо гвоздиков можно использовать заостренные отрезки медной проволоки.

В верхней части подставки с помощью специального резака выполните продольные отверстия. Такие же канавки нужно сделать и в основании подставки, с тем чтобы ножи стояли строго вертикально. Вырезать их можно с помощью обыкновенного лобзика. Соединить детали из оргстекла можно с помощью дихлорэтана или эпоксидной смолы, но, поскольку эти компоненты требуют особого обращения, рекомендуем выполнить сборку с помощью разогретых медных кусочков проволоки длиной 7—8 мм.

А если у вас найдется деревянный брусочек с красивой текстурой, подставку можно сделать и из него. Ножовкой, как показано на рисунке, выпилите заготовку в форме усеченного параллелограмма. Затем с помощью соединенных вместе двух пилок для резки металла вырежьте пазы на ширину кухонного ножа. После этого останется мелкими гвоздиками прикрепить заднюю и нижнюю стенки из фанеры. Окончательная операция сводится к зашкурированию заусенцев с помощью мелкозернистой наждачной бумаги. По желанию подставку можно покрыть бесцветным мебельным лаком.

Н. ДУДОРОВ



Мир фантазии

# СЛОВНО СДЕЛАНЫ ИЗ ТОНЧАЙШЕГО ШЕЛКА...

Искусство соломки пришло к нам из Беларуси. Там из нее плетут куклы, шляпки, шкатулки, применяют для инкрустации мебели и деревянных украшений, составляют декоративные панно и картины. Случается, они составлены из 600—700 деталей, и все построено на полутонах. Словом, у соломки не найдется достойного конкурента для такого рода работы.

А таких соломенных цветов, пожалуй, не найдешь и в самой Беларуси. Между тем дело это нехитрое, любому по силам, правда, чтобы сотворить такую красоту, надо иметь фантазию, вкус и терпение. Что ж, этих качеств нам не занимать, попробуем и мы сделать нечто подобное.

Но сначала надо заготовить соломку, можно ржаную, но лучше овсяную — она более податлива. Стебли срезают до наступления полной зрелости, пока они еще зеленые, тонкие, тогда они будут более шелковистыми.

Нарезают их на куски — от коленца до коленца — и сушат на полу. Перед работой час-другой размачивают в теплой воде, растворив предварительно таблетку красителя для ткани (как правило, розового или зеленого цвета). В зависимости от того, сколько пролежит в краске соломка, получится нужный тон. Затем каждое колечко нужно разрезать вдоль скальпелем и разглаживать теплым утюгом.

Соломенные ленточки наклеивают на тонкую бумагу и дают им просохнуть под прессом. Из таких заготовок ножницами и вырезают элементы будущего цветка.

Делается это так. Сначала на заготовку наносят рисунок лепестков, затем острыми прямыми маникюрными ножницами по отдельности нарезают соломку.



Лепесткам, кстати, необязательно быть одной длины. Как и у живых цветов, одни могут быть длиннее, другие — короче.

Вырезанные элементы соломенного цветка разложите на столе кружочком и склейте посередине одной капелькой клея. Возьмите предварительно засушенный маленький бутончик лютого полевого цветка, будь то

клевер или ромашка, и осторожно наклейте сверху — это будет сердцевина вашего цветка. Затем осторожно изогните каждый лепесток, руководствуясь своим вкусом.

Теперь принимайтесь за стебелек. Возьмите одну полую соломку и проденьте сквозь нее тонкую медную проволочку, закрепив один ее конец у основания цветка булавкой с ушком, а для большей надежности капните еще клеем «Момент». Листочки так же, как и лепестки, вырезают из заготовок и прикрепляют клеем.

Один цветок готов, принимайтесь за следующий.

Изящная, словно сделанная из тончайшего шелка цветочная композиция будет хорошо смотреться в темной, из непрозрачного стекла вазе или в глиняном кувшинчике. Она неплохо будет сочетаться и со свечами на новогоднем столе, если в композицию добавить одну-две еловые веточки.

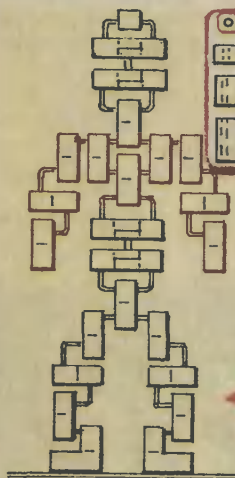
**Н. АМБАРЦУМЯН**





В сегодняшнем выпуске патентного бюро расскажем о весьма полезном приспособлении для заточки ножей мясорубки, перископическом дверном глазке, любопытном контейнере для лекарств и других интересных предложениях.

Экспертный совет наградил авторскими свидетельствами журнала предложения москвича Дмитрия САМСОНОВА и Андрея ПЕТРОВА из г. Апатиты Мурманской области. Предложения Романа ЗАМОРЕНОВА из Московской области, Александра АРНОУТА и Юрия МАРЧЕНКО из Волгограда, Алексея КРАМАРЕНКО из Санкт-Петербурга, Эдуарда БОРДЫНЮКА из Тихорецка Краснодарского края отмечены почетными дипломами.



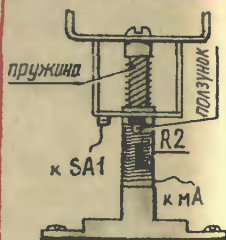
Предлагаю конструкцию весов на основе амперметра.

Алексей Крамаренко



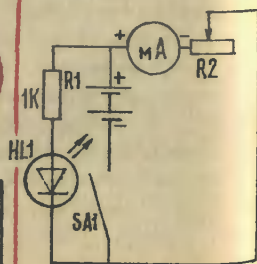
Из кусочков кембрика от радиотехнического провода можно смастерить массу интересных поделок.

Александр Арнуот, Юрий Марченко



Перископический дверной глазок — еще одна предосторожность от нежелательного гостя.

Андрей Петров





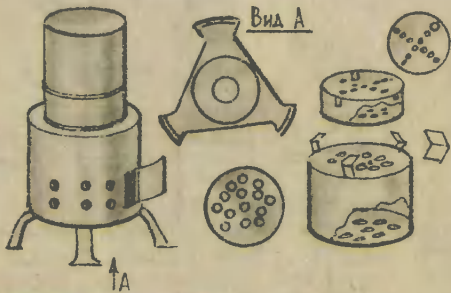
## И ТОЧИТ, И РЕЖЕТ...

Кто не знает — нелегко прокрутить продукты в мясорубке, если нож затупился. С такой проблемой сталкивался почти каждый повар. Обычная заточка режущих участков ножа напильником не дает желаемого эффекта, так как трудно выдерживать точное расположение режущих поверхностей одной плоскости. Может получиться, что один нож режет, а остальные только мнут мясо.

Знайки скажут, что для правильной заточки требуется шлифовальный круг, но ведь обычно его не найдешь в домашнем хозяйстве. Вот и догадался Дима Самсонов установить маленький аналог шлифовального круга прямо в мясорубке, причем вместо выходной части. Сделать такие кружки довольно просто, нанеся на основу из твердого материала шлифующее покрытие или просто ис-

В жаркое, сухое лето туристам лучше воспользоваться не костром, а печкой моей конструкции.

Эдуард Бордынюк



Если снабдить контейнер с лекарством электронным таймером, он вовремя предупредит больного о приеме.

Роман Замоленов

Поставьте вместо дырчатой прокладки в мясорубке шлифовальный кружок и всего за полминуты сумеете правильно заточить нож.

Дмитрий Самсонов



пользовав соответствующий по диаметру точильный камень. Конечно, следует предусмотреть и фиксирующее углубление для того, чтобы такой камень не вращался, точно так же как это сделано в дырчатой «прокладке».

Осталось собрать мясорубку и покрутить ручку — нож будет заточен гораздо лучше, чем при традиционном домашнем способе. Да и быстрее.

Быть может, кто-то в промышленности займется выпуском таких микрошлифовальных

кружков, не забыв при этом Диму Самсонова, предложение которого Патентное бюро считает достойным авторского свидетельства журнала.

Приятно отметить, что Дима очень четко и лаконично описал свое предложение и дал полные чертежи устройства мясорубки в собранном и разобранном виде.

Председатель Экспертного совета  
**П. ИГНАТЬЕВ,**  
кандидат  
физико-технических наук

---

Авторское свидетельство № 906

## ПЕРИСКОП ДЛЯ ГОРОДСКОЙ КВАРТИРЫ

Еще недавно наши читатели решали технические задачи, связанные с космосом, автомобилестроением, придумывали новые игры и игрушки. А вот теперь начинают размышлять и о том, как обезопасить свой дом, квартиру, жилище, порой не надеясь на службы, которые призваны защитить от преступников.

Наш читатель Андрей Петров из г. Апатиты Мурманской области придумал, как обезопасить жильцов квартиры или дома от выстрела в глазок, когда кто-либо из домашних подойдет к двери посмотреть на прибывшего «гостя». Он предложил сделать дверной глазок перископическим.

На наш взгляд, предложение

хорошее, но необходимо учесть, что выстрел преступник может сделать не только через дверной глазок, но и через тонкую фанерную дверь.

Вот почему мы не удержались и предложили немножко усовершенствовать изобретение Андрея — входное отверстие со стороны помещения дома сделать не на двери, а за дверным откосом. А конструкцию глазка выполнить не из жестких перископических трубок, а на основе волоконной оптики.

Тем не менее предложение Андрея все равно достойно авторского свидетельства журнала.

Член Экспертного совета  
**А. ЕФИМОЧКИН**

## *ПБ на службе милосердия*

### КОНТЕЙНЕР С ТАЙМЕРОМ

Недавно мы опубликовали предложение нашего читателя Нимба Жамсаранова из поселка Агинское, в котором автор предлагал оборудовать трость контейнером, который бы содержал лекарство первой необходимости при сердечном или ином приступе. Развивая идею, Роман ЗАМОРЕНОВ из Московской области считает, что подобный контейнер можно крепить к одежде как авторучку. Но это еще не все. Он предусмотрел устройство, напоминающее о приеме лекарств в определенное время, для чего снабдил контейнер специальным таймером. Услышав его сигнал, больной сразу вспомнит, что пора принимать лекарство.

На наш взгляд, идея совсем неплохая. И если бы кто-то взялся за производство таких лекарственных таймер-контейнеров, полагаем, можно было бы спасти немало человеческих жизней. Ведь порой секунды решают все.

