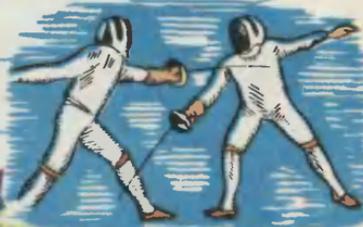
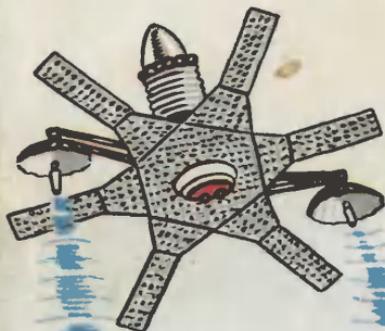


1980  
СССР  
№7

В день открытия Олимпиады стартует и нещепло технического обеспечения Игр. На экскурсию в его сложный электронный мир мы приглашаем читателей.





Популярный  
научно-технический журнал  
ЦК ВЛКСМ  
и Центрального Совета  
Всесоюзной  
пионерской организации  
имени В. И. Ленина

# ЮНЫЙ ТЕХНИК

Выходит один раз в месяц  
Издается с сентября 1956 года

№ 7 ИЮЛЬ 1980



## В НОМЕРЕ:

### Олимпиада-80:

	В. Хозов, Р. Кузьминский — Огонь Олимпиады . . . . .	2
	В. Кроль, В. Федоров — В протоколе не значится . . . . .	6
	В. Малов — Олимпийская скорость . . . . .	14
	В. Петухов — Спортивный автопарк . . . . .	20
	Г. Малиничев — Вперед, «Карпаты»! . . . . .	24
	А. Спиридонов — Говорит и показывает... . . . .	26



	С. Зигуненко — Шагай, машина! . . . . .	32
	Ю. Чирков — Энергохимия, или Будущее солнечного каменя . . . . .	36
	Вести с пяти материков . . . . .	42
	Дмитрий Евдокимов — Ищите нас в космосе . . . . .	44
	Коллекция эрудита . . . . .	51
	Патентное бюро ЮТ . . . . .	52
	С. Кашницкий — «Электропони» . . . . .	58
	Г. Турунов — Верхом на акуле . . . . .	62
	В. Губин — Бумажная авиация . . . . .	66
	Ателье ЮТ — Рубашки . . . . .	72
	Заочная школа радиоэлектроники . . . . .	76

На первой странице обложки рисунок Н. Ермолаева

Сдано в набор 12.05.80. Подп. к печ. 20.06.80. А02677. Формат 84×108<sup>1/32</sup>. Печать офсетная. Печ. л. 2,5. (4,2). Уч.-изд. л. 6,0. Тираж 1 679 000 экз. Цена 20 коп. Заказ 707. Типография ордена Трудового Красного Знамени издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва, К-30, ГСП-4, Суцневская, 21.

# ОГОНЬ

## ОЛИМПИАДЫ

19 июля над Большой спортивной ареной Центрального стадиона имени В. И. Ленина в Москве вспыхнул огонь, возвестив миру об открытии Олимпиады. Огонь этот был зажжен в древней Олимпии от лучей солнца. Пять тысяч километров разделяли столицы первых и двадцать вторых Олимпийских игр, Олимпию и Москву. Сменяя поочередно друг друга, пробежали этот путь спортсмены-факелоносцы по территории Греции, Болгарии, Румынии, трех союзных республик СССР. Наш рассказ не о спортивной стороне гигантского марафонского забега, надеемся, все видели его на экранах телевизоров. Мы расскажем о технических средствах, которые не давали погаснуть огню от сильного ветра, в дождь, в туман...

И начнем с факела.



Факел Московской олимпиады сконструировала группа ленинградских инженеров. Он красив, удобен и легок. Основные характеристики факела таковы: длина — 565 мм, минимальный диаметр — 27 мм, максимальный — 100 мм. Вес с заряженным баллоном — 900 г. Время горения — 8—10 минут — взято с запасом, так как среднее время, необходимое для преодоления бегом 1 км (такова длина этапа), составит 5 минут. Горючая смесь состоит из сжиженного пропана и бутана.

