

Гори, гори ясно!

НОТ
5-05





◀ Как сотворить звезду?

26



▲ Когда взлетит самолет с реактором?

18

10

▼ Броня крепка и танки наши быстры!



70

▲ Объектив переменный, результат — постоянный.



40

◀ Киборг: робот или человек?

ЮНЫЙ ТЕХНИК

Популярный детский
и юношеский журнал

Выходит один раз
в месяц

Издается с сентября
1956 года

НАУКА

ТЕХНИКА

ФАНТАСТИКА

САМОДЕЛКИ

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

№ 5 май 2005

В НОМЕРЕ:

Вот уже и юбилейный...	2
ИНФОРМАЦИЯ	8, 31
Оружие Победы	10
Так полетим ли на «ядре»?	18
Как сотворить звезду?	26
У СОРОКИ НА ХВОСТЕ	32
Что производит токарный станок?	34
И снова о киборгах	40
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	46
ДВА БРАТА.	
Фантастический рассказ	48
ПАТЕНТНОЕ БЮРО	54
НАШ ДОМ	60
КОЛЛЕКЦИЯ «ЮТ»	63
Тихо, словно кошка	65
ZOOM-объективы	70
ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ	75
ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ	78
ПЕРВАЯ ОБЛОЖКА	

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

до 12 лет

12 — 14 лет

больше 14 лет

ВОТ УЖЕ И ЮБИЛЕЙНЫЙ!

Да, V Международный салон инноваций и инвестиций можно уже назвать юбилейным.

В его работе, по словам пресс-секретаря Салона А.Ю. Коваленко, в этот раз приняли участие более 400 фирм и организаций из 40 регионов России, ближнего и дальнего зарубежья, которые представили на Салоне свыше 1800 разработок и изобретений.

С некоторыми из них мы и хотим познакомить вас сегодня.

Дублер водителя

Так, пожалуй, можно назвать бортовую информационную систему «Мирком-100», созданную сотрудниками ЗАО «Мирком» и ООО «Перспектива», базирующимися в г. Ставрополе.

— Наша система рассчитана на диалог с водителем, — рассказал мне заместитель генерального директора «Мир-

Стенд, демонстрирующий возможности автомобильного интеллекта, и его создатели — С. Черкашов и В. Винокуров.





кома» по техническим вопросам С. Черкашов. — Машинный интеллект всегда подскажет водителю, как не допустить ошибок в той или иной ситуации...

Система имеет множество режимов. Прежде всего, киберштурман позволит водителю добраться из пункта А в пункт В наиболее оптимальным маршрутом, высвечивая передвижение автомобиля на электронной карте. Поможет он ему и не заблудиться в незнакомом месте, получая данные от спутниковой системы GPS.

При этом бортовой компьютер так же скрупулезно подсчитывает расход топлива, среднюю скорость движения, пройденный путь, ошибки вождения и прочие данные и заносит в специальный бортовой журнал, информация в котором может сохраняться в течение 30 лет.

В то же время электронная система следит за состоянием всех основных агрегатов автомобиля. И в случае необходимости тут же сообщает водителю, какой агрегат вышел из строя. Более того, она голосом напомнит водителю всякий раз, когда он садится в автомобиль и заводит мотор, что подходит срок для смены масла или очередного техобслуживания.

Заботится интеллектуальный помощник и об удобствах водителя. Он способен поддерживать заданную температуру в салоне с точностью до градуса даже в том случае, если в автомобиле нет кондиционера. Достаточно вентилятора и системы отопления.

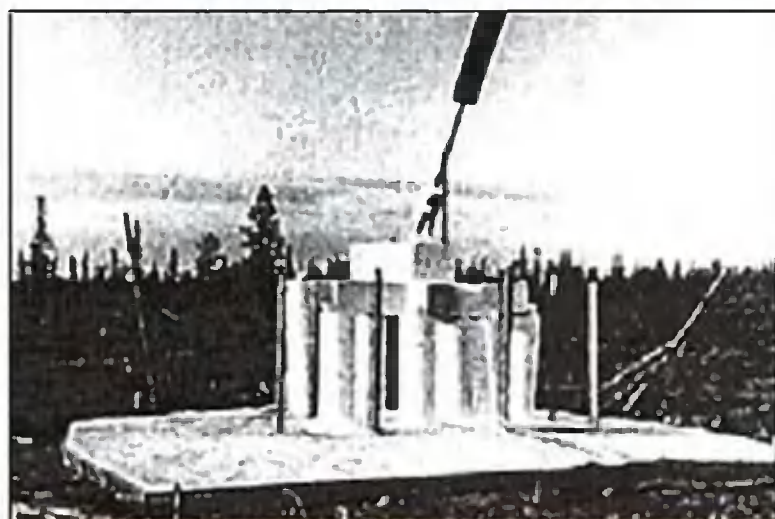
Есть в автомобиле и телеэкран. При движении задним ходом на нем отображается обстановка позади автомобиля. При желании на тот же дисплей может быть выведен и любой из телеканалов данного региона. Причем прием телесигнала ведется в цифровом формате, что обеспечивает его повышенную четкость.

Наконец, с помощью сотрудников научно-производственной компании «Диана» киберштурман может быть оснащен еще и системой предупреждения о возможности столкновения с движущимися объектами. Раньше подобные системы устанавливались лишь на самолетах и кораблях, но очередь дошла и до автомобилей. Причем поскольку система работает в инфракрасном диапазоне, то она надежно срабатывает даже в полной темноте или в условиях недостаточной видимости — при тумане, снегопаде.

В общем, нашим специалистам удалось выйти на мировой уровень в создании подобных систем, сохранив при этом относительную дешевизну разработки. Она уже выпускается небольшими сериями, стоит около 700 долларов США и может быть установлена как на отечественную «Волгу» или «Жигули», но и на ряд зарубежных моделей.

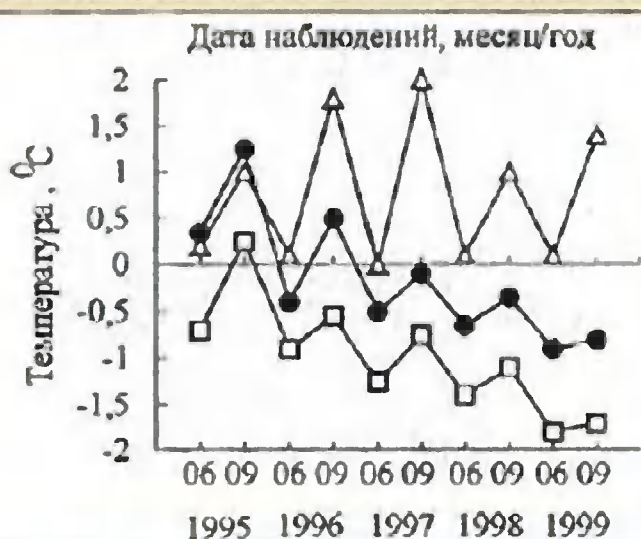
Чтобы под дождем не потекло...

— Ныне все чаще говорят о глобальном потеплении, —



начал разговор со мной ведущий научный сотрудник Института криосферы Земли СО РАН, расположенного в Тюмени, кандидат технических наук В.Н.Феклистов. — И это явление вызывает особую озабоченность специалистов в регионах вечной мерзлоты.

Дело в том, что в обычном состоянии вечная мерзлота имеет твердость бетона. Но что, если она вдруг начнет таять? Ведь вместе с ней «поплывут» и стоящие на ней постройки.



Чтобы этого не произошло, сотрудники лаборатории, которой руководит Феклистов, придумали такую хитрость. Зимой, когда царят сорокаградусные морозы, они закладывают фундамент того или иного сооружения. Убедившись, что мерзлота надежно прихватила сваи, опоры или другие элементы конструкции, они затем укрывают фундамент специальным полимерным «одеялом» из самотвердеющей полимерной пены.



Как показали испытания, далее о судьбе вечной мерзлоты можно не беспокоиться даже летом.

Кстати, занявшись исследованиями вечной мерзлоты, сотрудники Института криосферы попутно разработали технологию получения «сверхскользящего» льда для крытых катков.

Чтобы наши спортсмены могли тренироваться в любое время года, лед на катке теперь делают двухслойным. Нижний, наиболее твердый, слой заливают специально очищенной водой и подвергают ее медленной кристаллизации с помощью холодильных установок, размещенных под покрытием катка.

А потом, непосредственно перед соревнованиями, каток заливают еще раз, вводя в воду некоторые добавки для улучшения скольжения и обеспечивая быструю кристаллизацию льда.

Эта технология уже опробована спортсменами на международных соревнованиях и получила высокую оценку.

Мне сверху видно все...

Очередной шаг к созданию надежного комплекса воздушного наблюдения сделали сотрудники ФГУП «Электрон», базирующегося в Москве. Мы неоднократно рассказывали вам о ДПЛА — дистанционно-пилотируемых летательных аппаратах, которые используются как в военных, так и в мирных целях — для разведки, контроля дорожного движения, мониторинга окружающей среды.

Схема использования беспилотного комплекса «Вертикаль».



Среди прочих семейство аппаратов «Вертикаль» отличается своей надежностью и простотой в обслуживании. Запустить аппарат в воздух после инструктажа способен любой авиамоделист. Управлять им операторы тоже учатся очень быстро — достаточно пары занятий с инструктором, и полученных навыков уже хватает для решения многих практических задач.

Впрочем, в случае необходимости комплекс может быть оборудован и автоматической бортовой системой предотвращения столкновения с наземными препятствиями. А в случае отказа канала управления ДПЛА автоматически возвращается в точку запуска и производит посадку с помощью парашюта.

Причем заказчики могут выбрать модель согласно своим требованиям. Так, скажем, «Вертикаль-61» при весе около 60 кг обладает скоростью до 400 км/ч и способна забираться на высоту до 5 км.

«Вертикаль-20» втрое легче, летает со скоростью до 100 км/ч и намного дешевле как в эксплуатации, так и в производстве.

Данные летательных аппаратов могут передаваться на землю как в реальном режиме времени по телеканалу, так и фиксироваться в бортовом накопителе информации.

Шумопеленгатор-крабоскатель

Так называется оригинальная разработка сотрудников Камчатского государственного технического университета из г. Петропавловска-Камчатского. Если обычно рыбаки ищут косяки рыбы с помощью ультразвукового сонара, то при поиске крабов он бесполезен. Крабы ведь ползают по дну и для обычного локатора неразличимы.

Но выдают они себя характерным шумом — щелканьем клешней. А в воде, как известно, звуки передаются очень хорошо и могут быть зафиксированы за сотни метров. Так что шумопеленгатор безошибочно указывает на места скопления крабов.

Андрей НИКОЛАЕВ,
спец. корреспондент «ЮТ»

Кстати...

И МЫ – ЛАУРЕАТЫ!

Среди лауреатов V Международного салона инноваций и инвестиций в этот раз оказалась и редакция нашего журнала. «Юный техник» был удостоен специального приза за «пропаганду достижений в сфере науки, техники и инноваций среди юношества».

ИНФОРМАЦИЯ

ВОКЗАЛ ПОД АЭРОПОРТОМ «ВНУКОВО» будет сооружен в самое ближайшее время. К такому решению пришла мэрия Москвы, полагая, что это позволит подвозить пассажиров непосредственно к терминалам аэропорта.

Строительство тоннеля для этой цели намечено завершить уже в августе 2005 года.

ДОМА ИЗ БИТОГО СТЕКЛА предлагает строить московский изобретатель М.Н. Шестеркин. Им разработана простая, но эффективная технология переработки битых бутылок и прочего стеклотуля в строительный материал.

Для этого осколки стекла тщательно измельчают с помощью шнековой дробилки и шаровой мельницы. Получившийся порошок может служить одновременно и наполнителем, и связующим для изготовления так называемого тяжелого

бетона. Причем процесс гидролиза, превращения стекольного порошка в монолит, происходит при добавлении жидкого стекла в количестве 5 — 9% от общей массы.

Для северных районов, где требуются материалы с повышенной морозо- и водостойкостью, изобретатель предлагает добавлять в раствор еще и модификаторы — керамзитовую пыль или золу ТЭЦ.

А если в момент застывания раствор еще и вспенить сжатым воздухом, то получится легкий поро- или пенобетон, отвечающий всем строительным нормам.

УЛЬТРАЗВУКОВУЮ... ПИЛУ изобрели и запатентовали в Нижнем Новгороде. Специалисты местного производственно-технологического центра «Промин» создали уникальную пилораму, в которой на пилу подается ультразвук. В результате такого новшества производитель-

ИНФОРМАЦИЯ

ИНФОРМАЦИЯ

ность установки и качество пиления повышаются в 2 — 3 раза.

— Дело в том, что дерево — материал очень упругий, — рассказал один из разработчиков, Владимир Гордеев. — Его волокна обычная пила скорее рвет, чем режет. В результате из-за вытянутых отдельных волокон спил получается шершавый, а часть дерева просто измельчается, и вместо досок получаются опилки. Доски же приходится еще и строгать...

Если же с помощью ультразвука заставить пилу часто вибрировать, то волокна не успевают вытянуться: по отношению к режущей поверхности они как бы затвердевают. Теперь пила уже не рвет, а действительно перерезает их. Поэтому спил оказывается гладким, а в отходы, то есть в опилки, тоже попадет гораздо меньше древесины.

Более того, доски с помощью новой пило-

рамы получаются гладкие, как оструганные, и их будет больше при том же количестве исходных бревен, поскольку ширина пропила теперь намного меньше — 2 мм вместо 5.

УДАР ТОКОМ улучшает качество деталей и инструментов. К такому неожиданному выводу пришел сотрудник московского завода «Фрезер» Ю.В. Баранов. В результате исследований им была разработана технология повышения износостойкости инструмента из кобальтовых и вольфрамовых сталей с помощью мощных электроимпульсов, получаемых с помощью обычного сварочного трансформатора.

Оказалось, что при такой обработке в структуре инструментальной стали образуются мелкие карбидные фракции, которые увеличивают срок службы, например, сверл в 3 — 4 раза.

ИНФОРМАЦИЯ

ОРУЖИЕ

ПОБЕДЫ

*В мае 1945 года, 60 лет назад,
закончилась самая кровавая война
в истории человечества.*

*СССР и его союзники
одержали тяжелую победу.*

Каким же оружием она была одержана?

*Что противопоставили друг другу
воюющие стороны?*

*Вспомним здесь хотя бы
о некоторых образцах.*



Стрелковое оружие

Война начиналась трудно. У фашистских захватчиков в руках сплошь и рядом автоматы, у наших бойцов — зачастую испытанная, сверхнадежная, но уже устаревшая 5-зарядная винтовка Мосина — знаменитая трехлинейка, служившая в российской армии с 1891 года. Да и то во многих случаях — одна на троих.

Так получилось потому, что враг застал нашу страну в разгаре перевооружения. Но что хотели и в конце концов смогли противопоставить наши оружейники немецкому автомату МП-38/40 конструкции инженера Фольмера?

В 1941 году на вооружение Красной Армии был принят пистолет-пулемет (автомат) ППШ-41 конструкции Г.С.Шпагина, калибра 7,62 мм с дисковым магазином на 71 патрон. Автомат отличался высокой надежностью, кучностью боя и простотой конструкции. Всего их за годы войны было выпущено более 6 млн.

И хотя немцы, ознакомившись с конструкцией ППШ, попытались модернизировать свое оружие, разработав пистолет-пулемет MP-40/II, отличавшийся от предшественника наличием приемника для установки двух стандартных магазинов на 32 патрона каждый, полностью уравновесить ситуацию они уже не смогли, хотя MP-40 и считается лучшим из германского стрелкового оружия времен Второй мировой войны.



Характеристики ППШ-41

Калибр 7,62 мм
 Вес с магазином
 и патронами 5,45 кг
 Начальная скорость пули 500 м/с
 Прицельная дальность .. до 500 м



Характеристики МР-40

Калибр 9 мм
Вес со снаряженным
магазином 4,7 кг
Темп
стрельбы до 400 выстрел/мин
Прицельная
дальность до 200 м

Сухопутные броненосцы

К моменту нападения на нашу страну основной ударной силой германской армии являлись танки. Они считались лучшими в Европе. И действительно, когда в первые дни войны против немецких Т-III и Т-IV попытались действовать наши Т-26, БТ-7 и их сородичи, исход боя был, как правило, не в нашу пользу — легкобронированные машины с бензиновыми двигателями горели как спички.

Положение изменилось с появлением на поле боя знаменитой «тридцатьчетверки». Формально Т-34 принадлежит к так называемым средним танкам. Однако удачная конструкция, относительно малый вес и широкие гусеницы, обеспечивавшие Т-34 высокую скорость при движении по бездорожью, где чаще всего и происходили бои, а также мощная длинноствольная пушка калибра 76,2 мм, которая пробивала броню любых немецких танков начала войны с расстояния до 1,5 км, привели к тому, что соперничать на поле боя с «тридцатьчетверкой» могла лишь «Пантера».

Но даже снаряды 75-мм пушки «Пантеры», самого мощного немецкого танка начала войны, могли поразить «тридцатьчетверку» только с расстояния не более 500 м, и то при попадании в борт. Пушки других немецких танков в ту пору почти не представляли для Т-34 никакой опасности.

Впрочем, противник не дремал и в январе 1942 года применил тяжелый танк Т-IV Е «Тигр». Он представлял большую опасность для наших танков. Его пушка пробивала броню Т-34 на расстоянии 1000 м. Но и здесь «тридцатьчетверка» могла поразить «Тигр» выстрелом в борт. А вполне сравнимым по мощности и бронированию с «Тигром» оказался тяжелый танк КВ.



Средний танк Т-34 образца 1941 г. (СССР, разработан на Харьковском заводе под руководством М.И.Кошкина)

Экипаж 4 чел.
 Боевой вес 28,5 т
 Вооружение:
 2 пулемета 7,62 мм,
 пушка 76 мм
 Толщина брони 45 — 52 мм
 Двигатель дизель, 500 л.с.
 Максимальная скорость . 55 км/ч



Средний танк Т-IV «Пантера» образца 1940 г. (Германия, фирма «Крупп»)

Экипаж 5 чел.
 Боевой вес 45,5 т
 Вооружение:
 пулемет 7,92 мм,
 пушка 75 мм
 Броня 80 — 110 мм
 Двигатель... бензиновый, 700 л.с.
 Максимальная скорость . 46 км/ч

**Танк КВ образца 1941 г.
(СССР, разработан
на Ленинградском
заводе им. Кирова
под руководством
Н.Л.Духова)**



Экипаж4 чел.
Боевой вес.....47,5 т
Вооружение:
 2 пулемета 7,62 мм;
 пушка 76,2 мм
Броня 75 — 100 мм
Двигатель.....дизель, 600 л.с.
Максимальная скорость . 35 км/ч



**Танк Т-IV Е «Тигр»
образца 1942 г.
(Германия, фирма «Крупп»)**

Экипаж5 чел.
Боевой вес.....60 т
Вооружение:
 пулемет 7,92 мм;
 пушка 88 мм
Броня100 мм
Двигатель.. бензиновый, 650 л.с.
Максимальная скорость .40 км/ч

Воздушные снайперы

Помимо Т-34 в ходе военных действий, например, на знаменитой Курской дуге эффективным оружием против танков показал себя и самолет-штурмовик Ил-2.