## *Стенд микроизобретений*

### КОНСТРУКТОР ИЗ ПРОВОЛОКИ

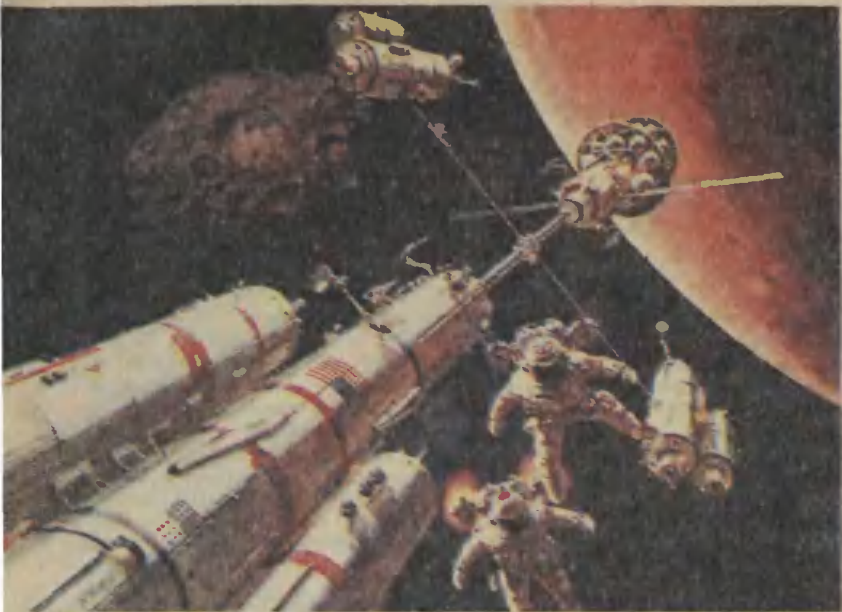
Забавную игрушку предложили сделать Александр Арнуот и Юра Марченко из Волгограда. Для нее нужен лишь набор таких пластмассовых деталей, что показаны на рисунке, да кусочки полутвердого тонкого пластмассового кембрика. Чтобы получить кембрик, ребята предлагают взять радиотехнический провод и, не разрезая вдоль изоляцию, вынуть проводник. Затем нарезать на кусочки длиной в 5 мм. Ну а потом... все соединить, как показано на рисунке или как вам больше понравится. Забавный конструктор, не правда ли? А сколько степеней свободы!

### ЗАКОН ОМА ДЛЯ... МАГАЗИНА

Несложную схему «электрических» весов для хозяйственных нужд предлагает собрать Алексей Крамаренко из Санкт-Петербурга. Понадобятся светодиод, малогабаритный выключатель, батарейка, резистор, миллиамперметр да чашка весов с рамкой. Чашка устанавливается (см. рисунок) так, чтобы под действием груза рамка сдвигала ползунок на сопротивлении и тем самым увеличивала силу тока в цепи. Пружина будет возвращать чашку на место. Остается только градуировать показания миллиамперметра, и весы готовы. С помощью таких весов наверняка можно взвешивать различные продукты, а если поставить более чувствительную пружину, то и химреактивы.

### ПЕЧКА ДЛЯ ТУРИСТА

Каждое лето, особенно в жаркие недели, полыхают лесные пожары, вызванные чаще всего неосторожным обращением с открытым огнем. Чтобы избежать неприятностей, десятилетний Эдуард Бордюнок из города Тихорецка Краснодарского края предлагает сделать туристскую печку, но не чугунную, как обычно, а из двух консервных банок, установленных одна на другую. Для топки удобнее всего воспользоваться жестяной банкой от растворимого кофе. В ее крышке уже есть отверстие для выхода дыма. А в боковой стенке Эдик советует прорезать окно и пристроить дверцу. Ниже окна по всему кольцу пробивают отверстия, в верхней части банки ставят другую — чуть меньшую банку с вырезанными дырочками и пробитыми в стенке отверстиями для выхода дыма. Баночки можно также соединить полоской жести на заклепках. А сверху, как вы уже наверняка догадались, ставят небольшую кастрюлю, например, в виде третьей консервной банки. Печку топят шишками, щепками, сломанными ветками... «Ну а суп на ней — пальчики оближешь!» — уверяет автор.



# МАРШ НА МАРС!

Под таким заголовком в «ЮТ» № 6 за 1992 год была опубликована статья Ю. Маркова об американских и российских планах исследования Красной планеты. Там же мы предложили читателям испытать свои силы в организации марсианской экспедиции, а для начала ответить на четыре вопроса.

«Лучшие ответы,— обещали мы,— а также ваши планы марсианской экспедиции будут опубликованы...» Однако на конец фразы многие почему-то не обратили внимания и, ответив на вопросы, собственного плана экспедиции не представили.

Тем не менее сегодня наше жюри в составе начальника отдела проектирования межпланетных станций, заслуженного конструктора России Бориса **МАРТЫНОВА** (председатель), инженера-испытателя космических аппаратов Юрия **МАРКОВА** и редактора отдела науки Станислава **ЗИГУНЕНКО** подводит итоги объявленного конкурса.

**КАКИМИ ДВИГАТЕЛЯМИ ВЫ БЫ ОСНАСТИЛИ МАРСИАНСКИЙ КОРАБЛЬ?** Таков был первый вопрос, заданный нами.

Большинство ребят — Саша Булычев из Волгоградской области, В. Носов из Казани, Анатолий Шкуратовский из Николаева (Украина), Дима Холодеев из г. Нарткала (Кабардино-Балкария) и многие другие — считают, что основным двигателем марсианского корабля должен стать ЯРД — ядерный реактивный двигатель, описание одного из вариантов которого было приведено в том же номере журнала. Ну что ж, это лишний раз доказывает, что многие из вас читают журнал, что называется, от корки до корки.

## ИТОГИ КОНКУРСА

А некоторые научились еще и творчески перерабатывать прочитанное. Так, скажем, Андрей Тоцкий из Воронежской области и Игорь Бульшев из г. Рубцовска Алтайского края предлагают в качестве топлива для таких двигателей использовать теперь уже ненужные заряды с боевых ракет.

Другие наши читатели — Алексей Будянский из Набережных Челнов (Татарстан), Эльфир Назимов из г. Юрги Кемеровской области, Женя Шамшин из с. С.-Шелокши Нижегородской области, Андрей Гириюшта из Санкт-Петербурга — полагают, что «плавание» к Марсу пройдет под солнечным парусом, о котором мы тоже рассказывали, но в одном из предыдущих номеров.

Есть и более экзотические варианты. Кое-кто в дополнение к солнечному парусу предлагает использовать подсветку лазером, кто-то пожелал двигаться к Марсу с помощью... шаровых молний! Не позабыть также гравитационный двигатель, машина времени (наверное, чтобы не терять полтора года на экспедицию) и даже биологический двигатель неизвестного происхождения (автор не пожелал конкретизировать свою конструкцию, видимо, это его изобретательская тайна).

### КАК СДЕЛАТЬ, ЧТОБЫ ЭКИПАЖУ БЫЛО НЕ СКУЧНО В ПУТИ?

В ответах на этот вопрос многие ребята на редкость единодушны. Компьютерные игры! Вот главное средство от скуки... Так думают Дима Иванов из Твери, живущий в Краснодарском крае, Костя Козырев из Реутова Московской области, москвич Рушан Ромазанов, Рифкат Кадырбаев из г. Кзыл-Орды (Казахстан) и другие. Кстати, Рифкат пишет: «Хотя я живу недалеко от Ленинска, где расположен космодром Байконур, все равно большую часть информации о космосе черпаю из вашего журнала, подписчиком которого являюсь уже 4 года».

Но, конечно же, одними компьютерными играми дело не ограничивается. Надо обязательно взять на борт головоломки, предлагает минчанин Владислав Титов. В. Павловский из Минеральных Вод отдает предпочтение книгам, которые для компактности предлагает перевести на лазерные диски. Устроить на борту «живой уголок» — предложение Алексея Черепанова, живущего в Алма-Ате. Соорудить комнату смеха предлагает Роман Хрипченко из с. Малышево Воронежской области, а Владимир Кагадий из Конотопа решил устроить на борту целый спортзал. Видимо, проектанты полагают, что марсианский корабль будет столь же громаден, как звездолеты из книг фантаста И. А. Ефремова?..

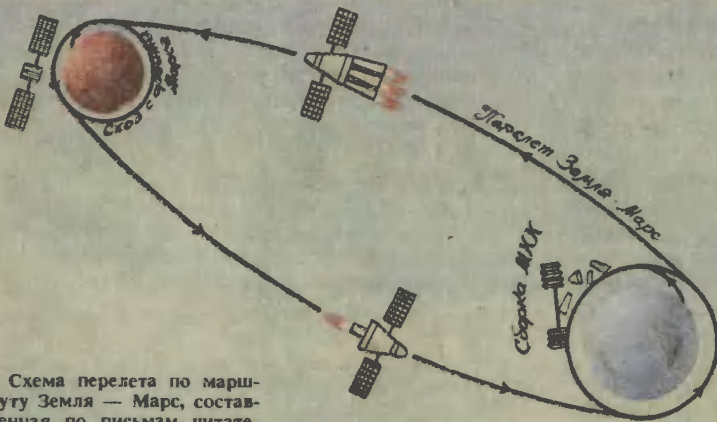


Схема перелета по маршруту Земля — Марс, составленная по письмам читателей.

Впрочем, многие предлагают использовать такие развлечения, которые не потребуют лишнего места. Регулярно передавать на борт разнообразные, в том числе и развлекательные телепередачи предлагают Костя Ульченков из Златоуста Челябинской области и Валерий Глушков из п. Николо-Березовки (Башкирия). А единственная представительница прекрасного пола, откликнувшаяся на предложение «Юта» участвовать в конкурсе, Наташа Рощина из Мурманска, в дополнение предлагает отправлять им с автоматическим зондом еще и почту, как это делают сегодня для обитателей космических орбитальных станций.

А вот мнение Алексея Потемкина из Санкт-Петербурга: экипажу предстоит столько трудиться, что скучать ему будет просто некогда. Ну а в короткие минуты отдыха их наверняка выручит чувство юмора. С учетом этого и советует подбирать экипаж В. Бронзов из Ярославля, предлагает заложить в память корабельного компьютера всемирный сборник анекдотов Роман Двоскин.

**ПРЕДЛОЖИТЕ СВОЙ ОРИГИНАЛЬНЫЙ СПОСОБ ОСЛАБИТЬ ВРЕД ОТ ДЛИТЕЛЬНОГО ПРЕБЫВАНИЯ В НЕВЕСОМОСТИ, А ТАКЖЕ ЗАЩИТУ ЭКИПАЖА ОТ КОСМИЧЕСКИХ ИЗЛУЧЕНИЙ.** Таково было наше третье задание.

Вот тут-то изобретательность наших читателей и развернулась в полной мере! Больше всего предложений, впрочем, связано с использованием разного рода магнитных «липучек». Использовать в одежде и обуви кусочки магнитов, которые бы притягивались к металлическим конструкциям корабля, советуют Алексей Карпов из Лыткарина Московской области, Семен Калужный из Стерлитамака, братья Назаровы, живущие в Котовске, и многие другие ребята.