Факел состоит из двух основных частей: корпуса и рукоятки. Внутри корпуса — газовая магистраль. В рукоятку вставляется капроновый баллон с горючей смесью. Внизу рукоятки находится втулка, поворотом которой газовый баллон перемещается вверх. Пружинный клапан при этом открывается, газ поступает в магистраль.

Из школьного курса физики известно, что переход сжиженного газа в газообразное состояние сопровождается значительным понижением температуры, что ведет к снижению давления внутри газового баллона. При непрерывном истечении газа уже через 20—30 секунд выход его прекратится, а сам баллон покроется инеем.

Конструкторы ввели внутрь баллона трубку, где и происходит испарение сжиженного газа. Таким образом, стенки баллона не охлаждаются и давление в нем не падает. Чтобы избежать тех же неприятностей в самой трубке, конструкторы пошли еще на одну хитрость — внутри ее установили наполнитель из тончайшей металлической проволоки. Наполнитель увеличил теплопередающую поверхность, в результате чего охлаждение стенок трубки стало не таким заметным. Этому способствует и то, что газовая трубка установлена в камере, где происходит сгорание топлива.

Надежность горения факела во многом определяет конструкция горелки. Обратите внимание — она спрятана внутри корпуса. И это не случайно. Факел рассчитан на устойчивое горение топлива при ураганном ветре и тропическом дожде.

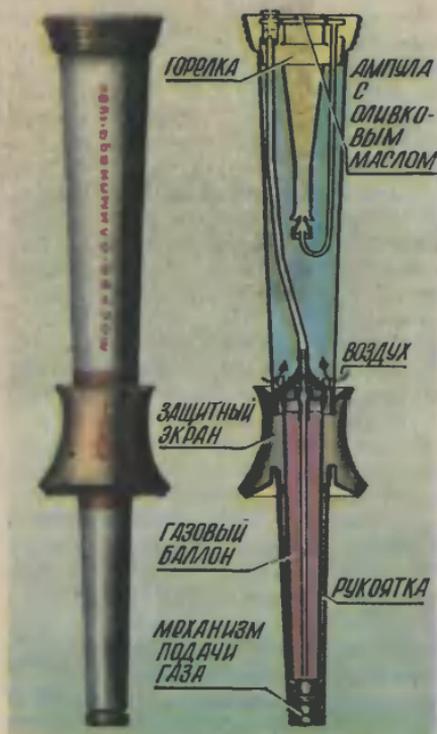
Включение подачи газа в горелку производилось стартующим бегуном за 25—30 метров до финиша факелоносца предыдущего этапа. За 10—15 метров до финиша бегун поднимал горящий факел вверх. То же самое делал стартующий факелоносец. На линии передачи эстафеты оба факела плавно соприкасались, огонь перекидывался с одного факела на другой, и новый атлет продолжал эстафету.

В истории проведения олимпийских эстафет известны случаи, когда огонь в факеле по той или иной причине гас. На этот случай от самой Олимпиады до места проведения Игр следом за бегунами двигалась автомашина с запасным огнем. Чаще всего огонь хранился в шахтерских лампах, где горел до окончания Олимпийских игр.

Ленинградские инженеры сконструировали лампы запасного огня. Они сделаны из нержавеющей стали и огнеупорного стекла. Лампы везли в микроавтобусе РАФ технической службы следом за факелоносцами. В машине был оборудован изолированный от водителя отсек с принудительной вентиляцией. В отсеке постоянно горели три лампы, еще три находились в резерве. Если бы огонь на каком-нибудь этапе случайно погас, то от лампы запасного огня зажгли бы резервный факел.

Хотя лампы запасного огня не рассчитаны для показа зрителям, художники-дизайнеры постарались сделать их красивыми.