Ил-2 был предназначен для полета на самых малых высотах. Надежная броня — не случайно иногда этот самолет называли «летающим танком» — защищала его от пуль и осколков снарядов, что позволяло точно сбрасывать бомбы с высот до 50 м.

Вооружение Ил-2 отличалось разнообразием. Чаще все-

го это были две пушки ВЯ калибром 23 мм, два 12,5-мм пулемета ШКАС, а также противотанковые авиабомбы ПТАБ-2,5 в количестве до 200 шт. К этому добавлялись реактивные снаряды РС-82 — 8 шт. или РС-132 — 4 шт. По своему действию они были сравнимы со снарядами тяжелой артиллерии.

Неоднократные попытки немцев создать аналогичный самолет-штурмовик так и не увенчались успехом. А потому они были вынуждены использовать для штурмовок пикирующий бомбардировщик «Юнкерс-87», также способный бросать бомбы и вести огонь по наземным целям с высокой точностью.

Основной способ действия этого самолета заключался в бомбометании с пикирования — крутого, порой вертикального снижения с большой скоростью. При этом удавалось приблизиться к цели на расстояние 100 — 150 м и бросить бомбу с точностью до нескольких метров.

Пикирующие бомбардировщики нанесли нам значительный урон в начале войны. Однако в битве под Курском наши истребители настолько эффективно сбивали «Юнкерсы», что их применение над полем боя оказалось практически невозможно.

**Самолет-штурмовик Ил-2
(разработан в КБ
С.В.Ильюшина)**

Экипаж 2 чел.

Взлетный вес 5870 кг

Вооружение:

2 пушки калибра 23 мм,
2 пулемета калибра 12,5 мм,
авиабомбы ПТАБ-2,5 — 200 шт.,
реактивные снаряды
РС-82 — 8 шт., РС-132 — 4 шт.

Максимальная

скорость 412 км/ч





Пикирующий бомбардировщик «Юнкерс-87»

Экипаж 2 чел.

Взлетный вес 5870 кг

Вооружение:

2 пушки калибра 20 мм,

2 пушки калибра 37 мм,

пулемет 7,9 мм для защиты
хвоста,

авиабомбы общим весом
до 500 кг

Максимальная скорость

в горизонтальном

полете 480 км/ч

Скорость

при пикировании до 700 км/ч

Военные хитрости и потери

Выше вы прочли лишь о некоторых образцах вооружения противоборствующих армий в годы Великой Отечественной войны. Все перечислить в журнальной публикации невозможно — для этого нужен солидный том в сотни страниц.

Но о некоторых оригинальных разработках наших специалистов мы все-таки еще вспомним.

Когда в первые дни войны выяснилось, что для противодействия танкам у наших бойцов даже гранат не хватает, в ход пошли бутылки с бензином, а потом и «коктейлем Молотова» — самовозгорающейся смесью, состав которой наши химики изобрели в считанные дни. Еще несколько недель понадобилось для налаживания массового производства.

Множество неприятностей танкам противника доставили и небольшие, весившие всего по 2,5 кг, кумулятивные авиабомбы, прожигавшие броню толщиной 70 мм. Этого оказалось достаточно для уничтожения любых тан-

ков противника, поскольку их броня сверху оказалась очень тонкой. За время битвы под Курском было израсходовано более полумиллиона таких бомб.

Причем, заметьте, их использовали на поле боя, а не для сбрасывания на крыши мирных домов, как немецкие зажигательные бомбы.

И уж конечно, многие фронтовики с признательностью вспоминают знаменитый гвардейский миномет «катюша». Впервые наша армия применила реактивные снаряды-ракеты 14 июля 1941 года по скоплению вражеских войск в районе железнодорожного узла Орша. Батарея ракетных установок БМ-13 под командованием капитана И.А.Флерова за несколько секунд выпустила по врагу 112 ракет М-13. По своему действию каждая из них была равноценна снаряду тяжелой 122-мм пушки. Железнодорожный узел был полностью уничтожен.

Причем это сделали всего лишь семь боевых машин, которые после залпа тут же сменили боевую позицию.

Немцы попытались противопоставить «катюшам» шестиствольные прицепные установки (ракетные минометы и мортиры) «Небельверер-41» и др. для пуска ракетных снарядов калибром от 150 до 320 мм. Однако по своей боевой эффективности они так и не смогли сравняться с нашей «катюшей».

И все-таки войну выиграло не само оружие, а люди, его создавшие и им воевавшие. Дорого далась нашему народу эта победа. Число потерь с нашей стороны по самым скромным подсчетам втрое превышает потери противника. Но эти люди отдали свои жизни не зря. Будем же помнить о них: «Никто не забыт и ничто не забыто»...

С. ЗИГУНЕНКО, А.ИЛЬИН



ТАК ПОЛЕТИМ ЛИ НА «ЯДРЕ»?

В одной очень старой книге прочитал, что в СССР будет создана ядерная авиация. Где же она? Собираются ли строить самолеты с атомными реакторами в наши дни?

*Сергей Караваяев,
г. Самара*

Первая проба

— В 50-е годы XX века идея мирного использования атомной энергии была очень модной, — рассказывал мне бывший инженер-конструктор Павел Карпович Гонин. — Многим казалось: еще чуть-чуть и электроэнергию мы будем получать исключительно на атомных электростанциях, по морям-океанам поплывут атомные корабли, в небо поднимутся атомные самолеты и дирижабли. И даже по земле мы станем ездить на вездеходах, приводимых в движение энергией ядерного реактора...

Сбылось из тех мечтаний относительно немного. Атомные электростанции действительно построены и работают, но их значительно меньше, чем предполагалось. По морям плавают несколько атомных ледоколов, да в океанских глубинах перемещаются атомные субмарины с ракетами на борту.

А вот атомных самолетов, а тем более автомобилей что-то не видно. Почему? Павел Карпович в ответ на этот вопрос рассказал вот какую историю.

В 1959 году пермский конструктор Н.М.Цыпурин потихоньку стал приглашать коллег к участию в некоем суперсекретном проекте. И через некоторое время из Перми в столичный НИИ-1 прибыла группа молодых специалистов в составе В.Блинова, Т.Васиной, П.Гонина, В.Диканева и других. Перед ними была поставлена задача создания первого в СССР ядерного самолета.

РАССКАЖИТЕ, ОЧЕНЬ ИНТЕРЕСНО...

Научным руководителем проекта был назначен М.В. Келдыш — будущий президент Академии наук СССР. Познакомившись с коллективом разработчиков, он вскоре понял, что энтузиазма молодым авиаконструкторам не занимать. Но неплохо было бы добавить к нему знаний по ядерной физике и соответствующим технологиям. Поэтому решено было действовать так: с утра разрабатывать проект, а вечером слушать лекции.

— Принципиальная схема двигателя оказалась не слишком сложной, — продолжал свой рассказ Гонин. — Его основу составляли тепловыделяющие элементы — ТВЭЛы, представляющие собой графито-урановые стержни, которые пронизаны капиллярами, изнутри покрытыми радиоактивными изотопами. Жидкое топливо, нагретое энергией радиоактивного распада, поступало в камеру сгорания, вспыхивало, и струя раскаленного газа создавала реактивную тягу.

Так все выглядело в теории. Однако на практике постоянно возникали разнообразные, порой очень сложные про-

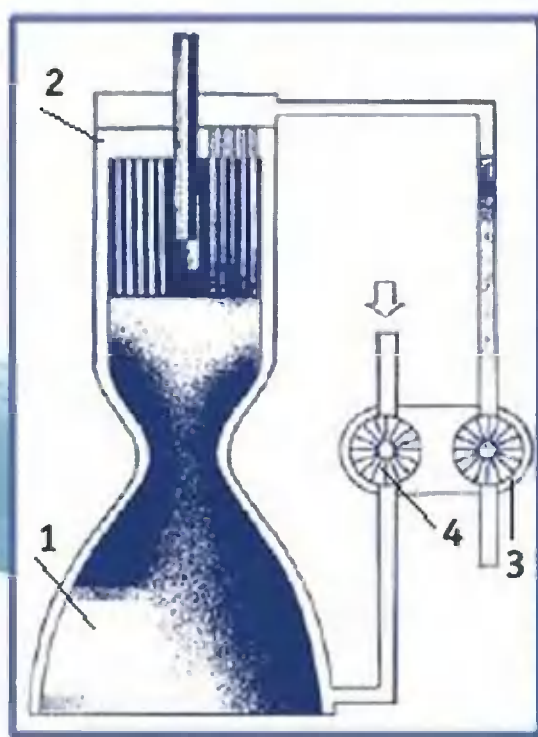


Схема ядерного реактивного двигателя (пермский проект):
1 — камера сгорания,
2 — реактор со стержнем системы регулирования ядерной реакции,
3 — система подачи топлива и —
4 — окислителя.

Так, возможно, будет выглядеть компоновка атомного беспилотного самолета-разведчика.

Варианты размещения атомного реактора на самолетах разных типов.



блемы. Как сделать, чтобы графитовые ТВЭЛы выдерживали высокие давления? Как надежнее регулировать ядерный процесс? Как избежать аварийных ситуаций?..

Обсуждения и споры продолжались до поздней ночи. А утром — снова за работу. Так, ударными темпами, всего за несколько месяцев удалось создать первоначальный проект будущего самолета. И в назначенный срок он был представлен на «высший суд» авторитетнейших специалистов.

Совещание вел И.В. Курчатов. Присутствовали: С.П. Королев, В.П. Глушко, М.В. Келдыш, а также другие знатоки космической, авиационной и атомной техники.

После доклада Цыпурина началось обсуждение разработки. Подчеркивались и сильные, и уязвимые стороны проекта. Но, в общем, его оценивали как весьма перспективный. Королев даже предположил, что в будущем подобные двигатели, установленные на ракете, позволят долететь до Луны и Марса.

Однако тут слово взял Курчатов. Худой, с болезненным, желтым лицом, он окинул зал пронзительным взглядом:

— Работа выполнена большая, грамотно и основательно. Пермяки молодцы. Однако есть одно «но»... Вы подумали о том, какова будет судьба населения, на головы которого падут радиоактивные выбросы двигателя?

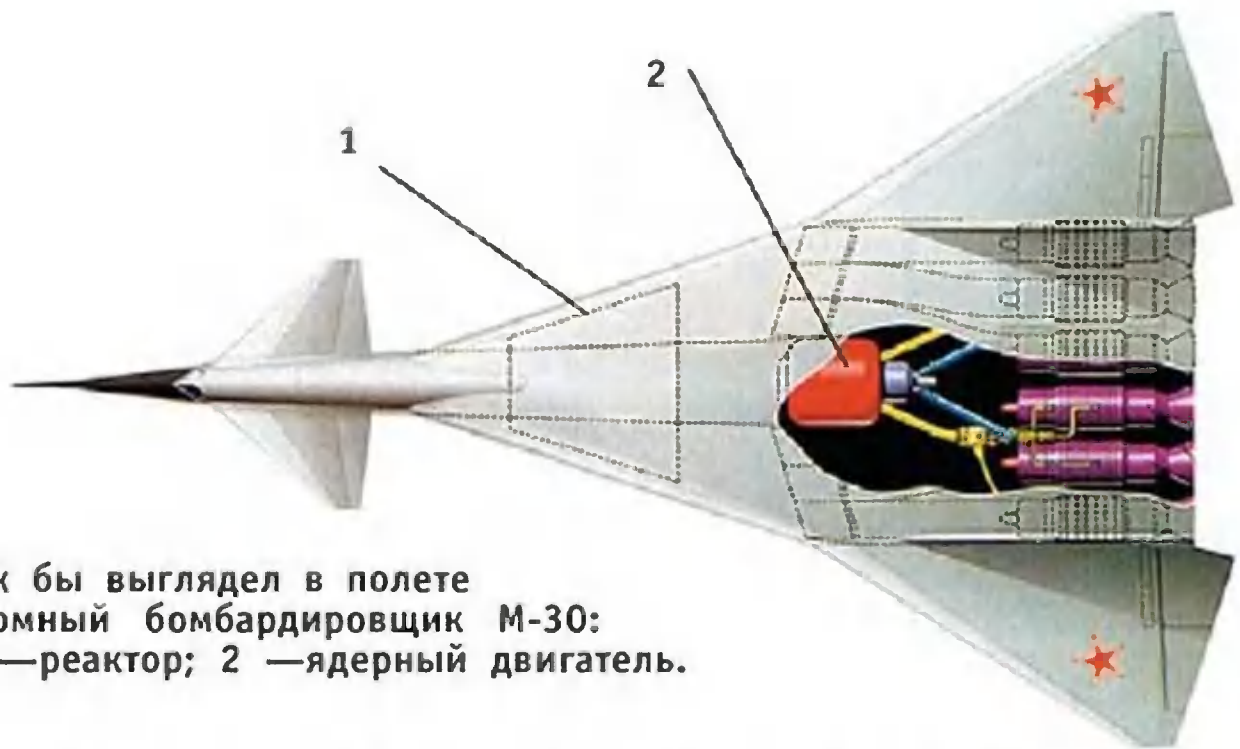
Ответ руководителя группы, что, дескать, судя по расчетам, выбросы эти будут не такими уж значительными, Курчатова не удовлетворил.

— Ни грамма радиоактивных веществ в атмосферу! — категорично заявил он. — Иначе через пару десятилетий на планете нельзя будет жить...

И пояснил свою мысль так: «Представьте себе, что конструкция двигателя будет удачной. Тогда вслед за экспериментальным самолетом полетят другие. В мире начнется гонка ядерных моторов. А что делает радиация с человеком, я знаю на собственном печальном опыте... Придумайте надежную систему защиты, иначе я не дам «добро» проекту».

На том и остановились...

Группа вернулась в Пермь. Работа над атомным авиадвигателем продолжалась. Теперь главным образом разрабатывались меры защиты, специальные замкнутые конту-



Так бы выглядел в полете
атомный бомбардировщик М-30:
1 —реактор; 2 —ядерный двигатель.

ры, фильтры... Однако все это в комплексе получалось столь тяжелым, что сводило на нет все преимущества.

Вскоре, в 1960 году, умер Курчатов. А тогдашний руководитель СССР Н.С.Хрущев не поддержал идею развития стратегической авиации, на которую, в сущности, и был рассчитан проект. Группу в Перми расформировали; увесистые же тома отчетов оказались надолго замурованы в спецархивах.

Полеты с реактором

Так закрылась одна интересная и до недавнего времени совершенно секретная страница в истории отечественной авиационной техники. Возможно, это был первый в нашей стране инженерный проект, остановленный по соображениям экологической безопасности. Тем не менее, он не был забыт окончательно.

В Москве, в одном из отделов Российского научного центра «Курчатовский институт», стоит сравнительно небольшой — в полтора человеческих роста и в три обхвата — аппарат: физическая модель ядерного двигателя. Предполагалось, что примерно такой будет установлен на пилотируемом марсианском корабле.

По мнению одного из разработчиков аппарата, В.А. Павшука, только использование атомной энергии позволит совершить космический перелет продолжительностью 665 суток, пробыть в течение месяца на орбите искусственного спутника Марса и вернуться на Землю. Данная установка создаст реактивную тягу для преодоления силы земного

притяжения и последующих маневров, а также обеспечит бортовые системы электрической и тепловой энергией.

Преимущества полета «на ядре»: максимальные мощности при минимальных размерах (в сравнении с установками других типов), наиболее компактное топливо — твердый раствор карбидов урана, ниобия, циркония. Наименьшая масса одного модуля: 50 — 70 т (предполагается использовать связку из 3 — 4 модулей). Общая масса пилотируемого комплекса порядка 1000 т. Его сборка будет производиться на околоземной орбите. Отсюда же он стартует в межпланетный полет. Тем самым исключаются любые вредные экологические влияния на биосферу.

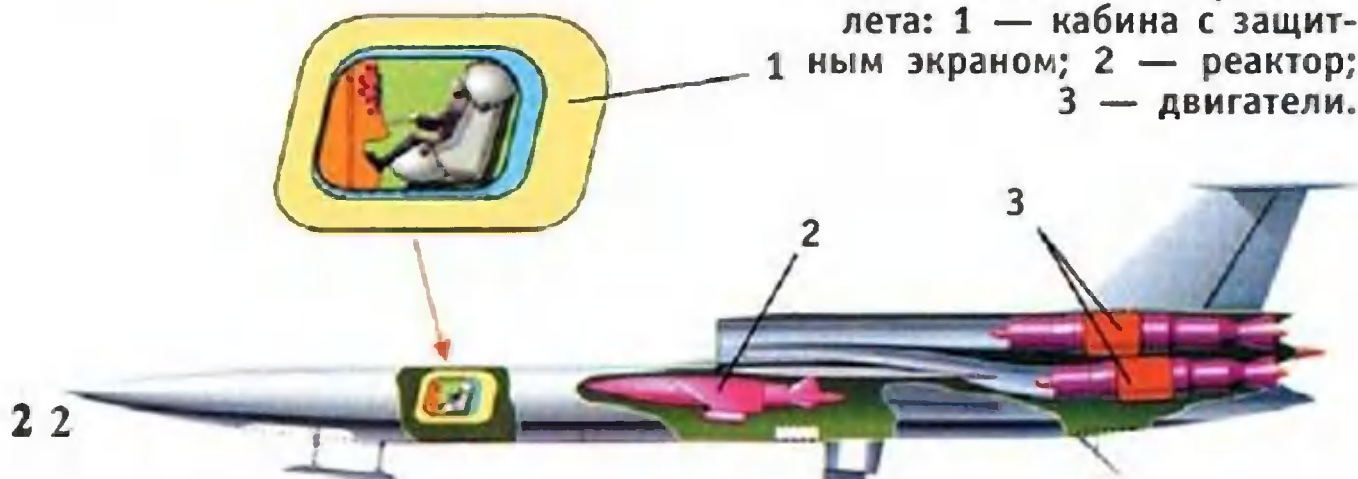
Таковы перспективы космических разработок. Более того, в наши дни уже запущено несколько межпланетных исследовательских зондов с ядерными реакторами на борту. Ну а как дела обстоят с ядерными самолетами?