Наши читатели также полагают, что на борту надо создать искусственную тяжесть за счет вращения модулей, тогда и проблем с невесомостью не будет. Так считают Григорий Потапенко из Новосибирска, Виталий Кишмерешкин из Перми, Дмитрий Даинов из Мурома, Макс Гарусев из Москвы...

Большинство все же уверено, что изобретать тут ничего не надо. Отечественная космонавтика в ходе длительных орбитальных полетов накопила достаточно большой опыт в борьбе с невесомостью, вот его надо и использовать. Правда, В. Ковалев из г. Жуковский Московской области и тут нашел ценное дополнение: для тренировки космонавтов он предлагает посылать слабые электрические импульсы, заставляющие мышцы сокращаться.

А вот с защитой от космических излучений дело обстоит сложнее. Дима Иванов из Твери так и пишет: «Как бороться с космическими излучениями, не знаю...» Другие ребята решили использовать минерал цеолит, о целительных свойствах которого рассказывалось в том же июльском номере «Юта» за 1992 год. Ну что же, мы еще раз получили подтверждение о внимательности наших читателей, но проблему таким образом решить нельзя.

Поэтому другие юные конструкторы прибегли к созданию защитного слоя из свинца, двойных стенок с прослойкой из озона или предлагают использовать в качестве поглотителей вредного излучения... кактусы или бактерии, которые выведут генетики. А вот Андрей Тоцкий из Перми подумал как следует и выдвинул простую и рациональную идею: он считает, что обитаемые отсеки следует разместить внутри корабля, а вокруг них в качестве своеобразной защиты расположить все остальные. Превосходная мысль!

**И наконец: КОМУ БЫ ДОВЕРИЛИ ЧЕСТЬ ПЕРВОМУ СТУПИТЬ НА ПОВЕРХНОСТЬ МАРСА?**

В ответах на данный вопрос, пожалуй, наблюдается наибольший разброс. Предлагают эту честь оказать самому умному, самому старательному, самому молодому, самому опытному или даже посадить всем разом, чтобы не было никому обидно.

Но лучше всех свою мысль, пожалуй, выразил нижегородец Женя Шамшин. Он пишет: «Первым на поверхность Марса должен ступить добрый, смелый и самоотверженный человек. И не так уж важно, какой он будет расы и национальности...»

А теперь перейдем к рассмотрению планов марсианской экспедиции, представленных нашими читателями. Неплохие рисунки космических кораблей представили С. Лебедев, Е. Шляхов, А. Хватков. С. Колжунный советует ракеты поднимать в небо с помощью стратостатов, а уже потом стартовать. Так можно запускать в космос значительно большие грузы. А Туляков рекомендует стартовать к Марсу двумя кораблями: один — грузовой, автоматический, другой — с экипажем. А братья Назаровы приложили к своему рисунку еще и баллистическую схему полета. В. Кишмерешкин предлагает с помощью роботов предварительно подготовить марсианскую базу к приему людей. М. Марусев считает, что выгоднее сначала создать промежуточную базу на спутнике Марса — Фобосе, а уж оттуда переправлять необходимое снаряжение и людей на Красную планету.

Рязанец Андрей Осокин прислал нам целую тетрадь, в которой подробно описал, каким образом для марсианской экспедиции можно использовать уже существующее оборудование — ракету-носитель «Энергия», космический самолет «Буран», марсоходы... Для пополнения запасов энергии он предлагает использовать огромные солнечные батареи, которые будут отстыкованы от посадочного модуля и помогут решить проблему энергоснабжения на обратном пути. На Марсе же для получения электроэнергии, по его мнению, есть смысл использовать не только энергию Солнца, но и ветра. И как истинный проектант, он единственный из всех составил массовую сводку корабля. По его расчетам стартовая масса составит 990 т.

Итак, кто же попал в самую точку? Такой вопрос задать вправе каждый из участников конкурса. А вот ответить на него мы сегодня не можем. Облик будущей экспедиции до конца станет ясен после окончания проведения всего цикла научно-исследовательских работ. Об их набросках, предварительных эскизах, планах на ближайшее будущее рассказывается в «Нашей справке», а здесь позвольте лишь указать, кто из читателей, на наш взгляд, был наиболее логичен в своих рассуждениях, проявил большую эрудицию.

Итак, жюри приняло следующее решение:

**ПЕРВОЕ МЕСТО** присудить Андрею ОСОКИНУ (390039, г. Рязань, ул. Интернациональная, д. 4/1, кв. 18).

Ему будут высланы книга Ю. Маркова «Дорога на Марс» с автографом автора и ценный подарок.

**ВТОРОЕ МЕСТО** присуждено И. ТУЛЯКОВУ (к сожалению, он не указал полностью своего имени), живущему в г. Мелеузе (Башкортостан), ул. Октябрьская, д. 7, кв. 215. Ему высылаются книга о космической технике и ценный подарок.

**ТРЕТЬЕ МЕСТО** досталось Константину КОЗЫРЕВУ (143952, г. Реутов-9 Московской обл., ул. Цюрупы, д. 10). Ему высылаются сборник фантастики, напечатанной в свое время на страницах журнала, и ценный подарок.



Вот так, по мнению некоторых участников конкурса, может выглядеть корабль для полета на Марс.

## СУЖДЕНИЯ РЕБЯТ

### НЕ РАСХОДЯТСЯ С МНЕНИЕМ УЧЕНЫХ

Очередной этап исследования Марса должен начаться осенью 1994 года. Ученые США, России и Франции работают в тесном сотрудничестве с создателями автоматического аппарата «Марс-94», который сооружается в цехах НПО имени Лавочкина — организации, построившей все советские межпланетные станции, достигшие Луны, Марса и Венеры.

Руководители российского космического агентства выражают уверенность, что, несмотря на большие финансовые трудности, проекты по исследованию Марса будут выполнены полностью. Вместе со своими коллегами из-за рубежа российские ученые должны оснастить космический аппарат «Марс-94» комплексом научных приборов. Российский аппарат, к примеру, понесет к Марсу две малые метеостанции, которые будут передавать с поверхности сведения о погоде. На борту будут также находиться два 40-килограммовых зонда, которым предстоит внедриться в марсианский грунт.

Информация с посадочных зондов будет передаваться на Землю через основной блок космического аппарата, остающийся на околомарсианской орбите. Часть информации пойдет и через оснащенный французским передатчиком американский аппарат «Марс-Обсервер». Уже с сентября 1992 года она движется к Красной планете. Кстати, французские ученые строят для

российской марсианской станции аэростат, который понесет в 1996 году над поверхностью Марса гондолу с научной аппаратурой. А телекамера позволит разглядеть черты марсианской поверхности размером до 10 см.

Вместе с аэростатом на Марс будет доставлен и небольшой самоходный аппарат российского производства. В прошлом году его уже испытали в пустыне Мохаве. Масса аппарата составляет всего 75 кг. Посадку на Марс он совершит с помощью парашютной системы. Столкновение с Красной планетой смягчат надувные баллоны-амортизаторы. Марсоход имеет 6 колес диаметром 35 см, и настолько широких, что баллоны почти соединяются друг с другом. Такому аппарату не угрожает опасность сесть на днище.

Помимо качения, заложен и шагающий режим, при котором предусмотрен вынос вперед пары колес. Это позволит преодолеть подъемы с сыпучим грунтом. В связи с огромным расстоянием и длительным прохождением команд разработаны автономный и полуавтономный режимы вождения планетохода. Программа движения, направление, места и длительность стоянок передаются с Земли по радио. Обнаружение же и объезд препятствий марсоход совершит по собственному усмотрению.

На 1998—2001 годы государственная космическая программа России предусматривает очередные полеты к Марсу и Фобосу. Цель экспедиций — доставка на Землю грунта с обоих небесных тел. Исследования также будут проводиться в международной кооперации.

Ну а дальше на повестку дня, наверное, будет поставлена и организация пилотируемой экспедиции на Красную планету.



**Коррекция Ю!**

Снегоболотоход СХМ-7  
(Россия)

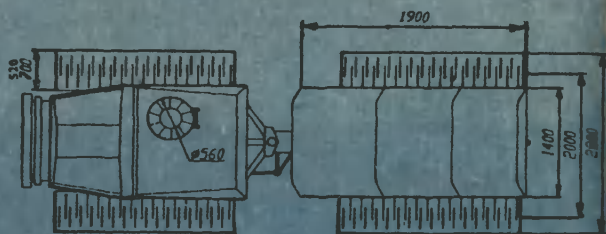
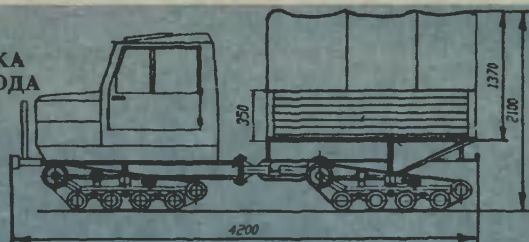


**Коррекция Ю!**

Вездеход УАЗ-31512-ЛЛД  
(Россия)



**КРАТКАЯ  
ТЕХНИЧЕСКАЯ  
ХАРАКТЕРИСТИКА  
СНЕГОБОЛОТОХОДА  
СХМ-7.**



Собственная масса 1300 кг; максимальная скорость 45 км/ч; контрольный расход топлива при 30 км/ч 6...8 л; двигатель ВАЗ-2106Д; максимальная мощность 62—78 л.с., вместимость 2+6 (кузов) чел.

**КРАТКАЯ  
ТЕХНИЧЕСКАЯ  
ХАРАКТЕРИСТИКА  
УАЗ-31512-ЛЛД.**

Колесная формула 4×4; максимальная скорость 120 км/ч; максимальный подъем 28°; двигатель — четырехтактный карбюраторный, рабочий объем — 2,445 л; номинальная мощность 66 кВт (90 л.с.); колесные диски из легких сплавов; лебедка самовытаскивания, кузов со съемным стеклопластиковым верхом.