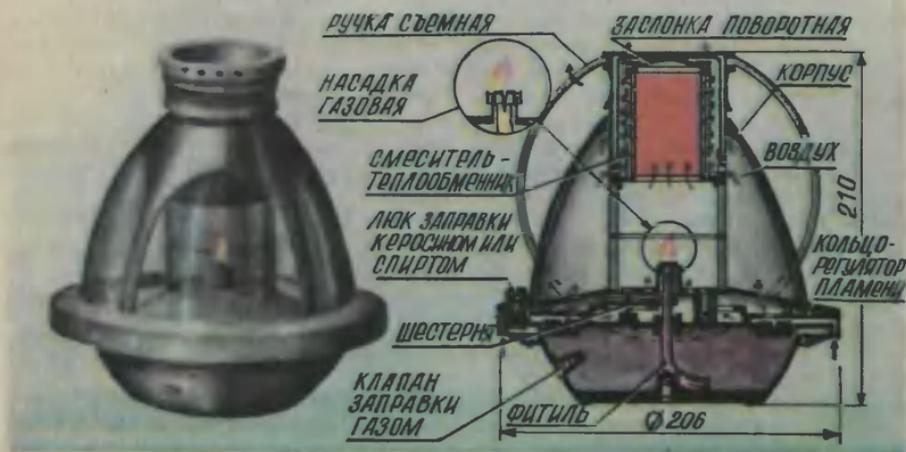
Как устроена эта лампа, понять нетрудно. Корпус можно условно разделить на две части. Нижняя часть — топливный бак. На одной заправке он обеспечи-



вает непрерывное горение целые сутки. Верхняя часть металлического корпуса имеет широкие окна, сквозь которые видно, как горит фитиль. Пламя защище-

но от порывов ветра двойным остеклением. Топливо по фитилю поднимается вверх и постепенно сгорает. Обратите внимание, как подается воздух внутрь лампы. Один его поток за счет конвекции поступает к фитилю, ведь для сгорания топлива нужен кислород, а другой — на охлаждение защитного стекла. Смешивание двух потоков происходит в смесителе, в трехслойном металлическом сетчатом теплообменнике. Благодаря этому теплообменнику даже сильный порыв ветра не сможет задуть пламя внутри лампы. Высота пламени регулируется кольцом и шестеренкой.

От Олимпии до Москвы у эстафеты были остановки в городах и населенных пунктах для церемоний в честь олимпийского огня. Во время церемоний огонь поддерживался в церемониальных чашах. Их две: большая и малая. Размеры большой: высота, 1500, диаметр чаши 760, диаметр окружности пятиугольного основания 1000 мм. Топливом для нее служит обычный газ или сухой спирт. Если на трассе эстафеты дождливая погода, в горелку подается газ от баллонов, обеспечивая неограниченное время горения, ведь баллоны можно за-





менять. Малая церемониальная чаша — уменьшенная копия большой, только у нее нет стойки и основания. Ее диаметр 380, а высота — 132 мм. Применяется чаша на коротких церемониях, поэтому яркость и высота пламени значительно меньше, что позволяет проводить церемонии встречи олимпийского огня в закрытых помещениях. Топливом служат брикеты сухого спирта, время горения которого — 40 минут.

Но вот последний бегун-факелоносец доставил олимпийский огонь к Главной чаше, установленной на Центральном стадионе имени В. И. Ленина. Она напоминает застывший цветок лотоса высотой более 30 метров. Факелоносцу не потребовалось забираться на такую высоту, чтобы зажечь в ней огонь. Церемония зажигания огня проходила так. Факелоносец по ступенькам взбежал на площадку в форме двузубой

вилки. В отверстии вилки стоит колонна. Изнутри вилки выдвинулись два металлических трапа, они сомкнулись и открыли доступ к колонне. Спортсмен подошел к колонне и поднес факел к ее стенке. Сама стенка не сплошная, в ней пятью рядами, восходящими к вершине лотоса, просверлены отверстия. Отверстия сообщаются с вспомогательными газовыми магистралями и служат своеобразным фитилем. А главная газовая магистраль несравнимо большего диаметра поднимается внутри колонны вверх, где в самой середине чаши заканчивается форелкой. Включилась подача газа. От факела по отверстиям огонь устремился вверх и вспыхнул в гигантской чаше. Летние Олимпийские игры начались.

**В. ХОЗОВ,**  
**Р. КУЗЬМИНСКИЙ,**  
инженеры  
**Рисунки В. СКУМПЭ**  
**и А. СТАСЮКА**

# В ПРОТОКОЛЕ НЕ ЗНАЧИТСЯ

Да, ее нет в стартовых протоколах, но она участвует в каждом забеге, поединке на ринге или фетховальной дорожке, в каждой схватке на ковре. Не числится она и среди многочисленного судейского аппарата, хотя первой узнает имя нового олимпийского чемпиона, первой фиксирует и вносит в протокол рекордный полет копья, с точностью до тысячной доли секунды определяет победителя стометровки...