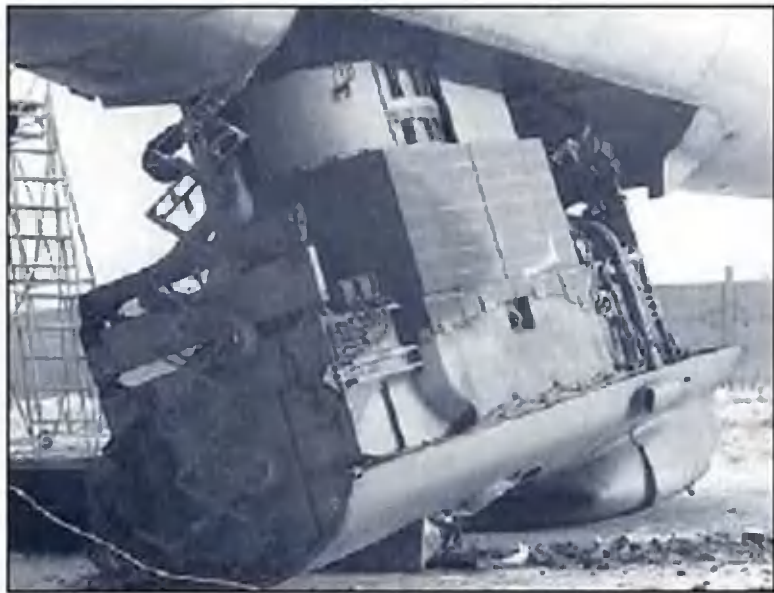
Оказывается, пермская разработка была не единственной. В декабре 1955 года наша разведка донесла: в США начались испытания перспективного стратегического бомбардировщика В-36 с ядерной силовой установкой на борту.

В противовес этому нашим правительством было тут же принято решение о доведении аналогичных работ до стадии испытаний и в СССР. И в марте 1956 года в ОКБ А.Н. Туполева начали работу по проектированию летающей атомной лаборатории на базе стратегического бомбардировщика Ту-95.

По словам непосредственного участника тех работ Д.А. Антонова, прежде всего специалисты хотели понять, можно ли создать достаточно эффективную и безопасную для экипажа конструкцию реактора. С этой целью в ОКБ были приглашены ведущие ученые-ядерщики того времени — Александров, Лейпунский, Пономарев-Степной и другие.

Один из вариантов компоновки атомного гидросамолета: 1 — кабина с защитным экраном; 2 — реактор; 3 — двигатели.





Реактор, выгруженный из самолета-лаборатории Ту-95.

С их помощью авиационные конструкторы сумели так «обжать» ядерную силовую установку, поначалу напоминавшую по своим габаритам небольшой дом, что ее удалось «вписать» в самолетные габариты.

Тем не менее, до полетов было еще далеко. На основе первоначального проекта построен был в натуральную величину наземный испытательный стенд, изображавший часть фюзеляжа Ту-95, и отвезен на испытательную базу под Семипалатинск.

Именно там началась отработка практических режимов эксплуатации опытного реактора, выявление наилучшей конструкции защитной экранировки. На сей раз прямой выброс радиоактивного газа за пределы реактора не предусматривался. ТВЭЛы должны были нагревать теплоноситель первичного контура. Тот, в свою очередь, обогревал вторичный контур, а полученная энергия должна была использоваться для работы авиадвигателей.

Тяжко было на земле...

Впрочем, на самой летающей лаборатории, куда после соответствующей доработки на земле и был помещен реактор, он прямой связи с турбореактивными двигателями не имел.

Задача летающей лаборатории состояла лишь в том, чтобы выявить возможность работы реактора в воздухе и проверить системы безопасности. Эта задача и была выполнена в ходе 34 испытательных полетов, совершенных с мая по август 1961 года.

Испытания показали, что испытанные методы защиты хотя и достаточно надежны, но все же чересчур громоздки и тяжелы. Кроме того, они не обеспечивали 100% защиты населения от радиации в том случае, если самолет в результате аварии или попадания ракеты противника упадет на землю.

Эти проблемы намечено было решить в ходе работы над модернизацией самолета Ту-119, который должен быть стать переходной моделью к бомбардировщику, двигатели которого непосредственно должны были работать от ядерной силовой установки.

Проект такого самолета был заказан ОКБ В.М. Мясищева, который разработал даже два варианта: сухопутный высотный стратегический бомбардировщик М-30 и гидросамолет с атомной силовой установкой (проект 60М).

Однако оба эти проекта, несмотря на то что были тщательно проработаны и вполне осуществимы на базе технологий того времени, все же остались на бумаге.

Причин тому было несколько. С одной стороны, авиаконструкторам не удалось окончательно решить проблему безопасности в случае аварии самолета на своей территории. Более того, как показали расчеты, регулярные взлеты и посадки того же гидросамолета с ядерной установкой на борту приведут к значительному радиоактивному загрязнению акватории.

С другой стороны, в нашей стране были созданы ракеты, способные не только доставить атомную боеголовку в любой район земного шара, но и вывести полезную нагрузку в космос. И все это делалось с меньшим риском и стоило дешевле, чем создание атомного авиафлота.

Поэтому Н.С. Хрущев отдал все же предпочтение ракетам. Тем более что их стартовые установки оказались возможным размещать не только на земле, но и на борту атомных подводных лодок.

Теперь еще и гафний...

И все-таки в наши дни возникла еще одна волна интереса к давнему проекту. Из-за рубежа пришло сообщение о подготовке к первому полету самолета с ядерным реактором на борту.

Несмотря на то что многие подробности проекта засекречены, нам удалось выяснить вот что. На сей раз реактор намечено разместить на беспилотном самолете-разведчике Global Hawk. Он уже совершил несколько испытательных полетов, даже пересек Атлантику, но пока с обычным турбореактивным двигателем.

Теперь к нему хотят добавить небольшой реактор последнего поколения, работающий не на уране, не на плутоне, а на гафнии. Ранее этот редкий металл использовался в качестве замедлителя цепной реакции распада в некоторых промышленных реакторах. А сейчас выяснилось, что некоторые изомеры гафния — скажем, так называемый «гафний-17В» — способны под ударами рентгеновского излучения выдавать поток энергии в виде гамма-излучения. Причем мощность этого потока в 60 раз больше, чем исходное рентгеновское излучение!

Теперь схема полета самолета-разведчика видится экспертам такой. Взлетит он, как обычно, с помощью турбореактивного двигателя, работающего на керосине. Но когда наберет высоту порядка 15 км, двигатель переключится на использование горячего воздуха, нагреваемого уже не в камере сгорания, а в ядерном реакторе.

По словам Кристофера Гамильтона, одного из разработчиков нового реактора, такая схема позволит самолету летать без дозаправки несколько месяцев. А поскольку при работе гафниевого реактора испускается только гамма-излучение, для защиты требуются более легкие экраны — вроде тех, что используются в рентген-кабинетах. Причем период полураспада гафния-17В составляет всего 31 год, а не тысячелетия, как у урана. Что, согласитесь, нанесет куда меньший урон окружающей среде, чем при аварии обычного реактора. В отличие от урана или плутония, гафний так же не способен самостоятельно поддерживать цепную реакцию, а значит, радиация от него прекращается тотчас после выключения рентген-установки, инициирующей излучение.

Наконец, гафний совершенно бесполезен для террористов — бомбу из него не соорудишь...

Тем не менее, даже в лабораториях ядерного оружия в Лос-Аламосе и Сандии (штат Нью-Мексико), где ведутся работы над этим проектом на деньги Министерства энергетики США, пока сдержанно комментируют перспективы разработки. Специалисты явно помнят о 60-летней истории разочарований и неудач, связанных с этим проектом.

Илья ЗВЕРЕВ

КАК СОТВОРИТЬ

ЗВЕЗДУ?

Какие источники энергии должны прийти на смену современным тепловым электростанциям? Ряд ученых предлагает полнее использовать энергию ветра, воды, солнца или тепла недр, другие — атомные и термоядерные реакторы... Ну а третьи полагают, что выручить человечество может изучение некоторых, пока еще во многом загадочных для науки, процессов. К последним принадлежит екатеринбургский изобретатель Михаил Иванович СОЛИН, запатентовавший конструкцию квантового реактора нового типа. Вот что он рассказал о сути своего изобретения нашему специальному корреспонденту Станиславу ЗИГУНЕНКО.

Все началось, как это часто бывает, случайно. В 1976 году молодого тогда еще инженера-физика Михаила Солина отправили в служебную командировку. В городе Усть-Каменогорске на одном из местных предприятий он вместе с коллегами должен был провести ряд экспериментов по выплавке и очистке большой партии циркония.

В печь была заправлена исходная смесь. Агрегат вышел на заданный режим, и тут Солин заметил странную вещь: печь резко сократила потребление электроэнергии. Между тем, температура не только не упала — стала подниматься. А в центре расплава образовался сияющий, раскаленный добела конус. Он рос, а дойдя до максимума, опал, образовав в расплаве лунку примерно таких же размеров. А потом все началось снова...

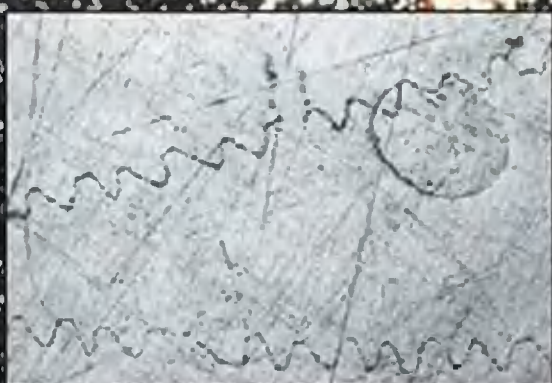
На всякий случай эксперимент решили прекратить. Печь отключили.

Михаил Солин забрал образцы, скопировал ленты самописцев, зафиксировавших ход процесса, и отбыл домой. Где и стал думать, почему такое могло произойти. Согласитесь, явление из ряда вон выходящее, сродни сказке о волшебной Емелиной печи.

Примерно год ученый анализировал полученные результаты, писал отчет, строил гипотезы... А потом доложил результаты на научном совете.

На разрезе слитка, полученного в экспериментальной печи, видны некие синусоиды — видимо, это следы воздействия на металл загадочного излучения.

М.И. Солин рассказывает о своем изобретении.



Суть его доклада состояла в следующем. Обычно цирконий — металл, используемый в атомной промышленности, — выплавляют килограммами в небольших электрических печах. Но в данном случае была затеяна рекордная плавка — наши специалисты решили поставить мировой рекорд по выплавке редкоземельного металла. И таким образом по чистой случайности собрали массу, которая превысила некий критический уровень.

Далее. Металл в электропечах, как известно, плавят с помощью мощных нагревателей, помогая им индукционными токами СВЧ-диапазона. Их и перестала поглощать расплавленная масса, что стало заметно по приборам.

В общем, подвел итоги Солин, похоже, что мы имеем дело с ядерным реактором совершенно нового типа. И попросил разрешения повторить опыт, чтобы накопить больше фактического материала. Члены совета задумчиво покачали головами: будучи в большинстве своем металлургами, они не очень разбирались в ядерных реакциях. Но поскольку Солин доказал соответствующими расчетами, что эксперимент не выйдет из-под контроля, то опыт повторить ему разрешили. Более того, даже выделили кинооператора, который должен был запечатлеть все стадии загадочного явления.

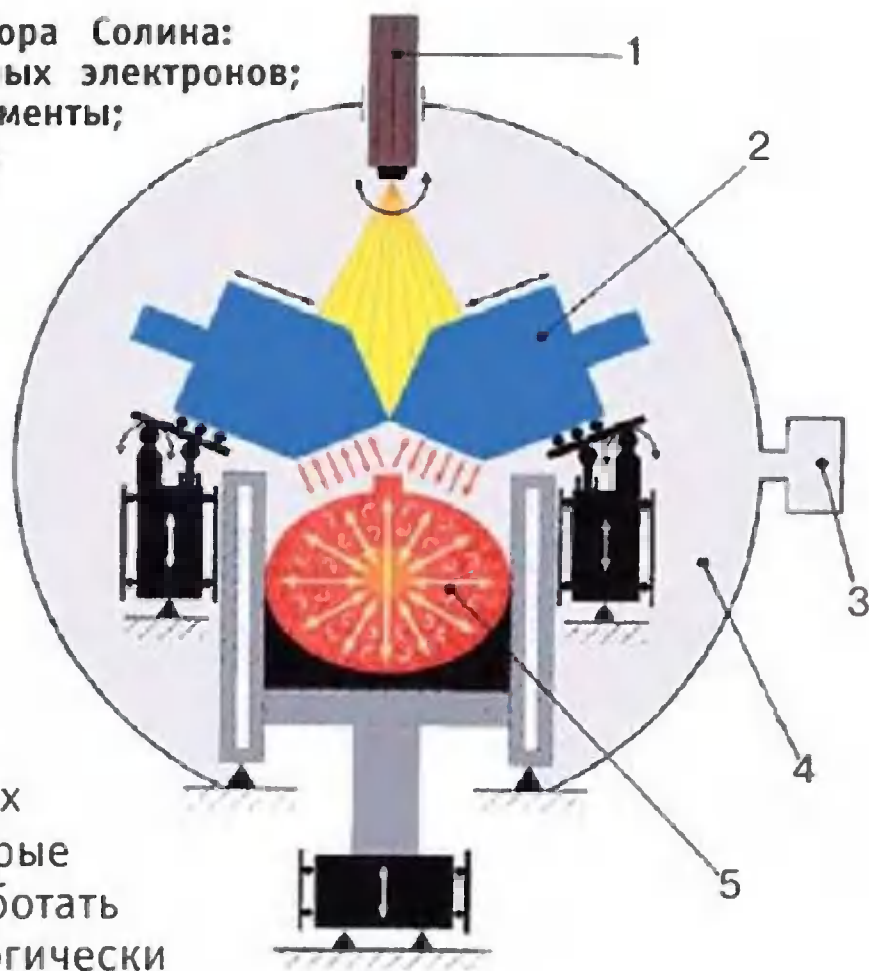
Эксперимент повторили. Загадочные пульсации возникли вновь, были зафиксированы на киноплёнку. Сняты были и показания самописцев.

Выяснилось, что, пульсируя, расплавленный металл действительно становится источником энергии. Более того, значительная часть этой энергии выбрасывается в виде колебаний электромагнитного поля. То есть, получается, поставь индукционные катушки — и качай из печи электроэнергию!

Экспериментатор хотел продолжить исследования, но завод должен давать план, печь нужна для выпуска основной продукции. Опыты отложили до лучших времен, предложив пока Солину разобраться в сути того, что происходит в печи, на теоретическом уровне.

Михаил Иванович стал выяснять, что и как. А когда разобрался, оказалось, что печь и в самом деле превращается в своего рода реактор, способный не только производить энергию, но и синтезировать новые элементы.

Схема квантового реактора Солина:
 1 — источник ускоренных электронов;
 2 — регулирующие элементы;
 3 — вакуумная система;
 4 — вакуумная камера;
 5 — активная зона.



Сегодня М.И. Солину удалось разработать и запатентовать 9 пионерных изобретений, которые позволили разработать конструкцию экологически безопасного квантового ядерного реактора.

В основе своей реактор Солина имеет все ту же электрическую печь для выплавки редкоземельных металлов. Ванна такой печи теперь превратилась в активную зону, куда загружается энергетическое топливо. Только в качестве его используются не радиоактивные изотопы урана или плутония, а металлы группы ниобия, гафния, молибдена, вольфрама или того же циркония.

Ванна с металлом размещается в вакуумной камере, над которой стоят регулирующие элементы и электронная пушка. Элементы-электроды также могут быть сделаны из титана, того же циркония, молибдена, вольфрама и некоторых других редкоземельных металлов.

Индукционные токи, проходящие как через массу металла в ванне, так и через электроды, разогревают расплав до жидкого состояния. Этому же способствует и поток энергии от электронной пушки. Но, впрочем, поток электронов в основном используется для управления процессом, его тонкой настройки. Грубая же осуществляется путем механического перемещения электродов, их сближения или отдаления друг от друга.

Когда в массе расплава начинаются колебательные процессы, агрегат перестает потреблять энергию и начинает ее выделять. По мнению автора, в ванне, словно в недрах звезды, образуется сверхпроводящий ядерный конденсат.

«Он представляет собой магнитное жидкометаллическое ядерное топливо, выделяющее энергию с генерированием когерентного излучения в условиях осуществления ядерных фазовых превращений в массе исходного продукта и объединения в ней электромагнитного, гравитационного и ядерных взаимодействий». Так сформулировал суть происходящего сам Солин.

Если же выразиться проще, то энергия, вероятно, выделяется за счет того, что в расплаве самопроизвольно образуются пространственные структуры, имеющие форму полых сфер и цилиндров. Внутри их, по всей вероятности, и протекают реакции ядерного синтеза, зарождаются и скапливаются заряженные частицы. Неким упрощенным аналогом этого процесса может послужить кавитация в жидкости, когда образующиеся и охлопывающиеся пузырьки несут в себе немалые заряды энергии.

Как полагает М.И. Солин, разработанный им реактор имеет немалые преимущества по сравнению с ядерными. Во-первых, электрическая печь, лежащая в основе конструкции, стоит примерно в 1000 раз дешевле самого простого атомного «котла». Во-вторых, заготовить для нее «горючее» тоже намного дешевле, чем произвести очистку природного урана. В-третьих, за счет того, что большая часть энергии выделяется в виде электромагнитного излучения, а не тепла, возможно прямое получение электричества, не нужно вторичных контуров преобразования энергии. В итоге КПД установки не 35%, как у лучших ядерных энергоустановок, а около 85%. Наконец, в ходе работы не образуются высокорadioактивные отходы.

На автомобиль такой реактор, пожалуй, не поставит, но поселок или небольшой город энергией он обеспечит. Кстати, из-за рубежа пришла весть, что в США начаты работы над конструированием подобного реактора для самолета (см. подробности в статье «Так полетим ли на «ядре»?»). Так что не исключено, что и автомобили со временем могут стать совсем другими.

ИНФОРМАЦИЯ

ПОЛЕТ, ДА НЕ ТОТ! Мечта совершить в одиночку кругосветное, беспосадочное путешествие на воздушном шаре не покидала энтузиастов с самого момента изобретения этого аппарата братьями Монгольфье. Однако недавно американский воздухоплаватель Стив Фоссет, с шестой попытки облетевший Землю, казалось бы, мечту эту осуществил.

А вот российский изобретатель Владимир Соловьев утверждает, что знаменитый «охотник» за рекордами поспешил праздновать победу. Дело в том, что он не выполнил одно из главных требований, предъявляемых к кругосветным путешествиям: не пересек дважды экватор. Кроме того, шар Фоссета зря называется воздушным, поскольку Фоссет, как известно, использовал и емкости с гелием.

А потому сам Соловьев запатентовал аэростат, который, по его словам, позволит совершить кругосветное путешествие строго по правилам. В конструкции предусмотрены сразу три оболочки, расположенные одна в другой, наподобие матрешки. Попадая во внутреннюю, горячий воздух затем перемещается во вторую, затем в третью. Благодаря этому он гораздо медленнее охлаждается, а значит, для поддержания шара в воздухе требуется намного меньше топлива.

И это еще не все. Такой аэростат безопасней однокамерного. Ведь даже при серьезном повреждении наружной оболочки он не упадет камнем, а медленно снизится.

Так что идея есть, проблема лишь в средствах для ее практического осуществления. Сам В.А. Соловьев, к сожалению, не миллионер, а всего лишь изобретатель...

ИНФОРМАЦИЯ

У СОРОКИ НА ХВОСТЕ

ПРИРОДУ НЕ ОБМАНЕШЬ

Наше чувство равновесия обеспечено идеально отлаженным механизмом, полагает физик из Калифорнийского технологического института Тод Сквайрс.