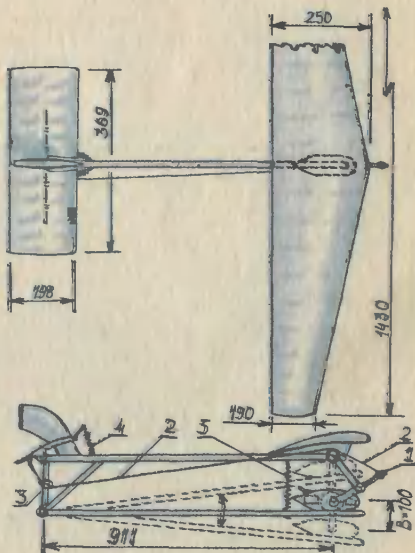


# ВАМ ПОНРАВИЛАСЬ «ОВЕЛА»? ПРИНИМАЕМСЯ ЗА ДЕЛО!

Во многих отношениях самолет нам кажется чудом инженерного искусства, кроме одного — расхода топлива. Небольшой самолет расходует 9—13 л бензина на 100 км, а равный ему по массе и количеству пассажиров легковой автомобиль, двигаясь по хорошему шоссе почти с самолетной скоростью, — в два раза меньше. Иногда думают, что причина большого расхода топлива кроется в самом аэродинамическом принципе создания подъемной силы. Отсюда и разговоры о выгоде дирижаблей. Давайте разберемся.

Слабое звено самолета — винт. Винт иногда сравнивают с крылом, движущимся по кругу, которое создает как бы свою подъемную силу вдоль оси вращения, — это грубое сравнение. В действительности круговое движение резко ухудшает условия работы лопасти, делает ее аэродинамику почти непохожей на аэродинамику крыла. Резко возрастает сопротивление и, как следствие, низкий КПД, который в реальных случаях не превышает 40—60%. Добавим к этому, что задача винта — разогнать сравнительно небольшую массу воздуха до большой скорости. На это тоже тратится много энергии. Поэтому мощность двигателя самолета обычно в 4—5 раз больше той минимально необходимой мощности, что требуется только для создания подъемной силы и преодоления сопротивления воздуха. Возможно, винтовой самолет и мог бы стать гораздо экономичнее, только диаметр его винта пришлось бы сделать... равным размаху крыла. Очевидно, на практике он был бы совершенно неудобен. В летательных аппаратах типа «ОВЕЛА» крыло вы-

полняет сразу две функции, создает и подъемную силу, и тягу. Происходит это путем использования сил инерции, возникающих при перемещении моторно-грузового отсека (МГО). Тот, кому приходилось кататься на коньках по неровному льду, знает, что, сгибая и разгибая колени, можно набрать приличную скорость. В летательных аппаратах типа «ОВЕЛА» происходит то же самое. Они сами



На рисунке: 1. Регулятор сдвига фаз между колебаниями крыла и горизонтального оперения; 2. Нить; 3. Обводной ролик; 4. Возвратная пружина, обеспечивающая колебательное движение горизонтального оперения; 5. Пружина, компенсирующая вес МГО. Ее упругость задает частоту взмахов крыла.

себе создают невидимые воздушные горки и скользят по ним, перемещая свой центр масс по вертикали.

Современные винтовые и реактивные самолеты расходуют энергию крайне нерационально. Их двигатели создают тягу, отбрасывая значительные массы воздуха с большой скоростью. (В результате этого, например, они создают позади себя невидимый след из возмущенного воздуха. Порою он тянется на многие километры и нередко становится причиной катастрофы других самолетов...) Аппараты типа «ОВЕЛА» почти всю энергию двигателя расходуют на преодоление сопротивления воздуха и создание подъемной силы. Их КПД заметно превышает 90%, о создании «следа» не может быть и речи. Расход топлива в сравнении с самолетом снижается почти вдвое. Сам полет «ОВЕЛЫ» с достаточной степенью точности можно считать безреактивным.

Важно и другое. Мы вправе ожидать, что «ОВЕЛА» будет летать практически бесшумно. Более половины

звуковой энергии создается винтом. Уменьшить ее практически не удается. Поэтому никто особенно и не пытался сделать бесшумным авиационный мотор. Вполне возможно, что на таких летательных аппаратах найдут применение бесшумные по своей природе двигатели замкнутого цикла, например паровые.

Пока не существует полноразмерная летающая «ОВЕЛА», мы предлагаем вам сделать ее модель. Даже при совсем небольших размерах эти аппараты могут найти практическое применение — доставка почты, борьба с вредителями полей, наблюдение за погодой. И последнее, если вы собираетесь пройти путь от маленькой «ОВЕЛЫ» до полноразмерной, способной нести человека, то без глубоких знаний аэродинамики, механики и многого другого вам не обойтись, ищите книги, поступайте учиться!

Все основные теоретические положения по «ОВЕЛЕ» вы найдете в статье С. ЛОБНИНА. Работы по ее созданию пойдут гораздо лучше, если вначале вы «полетаете» на ее математической модели, которая сделана для варианта УРХО. На основе довольно сложных уравнений можно получать следующие параметры, воспользовавшись программируемыми калькуляторами МК-54, МК-56 или МК-62. Нажмите клавишу В/О и далее наберите таблицу 1. После окончания вычислений по этой программе дополнительно, нажимая на клавиши (таблица 2), определяем нагрузку на крыло  $m_0$  (г/дм<sup>2</sup>) и аналогично, нажимая на клавиши (таблица 3), — площадь крыла хвостового оперения  $S_{X0}$  (дм<sup>2</sup>). Пример. Введем в регистры памяти исходные данные: мощность двигателя

Таблица 1

F	П	П	П	х	х	х	:	х	С/П	
П-Х0	П-Х3	х	П-Х8	х	П-Х1	:	х	П6	С/П	
П-Х0	П-Х5	Fx <sup>2</sup>	х	П-Х9	:	П-Х1	:	П-Х4	Fx <sup>2</sup>	
П-Х4	х	:	F√х	П7	С/П	2	FV	:	х	Пa
С/П	П-Х6	П-Х8	:	П-Х4	:	х	Пc	С/П	≈	Fπ
х	П-Х7	х	П-Хc	:	5	7	•	3	х	
С/П	П-Х6	Fx <sup>2</sup>	П-Х2	х	5	1	2	:	П-Х4	
Fx <sup>2</sup>	:	П-Х7	:	х	П8	С/П	П-Х4	Fx <sup>2</sup>	П-Хa	х
3	•	3	5	х	С/П	П-Х6	Fx <sup>2</sup>	П-Хd	х	
П-Х1	↔	:	х	П9	↑	С/П	6	•	5	х
FV	С/П	↑	П-Х8	:	С/П	Fa	:	С/П	F	ABT

Таблица 2

П-Х	1	П-Х	9	:	1	0	х
-----	---	-----	---	---	---	---	---

Таблица 3

П-Х	9	4	:	1	0	0	х
-----	---	---	---	---	---	---	---

Таблица 4

Изм-вол	U	A	B	λ	α°	L	l <sub>mg</sub>	S <sub>кp</sub>	l	K <sub>e</sub>	W	m <sub>0</sub>	S <sub>X0</sub>
Ведущ.	2,73	0,14	0,0987	3,79	13,27	0,91	1,322	0,314	1,43	1,57	0,22	11,15	7,85
Размерн.	км/с	М	М	М	град	М	г <sup>3/4</sup> /м <sup>3/2</sup>	м <sup>2</sup>	М	—	М	г/см <sup>2</sup>	см <sup>2</sup>

$P=2$  Вт — ПОЖ; полная (взлетная) масса  $m_0=0,35$  кг—П1; максимальное отклонение руля высоты  $\Theta_{\max}=0,35$  рад — П2; эффективное аэродинамическое качество  $K_3=13$ ; частота колебаний (сколько раз в секунду аппарат пролетает один период синусоиды)  $f=2$  Гц — П4; отношение взлетной массы к массе двигателя отсека ( $m$ )  $c=m_0/m=1,3$  — П5; масса планера  $m_{пл}=m_0 - m = m_0 (C-1)/C = 0,231$   $m_0=81$  г; постоянные 0,367 — П8 (ВПР); 62 — П9 (ВпР); 3,5—Пв;  $1,5 \cdot 10^{-3}$  — Пд.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** ВПР ввести при повторных расчетах (таблица 4). Результаты расчета в порядке их высвечивания на индикаторе регистра X. Здесь  $U_a$  — скорость полета;  $A$  — амплитуда вертикальных перемещений планера в полете;  $B$  — амплитуда смещений моторно-грузового отсека относительно планера;  $\lambda$  — расстояние между двумя соседними вершинами синусоидальной траектории полета — «длина волны»;  $\alpha^0$  — максимальный угол возвышения траектории полета;  $L$  — расстояние между двумя фокусами продольных аэродинамических сил или длина рейки «фюзеляжа»;  $b_{mg}$  — максимальное ускорение моторно-грузового отсека, выраженное через земное ускорение, принятое за единицу. (В данном случае оно превышает земное в 1,32 раза, что равно ускорению на качелях при отклонении их на  $70^\circ$ .)  $S_{кр}$  — площадь поверхности крыла, кв. м.  $L$  — размах крыла;  $K_e=1/M$  — показатель дельтовидности (если  $K_e < L$ , то дельтовидность обычная, прямая, если  $K_e > L$ , то обратная);  $m$  — ширина крыла.

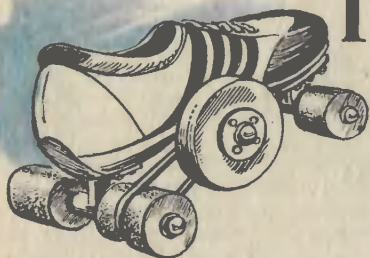
На нашем рисунке вы видите схематическое изображение «летающей модели» аппарата «ОВЕЛА». Размеры из приведенного примера расчета. Двигателем для нее может послужить электромоторчик от игрушек. Его можно питать от источника напряжением 9—12 В по проводам, которые послужат кордами. В отличие от обычных электрических кордовых моделей, где двигатели работают на форсированных режимах и при повы-

шенном напряжении, здесь этого не потребуется. Источник энергии (2—3 батареи для карманного фонаря) «пилот» может разместить у себя на поясе. При использовании крыла с более высоким аэродинамическим качеством (20—30) можно ожидать, что станет возможен полет с такими же батареями на борту. Кривошипно-шатунный механизм, смещающий моторно-грузовой отсек (МГО), связан с двигателем через замедляющую передачу, редуктор. Его можно найти в старых игрушках. Однако лучше изготовить специально по месту, например, воспользовавшись шестернями от более «солидных» устройств — так можно снизить потери на трение. «ОВЕЛА» может летать только при наличии устройства, управляющего подъемной силой. Оно должно изменять угол атаки крыла либо хвостового горизонтального оперения в соответствии с изменением положения МГО. Второй способ проще. На рисунке вы видите нить, связывающую МГО с шарнирно закрепленной плоскостью хвостового оперения. Один конец этой нити закреплен на рычаге (1). Поворачивая его, можно настраивать фазу колебания горизонтальной плоскости.

Другое важное устройство — нить, соединяющая МГО через блок с упругой резиновой нитью, закрепленной на хвосте фюзеляжа, — уравновешивает вес МГО, что облегчает работу двигателя.