Кто же это? Электроника, один из главных участников XXII Олимпийских игр. Королева технического прогресса, самый оперативный и точный помощник спортивного судьи, верный друг зрителя. Сегодня нам не обойтись без нее: результаты и класс спортсменов настолько высоки, что определить победителя по старинке, как говорится, на глазок, трудно, а в некоторых видах спорта просто невозможно. Давайте же заглянем в Лужники и понаблюдаем за невидимым участником Московской олимпиады — электроникой.

Большая спортивная арена. Готовится забег на 100 метров. Привычная картина: звучит команда судьи-стартера, спортсмены замерли в ожидании выстрела пистолета. А почему судья не смотрит на дорожку? Ведь не исключено, что кто-то из спринтеров, не дождавшись выстрела, сорвется с места раньше времени и судья не заметит фальстарта! Но советуем последить за нашей героиней. В данном случае это небольшой прибор с разноцветными лампочками. На него и смотрит судья-стартер.

Так и есть, один из легкоатлетов, не дождавшись выстрела, срывается с колодок, за ним остальные. Забег начался? Нет, ведь выстрел так и не прозвучал, и, осознав это, спринтеры возвращаются назад. Спортсмены еще не успели вернуться на старт, а наша электронная помощница уже объявляет зрителям, разумеется, через диктора, номер нарушителя — спортсмена, сделавшего фальстарт.

Как же ей это удалось? Ведь еще совсем недавно главным вершителем судеб спортсменов (за второй фальстарт бегун снимается с соревнований) был судья-стартер, и только ему было дано право наказывать стартующих.

Помните тот прибор с лампочками, на который так внимательно смотрел судья? Он-то и помог определить фальстарт. Занимая стартовое положение, легкоатлет ставит на колодки ноги и замыкает встроенные в них контакты. А те соединены с прибором и пистолетом. Пока ноги на колодках, контакты замкнуты. Стоит только кому-то из спортсменов раньше выстрела пистолета принять старт, прибор просигнализирует об этом зажегшейся лампочкой, блокирует пистолет и занесет номер нарушителя на ленту печатающего устройства. Тут уже не поспоришь, что ты не нарушал правила!

Но вот старт дан. Включены секундомеры. Спортсмены устремились к финишу. Пока легкоатлеты в пути, задержимся ненадолго на старте, постараемся разузнать, как начинается отсчет времени.

Главное внимание — стартовому пистолету. В нем, думается, разгадка секрета. Внешне он напоминает настоящий, но зачем этот цилиндр на дуле да еще шнур, тянущийся от пистолета к штепсельному вводу, расположенному недалеко от судейского пульты?

Оказывается, цилиндр — это контактная насадка. При выстреле контакты насадки под действием пороховых газов замыкаются, по проводу в аппаратную хронометража (она расположена высоко на трибуне, напротив финишного створа) передается импульс, и секундомеры включаются.

Но, кажется, мы слишком задержались на старте. Спортсмены уже дружно финишируют, причем так плотно, что и не разберешь, кто же из них первый. Слово за судьями-хронометристами. Где же они, почему их нет в судейской ложе? Да потому, что и здесь их заменила электроника. Ушли в небытие те времена, когда время забегов отсчитывалось ручными секундомерами, сегодня это делает автоматика, причем практически без вмешательства человека.

Обратите внимание на финишный створ. Заметили два столбика? Пересекая линию финиша, спортсмен разрывает... нет, не ленточку, а не видимый глазу луч фотодатчика — прибора, расположенного на этих столбиках. Импульс датчика поступает на электронный хронометр и останавливает его. Он же выключает и «бегущее время», которое зрители, сидящие на стадионе, видят на табло, а телезрители — на экранах телевизоров. Правда, вре-

мя это не всегда совпадает с окончательным, и вот почему.