Однажды он обратил внимание на то, что у мыши и у кита полукруглые каналы внутреннего уха, где расположен вестибулярный аппарат, отвечающий за пространственную ориентацию, практически одного размера и вполне сравнимы с человеческими. Но если это так, выходит, именно такие размеры вестибулярного канала являются оптимальными?

Смоделировав устройство вестибулярного аппарата, Сквайрс стал изменять четыре ключевых параметра — внутренний и внешний радиусы полукруглых каналов, толщину и высоту мембраны — и выяснил, что улучшить конструкцию таким образом не удастся. За миллионы лет эволюции природа довела конструкцию до идеала.

ШЕДЕВР ИЛИ ПОДДЕЛКА?

Новый метод анализа художественных полотен разработан Хани Фарид и его коллегами из Дартмутского колледжа (США). Он позволяет не только отличить подлинник от подделки, но также установить, какой из фрагментов живописного шедевра выполнен признанным мастером, а какой его учениками.



Так, скажем, исследователям удалось выяснить, что известное полотно мастера итальянского Возрождения Пьетро Перуджино «Мадонна с младенцем» на самом деле выполнено по меньшей мере четырьмя художниками: три из шести изображенных на картине лиц нарисованы одним человеком, скорее всего, самим Перуджино, а остальные — тремя другими людьми, вероятно, подмастерьями великого живописца.

Суть нового «бесконтактного» метода экспертизы произведений живописи весьма проста. Сначала производится съемка полотна цифровой видеокамерой с разных ракурсов. Затем компьютерная программа производит статистическую обработку цифрового изображения, основываясь на таких индивидуальных параметрах, как нажим, ориентация или длина мазка кисти, инди-

видуальных у каждого художника. Сравнивая оцениваемое полотно с работой, авторство которой не вызывает сомнения, можно таким образом выявить подделку, подобно тому как эксперты-графологи отличают подлинную подпись от поддельной.

НИТЬ ОТ ХРАПА

Норвежские медики из больницы Святого Олафа в Тронхейме изобрели еще одно, самое эффективное, по их мнению, средство от храпа. Они выяснили, что главная причина недуга в большинстве случаев — мягкая ткань нёба. Во время сна она расслабляется и при прохождении воздуха начинает вибрировать, издавая громкие малоприятные звуки. Чтобы утихомирить нёбо, необходимо сделать его более жестким. Для этого оказалось достаточным вживить в мягкую ткань три крошечные нити из жесткого полимера даркона, который используют в швейной промышленности. Проводят такую операцию под местным наркозом, и занимает она всего около двух минут.



ЧТО ПРОИЗВОДИТ

ТОКАРНЫЙ СТАНОК?

Вычислительное устройство, сделанное еще в Древнем Риме, состояло из зубчатых цилиндрических колес, валов и осей — деталей, которые не сделать без токарного станка. Так что токарному станку, получается, уже как минимум две тысячи лет. Не обойтись без него и сегодня. Загляните внутрь швейной машины, часов или автомобиля: вы увидите шкивы, шестерни, валы, оси. Большая их часть тоже изготовлена на токарном станке.

Но если бы пришелец с другой планеты присмотрелся к работе токаря, то мог бы решить, что цель работы — дым, стружки и грязь. И во многом оказался бы прав.

Токарные станки, как сказано, существуют давно, и, казалось бы, токари должны были давно овладеть работой на них в совершенстве. Но, увы, каждая действительно новая деталь и сегодня дается с немалым трудом.



Это связано с тем, что технический прогресс в производстве машин первым делом отражается на их деталях. Появляются более прочные материалы, стойкие к износу, высоким температурам. К тому же делать их нужно все точнее и точнее, да и побыстрее. И как только клубок новых требований обрушивается на головы технологов, им приходится решать множество противоречивых задач.

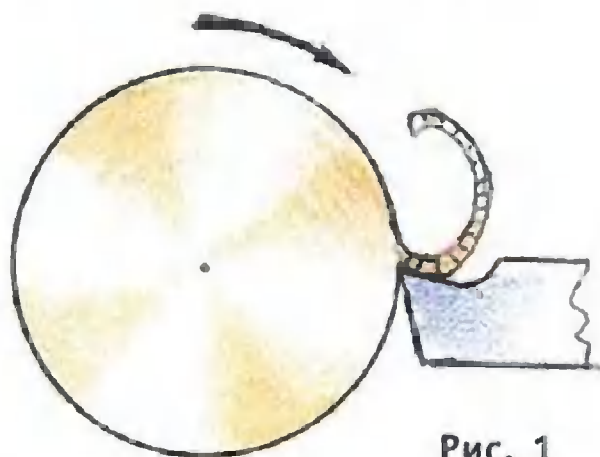


Рис. 1

Основная их масса сосредоточена на кончике резца. Вот что происходит, когда резец, вгрызаясь в деталь, начинает снимать с нее стружку.

Прежде всего, он непрерывно раскалывает перед собой металл, создавая множество параллельных трещин, из которых затем формируется стружка. Заметить это во время работы станка можно лишь при помощи специального прибора. Однако, посмотрев на стружку под лупой, вы убедитесь, что это именно так: на ней множество крохотных трещин (рис. 1).

Сойдя с режущей кромки, стружка изгибается и ударяет в «тело» резца. В этом месте выделяется тепло. Оно составляет 80% от мощности на валу станка. Не удивительно, что резец порою раскаляется докрасна и теряет прочность. Кроме того, мельчайшие, как порошок, раскаленные осколки стружки создают на резце наплыв, изменяя его форму и делая непригодным к работе.

Со всеми этими неприятностями борются много лет. В XIX веке резцы делали из твердого, как стекло, отбеленного чугуна. В XX веке, когда появились прочные стали, легированные никелем, хромом и марганцем, специально для их обработки создали сверхпрочные стали — с добавлением вольфрама и ванадия. Со временем процент железа в ней уменьшали, от чего она становилась все тверже, и, наконец, ее стали называть уже не сталью, а твердыми сплавами. Они крайне дороги. Поэтому на стальной резец припаивают лишь крохотную пластинку такого сплава.

Сверхтвердые сплавы могут работать, не тупясь, при температуре до тысячи градусов. Но при таком режиме

нельзя получить высокой точности и гладкой поверхности. К тому же высокая температура уменьшает прочность детали, а раскаленная стружка попросту опасна для окружающих. Но токари еще исстари избегали перегрева, охлаждая резец. Поначалу это делали маслом. Но его требовалось все больше, а стоит оно недешево. Тогда стали применять эмульсии. Первоначально это были смеси масла, воды и мыла, а потом к ним стали добавлять и другие вещества. Постепенно в обиход металлообработчиков вошли смазочно-охлаждающие жидкости, или СОЖ.

Со временем стали замечать: СОЖ не только охлаждают и смазывают деталь, что естественно повышает производительность, но и как бы снижают прочность металла при ее обработке, не влияя на прочность готовой детали. Этот эффект зависел как от химических свойств металла, так и от состава самой жидкости. Опытным путем установили, например, что СОЖ, помогающая в работе с легированной сталью, бесполезна при работе с чугуном и даже вредна при обработке алюминия.

Первое научное объяснение действия СОЖ на металлы дал советский ученый академик П.А.Ребиндер. Эти жидкости содержат в своем составе особые вещества, которые он называл «понижителями твердости». Попав в мельчайшую клиновидную трещинку на поверхности металла, молекулы веществ — понижителей твердости просачиваются внутрь, как вода в капилляр. При этом они давят на ее стенки с давлением до тысячи атмосфер, что приводит к дальнейшему расширению трещины, а значит, к снижению прочности металла (рис. 2).

На основе теории Ребиндера были созданы СОЖ, уменьшающие нагрузку на резец, охлаждающие его и ускоряющие скорость резания металла.

Казалось бы, в принципе проблемы резания металла решены. Но...

В токарном цехе большого завода можно было видеть такую картину. Вращается деталь. На резец течет струя мутно-белой СОЖ. Эта жидкость уносит образующиеся при работе стружки сначала в канавку на бетонном полу. Эта и другие канавки впадают в большие канавы, несущие

щие стружки вдоль цеха. Где-то в конце стружки собирают, отделяют от них СОЖ и возвращают ее обратно на резцы станков, а стружки прессуют и отправляют на переплавку.

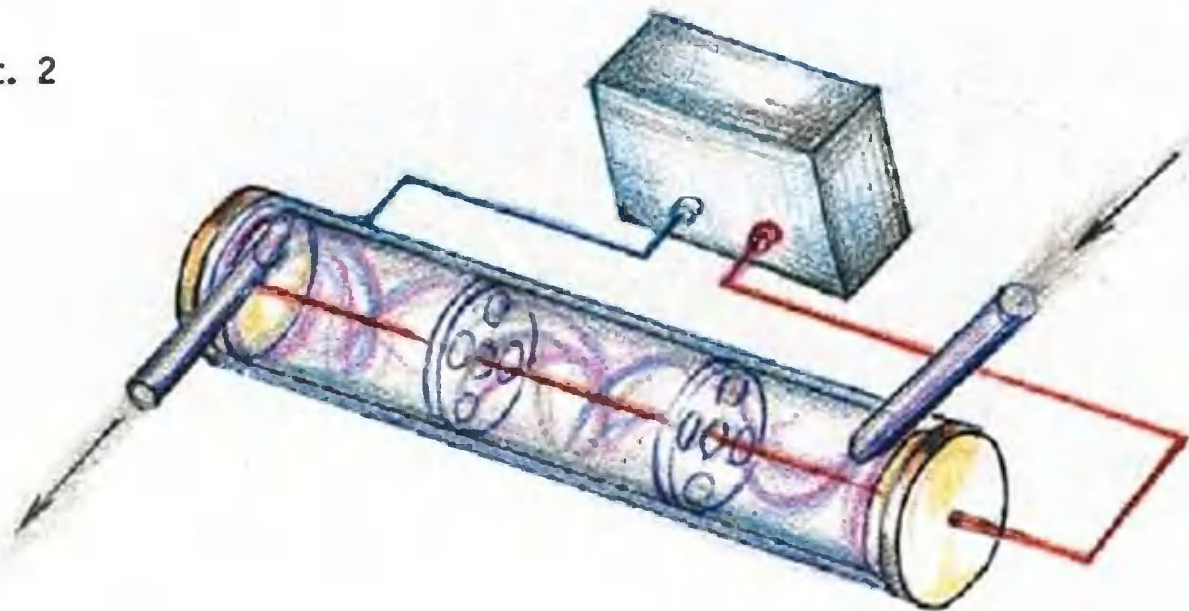
Мельчайшие брызги СОЖ, постоянно носящиеся в воздухе цеха, у многих вызывают аллергию. Люди отказывались от работы с ее применением. Не помогает ни защитная одежда, ни усиленная вентиляция.

Были созданы станки-роботы, находящиеся в закрытой капсуле и действующие без прикосновения рук человека. Это значительно улучшило экологическую обстановку в цехах. Но такие станки можно применять далеко не всегда, а кроме того, СОЖ осталась. И как выяснилось, это далеко не безвредное вещество так или иначе в результате случайных утечек все же попадает в окружающую среду.

Можно ли заменить СОЖ чем-то безвредным? В цехе любого завода есть множество агрегатов, приводимых в действие сжатым воздухом. Еще в начале 80-х годов прошлого века его попытались применить для охлаждения резца. Для этого возле резца установили сопло, которое направляло на него мощную струю воздуха. Скорость в ней была близка к скорости звука, и потому она издавала оглушительный шум. С этим можно было бы мириться: существуют специальные противозумовые наушники. Но оставался главный недостаток такого охлаждения — чрезмерно большой расход воздуха.

Чтобы снизить его, попробовали ионизировать воздух при помощи электрического разряда. Такой воздух химически более активен, потому была надежда, что с его помощью можно подействовать на свойства обрабатываемого

Рис. 2



металла. На такую возможность в принципе указывали и исследования Ребиндера.

Опыты доказали верность решения. Но ионизация требовала опасно высокого напряжения. Оставался большим расход воздуха. К тому же в воздухе появлялся озон. Он полезен в малых количествах и вреден в больших.

И все же идею удалось, как говорится, довести до ума. В Московском государственном технологическом университете СТАНКИН мне показали озонатор, его главная часть — металлическая трубка. По ее оси проходит высоковольтный провод, на него подано напряжение 12 000 В переменного тока с частотой 1000 Гц. Транзисторный источник высокого напряжения потребляет мощность около 70 Вт. Это и есть ионизатор. Разработали его кандидаты наук Е.Чекалова и В.Гурин. Корпус ионизатора заземлен на массу станка, поэтому поражение работающего электричеством исключено. Воздух, входящий в ионизатор, завихряется и движется, вращаясь вокруг высоковольтного провода. Благодаря этому воздух, прежде чем достичь выхода, проходит путь, намного превышающий длину ионизатора. За это время он успевает многократно подвергнуться действию электрических разрядов.

При обработке твердой конструкционной стали марки 45 этот метод помог получить высокую скорость резания и очень низкий износ резца. Чем объясняется этот успех?

Специалисты применяли воздух низкого давления — всего одна атм. Благодаря этому, содержащиеся в нем озон и ионы успевали полностью прореагировать с поверхностью металла. Это приводило прежде всего к снижению прочности металла, а также к уменьшению трения между стружкой и резцом. Все это и устранило основные причины для выделения тепла. Так ученые из СТАНКИНа сделали стружку холодной, совсем ее и не охлаждая. А экологическая экспертиза установила, что в воздухе, прошедшем мимо резца, ионы и следы озона содержатся в ничтожных количествах.

Так что если к нам и в самом деле через какое-то время залетят инопланетяне, им будет легче понять, чем же на самом деле занят токарь.

ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

При обработке обычных машиностроительных сталей с весьма умеренной скоростью резания 50 — 100 метров в минуту (0,8 — 1,7 м/с) может выделяться тепловая мощность около 1,5 — 3 кВт на мм² поверхности режущей кромки резца. Большая ее часть, 75% — уходит в стружку, 20% — нагревает резец, 4% — нагревает деталь, 1% — уходит в окружающий воздух.

А что будет, если скорость значительно увеличить?

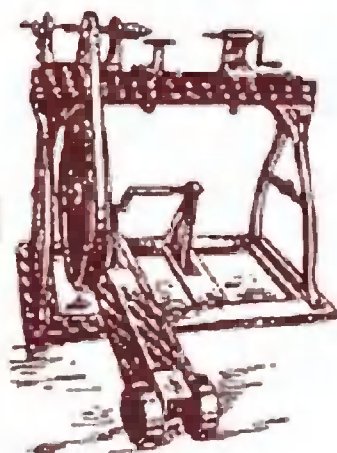
В конце 40-х годов в Томском политехническом институте попытались найти предел скорости резанья. Постепенно увеличивая ее, сначала получили стружку, раскаленную докрасна. Дойдя до скорости резания в 4000 метров в минуту (это примерно в 100 раз больше обычной), заметили на стружке признаки оплавления. Что не удивительно. Плотность потока энергии могла достигать 100 кВт/мм² — почти как в пятне хорошего лазера!

Но эти рекордные цифры относятся к чистому резанию. У обычного же токаря, делающего штучные детали, много времени уходит на отладку режима, измерения размеров и смену деталей. Стократное увеличение скорости привело бы к сокращению времени на изготовление детали лишь в два-три раза. Зато прибавилось бы хлопот с раскаленной стружкой и резким ускорением износа станка и резца.

Правда, среди токарей встречаются «олимпийские чемпионы». Полвека назад ленинградский токарь Генрих Борткевич работал со скоростью резания 1000 метров в минуту. Ему дали Сталинскую премию, ставили всем в пример. Но сравняться с ним смогли лишь немногие.

А изыскания в области высоких скоростей резания даром не пропали. Столь быстро смогли работать станки-автоматы. Здесь все вспомогательные операции выполняются без участия рук человека, и сверхвысокие скорости резания заметно повышают производительность.

А. ИЛЬИН
Рисунки автора



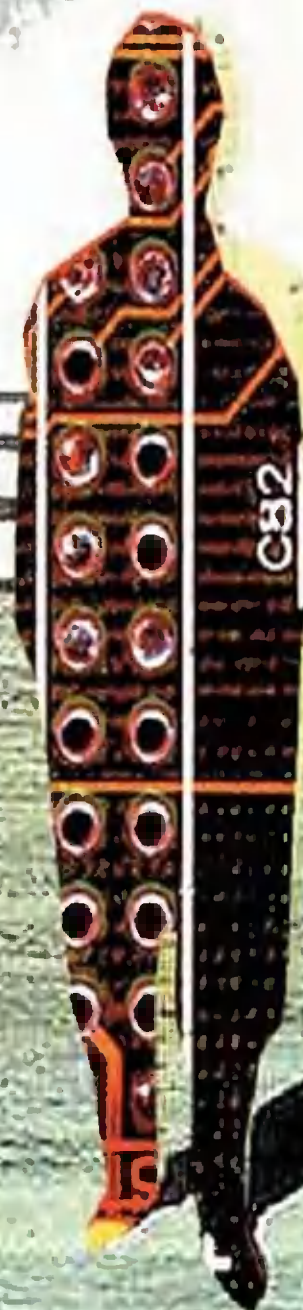
И СНОВА О КИБОРГАХ

Слышал, что во всем мире, в особенности в США, ударными темпами идут работы по созданию кибернетических организмов.

Зачем это надо?

Когда могут появиться первые киборги?

*Виктор Малахов,
г. Калининград*



Мы уже рассказывали (см. «ЮТ» № 12 за 1999 г.), как радовался английский профессор Кевин Уорвик, когда ему удалось вживить микрочип себе под кожу. «Теперь я становлюсь всемогущим, — восторгался он. — В лаборатории передо мной сами собой открываются двери, а центральный компьютер приветствует меня, как только я вхожу: «Доброе утро, профессор Уорвик»...

Восторгался профессор, впрочем, недолго. Через неделю микрочип пришлось вытащить из-под кожи, поскольку организм начал отторгать чужеродный предмет.

Однако преодоление иммунного барьера — дело времени. Уже появились первые биочипы на основе органики. Дальше дело дойдет до того, что микрочипы начнут строить из белков организма самого пациента, и иммунная система не сможет отличить его от клеток собственного организма.