В заключение последний совет. Наиболее целесообразно было бы идти к созданию маленькой «ОВЕЛЫ» от уже готовой модели планера с высоким аэродинамическим качеством. Зная ее характеристики, измеренные на опыте, вы сможете подобрать по прилагаемой программе все режимы ее полета: мощность двигателя, вес, отводимый на МГО. При таком подходе резко уменьшится вероятность «сюрпризов», а работу можно вести небольшим коллективом.

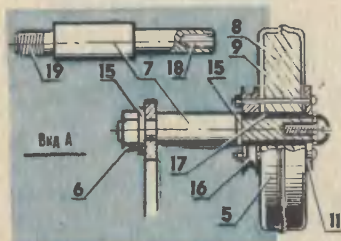
# ПОПРОБУЙ ДОГОНИ!



Помните, года два назад мы писали о двухколесных автомобилях, которые удерживали равновесие за счет раскрученных маховиков, создающих гироскопический эффект?

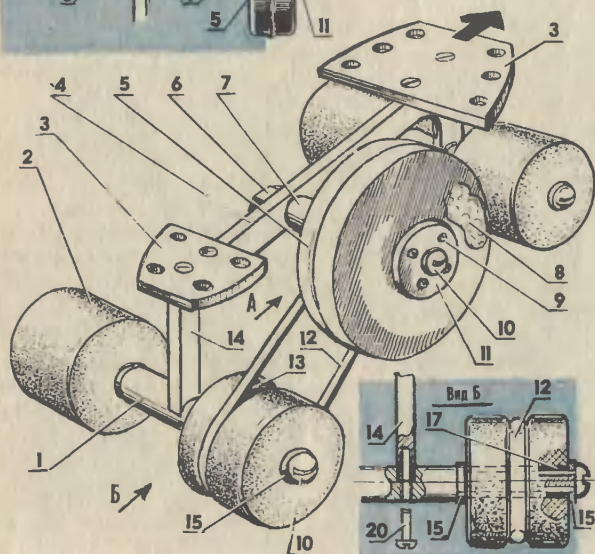
А почему, собственно, маховик используют лишь на автомобилях? Таким вопросом занялся швейцарский изобретатель Шарль Шнейдер. Призадумался и изобрел... роликовые коньки с маховиком. Как утверждает изобретатель, «ролики» эти намного быстрее и устойчивее на дороге.

Не претендуя на «ноу-хау», давайте разберемся в их устройстве и попытаемся смастерить такие же.



Гироскопические роликовые коньки:  
1 — задняя ось; 2 — задний ролик; 3 — опорная площадка; 4 — центральная опора; 5 — маховик; 6 — гайка, фиксирующая ось маховика; 7 — ось маховика; 8 — свинец; 9 — стяжные винты; 10 — винт крепежный; 11 — стяжная шайба; 12 — приводной ремень (кожа, резина); 13 — выемка; 14 —

опорная стойка; 15 — шайба; 16 — шкив; 17 — бронзовая втулка; 18 — резьба под винт; 19 — резьба для гайки; 20 — винт фиксации опорной стойки.



Ведет рубрику Лев АФАНАСЬЕВ

### СОЛНЕЧНЫЕ ЧАСЫ

Что из стены не вырубешь, знаете? Ну, конечно,— луч солнца. В середине листка бумаги вырежьте силуэт петуха (ведь сейчас год петуха) или другой зверушки. Наклейте листок на небольшое зеркало и укрепите так, чтобы по утрам на него падало солнце. Солнечный «зайчик-петушок», появившийся на стене, позабавит вас. Можно прикрепить к стене полоску бумаги, на которой сделайте пометки. Скажем, передвинулся солнечный петушок на определенное место — пора вставать или идти в школу.

### КСИЛОФОН НА ПОДОКОННИКЕ

Говорят, в апреле Водяной просыпается от зимней спячки. А что, если смастерить у себя на окне своеобразный водяной ксилофон? Звуки музыки шумливой капли напомнят еще раз о приближении весны. Сделать такой инструмент довольно просто.

Подберите несколько пустых консервных банок разных размеров. Переверните их дном вверх. Проденьте через отверстия банок две горизонтальные нити, например капроновой лески, и в натянутом состоянии закрепите все в оконном проеме с наружной части дома. Падающие с крыши на дно банок капли дадут вам «пищу для ума и сердца».

### СТЕКЛОРЕЗ-ГРАВЕР

Простое и в то же время полезное приспособление для гравирования по дереву или пластмассе можно соорудить из ролика от стеклореза, насаженного на ось низковольтного микромотора от детской игрушки. Питание осуществляется от батарейки или блока-выпрямителя, дающего на выходе 3—4 вольта.

Взгляните на рисунок. В нашем случае коньки полностью самодельные, хотя не исключен вариант с использованием деталей от старых роликовых коньков.

Конечно же, самый ответственный элемент конструкции — это маховик. Для его корпуса наилучшим образом подойдет обычная жестяная банка из-под гуталина. Однако пустая банка — еще не маховик, ее нужно утяжелить, залив свинцом или иным тяжелым сплавом, конечно же, соблюдая определенные меры предосторожности.

Как вы понимаете, маховиков таких нужно два, по одному на каждый ботинок.

Полагаем, нет особой нужды объяснять досконально устройство всей конструкции. Чертеж, на наш взгляд, дает о ней полное представление. Единственное, на что бы хотелось обратить внимание, так это на то, что важно очень аккуратно разметить и просверлить центральное отверстие в маховике под ось, иначе маховик будет работать вразнос.

Другой ответственный элемент в конструкции — втулка скольжения (поз. 17). В ее качестве желательно использовать шариковый или роликовый подшипник подходящего размера. Если возможности не позволяют, вполне можно обойтись втулкой, выточенной из бронзы или другого медного сплава.

И еще. Смастерив такие роликовые коньки, не рекомендуем их сразу надевать и мчаться сломя голову на стадион. Подумайте об экипировке. Не лишними будут перчатки, наколенники и даже хоккейный шлем, ведь коньки-то с маховиком!

Успехов вам! Желаем удивить друзей!

Н. БЫЧКОВ  
Рисунки С. ЗАВАЛОВА



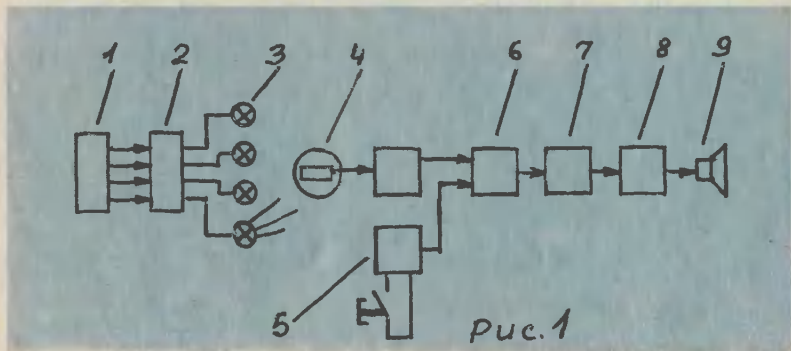
# СТРЕЛЯЕТ... МИШЕНЬ

Любители стрелкового спорта могут совершенствовать свои навыки даже дома, без помех и опасности для окружающих. Обычно для этого используют электронные тир, где пули заменяются кратковременными вспышками света. Жаль, правда, что единственная неподвижная цель — «десятка», в которой размещен светоприемник, — ограничивает возможности совершенствования стрелкового мастерства. Однако игра со временем надоедает.

Устройство, которое мы предлагаем вашему вниманию, позволяет проводить тренировки более разнообразно и интересно, поскольку несколько мишеней возникают в самых разных местах и неожиданно, поодиночке или две-три сразу. А фокус вот в чем: источник световых вспышек и фотоприемник меняются местами. Последний устанавливают на макете оружия, а на щите-мишени располагают несколько лампочек накаливания, которые вспыхивают то тут, то там с переменными интервалами. Такой принцип действия позволяет тренировать не только твердость руки, но и быстроту реакции. Если идея понравилась, давайте попробуем смастерить такой тир.

Схема представлена на рисунке 1. Группа задатчиков ритма 1 через усилитель 2 вызывает свечение лампы —

цели 3. При точном прицеливании и своевременном нажатии на спуск сигнал с фотодатчика 4 и спускового устройства 5 через схему совпадения 6 запускают тональный генератор 7; его колебания через усилитель 8 заставляют звучать извещатель меткого попадания 9. Узлы 1...3 представляют собой электронную часть мишени, принципиальная схема которой дана на рисунке 2. Задатчики ритма А1...А4 выполняют роль мультивибраторов, действующих с несколько отличающимися частотами и скважностями. В одном плече каждого из них включены одинаковые RC-цепочки: С1 емкостью до 25 мкФ и R2 сопротивлением 110 кОм. Элементы С2, R4 другого плеча имеют соответственно емкость 100 мкФ и сопротивления 110, 96, 82 и 65 кОм. Номиналы элементов подобраны так, чтобы длительность световых вспышек лампочек составляла примерно 1,5 с, а интервалы между ними образовали ряд от 7 до 10 с. Импульсы включения ламп поступают на предусилитель, собранный на микросборке DA1. Оконечные каскады работают на транзисторах VT3...VT6, их нагрузкой служат лампы HL1...HL4. Установка получает питание от батареи гальванических элементов GB1 через выключатель S1. Приемник световых вспышек — фо-





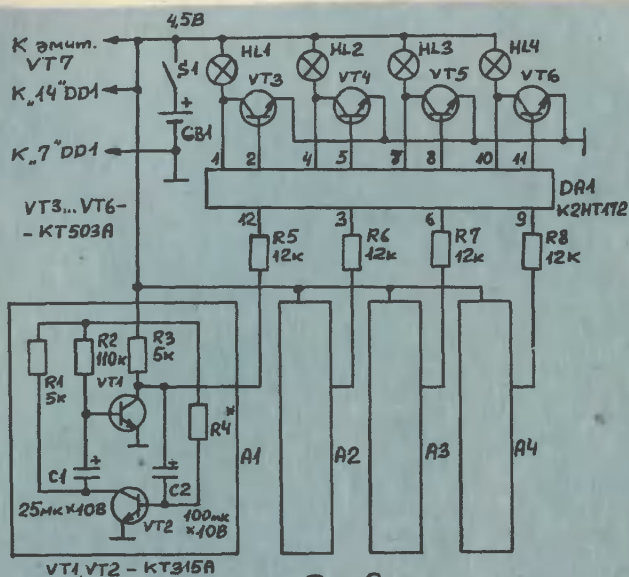


Рис. 2

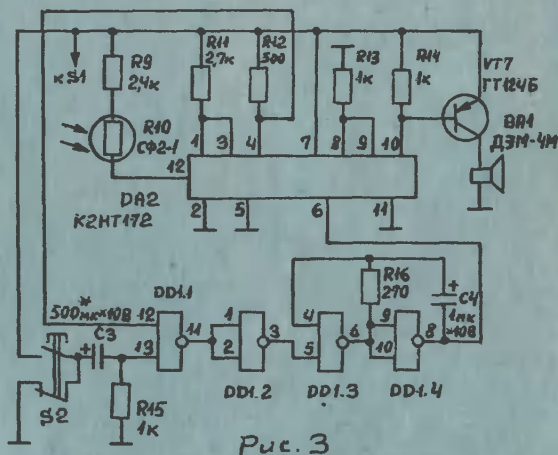


Рис. 3

резистор R10 (рис. 3) размещен на «оружии», как и спуск S2. Схема совпадения использует ячейку DD.1 логической микросхемы типа 2И—НЕ; совместно с ячейкой DD1.2 они запускают генератор звуковых колебаний, построенный на ячейках DD1.3, DD1.4, если нажатие на спуск