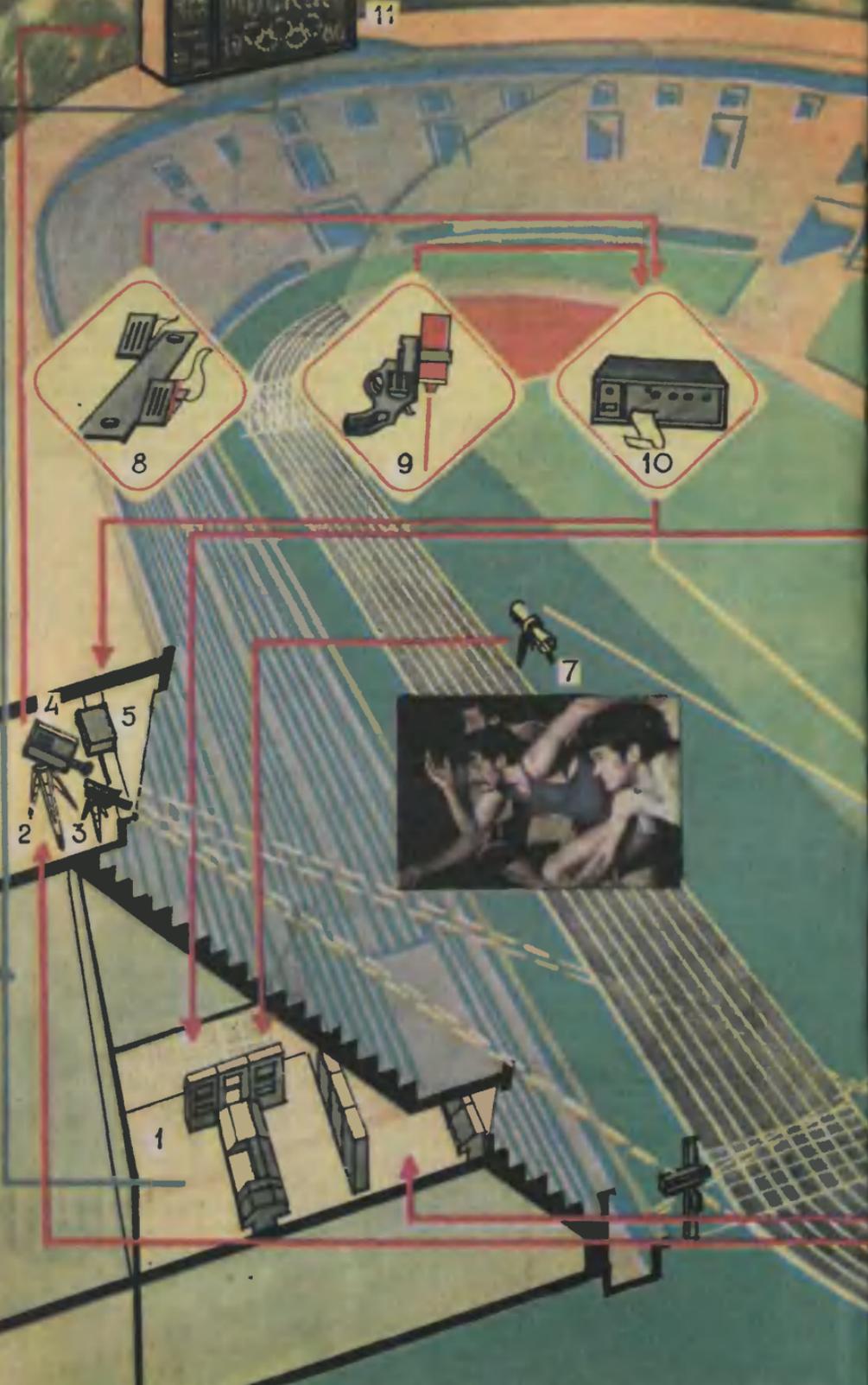
В пылу борьбы световой луч можно разорвать и рукой, выброшенной далеко вперед. А в правилах соревнований четко записано: окончание дистанции фиксируется в тот момент, когда спортсмен пересечет воображаемую плоскость финиша какой-либо частью туловища. И когда спринтеры приходят к финишу плотной группой, как в нашем случае, фотодатчик уже не помощник. Ему не определить победителя. Тогда кто же рассудит и расставит участников по местам?