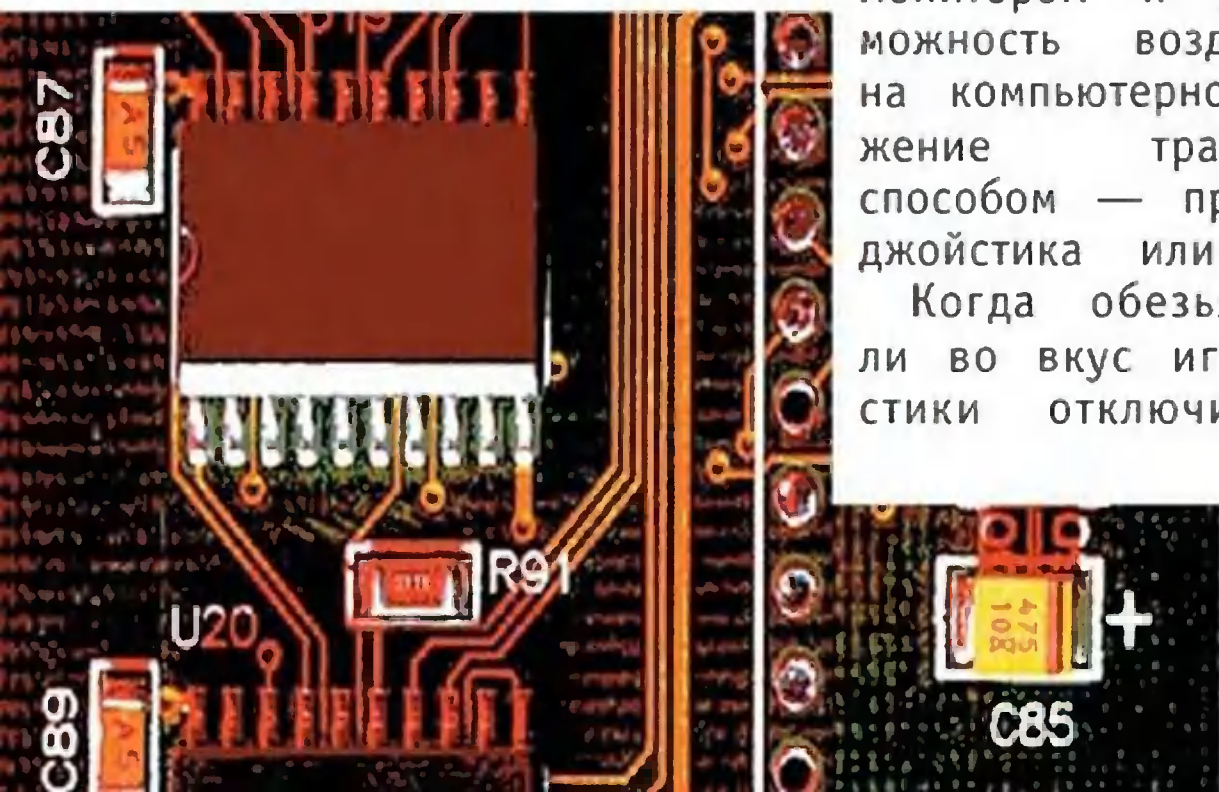
Человек таким образом получит возможность иметь в своем организме собственный вычислительный центр. Разве плохо? Ведь тогда люди, что называется, усилием мысли смогут управлять любой техникой, без труда входить в Интернет, да и вообще откроют мир новых возможностей!

Что такое, в принципе, возможно, недавно доказали исследователи из Университета Брауна (г. Провидено, США). Им не только удалось разработать действующую модель микросхемы, способной читать электрические импульсы головного мозга и преобразовывать их в сигналы, понятные электронной технике, но и вживить микрочип в головной мозг обезьяны.

Сразу три макаки-резуса стали обладателями чипов размером с фасолину. Каждую обезьяну усадили перед

монитором и дали возможность воздействовать на компьютерное изображение традиционным способом — при помощи джойстика или мышки.

Когда обезьяны вошли во вкус игры, джойстики отключили; сиг-



нал в компьютер пошел через специальное устройство, связанное с вживленной микросхемой. Та сканировала определенные участки мозга, улавливала знакомые электрические импульсы и направляла курсор именно туда, куда хотела макака. Так обезьяны, сами того не подозревая, первыми сделали шаг к управлению компьютером более удобным и высокоточным — мысленным способом.

Осталось перейти от опытов над животными к полноценному взаимодействию компьютерной техники с людьми. И хотя ожидаемый прорыв еще впереди, уже сейчас идет серьезная борьба за то, кого запишут в первые киборги.

Те же ученые из Университета Брауна заявили, что будут внедрять свою разработку среди инвалидов, лишенных возможности двигаться. Полностью парализованный человек с подобной микросхемой сможет, например, управлять инвалидной коляской, работать на компьютере и, может быть, даже вернет себе контроль над своим телом.

Впрочем, у инвалидов имеются серьезные конкуренты и среди вполне здоровых людей. Это, как ни странно, — астронавты. Еще в 2001 году НАСА заявило о возможности создания устройства, при помощи которого человек, вышедший в открытый космос, мог бы почти мысленно управлять космическим аппаратом. Если быть точным, в описании говорилось о «нейроэлектронном подключении»: в кисть руки, как у профессора Уорвика, вознамерились вживить специальные электроды, которые снимали бы сигналы с нервных окончаний, а компьютер на борту аппарата мог бы расшифровывать эти сигналы и выполнять отданные команды.

По мнению экспертов, такая система могла бы пригодиться в случае возникновения ЧП на борту орбитальной станции в тот момент, когда ее экипаж работает в открытом космосе.

Специалисты исследовательского центра имени Эймса в начале 2004 года продемонстрировали прототип этого устройства и заявили, что работы по созданию рабочей модели продлятся еще около двух лет.

Впрочем, даже если исследования американцев продлятся дольше, многие эксперты полагают, что управление при помощи мыслей электроприборами в целом и компьютером в частности непременно станет общедоступным — как, например, постепенно становится сама собой разумеющейся беспроводная связь модема и компьютера.

Действительно, принципиальных ограничений в создании такой системы, похоже, нет. Каждая отрасль современной науки вложит в кибернетизацию человека свой вклад. Биологи создадут органический микрочип, работающий именно с человеческим мозгом, и разработают быструю и безболезненную операцию по его вживлению — не сложнее, чем пирсинг. Физики сделают возможной связь между мозгом и процессором, а также постараются, чтобы эта связь поддерживалась на значительных расстояниях. Программисты напишут специальные программы, приспособленные для расшифровки электрических импульсов мозга. Наконец, психологи разработают систему тренировок, которые позволят каждому человеку обучиться командованию электронными помощниками, не открывая рта.

Так что не за горами первая стадия превращения человека в киборга. Но почему же тогда так много специалистов относятся к этой идее настороженно?

Еще полвека назад ученые провели впечатляющую серию опытов, вживив электроды в мозг быка. Посылая один сигнал, быка превращали в разъяренного зверя, сметавшего любую преграду на пути. А стоило подать другой сигнал, и бык тут же становился покорней овечки...

Аналогичные эксперименты провели затем на крысах и даже собаках. И при этом выяснилось, что животными вполне можно управлять, направляя их туда, куда хотелось бы оператору. И даже говорилось о том, что вот, дескать, теперь управляемые крысы смогут проникать в завалы, неся на себе телекамеры и позволяя таким образом быстрее разыскивать людей, попавших в завалы после землетрясения, бомбежки или иного бедствия.

Однако пострадавших можно отыскать и при помощи дистанционного зондирования особыми портативными радарными снарядами — и такие системы уже имеются. А вот управление через мозг аж как заманчиво использовать, например, для тотального контроля.

До сих пор ведь на людей пытались воздействовать лишь пропагандой да силой принуждения. А тут такой идеальный инструмент... Так что, стоит, наверное, пока не поздно, наложить на подобные разработки мораторий, как это сделано с клонированием людей. И сначала хорошенько разобраться, что можно и что нельзя в этой технологии, а уж потом двигаться дальше.

Д. НОВИКОВ
научный обозреватель «ЮТ»



ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ!

Если вы решите выписать «Юный техник» на II полугодие, напоминаем: подписная кампания завершается 10 июня. При желании вы можете воспользоваться купоном, напечатанным ниже, вписав туда количество номеров (с 7 по 12), свою фамилию, адрес и индекс «ЮТ».

При подписке по каталогу агентства «Роспечать» индекс журнала — 71122, в Объединенном каталоге «Пресса России» наш индекс — 43133.

Надеемся на встречи в новом полугодии.

Ф. СП-1

АБОНЕМЕНТ

на ^{газету} журнал (индекс издания)

(наименование издания) «ЮНЫЙ ТЕХНИК» Количество комплектов:

на 20 _____ год по месяцам:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Куда (почтовый индекс) (адрес)

Кому (фамилия, инициалы)

ДОСТАВОЧНАЯ КАРТОЧКА

на ^{газету} журнал (индекс издания)

«ЮНЫЙ ТЕХНИК» (наименование издания)

Стоимость	подписки	_____ руб. _____ коп.	Количество комплектов:
	переадресовки	_____ руб. _____ коп.	

на 20 _____ год по месяцам:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Куда (почтовый индекс) (адрес)

Кому (фамилия, инициалы)



ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ

вершено бесплатно, в то время как газонокосильщикам приходилось платить за их работу по 100 тысяч евро. Навшиеся же ослики вдобавок еще и перевозят по городу небольшие партии различных грузов. «В общем, кругом сплошная экономия!» – радуется городская администрация.

«ЛЕЖАЧИЙ ПОЛИЦЕЙСКИЙ» теперь дает электричество. По крайней мере, такой эксперимент проведен в одном из районов Каира – столице Египта. Здесь это нехитрое приспособление еще оснастили и педалью, наезжая на которую автомобиль вырабатывает электроэнергию для стоящего рядом светофора. Просто и остроумно.

ЖИВЫЕ «КОСИЛКИ» начали работать в итальянском городе Тревизо, находящемся близ знаменитой Венеции. Местные власти подсчитали затраты на ежегодную стрижку газонов и приобрели на эту сумму шесть... осликов.

Теперь ослики бродят по газонам и «стригут» траву со-



МОБИЛЬНИК ВМЕСТО...

БИЛЕТА. Число функций мобильных телефонов увеличивается день ото дня. Вероятно, в ближайшем будущем с помощью мобильного можно будет заплатить за проезд в городской транспорте. Эксперимент начнется в Германии, в небольшом городе Ханау. Здесь некоторые автобусы уже оснастили специальными считывающими устройствами, так что владельцам телефонов SI Nokia (именно эта фирма первой проводит эксперимент) с адаптированными корпусами достаточно лишь поднести свои мобильники к датчику электронной кассы, и плата за проезд тут же будет снята с их счета.

Умная система будет к тому же подсказывать владельцу телефона, сколько ему еще ждать автобус на остановке, а также сообщит о новых товарах, поступивших в ближайшие магазины.

КАРТОШКУ ЧИСТИТ... ЛАЗЕР. Японские ученые и инженеры разработали технологию, благодаря которой овощные и фруктовые очистки могут полностью исчезнуть, если на кухнях вместо ножей использовать лазеры. Направленный луч снимает с поверхности картофелины пласт толщиной всего несколько микрон. Кожа превращается в невидимую пыль и сгорает в воздухе. Никаких отходов при этом не остается.

Самое сложное было найти такой режим, при котором поверхность плода не нагревается. Однако все произошло настолько быстро, что вкусовые качества даже самых нежных тропических фруктов не успевают измениться. Кроме того, специальные исследования доказали: обработка плодов лазером абсолютно безопасна для здоровья человека.

НЕ ПОДХОДИ!.. Студенты из индийского Национального института технологий моды разработали прототип верхней одежды, способной защитить женщин от приставаний хулиганов. Внешне жакет практически ничем не отличается от обычного. Однако в волокнах ткани скрыта металлическая сетка. Владелец достаточно лишь нажать находящуюся на поясе кнопку, чтобы нападающий получил сильный удар током. При этом тело самой потенциальной жертвы хулигана защищено изоляцией.

Говорят, новинкой заинтересовались агенты спецслужб.

НЕОЖИДАННОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ. Японский изобретатель Ямада Денши усовершенствовал фотоаппарат, встроенный в мобильный телефон. Теперь чудо техники умеет делать снимки сквозь одежду. По словам разработ-

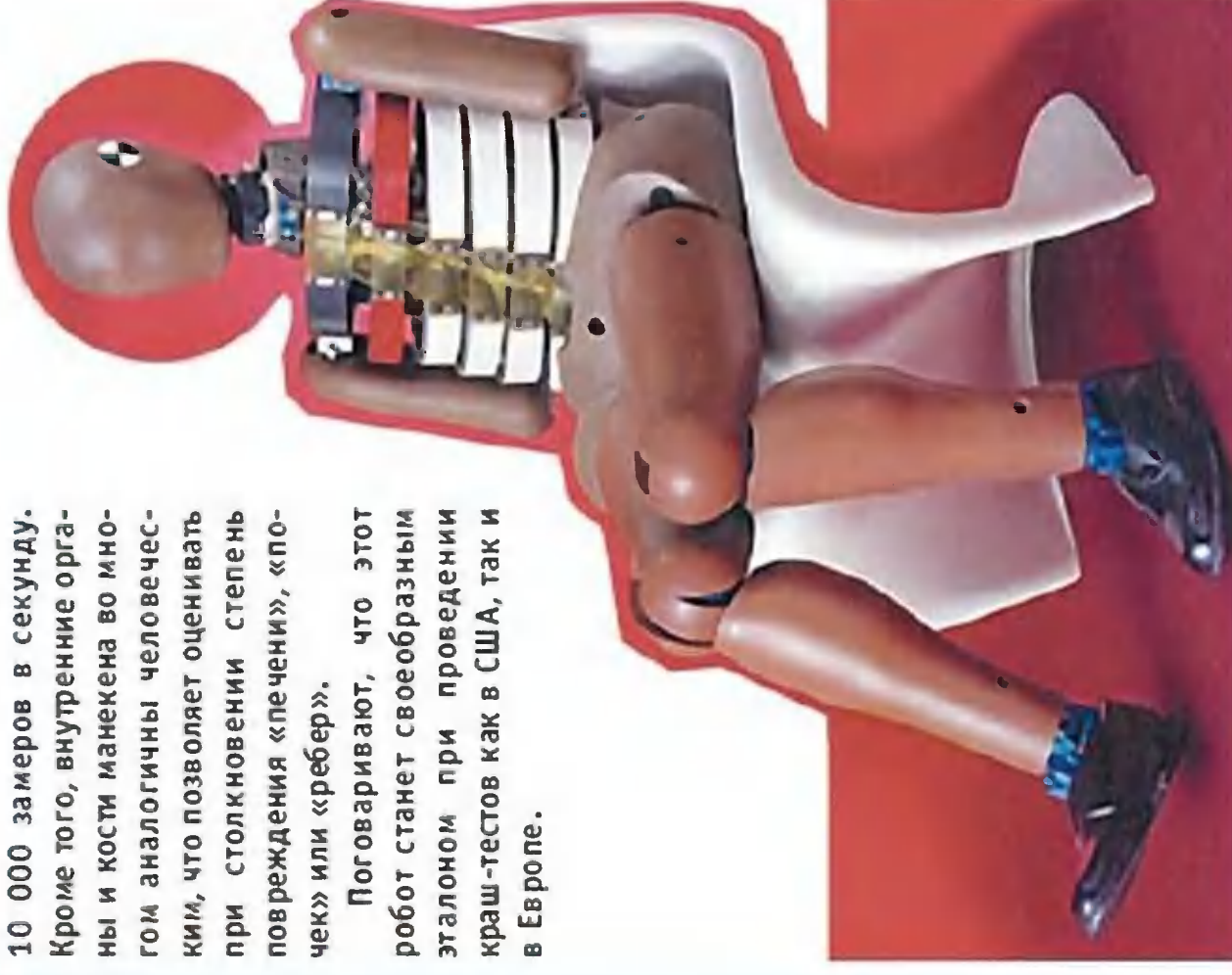
чика, он стремился всего-навсего создать оборудование для таможенников, которые бы позволяло им выявлять спрятанную под одеждой контрабанду. Однако неожиданно для себя получил аппарат, который заодно делает снимки в стиле «ню», причем сами модели об этом и не подозревают.

Единственная задача: на широкую продажу подобной техники изобретатель теперь рассчитывать никак не может, а стало быть, его доходы будут существенно ниже, чем он рассчитывал.

ОН ОТДУВАЕТСЯ ЗА ВСЕХ. Новый манекен WordSID - самый «продвинутый» из всех роботов-испытателей. Он оснащен более чем 200 датчиками, которые при столкновении испытуемого автомобиля с манекеном-водителем за рулем способны производить и передавать на компьютер

10 000 замеров в секунду. Кроме того, внутренние органы и кости манекена во многом аналогичны человеческим, что позволяет оценивать при столкновении степень повреждения «печени», «почек» или «ребер».

Поговаривают, что этот робот станет своеобразным эталоном при проведении краш-тестов как в США, так и в Европе.






Дмитрий
ДЗЫГОВБРОДСКИЙ

ДВА БРАТА

Фантастический рассказ

Он был песчинкой. Каждый человек песчинка, когда с ним говорит бог.

Голос заполнял весь мир, заставляя Тиберия дрожать.
— Слушай же, Тиберий, и помни. Скоро у тебя появятся два сына. Оба они много сделают для Рима. Но один



прославится на века. Он произнесет слова, которые прогремят на весь мир и останутся в веках — как символ, как знамя. Это мой подарок тебе.

— Благодарю тебя, Великий. — Он сжался под безжалостными раскатами Голоса. — Это высшая радость для отца — знать, что сын будет прославлен.

— Не благодари, человек. Тебе еще захочется меня проклясть. Мой дар еще никогда не приносил счастья. Лишь славу. *Dixi*¹.

Он стал вдруг щепкой в буре, листиком в смерче...
Он проснулся.

* * *

— Отец, послушай, я придумал стишок... — Квинт крепко держал лист бумаги. Глаза блестели, весь его вид выдавал крайнее волнение.

Пора, пора. И снова на войну я.
Конь бьет копытом — потерял покой.
Я руку твою нежно поцелую
Последнею случайною строкой.

Тиберий взлохматил волосы пятилетнему мальчугану и пытливо посмотрел ему в глаза. Он или все же брат? Марк недалеко упражнялся с деревянным гладием, истребляя сорняки. Битва была в самом разгаре. С воинственным кличем Марк совершил тактический обход и напал на клумбу с цветами. Тиберий

¹ *Dixi*. — Я сказал (лат.).



улыбнулся — Тулия будет в ужасе, когда увидит, что осталось от ее цветов. Ничего, пусть мальчик играет.

— Отец, так тебе понравилось?

— Очень понравилось. Ты молодец.

— Я знаю, я буду поэтом. Меня узнает весь Рим.

Он? Не он? Сколько же придется мучиться этим вопросом? Не это ли твое проклятие, бог?

* * *

Братьям было по пятнадцать, когда отец рассказал давний сон.

Марк выбрал военную карьеру. Квинт — путь слова. Его стихи уже звучали в богатейших домах Рима. Известные поэты спорили за право обучать талантливую юношу.

Отец уже знал, чьи слова прогремят на весь мир. Братья тоже. Квинт с легкостью играл словами. Для него составить безукоризненную оду стало безделицей — занятием на два-три часа. Марк же радовался за брата. Конечно же, что-то скребло на сердце. Но... Это же брат. Нет, Марк тоже не стал сомневаться. Не захотел.

Отец посмотрел на юного воина, крепко сжал его плечо и глухо сказал:

— *Vivere militare est*². Ради брата, ради Рима. Ради себя.