совпало по времени со вспышкой лампы, «взятой на мушку». Транзисторы второй половины DA2 совместно с VT7 вызывают звучание головки BA1. Все элементы конструкции, кроме R10, S2, установлены на обратной стороне щита-мишени. Чтобы усилить элемент неожиданности, лампы

на щите располагают несимметрично; для их маскировки заготавливают несколько ложных гнезд, поместив в них запасные или перегоревшие лампочки. А после серии «стрельб» щит можно поворачивать на разные углы, чтобы исключить привыкание к местам, где происходят вспышки. При желании можно усложнить задачу тренировок. Для этого заменяют конденсаторы С1 задатчиков ритма на два с той же примерно суммарной емкостью. При этом один из них снабжают выключателем — вспышки становятся короче, что потребует от стрелка большей расторопности.

Чтобы упростить и ускорить изготовление стенда, рекомендуем собирать схему в несколько этапов. Так, вначале достаточно ограничиться одним комплектом А1, VT3, HL1, добавляя остальные по мере возможности.

Теперь об элементной базе. В устройстве используются резисторы МТ, МЛТ любой мощности, оксидные конденсаторы К50-6 или иные, доступные вам; микросхему DA1 и DA2 можно заменить сборками К2НТО12, К2НТО13, вместо DD1 подойдет К158ЛА3. Функции транзисторов VT1, VT2 выполняет МП37Б... МП38А, VT3... VT6 — КТ503Б-Е, КТ602А-Г, VT7 — МП25А-Б, МП38Б... МП42Б. Лампочки от карманного фонаря на напряжение 2,5 В. В качестве ВА1 подойдут и динамические головки с сопротивлением звуковой катушки около 50 Ом. Для питания стенда используйте три последовательно соединенные элемента 373. Налаживание схемы сводится в основном к подбору номиналов RC-элементов во времязадающих цепях узлов А1...А4 соответственно вашим требованиям.

Чтобы при длительных тренировках не утомлять зрение, стрелять лучше в солнцезащитных очках или же устанавливать на линии прицеливания «пистолета» светофильтр.

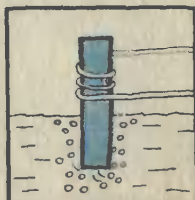
П. ЮРЬЕВ



Всякое время рождает свои сказки. Вот одна из них — про изобретателя стиральной машины, обходящейся... без мыла. Если верить слухам, то подобные изобретения появляются чуть ли не на каждой крупной выставке бытовой техники. И короли мыльного порошка неизменно за солидную сумму покупают патент и... кладут его «под сукно». Конечно, в этой истории правдива только первая половина. Такую машину в принципе можно создать. Что касается остального... подумайте сами, если капиталисты столь коварны, то почему короли мушкетов и ружей не прикончили изобретателя пулемета, а короли электронных ламп даже финансировали разработку транзистора? Итак, будем осторожны ко всякого рода рассказам, как и к миллионам, будто бы предлагаемыми мыльными компаниями, а просто подумаем над задачей, как создать устройство, стирающее без мыла.

Трудная, казалось бы, задача. Но с незапамятных времен такой способ известен... морякам. Они привязывают грязную одежду к веревке и бросают за борт. На следующий день она уже идеально чиста, а если забудешь на неделю, то, случается, сой-

Ультразвук, выходящий из торца колеблющегося стержня, «пленяет» сам себя облаком непроницаемых для него кавитационных пузырьков.



# СТИРАЮЩИЙ... СВИСТОК

дет не только грязь, но и... краска с материи.

Конечно, способ хорош, но по затратам времени и энергии в быту не пригоден. Попробуем поискать, где еще люди умудряются наводить чистоту, обходясь без мыла.

Химчистка. Здесь применяют мощные, но весьма вредные и непригодные для домашнего применения химические растворители.

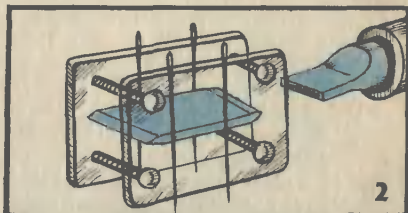
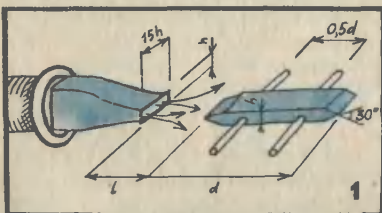
На часовых заводах для мытья мелких деталей применяют... чистую, дистиллированную воду и ультразвук. Присмотримся, какова физика этого процесса.

Звук или ультразвук (отличаются они только частотой) по сути своей — бегущие через жидкость зоны сжатия и разрежения. Когда в

пываться. Стенки его, стремительно надвигаясь друг на друга, в конце концов сталкиваются, и образуется давление в миллионы атмосфер. Почти как в эпицентре ядерного взрыва, только температура комнатная... Вот этот процесс — он называется кавитацией — и позволяет мыть детали обычной, чистой водой. Ультразвук легко проходит в самые недоступные места. Уличных телефоны-автоматы, например, удастся мыть таким способом, даже не вынимая из корпуса, только погрузив в ванну.

Однажды рабочий, обслуживающий такую моечную машину, решил смыть чернильное пятно со своего пиджака. Положил его в ванну с водой, подвел излучатель к нужному месту, включил ток, и тотчас чернила

1. Водяной свисток состоит из сопла, создающего плоскую струю воды, и вибрирующей стальной пластины — вибратора. Однако на расстоянии, равном четверти ее длины от краев, она совершенно неподвижна.



2. Прочно припаять стерженьки к торцам тонкой пластины невозможно. Поэтому крепление ее напоминает слоеный пирог из двух пластин оргстекла, четырех швейных игл и самой пластины в середине. Вся эта конструкция туго стянута болтами.

данной точке давление уменьшается, жидкость растягивается и в отдельных местах как бы рвется. Образуются крохотные пузырьки, живущие очень недолго. На их стенках с внутренней стороны — ионы, обрывки молекул, мощные электрические поля. Но вот разрежение сменяется на сжатие, и пузырек начинает схло-

смыслиться... вместе с краской материи!

Никого не удивит, что опыты с ультразвуковыми стиральными машинами начались еще в конце 40-х годов. Это были обычные стиральные машины с активатором для перемешивания белья. А в стенке бака устанавливались ультразвуковые излучатели. При тщательном подборе

их мощности и расположения, а также скорости перемешивания эффект смывания краски с ткани был полностью исключен. Оказалось, что такие машины позволяют сократить расход моющих средств в десятки раз, да еще и обладают обеззараживающим действием. Последнее не удивительно, если представить себе микробов под «ядерными ударами» кавитационных пузырьков.

Эти машины не нашли применения в быту отнюдь не из-за сговора таинственных сил, а по причине высокой стоимости. Ультразвук в технике получается чаще всего за счет магнитострикционного эффекта — стержень из феррита, помещенный внутрь катушки, изменяет свои размеры в такт с протекающим по ее виткам переменным током. Узел, состоящий из генератора токов высокой частоты и ферритовых излучателей ультразвука, и по сей день получается значительно дороже, чем вся бытовая стиральная машина в целом.

Попробуем разобраться в причинах. Стоимость любой электронной аппаратуры резко возрастает с увеличением ее мощности. Но не думайте, что для стирки белья необходима очень большая мощность. Все оказывается совсем не так. В месте, где торец излучателя входит в воду, образуется целое облако кавитационных пузырьков, отражающих ультразвук. В результате излучатель не может отдать с пользой и тысячной части своей мощности! Вот и приходится электронную часть машины резко завышать в размерах, мощности, а стало быть, и стоимости. Об одном из возможных путей выхода из этого затруднения писал в нашем журнале профессор В. Ф. Юдаев (см. «ЮТ» № 6). Нужно сделать так, советовал он, чтобы ультразвук в самой жидкости и рождался. Один из таких способов описан в его статье — это метод прерывания струи жидкости, втекающей в сосуд. Другой способ вы можете найти в замечательной книге В. В. Майера «Простые опыты со струями и звуком» (М., Наука, 1985). Да и вообще, дорогой читатель, мы советуем прочитать

книги этого автора и его сына Р. В. Майера. Они окажутся полезными по многим вопросам.

К примеру, свисток. Вещь обычная, а В. В. Майер описывает тот, что удивит каждого. Он «свистит» в воде за счет энергии протекающей по нему струи воды. В книге приводится опыт, сразу же наводящий на мысль о стирке. В банку с водой наливают тонкий слой керосина и опускают «водяной» свисток, соединенный шлангом с обычным водопроводом. Стоит открыть кран, и жидкость мгновенно мутнеет. Это объясняется образованием эмульсии керосина в воде — смеси из его мельчайших капель. Они настолько малы, что на всплытие к поверхности им требуется недели. Схема жидкостного свистка показана на рисунке. Из плоского сопла (с л е в а) выходит струя воды. Вдоль потока располагается упругая стальная пластина.

Вам, конечно, приходилось видеть трепещущий на ветру флаг. Поэтому не должен вызвать удивления тот факт, что под действием потока воды пластина тоже начинает «трепетать». Обратите внимание на «проволочки, торчащие из боковых граней пластины. С их помощью ее можно было бы закрепить в каком-либо держателе.

Закрепленная, она сможет колебаться только на такой частоте, при которой проволочки остаются неподвижными. Это частота ее резонанса. Пластина размерами 10×30 мм, обработанная наждаком, может быть получена из куска ножовки по металлу. (Обычно она имеет толщину 0,6 мм.) Узкие края пластины сточите на глаз наждаком под углом 30°, а после отшлифуйте на тонком абразивном бруске для правки бритв. Вибратор готов. Сопло делают из куска медной или латунной трубки длиной 70, диаметром 8 и толщиной стенки 0,5—1 мм. В отверстие трубки вставьте кусок той же ножовки, но шириною 8 мм и обожмите все в тисках. Должно получиться сопло с ровной прямой щелью шириной 0,6—0,7 и длиной 9—10 мм.

Довольно сложно собрать свисток. Надежно зафиксируйте пластину в

## ЗАМЕТКИ НА ПОЛЯХ

### ЧТОБЫ РУЧКА РАСПИСАЛАСЬ

Ты решил написать своему другу открытку, а шариковая ручка, как назло, не пишет. Так вот, полей тонкой струйкой крутого кипятка из чайника на острие шарикового стержня. Шарик тотчас распишется. Можно поступить иначе, положить шариковый стержень на теплый радиатор отопления, но ненадолго.

### ВРЕМЯ ПО ДУГЕ

Мы привыкли, что стрелки часов передвигаются слева направо. Даже говорим: закрутить гайку или винт по часовой стрелке... Давайте откажемся от традиционного направления передвижения стрелок. Пусть одна из них (выбирайте любую — часовую или минутную) движется как в вольтметре или амперметре — по дуге.

На выходной вал, например, минутной стрелки насадите мини-эксцентрик с небольшой канавкой. Установите на циферблате штангу. Подойдет тонкая стальная проволока. Свободный конец штанги с эксцентриком плавно поднимается вверх и опускается вниз. Конфигурацию толкателя штанги выбрать можно любую. Например, прямоугольная пластинка с отверстием в центре.

## ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ

### № 7—93 г.

1. В принципе, термоядерный реактор мощнее ядерного, поскольку при синтезе 1 грамма гелия выделяется в 5 раз больше энергии, чем при распаде того же количества урана.

2. Во время сна из организма выделяется молочная кислота и прочие шлаки. Организм восстанавливает свои силы.

3. Чем больше площадь рамки, тем сильнее сигнал.

Поздравляем восьмиклассника Сергея Тартыжова из города Киржач. Он выиграл приз № 7—93 г. — карманный радиоприемник.

Фамилии ребят, правильно, хоть приблизительно, ответивших на вопросы, назвать не можем. Их нет. Да и сам Сергей мог бы более обстоятельно ответить на второй и третий вопросы нашего конкурса.

потоке жидкости, вытекающей из сопла. В то же время она должна свободно колебаться. Поэтому фиксировать ее можно только за четыре неподвижные точки на краях пластины, в которых на рисунке изображены «проволочки». Но в действительности припаивать или приваривать сюда проволоку нельзя, это помешает колебаниям пластины. Контакт ее с держателем должен быть точечным! Держатель выполняется из пластин оргстекла, как показано на рисунке. На внутренних поверхностях пластинок между крепежными отверстиями процарапаны шилом две небольшие канавки. Они отстоят друг от друга на 15 мм и перпендикулярны длинным граням пластинок. В эти канавки кладут стальные иглы диаметром 0,6 мм. При сборке их временно фиксируют шариками пластилина. Вибратор свистка должен быть зажат между пластинками держателя четырьмя иглами и не должен ни с чем соприкасаться, кроме иглы. (Отметим, что, несмотря на кажущуюся простоту, отладка жидкостного свистка может оказаться делом не из простых, поэтому знакомство с книгой В. В. Майера весьма желательно.)

Располагая готовым свистком, можно сделать первые опыты по ультразвуковой стирке в трехлитровой банке. Не следует ждать сразу же ошеломляющих результатов. На эффект может повлиять многое: размеры пластинки-вибратора, напор воды, расположение свистка, форма банки и количество воды в ней и многое другое. Если вам удастся хотя бы в принципе получить четкий эффект отстирывания — это уже победа! А дальше вас ждет тернистый путь к настоящей экологически чистой стиральной машине, которая будет работать совсем или почти совсем без порошков. Мы можем вам лишь пожелать успеха, но, если что-то начнет получаться, — пишите! Постараемся чем-то помочь, например, в получении патента, рекламой или поисками спонсора.

А. ВАРГИН



# «ИГРУШКИ» ГРОШАВЕНЯ

## обещают дать экологически чистую энергию

«Если на пути потока времени поставить вертушку, она даст ток», — сказал однажды великий Сапожников, герой романа Михаила Анчарова «Самшитовый лес». И был он, понятное дело, из тех изобретательных людей, которые вполне могут такую вертушку соорудить.

Но Сапожников все-таки — литературный герой. А вот недавно мне довелось познакомиться с человеком, который подобные двигатели или реакторы хочет реализовать на практике. Зовут его — Борис Прокофьевич Грошавень. По образованию он — инженер-электрик, проектировщик и строитель ГЭС. По складу души, как вы верно уж догадались, — изобретатель.

— Посмотрите, в каком мире мы живем, — говорит Борис Прокофьевич. — Развитие ядерной энергетики обернулось Чернобылем. Многочисленные ГЭС погубили поля и рыбу. Тепловые электростанции грозят парниковым эффектом. И только Бог ведает, какие осложнения могут дать токамаки и прочие термоядерные реакторы...

Между тем вокруг полным-полно энергии. Вся материя состоит из вещества и поля, движется в пространстве и времени, и все протекающие в ней процессы связаны с энергией. Ею заполнен и физический вакуум — та самая пустота, которая, как считают многие, лежит между звездами и планетами...

Стало быть, энергии вокруг нас — целая Вселенная. Весь вопрос, как ее использовать на благо человечества?

— Источником излучения или энергии является прежде всего четыре вида движения — поступательное, вращательное, колебательное и так называемый покой, которого на самом деле в природе не существует, — продолжает свои рассуждения Борис Прокофьевич. — Суммарная энергия, аккумулированная дискретным телом из четырех видов движения, надо полагать, излучается затем в виде сферического гравитационного поля, в котором мощность убывает пропорционально квадрату расстояния от центра излучения, согласно известному всем закону всемирного тяготения.

Известные ныне ученым четыре силы: слабые и сильные взаимодействия, электромагнитные и гравитационные, необходимо дополнить пятым фундаментальным взаимодействием. Его характерной особенностью является направленность излучения. Или, говоря иначе, все природные тела, являющиеся сферами, излучают энергию пятого фундаментального излучения в виде луча, симметричного оси вращения. Благодаря этому во Вселенной наблюдается стационарность орбит и не соблюдается вроде бы известное всем правило буравчика.

Но данное правило, которое, наверное, давно пора перевести в раз-

## ИДЕИ, ПРОЕКТЫ, ГИПОТЕЗЫ...

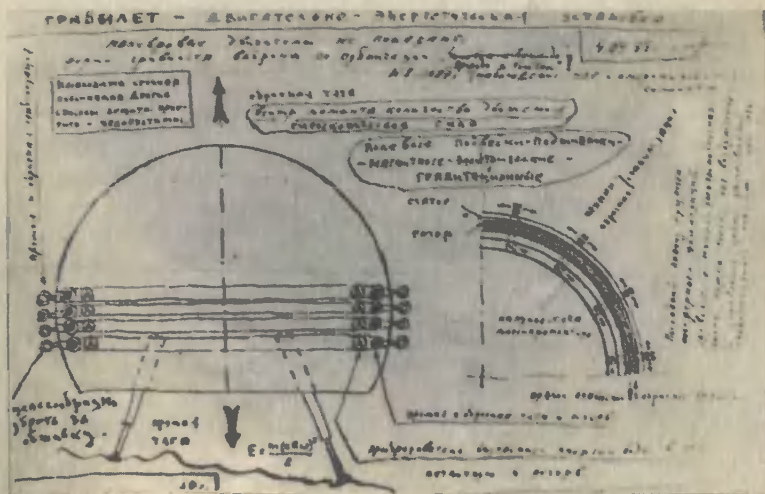
ряд закона, соблюдается при атмосферных явлениях — вихрях, представляющих собой поток нагретого воздуха, идущего с поверхности Земли. При этом установлено наличие и небольшого числа обратных потоков, которые порождают обратные вращения и обратный вектор потока энергии, благодаря которому, по мнению академика А. К. Наливкина, происходит процесс вдавливания. Вся серия ядерных взрывов, проведенных когда-то в атмосфере и на поверхности планеты, может быть физически представлена в виде грандиозных вихрей... Но вся эта информация пока толком не проанализирована с энергетической точки зрения, а потому до сих пор никто и не предлагал использовать природные и рукотворные вихри всех сортов в качестве источника энергии и движения.

— Такую задачу мы и ставим перед собой в проекте «Тор», на научно-технических предпосылках которого в знак согласия с его основами поставили свои подписи академики Н. К. Черский и О. А. Чембровский, — говорит Б. П. Грошавень. — Проект «Тор», на наш взгляд, делает возможным с помощью твердотельных кольцевых структур осуществить

функцию гравитационного насоса в ходе цепной реакции вращения, идущей по тем же законам, по которым идут, скажем, процессы в турбинных блоках всех ГЭС...

И вот тут, пожалуй, нам с вами надо остановиться, чтобы подробнее разобраться, как же должны работать те гравитационные «вертушки», которые намерены построить Б. П. Грошавень и его коллеги. Говоря совсем уж упрощенно, в одном из вариантов Борис Прокофьевич предлагает использовать ту же силу тяжести, которая работает в гидротурбине. Ведь там в электричество преобразуется энергия воды, падающей под действием силы гравитации. Но сила тяжести используется здесь опосредованно; рабочим телом является жидкость. А нельзя ли сделать следующий шаг — поставить «вертушку» непосредственно в поток гравитации? Вот это и пытается сделать Грошавень, объединив в одной конструкции и рабочее тело, и реактор — устройство, преобразующее силу гравитации в механическое вращение, из которого уже несложно

Набросок из рабочего блокнота. По мнению Бориса Прокофьевича, так может быть устроена «летающая тарелка».



получить энергию, скажем, в виде такого же электричества.

При этом, по мнению изобретателя, наиболее эффективным будет «взаимодействие вращающейся структуры с гравитационным полем, которое может быть обеспечено крутящимся тонкостенным твердотельным кольцом, не имеющим жесткой связи с центром» (что-то вроде велосипедного колеса с гибкими спицами). В такой вращающейся структуре в зоне оси должен существовать поток энергии в виде излучения, направление которого зависит от направления вращения. Мощность потока растет с увеличением скорости.

Но так ли на самом деле? Никто этого точно не знает. В настоящее время ведутся экспериментально-теоретические проработки по созданию подобных «вертушек». Причем работают в этом направлении не только Б. П. Грошавень, Г. В. Галутва и О. Г. Любезнов, подписавшие обоснование проекта «Тор». Исследования Г. И. Шипова, Г. В. Талаевского, А. Е. Акимова, МНТК «Механобр», Геленджикского филиала океанологии РАН, многих других людей и организаций, согласно досье, собранному Грошавенем, показывают, что характер дистанционного взаимодействия вращающихся тел друг с другом и окружающей средой позволяет «описать» этот процесс с помощью дальнедействующего силового поля, которое можно назвать ротационным, спинарным, торсионным, хрональным или как-то еще.