Марк хотел отшутиться, но что-то сдавило горло. Марк решил, что отныне будет избегать многословия — пусть остается брату. У каждого свой путь. И сил хватило лишь на два слова:

— Спасибо, отец.

² *Vivere militare est*. — Жить — значит бороться (лат.).

Из штаба прислали *beneficiarii*³. Тридцатилетний легат Марк Корнелий даже не пытался спорить — знал, что бесполезно. Придется присматривать за чьим-то сыном-неумехой. Ничего другого Марк не ожидал.

— Патриций Гай Гракх прибыл в ваше распоряжение, командующий, — юный патриций держался достойно, что несколько удивило легата.

Обычно выходцы из богатых семей появлялись в носилках. Неважно, что Рим находился в двух месяцах пути — традиции превыше всего. Юные патриции считали, что недостойно представителям богатых родов осквернять стопы грязью варварской страны.

— Постараюсь сделать все возможное для славы Рима.

Эти слова понравились Марку. И удивили. Обычно патриции всеми силами старались прославить Императора, частенько забывая о Риме. Этот же паренек поставил Рим на первое место.

Марк открыто улыбнулся и протянул руку:

— Зови меня просто Марк. У меня в легионе нет места пустым формальностям и преклонению перед званиями. А насчет твоего обещания... *Faber est suae quisque fortunae*⁴.

Три месяца прошли в непрекращающихся стычках. Карфаген не вступал в открытую войну, а Рим ограничивался присутствием войск на границе. Люди же гибли десятками каждый день, каждую ночь.

Марк налил две кружки вина. Протянул одну Гракху.

— Плохо дело... — Легат выплюнул эти слова, как горечь полынной настойки.

Гракх кивнул:

— Если карфагеняне полезут, нам не выстоять. Осталось в лучшем случае три четверти воинов. Эта война, Марк, а не мелкие пограничные стычки.

Последние три слова патриций выделил особо. Подобные обороты частенько попадались в сводках новостей из сената.

— Надоело, — бросил Марк и отпил глоток вина.

³ *Beneficiarii* — «освобожденный от тяжелых работ», офицер для особых ответственных поручений (лат.).

⁴ *Faber est suae quisque fortunae*. — Каждый кузнец своего счастья (лат.).

* * *

Эта ночь пахла кровью. Передовые части Карфагена ударили внезапно и Пятую когорту смели в полчаса. Еще можно было бы что-то изменить, но время уходило песком сквозь пальцы — пока прибежал вестник, пока легион дошел до заставы, пока...

Марк не успевал.

Там, на берегу этой проклятой речки Тицины, умирали шесть сотен воинов. Его воинов. А легион все еще выходил на рубежи.

Гракх глухо сказал:

— Это война.

Марк коротко кивнул. В такие минуты ему было неприятно прибегать к словам. Казалось, что они мешали, забирали драгоценное время. Когда-то Марк ответил отцу: «Слова пусть остаются брату, дела — мне».

Через полчаса легион вышел к заставе. Прибрежный песок Тицины казался черным от крови. Никого. Тишина. Смерть.

— Будь они прокляты, — сдавленно прошептал Гракх.

С левого фланга донесся крик:

— Карфаген!

Марк не стал ждать:

— Две алы конницы — удар по правому флангу. Гракх, держи центр. Я на левый фланг.

— Выполняю, легат.

— Третья, Седьмая когорты в обход, ударите с тыла.

В небе послышался странный поющий шелест. Так мелодично и страшно могут петь лишь стрелы.

— Щиты! — успел рявкнуть Марк.

На порядки римлян обрушились тысячи черных птиц. А через пять минут подоспела пехота Карфагена. Это был не бой.

* * *

Темная кровь сочилась из-под ладони. Марк Корнелий не раз уже видел такое. Но никогда не мог представить, что из его бока будет по капле вытекать жизнь.

Боль еще не пришла. Да скорее всего и не придет — не успеет. Легат уже видел такие раны — немного поноет, и все. Ранение в печень смертельно по определению.

Он собрался с силами и вышел к воинам.

Нужно что-то сказать. Пусть это всегда лучше получалось у брата. Пусть.

— Воины! Братья! — голос не подвел. — Перед Империей новая опасность. И мы, воины Рима, не вправе отступать. Мы остановили врага и дали время Империи подготовиться. Гонцы уже спешат к регулярным частям. Скоро здесь будут лучшие легионы Империи. Вам же нужно продержаться...

Горло перехватило. Горечь приближающейся тьмы мешала подобрать нужные слова. Марк улыбнулся — вот и пригодилось умение говорить кратко, выбирать скрытую суть. Столько лет насильно заставлял себя ограничиваться минимумом слов. И вот...

Марк оглянулся — молодой Гракх мрачно смотрел на него, в глазах молодого патриция желание отомстить сплеталось в невероятную вязь с болью от невозможности что-либо изменить. Ничего, парень. Главное — останься жив. Вернись в Рим и передай мои слова — последние, единственно верные.

— Delenda est Karfagen!⁵

Художник
Лена САНКИНА



⁵ Delenda est Karfagen. — Карфаген должен быть разрушен (лат.).



КИБЕРГОРОД

Сегодняшний выпуск «ПБ» не совсем обычен. Он посвящен работам ребят, представленным на творческий конкурс III состязаний роботов в Москве.

Пока часть роботов и их создателей демонстрировали, так сказать, свои физические возможности, участвуя в соревнованиях на скорость движения по размеченной трассе, быстроту подъема по лестнице и мерились силой на специальном ринге, другие показывали заложенный в них интеллектуальный потенциал.

Сегодня мы хотим познакомить вас с наиболее интересными, на наш взгляд, разработками ребят.

Название же «кибернетический город» возникло не случайно. Когда-то, еще в 70-е годы прошло-



Так проходили соревнования по робототехнике.



го века, такой город хотел создать один из основателей советской кибернетики, академик М.В.Глушков. Он не успел завершить задуманное. И вот теперь, получается, дело его жизни продолжает следующее поколение конструкторов робототехнических систем.

С ВЫСОТЫ МОНОРЕЛЬСА

Сейчас, как известно, в Москве введена в опытную эксплуатацию еще одна транспортная система — монорельсовая. Но пока взрослые обсуждают технические и организационные проблемы, обкатывают магистрали и сами вагоны новой дороги, ребята из Центра образования № 1840 поразмыслили над тем, как лучше использовать возможности нового вида транспорта.

Вот что рассказала мне представительница целой группы разработчиков Анна Лубнина.

— Согласно некоторым проектам, одна из трасс монорельса должна соединить деловой центр Москва-Сити с международным аэропортом Шереметьево. Вот мы и подумали: «А нельзя ли объединить приятное с полезным?» И пустить монорельс по памятным местам столицы, в частности, вокруг Кремля. Приехал гость в нашу столицу, едет из аэропорта в гостиницу и заодно с высоты птичьего полета — эстакада монорельса, как известно, возвышается над землей на добрый десяток метров — сможет обозревать окрестности. А робот-экскурсовод в подробностях объяснит ему, что и где, на том языке, который лучше всего понимает данный зарубежный гость...

Аня и ее товарищи не только продумали подобный проект в деталях, но и соорудили пробный участок подобного монорельса, а также создали прототип будущего робота-гида.

Конечно, пока создана всего лишь действующая модель участка будущего монорельса. Но робот уже читает лекцию о достопримечательностях столицы как по-писаному.

А.Лубнина демонстрирует часть модели монорельса.





Сувенирные часы и их создатели.

И на том языке, который вы ему укажете — русском, английском, французском...

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДАЮТ ЧАСЫ

— Как известно, в Праге часы на Вацлавской площади не только отмечают боем каждый час или четверть часа, но в определенные сроки устраивают целое театральное представление, — напомнила мне руководитель группы разработчиков, учительница физики из школы № 379 Л.Л. Покребышева.

Вместе со своей коллегой, учительницей информатики С.Ю. Барбасовой, а также при непосредственном участии Артема Коновалова, Маши Назаровой, Антона Юркова, Николая Носова и Алексея Николаева, наши часовщики тоже разработали оригинальный проект часов, которые умеют не только отбивать, но и показывать время. Каждый час здесь что-то происходит. Если пора вставать, кукарекает и хлопает крыльями петух. Пора отправляться на работу или в школу — раскручивает свои лопасти игрушечный вертолет. Вы ложитесь спать — ваш покой будет охранять сторожевой пес, заступающий на вахту... Все эти действующие фигурки довольно забавны, несмотря на то что выполнены всего лишь из деталей конструктора «Лего». Главное ведь — остроумная идея. А пути ее осуществления могут быть разными. Ребята показали лишь один из них...

УМНЫЙ ДОМ

Приехал человек в столицу на время или живет здесь постоянно, ему обязательно нужна крыша над головой, свой дом.

И последнее время, например в Японии, жилище становится все более компьютеризированным. Приказы людей все чаще исполняют электронные «домовые», по пер-

Умный дом, по мнению Саши Остроумова, еще нуждается в доработке.

вому слову включающие свет, готовящие обед, наполняющие водой ванну, сообщающие, все ли окна и двери надежно закрыты, когда хозяева укладываются спать...

Макет такого «умного дома» создали учащиеся кадетской школы-интерната № 5. Как рассказал мне один из разработчиков этой системы, Саша Остроумов, в основе



проекта лежат сенсорные системы, реагирующие на появление человека. Именно по их команде в доме включается свет и кондиционер, открываются и закрываются двери и окна, а также ворота в гараже. Человек, словно маг, сказав «волшебное слово», может настроить спутниковую антенну на прием того или иного телеканала, обеспечить связь с любым уголком мира, получение из Интернета любой интересующей его информации.

— Кроме того, наш дом отличается от обычных тем, что сам убирает за своими обитателями, — пояснил Саша. — Причем речь идет не только об уборке мусора, которую производят киберы-пылесосы, но и о переработке всех бытовых отходов. Для этого в подвале дома или в пристройке к нему мы предлагаем разместить специальный биореактор, в котором органические отходы будут перерабатываться в удобрения, используемые с сельском хозяйстве. Ну, а неорганический мусор будет по специальному пневмопроводу переправляться на завод для последующей сортировки и переработки. Так мы получим новый источник сырья для нашей промышленности...

РОБОТ-МУЗЫКАНТ

Этого робота создали ребята из Центра образования № 345 Дмитрий Павлов и Александр Куницкий под руководством О.О.Серебрякова. Суть разработки Дима пояснил так:



Д. Павлов демонстрирует робота-музыканта.

— Когда человек хочет послушать музыку, компанию ему в этом может составить робот-музыкант. Стоит зазвучать какой-либо мелодии, как робот начинает выстукивать такт на своей ударной установке и подмигивать разноцветными светодиодами.

А в будущем ребята хотят создать и модель робота-танцора, который сможет при необходимости стать партнером по танцам хозяину или хозяйке дома.

СТОРОЖ ДОМА ТВОЕГО...

И наконец, Михаил Агеенко и его друзья из школы № 2004 решили позаботиться о безопасности имущества обитателей умного дома. Охрану его они поручили киберу-сторожу.

— Его, пожалуй, можно назвать Недотрогой, — сказал мне Миша. — Потому что в него встроены сенсорные датчики, которые в ответ на касание тут же вызывают срабатывание тревожной системы. Кроме того, робот снабжен еще фотоэлементами и инфракрасными датчиками, которые отслеживают все, что происходит вокруг...

В будущем Миша хотел бы оснастить робота-сторожа еще и датчиками углекислоты. Такой датчик не только



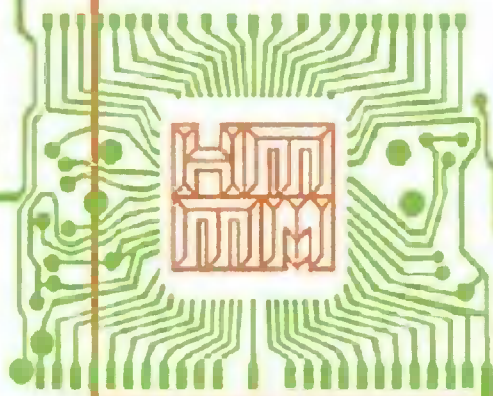
проследит, чтобы в доме была нормальная атмосфера и люди не угорели, если забарахлит, скажем, печка или газовая магистраль. Углекислый газ, как известно, выделяют при дыхании люди. Так что в безлюдном помещении такой робот сразу же учует присутствие постороннего...

Публикацию подготовил
А. ПЕТРОВ

Свою концепцию робота-недотроги Миша Агеенко пока демонстрирует на примере автомобильной сигнализации.

Всероссийская выставка научно-технического творчества молодежи НТТМ- 2005

29 июня -
3 июля 2005 г.
Москва, ВВЦ



ПОД ЭГИДОЙ ЮНЕСКО

Организаторы: Правительство Москвы,
ОАО "ГАО ВВЦ", Совет ректоров вузов Москвы
и Московской области

При поддержке Министерства образования
и науки Российской Федерации

НТТМ - 2005 - это демонстрация интеллектуальных
возможностей современной молодежи; итог
смотров и выставок научного и технического
творчества студентов, школьников, учащихся
центров дополнительного образования.

Экспозиция выставки познакомит с разнообразием
научно-технических интересов и достижений
молодежи по направлениям - естественные,
технические, гуманитарные и социально-
экономические науки.

Участниками выставки станут представители
интеллектуальной молодежи
в возрасте от 12 до 27 лет.

<http://www.vvcentre.ru>

жете делать ходули выше. Очень важно подобрать под себя стойки. Концы их должны быть выше подмышек и располагаться сзади идущего, то есть за плечами. В этом положении вы будете чувствовать себя более уверенно.

Ступеньки изготовьте из деревянного бруска размером 70x50x50 мм. Поверх ступенек прикрепите опорную платформу. Изготовьте ее из доски толщиной 15 мм, шириной 50 и длиной 70 мм. Все эти детали прикрепите к нижним концам стойки при помощи клея и шурупов длиной 60 — 70 мм. Для укрепления каждого бруска потребуется 4 таких шурупа. Головки утопите в предварительно рассверленных отверстиях диаметром чуть больше диаметра шляпки на глубину примерно 5 — 7 мм. Опорную платформу также приверните шурупами, но меньшего размера — порядка 40 — 50 мм. Их шляпки утопите или примените шурупы с головкой впотай. Не забудьте перед закручиванием шурупов смазать плоскости клеем. При сборке ступенек чаще обращайтесь к чертежу.

На стойках в указанном на чертеже месте сделайте разметку и просверлите 5 сквозных отверстий диаметром 6 мм. В них будет крепиться регулировочная планка высоты ходули.

В регулировочной планке необходимо просверлить такое же количество отверстий, что и в стойке, и такого же диаметра (см. рис.).

Скруглите концы планок и прибейте к ним резиновые рифленные накладки. Их можно позаимствовать от старых лыж.



Каждая накладная планка крепится к стойке при помощи двух винтов с резьбой М6 и длиной 60 мм. Удобнее



всего в этом случае использовать гайку-барашек, чтобы регулировку высоты можно было производить без применения гаечного ключа. Обратите внимание: при выставлении планок винты нужно приворачивать на самое крайнее отверстие в стойке, то есть на самое верхнее и самое нижнее. Всего потребуется 4 винта и 4 барашка — по 2 на каждую ходулю.

Готовые ходули нужно зачистить напильником, а если это необходимо, то рубанком. В завершение покройте всю конструкцию прозрачным мебельным лаком.

Материал подготовила
Н. АМБАРЦУМЯН



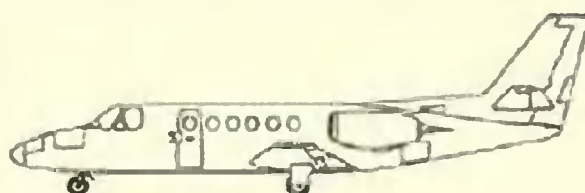
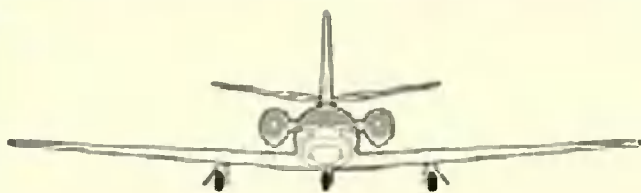


Cessna 550 Citation II
США, 1977 г.



Subaru Impreza WRX Sports Wagon
Япония, 2000 г.



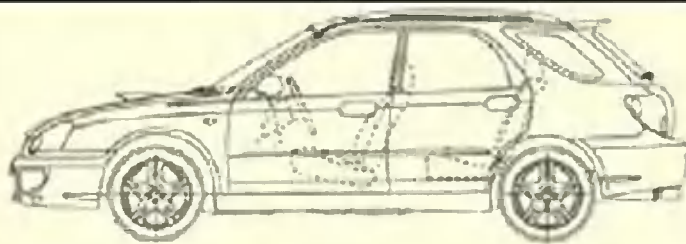


Самолет Cessna 550 Citation II разработан американской фирмой Cessna Aircraft Company. Опытный образец был представлен в сентябре 1976 г., а первый полет совершил 31 января 1977 г. В 1984 году модель сняли с производства, но через три года ее выпуск возобновили, причем, кроме пассажирских, начали строить военные модификации самолета, получившие обозначение T-47A.

Самолеты оснащены цветными радарми погоды и системой спутниковой ориентации GPS.

Техническая характеристика:

Длина самолета	14,39 м
Высота самолета	4,57 м
Размах крыла	15,90 м
Площадь крыла	30 м ²
Масса:	
пустого самолета	3,364 т
максимальная взлетная	6,033 т
Количество двигателей	2
Тяга	2x11,12 кН
Максимальная скорость	825 км/ч
Крейсерская скорость	713 км/ч
Практическая дальность	3169 км
Практический потолок	13 105 км
Экипаж	2 чел.
Полезная нагрузка ..	6 — 8 пассажиров



В 50-х годах прошлого века в Японии на улицах городов самым популярным видом транспорта были велосипеды и велорикши. Чтобы стимулировать собственную промышленность, правительство страны приняло закон, по которому почти не облагались налогами легковые машины длиной до 3,60 м, расходующие менее 3,4 л бензина на 100 км пути.

Первой японской фирмой, выпустившей такую модель, стало автомобильное отделение концерна FHI, получившее название «Субару». Поначалу продажи «Субару 360» были довольно низкими: в 1959 году удалось сбыть всего 604 машины. Но уже через два года «Субару» стала ведущим производителем автомобилей подобного класса в стране.

«Импреза WRX» — пассажирский вариант гоночного автомобиля: постоянный привод на четыре колеса, самоблокирующи-

еся дифференциалы, усиленные подвески, турбонаддув... Особым комфортом автомобиль не отличается, так что любителям «мягкой» езды лучше выбрать автомобиль другой марки.