Сам Борис Прокофьевич намерен проверить правильность своих теоретических изысканий с помощью... юлы!

— Считай, полвека назад я впервые увидел динамическую юлу — всем известную игрушку. И только вот недавно пришла идея, как ее можно усовершенствовать. Такая голова, что поделаешь, — долго думает, — сокрушается изобретатель.

Суть же идеи такова. Если внутрь всем известной игрушечной юлы поместить ротор Грошавеня, можно получить игрушку, которая будет крутиться, если не вечно, то очень долго.

Заодно будет получено и экспериментальное доказательство правильности теоретических принципов разработки. Для создания такой игрушки, по мнению Бориса Прокофьевича, необходима сама юла диаметром 70—100 мм, пять подшипников, некоторые доработки и терпение для точной наладки.

С момента написания этих строк прошло уже полгода, когда эскиз на изготовление игрушки был передан в производственные мастерские. Однако он до сих пор не выполнен. Почему? Отчасти причина в неверии производственников, что из этой затеи с «вечным двигателем» что-либо получится, отчасти в характере самого Грошавеня. Он «давит» на мастеров, заставляет их выполнить работу как можно тщательнее, требует переделки... А кому это понравится?..

Но ведь «игрушки» Грошавеня иногда срабатывают! В том убедился на собственном опыте московский изобретатель Б. П. Додонов. Несколько лет назад он использовал для создания гравитационного двигателя схожий принцип взаимного экранирования масс ротора и статора. Несмотря на столь мудреное название, конструкция, которую показывали мне и сам Додонов, и Грошавень, на редкость проста. Из древесного ствола выпиливается диск-кругляк диаметром 20—30 и толщиной 5—7 см. В нем по краю делают пропилы и подвешивают на нити, подобно крутильным весам. При достаточно тщательном экранировании ротора от статора в некоторых экспериментах наблюдалось закручивание нити на 4—5 оборотов.

Скажете, немного? Да и сам факт, по свидетельству Грошавеня, никак не удается сделать устойчивым... Но при том появилось неожиданное побочное воздействие — установка излечила экспериментатора от камней в почках. Во всяком случае, он мне так сказал. В общем, хотите верить, хотите — проверьте, но сам Додонов таким поворотом дела весьма доволен.

**С. ОЛЕГОВ,**  
спец. корр. «ЮТ»



## ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ



### Вопрос — ответ

*«Я читала, что до прихода азбуки славяне на Руси пользовались узелковым письмом. Что это за письмо, расскажите, пожалуйста».*

*Аля Пахомова, 13 лет  
г. Москва*

Ученые считают, что задолго до Кирилла и Мефодия, которые принесли славянам азбуку, основанную на греческом алфавите, славяне уже имели некий прообраз письменности, так называемую узелковую письменность. Знаки не записывались, а передавались с помощью узелков, завязанных на нитях, которые наматывались в клубки-книги.

Память о древнем узелковом письме осталась в русском языке в фольклоре.

Мы до сих пор «завязываем узелки на память», говорим: «связать мысль», «связывать слово со словом», «путано говорить», «завязка», «развязка» и т. д.

В сказках Иван-царевич, отправляясь в путешествие, получает клубок от Бабы-Яги. А может быть, этот клубок — своеобразный путеводитель? Разматывая его, Иван-царевич читал узелковые записи и узнавал, как добраться до Василисы Прекрасной?

Каждому узлу соответствовало свое слово. Например, изображение петли-окружности расшифровывается как знак верховного славянского

бога — Рода, создавшего Вселенную.

Пользовались узелковым письмом и древние индейцы, известно оно было и в древнем Китае. О священном узелковом письме есть упоминание и в карело-финском эпосе «Калевала»:

Наносил мне песни дождик,  
Мне навеял песни ветер,  
Принесли морские волны...  
Я в один клубок смотал их,  
И в одну связал я связку...  
И в амбаре под стропила  
В медном ларчике я спрятал.

*«Через год эксплуатации в моем магнитофоне сломались пружины выброса кассетоприемника. Мною были опробованы в качестве замены различные материалы, но ничего не подошло. Посоветуйте, чем мне их можно заменить?»*

*Володя Шмелев, 16 лет  
г. Ашхабад*

Для изготовления сломавшихся пружин можно взять обыкновенные английские булавки длиной 25—27 мм; одна — для правой, другая — для левой стороны кассетоприемника. Обе булавки обкусите кусачками около замка так, чтобы длина усов была одинаковой.

На расстоянии 15 мм от витой части булавки сделайте изгибы, перпендикулярные плоскости витков. На пружине для правой стороны кассетоприемника изгибы нужно выполнить как бы навстречу друг другу, а на левой — как бы разбегающимися. Укоротите части отогнутой пружины, которые будут крепиться на кассетоприемник, до 4 мм.

Устанавливать пружины нужно при снятой панели магнитофона. Отогнутые части пружины вставляют в кронштейн корпуса и в отверстия в кассетоприемнике вместо сломанных. Если хорошенько отрегулировать эту систему, плавность открывания кассетоприемника сохраняется.

В умелых руках Сережи Угрюмова оживает кукольный страусенок. Он вперевалочку бегаёт, даже танцует. И всё настолько забавно, что никто не удержится от улыбки. Предлагаем и вам подготовить к новогоднему празднику небдльшой кукольный спектакль.

А ещё в этом номере в традиционной рубрике «Музей на столе» вы познакомитесь с бумажной моделью первого русского локомотива. Вместе с друзьями сможете смастерить из скейта и велосипеда необычный спортивный снаряд. А домашнему мастеру подскажем, как сделать удобный столик, сварочный аппарат, из микрокалькулятора — пробник, и много другой полезной информации.

Как и обычно, очередной номер журнала отвечает на многие вопросы. Почему в термосе сохраняется тепло? Кто разгадает тайну развалин Стоунхенджа? В какой футбол играли наши прадедушки? Зачем ручке шарик?

А ещё читатели совершат путешествие в древний волжский город Кострому и вместе с Тимом и Битом продолжат поиски капитана Лаперуза, соберутся вместе в «Клубе друзей Вероники». И, конечно, читателей ожидают постоянные рубрики — «Со всего света», «Остров Фантазия», «Воскресная школа» и другие.

## ЮНЫЙ ТЕХНИК

Главный редактор  
**Б. И. ЧЕРЕМИСИНОВ**

Редакционный совет: **В. А. ЗАВОРОТОВ**, **С. Н. ЗИГУНЕНКО**, **В. И. МАЛОВ** — редакторы отделов, **Н. В. НИНИКУ** — заведующая редакцией, **А. А. ФИН** — ответственный секретарь.

Группа консультантов: по физико-математическим наукам — **Ю. М. БАЯКОВСКИЙ**, по основам конструирования — **К. Е. БАВЫКИН**, по изобретательству, патентоведению — **В. М. ЧЕРНЯВСКАЯ**, по работе технических кружков и клубов — **В. Г. ТКАЧЕНКО**, по фантастике — **И. В. МОЖЕЙКО** (Кир БУЛЫЧЕВ), по истории науки и техники — **В. В. НОСОВА**.

Художественный редактор — **Л. ШАРАПОВА**.  
Технический редактор — **Н. А. СИДОРСКАЯ**.

Фотоиллюстрации в номере выполнены на материалах «Кодак», любезно предоставленных фирмой «Айтей». По вопросам приобретения товаров фирмы «Кодак» обращаться по телефону в Москве (095) 251-40-02.

Адрес редакции: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская ул., 5а.  
Телефон для справок: 285-44-80.  
Реклама: 285-80-81; 285-80-09.

**УЧРЕДИТЕЛИ:** трудовой коллектив журнала «Юный техник»; АО «Молодая гвардия».

**Издатель:** АО «Молодая гвардия».  
Сдано в набор 10.11.93. Подписано в печать 15.12.93. Формат 84×108<sup>1/32</sup>. Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2. Усл. кр.-отт. 15,12. Уч.-изд. л. 5,7. Тираж 114 500 экз. Заказ 32154. Типография АО «Молодая гвардия». 103030, Москва, К-30, Сущеская, 21.

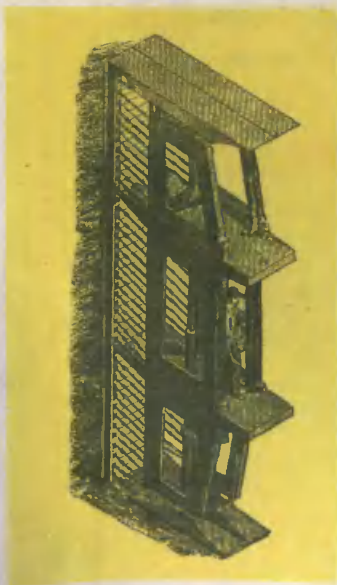
Первая обложка — художника **Б. КАПЛУНЕНКО**.

В номере использованы материалы, полученные при содействии АО «ЭКСКО-ЦЕНТР» и фирмы «Nowea International».



Этот тоннель, построенный в 40-е годы прошлого века, не имел себе равных в мире. Его полная длина 450 м. Из них около 300 м проходит под дном английской реки Темзы. Толстые каменные стены образуют две дороги (галереи), ярко освещенные газовыми фонарями. В отличие от моста тоннель позволил соединить два берега реки без сноса большого количества очень дорогих строений. Руководил строительством инженер Марк Изамбр Брюнель. Как и многие люди его времени, он отличался необычайным разнообразием знаний и талантов. Орган, музыкальные инструменты, производство пушек и подъемных механизмов, лесо-

пильные заводы, тоннели, теория прочности машин и сооружений — далеко не полный перечень его интересов. Главное приспособление в строительстве тоннеля — проходческий щит. Двенадцать таких секций позволяли одновременно, а главное — без опасности быть раздавленными обрушившейся породой, трудиться 36 землекопам, что чрезвычайно ускорило строительство. Такой же щит, но в механизированном варианте применяется и теперь. Любопытно, что придумал его Брюнель, наблюдая за работой червя-древоточца, который прикрывал себя от давления свода своего «тоннеля» хода раковинной, словно щитом...



# 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



Фотоконструктор  
ЮФК-2

Наши традиционные три вопроса:

1. Почему облако кавитационных пузырьков задерживает ультразвуковые волны?
2. Какой признак в огранке драгоценного камня позволяет утверждать, что это алмаз?
3. Может ли измениться частота колебаний задатчика ритма «стреляющей мишени», если заменить в ней электролитический конденсатор на другой экземпляр того же номинала и типа?

Индекс 71122

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