Техническая характеристика:

Кузов	несущий, универсал
Длина	4,405 м
Ширина	1,695 м
Высота	1,485 м
Снаряженная масса	1,430 т
Объем двигателя	1994 см ³
Количество цилиндров	4
Максимальная мощность	218 л.с.
Максимальная скорость	225 км/ч
Разгон до 100 км/ч	6,5 с
Расход топлива на 100 км:	
городской цикл	14,2 л
загородный цикл	7,9 л
Емкость бака	60 л
Количество дверей	5

ТИХО,

СЛОЖНО КОШКА



Мопед, а тем более мотоцикл в тишине слышно за километр. И все же со-

здать мопед, движущийся бесшумно, словно кошка, вполне возможно.

Чрезмерная шумность мопедов и мотоциклов объясняется отчасти тем, что на них негде разместить хороший глушитель. Но даже если бы это удалось, их шум бы снизился всего лишь до шума автомобильного двигателя: он тонет в грохоте современной улицы, но ранним утром способен разбудить целый квартал.

На Западе уже лет тридцать назад начали продавать мопеды и мотоциклы с электромоторами. У них нет выхлопа, а двигатель почти не слышен. Однако большого распространения они не получили, поскольку могут проехать без подзарядки всего лишь 20 — 25 км, а этого даже для небольшого городка маловато.

И все же создать бесшумный мопед с дальностью пробега до 100 км вполне возможно, если применить воздушно-тепловой двигатель замкнутого цикла. Одна из возможных схем его показана на рисунке 1.

Этот поршневой двигатель состоит из двух цилиндров с поршнями, соединенными общим штоком. В процессе работы они совершают возвратно-поступательное движение, а полезную работу отдают на вал при помощи механизма, о котором мы расскажем ниже.

Нижний цилиндр сжимает воздух и закачивает его в теплообменник, выполненный в виде змеевика, подогреваемого горелкой. При нагревании объем воздуха возрастает, и небольшая его порция через кран-золотник поступает в другой цилиндр. Затем кран закрывается, и воздух начнет толкать поршень, расширяясь под действием своей внутренней энергии и совершая при этом работу! В конце рабочего хода открывается выпускной золотник.

Поршень начинает двигаться в обратном направлении и выталкивает воздух.

Совершая работу на протяжении рабочего хода, воздух расходует свою внутреннюю энергию и остывает. Однако температура его все еще высока, и потому он направляется в холодильник. Так условно называется змеевик, через стенки которого воздух отдает свое тепло окружающей среде. После этого он снова поступает в левый цилиндр для сжатия.

Таким образом, воздух прошел по замкнутому пути и совершил цикл, при котором тепло частично перешло в механическую энергию. Весь этот процесс называется замкнутым термодинамическим циклом. КПД этого цикла возрастает с увеличением температуры нагревания воздуха. Пределом ее, вообще говоря, является прочность металла змеевика, а реально ее ограничивают наши технологические возможности: прочность соединений, работоспособность золотников и поршней при высоких температурах. Для любительских конструкций она не превышает 400°C . При этом КПД может достигать 10—15%. Если учесть, что КПД двигателя мопеда лежит в пределах 5—10%, это не так уж мало.

Очень часто воздушно-тепловые двигатели делали по классической схеме с двумя кривошипно-шатунными механизмами. КПД их был очень низок, так как из-за необходимости работы при очень низкой температуре, обусловленной стойкостью материала теплообменника, затраты мощности на сжатие составляют около 70% мощности, получаемой при расширении. Эта мощность от поршня цилиндра расширения к поршню цилиндра сжатия передается через два кривошипно-шатунных механизма. Потери на трение в этом случае не складываются, а перемножаются, и выходит, что процесс сжатия отнимает до 90% по энергии.



Рис. 1

В двигателях внутреннего сгорания, откуда такая механическая схема была скопирована, затраты мощности на сжатие не превышают 20 — 40% и на их экономичность почти не влияют.

Однако давно известны механизмы, позволяющие передать мощность от поршня к поршню без потерь. Для этого поршни в них просто-напросто соединяются штоком.

Схема кривошипно-кулисного двигателя, показанная на рисунке 2, работала в воздушно-тепловом двигателе одного из наших читателей. Вот как он был устроен. Обратите внимание на ряд отверстий в конце обоих цилиндров. При повороте кривошипа в цилиндре сжатия возникает разрежение. Воздух из других полостей двигателя в него попасть не может благодаря наличию обратного клапана. Как только кромка поршня пройдет мимо ряда отверстий, воздух ворвется в цилиндр, заполнит его и, едва поршень изменит направление движения, сразу начнется такт сжатия. При этом он протолкнет воздух через теплообменник, где тот нагреется, и пошлет его в расширительный цилиндр. Здесь воздух совершит работу, но давление его еще не снизится до первоначального. Когда поршень этого цилиндра откроет ряд отверстий, воздух через них выйдет. Затем поршень пойдет обратно и начнет сжимать его. На этом этапе происходит сжатие воздуха и некоторое накопление энергии. Эта энергия будет частично возвращена на вал при очередном расширении воздуха.

При таком способе работы происходит излишний выброс горячего воздуха, а значит, повышается расход топлива и потеря мощности. Добавим, что в конструкции нашего читателя цикл не был замкнут. Но благодаря этому двигатель получился предельно простым.

Замкнуть цикл не так уж сложно. Нужно лишь соединить впуск и выхлоп через дополнительный теплообменник, который обдувается струей свежего воздуха или охлаждается водой. В таком виде двигатель, работая от любого источника тепла — керосина, газа, дров, годится для привода электрогенератора.

Мощность его, по нашим расчетам, близка к сотне ватт при рабочем объеме расширительного цилиндра всего 0,1 л и скорости вращения вала около 100 — 120 об/мин.

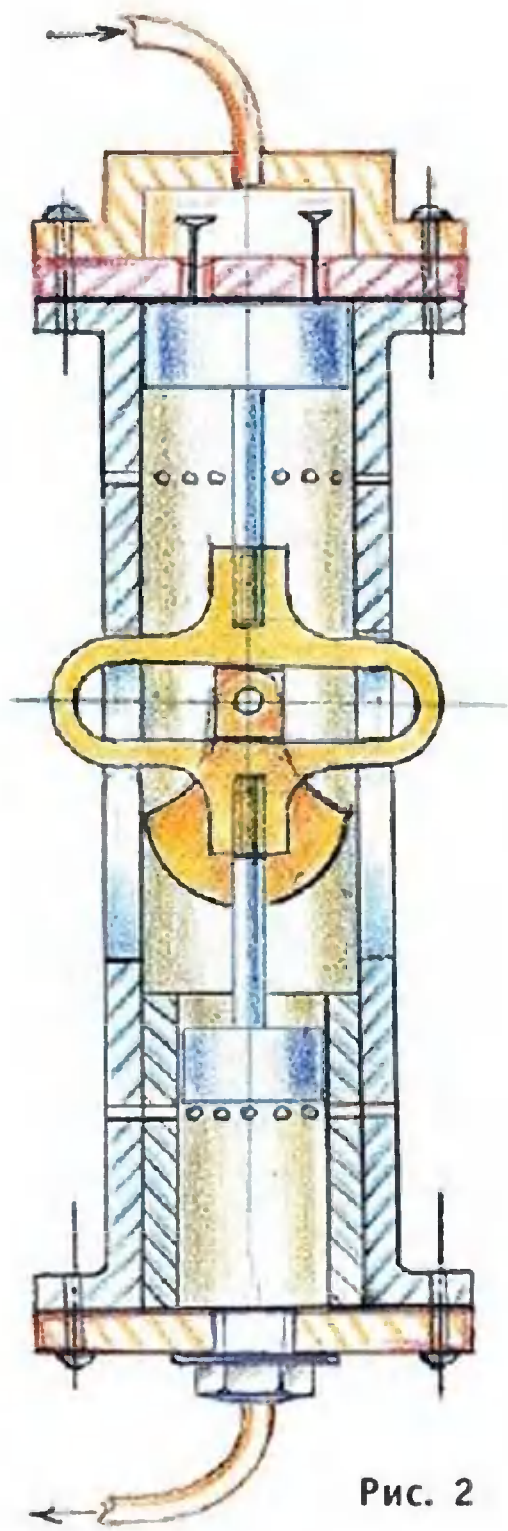


Рис. 2

Повысить мощность и экономичность двигателя можно за счет улучшения распределения горячего воздуха. Для этого нужны управляемые золотники или клапаны, открывающиеся для впуска горячего воздуха в расширительный цилиндр при достижении поршнем верхней мертвой точки и закрывающиеся после прохождения поршнем $1/3$ — $1/4$ хода. В идеале для этого нужны электромагнитные клапаны, управляемые при помощи пары контактов, замыкаемых, например, профилированным кулачком на валу. Такая система позволяет регулировать продолжительность впуска воздуха в расширительный цилиндр и тем самым увеличивать крутящий момент. Это полезно при движении на подъеме.

Неплохой результат можно получить и при помощи клапанов, открываемых толчком поршня (рис. 2). С такими клапанами двигатель приобретает способность автоматически приспособляться к условиям дороги.

При замедлении скорости на подъеме или на плохой дороге в цилиндр будет поступать больше воздуха, крутящий момент двигателя возрастет и скорость увеличится.

При движении по хорошей дороге с большой скоростью уменьшится масса поступающего в расширительный цилиндр воздуха, увеличится степень его расширения, а значит, увеличится КПД двигателя.

Таким образом, мы получаем двигатель не только бесшумный, но и не нуждающийся в коробках передач или вариаторах.

В. МАЛЬЦЕВ
Рисунки автора

ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

С точки зрения чистой термодинамики безразлично, в каком устройстве мы воздух сжимаем и в каком расширяем.

В начале 70-х годов прошлого века в Германии был построен автомобильный газотурбинный двигатель замкнутого цикла. В нем воздух сжимался центробежным компрессором и расширялся на лопатках турбины диаметром не более 10 см. Ради увеличения мощности воздух в него был первоначально закачан под давлением в несколько атмосфер. Но при этом начала сказываться его вязкость, и необходимую мощность получить не удалось. Тогда конструкторы заменили воздух смесью водорода с углекислым газом и получили от двигателя все расчетные параметры. При испытаниях на улицах города оснащенный им легковой автомобиль показал расход топлива 8 литров на 100 км. Тот же автомобиль со штатным двигателем внутреннего сгорания расходовал топлива почти вдвое больше. Работа продолжения не имела.

Однако следует заметить, что газовые турбины столь малого диаметра изначально имеют очень низкий КПД и он дополнительно снижается при уменьшении скорости. В то же время поршневые машины эффективны при любых размерах и на любой скорости. Можно предположить, что аналогичный поршневой двигатель замкнутого цикла позволил бы снизить расход топлива в этом автомобиле до 5 — 6 литров на 100 км.



ZOOM-ОБЪЕКТИВЫ

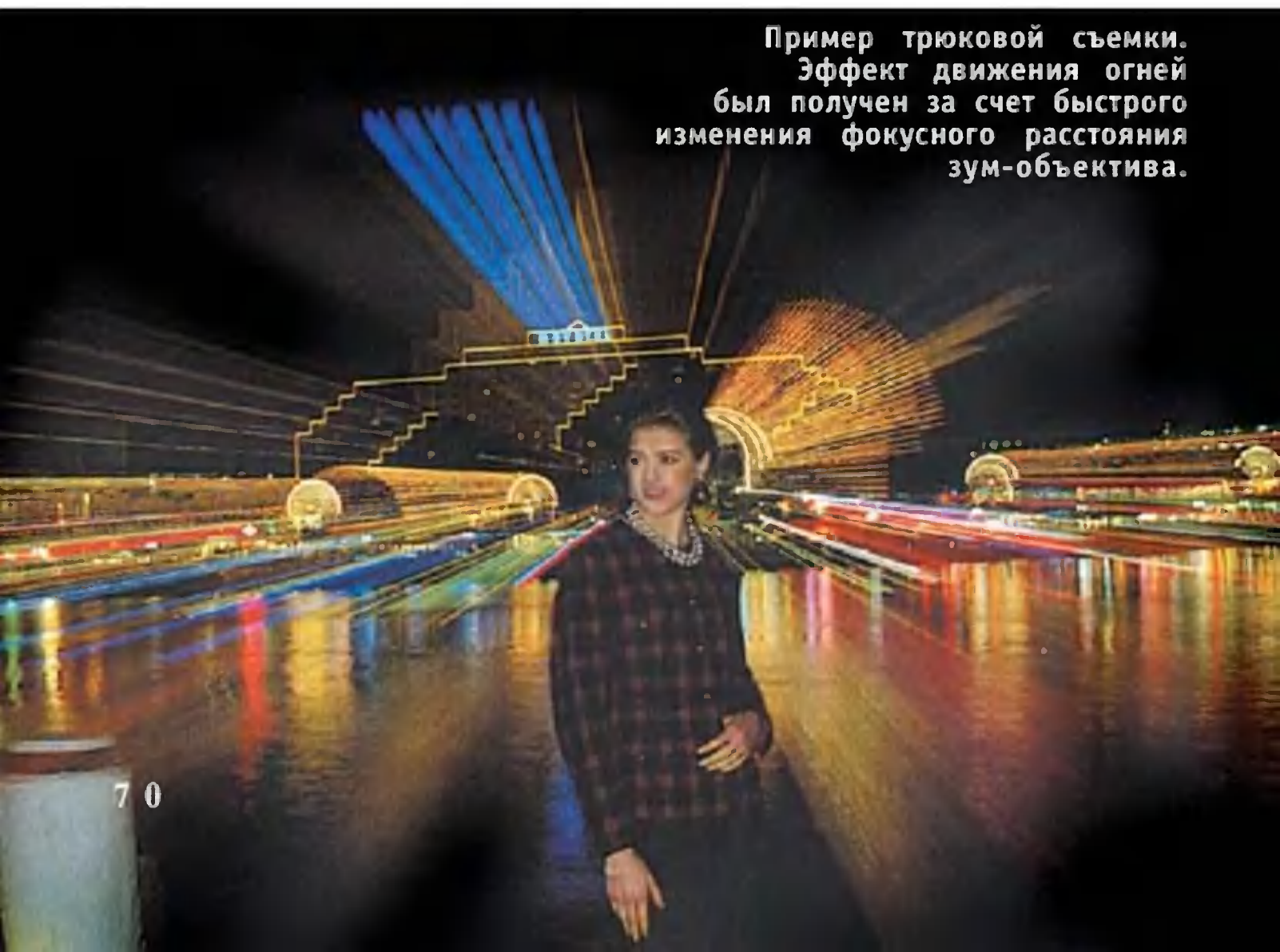
В прошлом выпуске рубрики мы начали рассказ о фотоаппаратах. Продолжаем.

Аббревиатура ZOOM после расшифровки и перевода означает — «объектив с переменным фокусным расстоянием».

В оптике фокусным расстоянием называется дистанция между фокусом линзы — точкой, в которую собираются световые лучи, и оптическим центром самой линзы.

Опытные фотографы знают: чем большее фокусное расстояние указано на оправе объектива, тем больше он способен приближать объект. Скажем, если объектив с фокусным расстоянием в 100 мм лучше всего подходит для съемки портретов, то объектив с фокусным расстоянием в 1000 мм, как сильный бинокль, подходит больше для съемки диких животных с большого расстояния, самолетов в небе и прочих удаленных объектов.

Пример трюковой съемки. Эффект движения огней был получен за счет быстрого изменения фокусного расстояния зум-объектива.





ФОТОМАСТЕРСКАЯ

Если же у вас объектив с переменным фокусным расстоянием (например, 35—200 мм), он один способен заменить сразу несколько сменных объективов и дает возможность, не сходя с места, произвести фотосъемку как общим, так и крупным планом (см. рис.).

Широкое использование объективов с переменным фокусным расстоянием, или зум-объективов, для обычных фотографических аппаратов началось сравнительно недавно, лет 20 тому назад, когда оптические заводы освоили выпуск такой продукции.

Дело в том, что зум-объектив по своему устройству сложнее обычного и представляет собой комбинацию собирающих и рассеивающих групп линз, рассчитанных таким образом, что при смещении некоторых из них вдоль оптической оси фокусное расстояние, а следовательно, и угол зрения изменяются в определенных пределах.

Отношение максимального значения фокусного расстояния к минимальному, допускаемое этими пределами, называется кратностью зума. Обратите внимание: кратность хорошего зум-объектива для пленочных фотокамер, как правило, составляет 3:1. Если оно больше, есть риск, что объектив будет давать изображение невысокого качества.

Сказанное, правда, не относится к электронным фотоаппаратам. Там эффект оптического изменения фокусного расстояния может дополняться еще и электронным увеличением, так что для таких фотоаппаратов изменение фокусного расстояния, скажем, от 40 мм до 400 мм, считается вполне нормальным.

Однако в любом случае при изменении фокусного расстояния наводка объектива на резкость не должна самопроизвольно меняться.

Типичный зум-объектив состоит, по крайней мере, из четырех отдельных групп линз, причем общее число оптических элементов колеблется от 10 до 15. Столь значи-

тельное число линз требует эффективного просветления всех поверхностей стекло-воздух для обеспечения высокого светопропускания и устранения бликов. Так что, покупая аппарат с зумом, обратите внимание: его линза должна иметь фиолетовый отлив.

Первая, ближайшая к объекту съемки, группа оптических элементов объектива служит для наводки на резкость, и ее перемещение вдоль оптической оси не влияет на величину фокусного расстояния; этой группой линз управляют с помощью кольца дистанций объектива. Вторая группа линз, называемая вариатором, служит для изменения фокусного расстояния объектива; ею управляют с помощью специального кольца. Третья группа оптических элементов — компенсатор — служит для компенсации расфокусировки, вызванной передвижением вариатора. И наконец, последняя, четвертая, группа линз, положение которой строго фиксировано, собирает световые лучи в конус, формирующий изображение.

Зум-объективы с относительно небольшим фокусным расстоянием — например, меньше чем 40 мм для 35-мм камер

с полным кадром — часто состоят всего из двух групп оптических элементов. Передняя группа служит для наведения на фокус и изменения фокусного расстояния, а задняя выполняет функцию компенсатора и основного блока, образующего изображение.

Такая оптическая система имеет определенные преимущества, связанные с улучшением качества изображения. Это делает ее особенно удобной для использования в широкоугольных зум-объективах.

Недостатком же являются небольшой предел изменения фокусных расстояний (не более чем 2:1) и некоторое изменение эффективной величины диафрагмы при изменении фокусного расстояния.



Первые зум-объективы имели низкую световую и разрешающую силу и недостаточную коррекцию оптических искажений, а потому значительно уступали по качеству изображения объективам с постоянным фокусным расстоянием. Это обстоятельство привело к тому, что многие фотографы до сих пор с предубеждением относятся к оптике с переменным фокусным расстоянием и не спешат включать ее в состав своего фотооснащения.

Между тем современные зум-объективы могут использоваться практически для всех видов съемок, и некоторые фотокамеры изначально комплектуются ими. Причем во многих случаях по снимку невозможно определить, сделан он объективом с переменным или постоянным фокусным расстоянием.

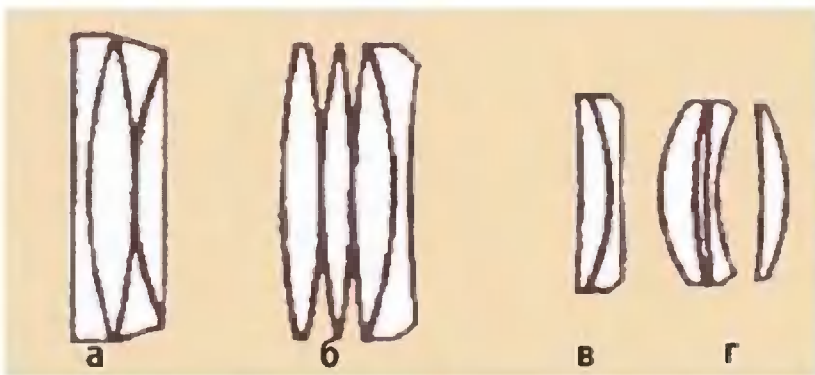
Поэтому решение, покупать или не покупать зум-объектив, фотограф должен принимать, исходя из состояния своего кошелька (зум, как правило, стоит дороже обычных объективов) и характера выполняемой им работы.

Например, зум-объективы очень удобны в репортажной и спортивной фотографии. Фотографу не надо тратить драгоценное время на смену объектива. Кроме того, один зум может заменить сразу 3—4 обычных объектива, что заметно облегчает снаряжение.

Еще одна тонкость: зум-объектив позволяет выполнять некоторые виды съемки, недоступные обычным объективам.

Для придания динамики движения, например, мотоциклисту, восседающему на своем «железном коне», не обязательно просить его «дать по газам» и гоняться за ним в поисках лучшего ракурса. Достаточно установить фотоаппарат на штатив, дать длинную выдержку (например, 1/4 с) и в момент съемки изменить фокусное рас-





Поперечный разрез объектива с переменным фокусным расстоянием (зум-объектив), состоящего из четырех групп линз: а — передняя группа, с помощью которой осуществляется фокусировка; б — вариатор, с помощью которого изменяется фокусное расстояние

всей оптической системы; в — компенсатор, с помощью которого ликвидируется расфокусировка, вызванная перемещением линз вариатора; г — неподвижная группа линз.

стояние объектива. На снимке появятся характерные смазанные линии, имитирующие движение.

Наконец, многие зум-объективы имеют специальное положение «макро», в котором они фокусируются на очень близко расположенные предметы, обеспечивая иногда возможность съемки мелких объектов в половину натуральной величины (масштаб 1:2). Такая возможность реализуется путем небольшого дополнительного выдвижения одной или нескольких групп линз, перемещающихся внутри объектива.



Правда, зачастую качество оптического изображения при съемке зум-объективом в положении «макро» заметно хуже того, которое можно получить при фотографировании обычным объективом с постоянным фокусным расстоянием при использовании насадочных линз или удлинительных колец.

В. ЧЕТВЕРГОВ

...ДАЖЕ В ПОЛНОЙ ТЕМНОТЕ!

Он почувствует приближение человека, даже если тот крадется без малейшего звука в полной темноте. А почувствовав — известит звуковым сигналом. Он — это электронный прибор, который с равным успехом можно использовать и для развлечения, и для охраны. Принцип действия прибора основан на оценке искажения, которое вносит человек в высокочастотное поле. Вот как устроен и действует электронный сторож.

Источником высокочастотного поля служит генератор, построенный на полевом транзисторе VT1, первичной обмотке высокочастотного трансформатора T1, конденсаторе C2 и резисторе R1. С точкой «а» схемы генератора связаны антенны WA1 или WA2, которые образуют небольшую зону электромагнитного излучения. Получая питание от батареи GB1, когда выключатель SA1 замкнут, генератор действует непрерывно; при



этом во вторичной обмотке трансформатора T1 наводится сигнал, который усиливается транзистором VT2 и выделяется на его коллекторной нагрузке R5. Часть усиленного сигнала через конденсатор C5 подводится к диодам VD1, VD2. Выпрямленное напряжение отпирает транзистор VT2, при этом транзистор VT3 оказывается запертым.

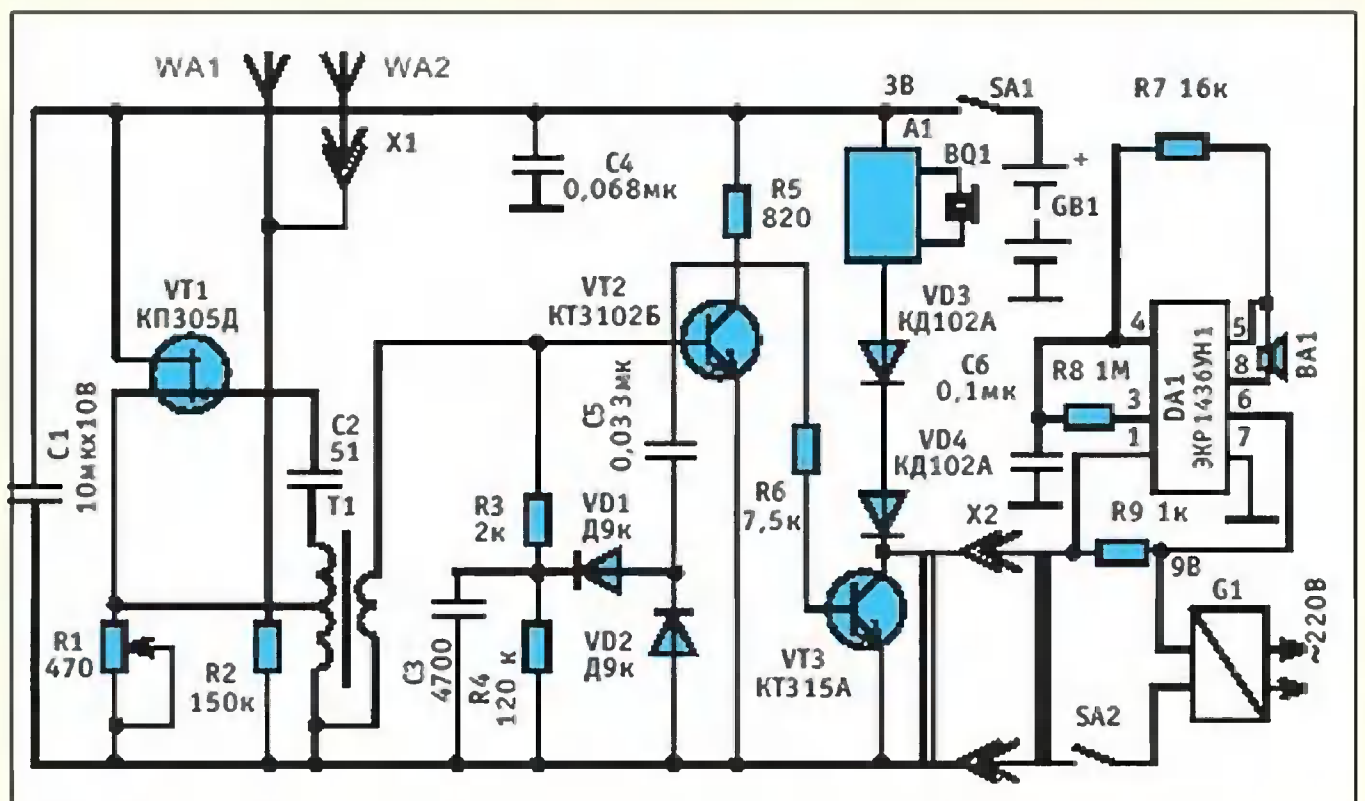
Когда человек приближается к антенне WA1, высокочастотное поле сильно искажается, и генерация срывается. Транзистор VT2 запирается, а следующий — VT3 оказывается открытым, подавая сигнал на включение звукового сигнала.

Звук может подавать, например, «музыкальная открытка» (узел A1). Поскольку звуковые открыт-

ки рассчитаны на питание от одного 1,5-вольтового элемента, в нашей конструкции с трехвольтовым питанием избыток напряжения гасится последовательно включенными кремниевыми диодами VD3, VD4. Мелодию «играет» пьезоизлучатель BQ1, входящий в комплект открытки.

Роль трансформатора T1 могут играть катушки магнитной антенны от карманного радиоприемника. Все детали вместе с батареей GB1 (два гальванических элемента LR6) размещаются на общей монтажной плате, которую можно поместить в затейливую пластмассовую шкатулку. Под крышкой шкатулки или у ее запора

можно приклеить полоску латунной фольги — это и будет антенна WA1. Прикосновение к шкатулке каждый раз будет сопровождаться мелодичным звучанием. Но если вам нужен электронный сторож, а не шкатулка с секретом, можно замок входной двери, например, связать проводом (антенной WA2) с чувствительной точкой «а» генератора. Устройство сработает, даже если попытаться открыть замок в кожаных или резиновых перчатках. Разумеется, в этом случае музыкальный сигнал уместнее заместить более мощным звуком. Для этого к разъему X2 подключается сигнальная цепь звукового генератора, основой кото-



рого является усилительная микросхема DA1, способная раскачать динамическую головку мощностью до 1 Вт при сопротивлении звуковой катушки не менее 8 Ом. Желаемую частоту звукового сигнала установите подбором номиналов резистора R7 и конденсатора С6. Генератор получает питание от 9-вольтового сетевого адаптера G1, но при необходимости (скажем, в дачных условиях) его можно заменить батареей из шести

элементов LR6 или более емких.

Диоды VD3, VD4 служат для защиты узла А1 от обратного тока со стороны источника G1. Чувствительность устройства можно регулировать переменным резистором R1; однако она не должна быть излишне высока, чтобы в охранном варианте ваш сторож не стал бы реагировать на соседей, проходящих мимо по лестничной площадке.

Ю. ПРОКОПЦЕВ





Вопрос — ответ

Интересно, возникает ли «звуковой хлопок» в аэродинамической трубе при продувании самолета в натуральную величину со сверхзвуковой скоростью? По моим представлениям этого не должно быть, поскольку «хлопок» возникает лишь при работающей турбине.

*Е.Ф.Бычков,
г. Мозырь Гомельской
обл., Беларусь*

Проверить это предположение на практике пока невозможно: в мире нет сверхзвуковых труб постоянного потока, способных вместить настоящий самолет. Да и вообще сверхзвуковые испытания, как правило, проводят в импульсных трубах, что обходится значительно дешевле.

Тем не менее, должны сказать, что скачок уплот-

нения, дающий гром среди ясного неба, возникает не в двигателе, а непосредственно на самом планере самолета, преодолевающего звуковой барьер.

У меня есть предложение использовать в качестве источника энергии электричество ионосферы. Ведь, согласно замерам, там существует круговой ток 10^8 А и напряжение порядка 2×10^5 В, что соответствует средней мощности около 2×10^{11} кВт.

Снимать же эту энергию можно бы было, например, с помощью плазменных «столбов» газа в атмосфере, создаваемых мощным рентгеновским или лазерным излучением.
*Денис Шубин,
п. Демьяново
Кировской обл.*

Подобные проекты рассматривались неоднократно, но дальше лабораторных опытов дело не движется. Дело в том, что пока никто не может сказать, как отзовется ионосфера на «похищение» у нее энергии. Кроме того, плазменные «столбы» вызывают возражения экологов, которые полагают, что они

плохо повлияют на природу того или иного региона.

Как наилучшим образом снять старую краску с оконной рамы или деревянной двери?

*Марат Зябликов,
г. Химки*

Существуют разные способы снятия старой краски. Проще всего это сделать с помощью цикли, попросту стесывая слой краски до дерева.

Чтобы дело шло быстрее, можно попробовать размягчить его химическим растворителем или термообработкой, например, паяльной лампой. Однако в последнем случае работу следует выполнять обязательно при наблюдении и участии взрослых.

Подскажите, как можно аккуратно просверлить стекло?

*И. Пивоваров,
г. Подольск*

Нанесите точку сверления с обеих сторон стекла. Положите стекло на горизонтальную поверхность. Из замазки или пластилина сделайте кольцо-буртик и прижмите его к стеклу с та-

ким расчетом, чтобы место сверления оказалось в центре. Налейте внутрь кольца немного скипидара или минерального масла. Добавьте в него абразивного порошка.

В качестве сверла лучше всего использовать медную трубку подходящего диаметра. Закрепите ее на месте сверла в станке или дрели и начинайте сверлить, понемногу меняя подачу вверх-вниз с таким расчетом, чтобы под трубку попадали все новые порции абразивного порошка.

Просверлив стекло примерно до половины, переверните его вверх другой стороной и повторите операцию, стараясь, чтобы места сверления совпали с максимальной точностью.

Досверливать до конца с одной стороны нельзя, поскольку неизбежен скол стекла на выходе отверстия.

Друзья по переписке

Я увлекаюсь моделированием роботов на интегральных схемах. Хотел бы переписываться с мальчиками до 14 лет.

*Денис Азаркин
607812,*

*Нижегородская область,
г. Лукоянов, с. Кудеярово,
ул. Н.Начинание, дом 29.*

А почему?

Печатали ли книги на Руси до первопечатника Ивана Федорова? Кто из ученых отважился опуститься в океанские глубины в специально сконструированном подводном аппарате? Кто рекордсмен среди пирамид? На эти и многие другие вопросы ответит очередной номер «А почему?».

В мае страна отмечает 60-летие Победы в Великой Отечественной войне 1941 — 1945 годов. Приглашаем читателей в Центральный музей Вооруженных Сил, где хранится прославленное Знамя Победы, водруженное над берлинским Рейхстагом.

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

ЛЕВША

— История создания оружия Победы еще не рассказана до конца. Экскурсия по малоизвестным страницам биографий знаменитых боевых машин времен войны — отечественного И-16 и внедорожника ГАЗ-67 — ждет вас в «Музее на столе». По нашим эскизам вы сможете собрать модели легендарного истребителя и джипа.

— Получать яркие и красочные световые эффекты любители электронных самоделок смогут, собрав электрический стробоскоп.

— Скоро купальный сезон. Почувствуйте себя в воде как рыба!

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

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

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

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



УЧРЕДИТЕЛИ:

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

Главный редактор
А.А. ФИН

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

Художественный редактор —
Ю.Н. САРАФАНОВ

Дизайн — Ю.М. СТОЛПОВСКАЯ
Технический редактор — Г.Л. ПРОХОРОВА
Корректор — В.Л. АВДЕЕВА
Компьютерный набор — ЛА. ИВАШКИНА,
Т.А. РУМЯНЦЕВА
Компьютерная верстка — Г.И. СУРИКОВА

Для среднего и старшего
школьного возраста

Адрес редакции: 127015, Москва, А-15,
Новодмитровская ул., 5а.
Телефон для справок: 685-44-80.
Электронная почта: yt@got.mmtel.ru.
Реклама: 685-44-80; 685-18-09.

Подписано в печать с готового оригинала-макета 24.03.2005. Формат 84x108 1/12.
Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4,2.
Усл. кр.-отт. 15,12. Уч.-изд. л. 5,6.
Тираж экз. Заказ

Отпечатано на ОАО «Фабрика офсетной печати №2».
141800, Московская обл., г.Дмитров,
ул. Московская, 3.

Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.
Рег. ПИ №77-1242
Гигиенический сертификат
№77.99.02.953.Д.006.109.10.04
до 19.10.2005.



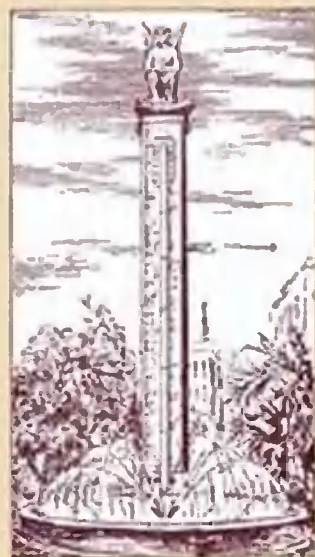
Первое предположение о возможности существования атмосферного давления высказывал еще французский математик Рене Декарт. Чисто качественно доказал его наличие Отто фон Герике в знаменитом опыте с магдебургскими полушариями. Точно измерил его величину ученик Галилея Эванджелиста Торричелли. Он создал барометр из стеклянной трубки, запаянной с одного конца. Открытый конец ее был погружен в чашку с ртутью. Столбик ртути при изменении ат-

мосферного давления то поднимается, то опускается. Зная высоту его над уровнем ртути в чашке, легко вычислить величину давления атмосферы.

В принципе, барометр можно сделать с любой жидкостью. Но поскольку они в 10 — 15 раз легче ртути, прибор получается очень высоким. Если высота столбика ртути в среднем равна 760 мм, то, например, высота столбика воды в водяном барометре составит 10,3 м. Так что если ртутный барометр легко помещается на столе, то водяной...

Французский ученый Б.Паскаль изучал небольшие изменения давления воздуха, предшествующие изменению погоды. Но на ртутном барометре из-за большой плотности ртути они почти незаметны. Поэтому возле своего дома он устроил барометр с... красным вином (рис. вверху). Выбор пал на этот напиток не случайно. Чистая вода прозрачна, рассмотреть ее уровень в трубке нелегко. Значит, ее нужно подкрасить. Но краска не мешает воде зацвести, и стенки трубки станут непрозрачны. Вино ярко окрашено, но зацвести не может, а плотность его практически равна плотности воды.

В XIX веке в итальянском городе Фазнца на родине Торричелли в память о великом ученом был построен самый большой барометр в мире. Его трубка заполнена оливковым маслом. При нормальном атмосферном давлении высота уровня масла в ней достигает одиннадцати метров!



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



ПРИЗ ПРЕДОСТАВЛЕН ОАО «МОСКОВСКИЙ УЧКОЛЛЕКТОР №1».

Адрес: 125252, г. Москва,
ул. Новопесчаная, д. 23/7, корп. 37.

e-mail: sk@uk1.ru, www.uk1.ru
тел/факс: 943-5190, 507-5252

РАДИОКОНСТРУКТОР НА СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЯХ

Наши традиционные три вопроса:

1. Что имеет большее значение для бронебойной пули — скорость или калибр?
2. Мог бы самолет на солнечных батареях летать круглые сутки?
3. Влияет ли на КПД воздушно-теплового двигателя качество сжигаемого в нем газа?

Правильные ответы на вопросы
«ЮТ» № 12 — 2004 г.

1. Код азбуки Морзе, в отличие от современной цифровой связи, можно приравнять к основанию «три». Он состоит из длинных сигналов (тире), коротких сигналов (точек) и пауз — пробелов между ними.

2. Алмаз не пахнет, потому что алмаз — одна из форм углерода, и в первую очередь он — нелетучее вещество. Поэтому его молекулы не могут достичь органов обоняния.

3. Литр жидкого топлива, получаемого на свиноферме, будет стоить примерно 0,0629 доллара, или 6,29 цента (если считать, что баррель США этого топлива, равный 158,988 литра, стоит 10 долларов).

Поздравляем с победой Петра ДЕМЕНЕВА из г. Екатеринбурга. Правильно и обстоятельно ответив на вопросы конкурса «ЮТ» № 12 — 2004 г., он получает приз — наручные часы с флеш-картой для USB-порта компьютера.

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

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

ISSN 0131-1417



9 770131 141002 >