Помните, мы говорили, что электронные помощники судей-хронометристов расположены высоко на трибуне, в аппаратной хронометража. Там установлен прибор, который считают главным «законодательным органом» при определении победителей и результатов. Похож он отчасти на фотоаппарат (только без затвора), отчасти на кинокамеру и называется фотофинишем. Прибор снимает на пленку все, что происходит в створе финиша. Отверстие в его объективе не круглое, а щелевое, толщиной чуть ли не с волос. И щель эта «видит» только плоскость финиша. Чтобы фигуры спортсменов не смазывались и не наслаивались друг на друга, пленка в приборе протягивается вдоль щели с постоянной, пропорциональной движению бегунов скоростью. Таким образом, на негативе фактически получается развертка событий, происходящих в плоскости финиша. Изображение формируется как бы частями: сначала в створ фотофиниша попадает вытянутая вперед рука спортсмена, а точнее паль-

---

На следующих страницах — АППАРАТУРА БОЛЬШОЙ СПОРТИВНОЙ АРЕНЫ: 1 — аппаратная табло; 2 — аппаратная хронометража; 3 — фотофиниш; 4 — видеофиниш; 5 — хронометр; 6 — фотодатчик; 7 — спортанемометр; 8 — стартовый станок; 9 — стартовый пистолет; 10 — прибор для фиксации фальстарта; 11 — табло; 12, 13 — устройство для измерения прыжков в длину и тройных (12 — каретная); 14 — поворотное табло; 15 — прибор для измерения результатов метаний.

---





$$\begin{aligned}
 h &= S \cdot \text{Sind} \\
 a &= S \cdot \text{Cosd} \\
 a_f &= L - a \\
 L + R &= \sqrt{h^2 + a^2} \\
 L &= \sqrt{h^2 + a^2} - R \\
 L &= \sqrt{(S \cdot \text{Sind})^2 + (L - S \cdot \text{Cosd})^2} - R
 \end{aligned}$$

*(Note: The diagram in the bottom right shows a geometric model of a long jump with variables S, h, a, L, R, and alpha.)*

цы, потом голова, плечи... Но вот фигура победителя спроецировалась на пленку и ушла из поля зрения объектива (вы не забыли, что пленка в аппарате движется?). Через мгновение в створ финиша уже вбегают второй, легкоатлет, потом третий, четвертый.

В аппарат встроены электронный хронометр, включающийся от стартового пистолета. Через каждую сотую долю секунды специальный оптический отметчик наносит на пленку метку, а через каждую десятую — цифры, и, таким образом, судья увидит на пленке не только положение спортсменов, но и время, с которым они финишируют. Пленка (за каких-то 20 секунд!) автоматически проявляется прямо в аппарате, так что судья, просмотрев негатив в специальном устройстве, может быстро определить место, занятое каждым участником. Делается это просто: судья подводит вертикально расположенный визир к точке туловища спортсмена, первой коснувшейся воображаемой плоскости финиша, и по шкале времени, нанесенной на пленку, определяет результат. И так с каждым бегуном. Бывают случаи, когда два или даже три бегуна приходят к финишу практически одновременно (на пленке они закрывают друг друга), тогда на помощь приходит еще один фотофиниш, установленный на футбольном поле.

Для более оперативного определения мест участников и предварительных результатов (чаще всего это требуется на средних и длинных дистанциях) существует еще один прибор — портативная телевизионная камера. Она расположена рядом с фотофинишем и охватывает своим «взором» только небольшую финишную часть беговой дорожки. Запись изображения (опять же автоматически) производится на видеоманитофон со скоростью

100 кадров в секунду. После окончания забега судья может просмотреть запись, остановить, если нужно, любой кадр или прокрутить пленку в замедленном рапидном режиме. Тут же на пленке судья увидит и время финишировавшего легкоатлета.

Олимпийские игры — это высочайший накал страстей, это напряжение всех сил, но это еще и честная спортивная борьба. Борясь за победу, спортсмен порой, сам того не замечая, нарушает правила соревнований: переходит на соседнюю дорожку, толкает соперника, неверно передает эстафетную палочку или неправильно преодолевает барьер.

Обычно судьи видят нарушения и строго наказывают за них спортсменов. Но еще совсем недавно действия арбитров основывались лишь на их субъективных решениях. Отсюда и споры, протесты. Сегодня совсем другая картина: на службе спортивной справедливости стоят недремлющие объективы телевизионных камер, подключенные к видеоманитофонам. Их много, установлены они под козырьком стадиона и «видят» все, что происходит на дорожке и в секторах.

Так обстоят дела на беговой дорожке. А что же у прыгунов и метателей? Есть ли новинки судейского оборудования? Есть, и немало. Причем у некоторых из них в графе «Разработчик прибора» значится один и тот же автор — МЭИ. Измеритель результатов прыжков в длину, стойки с автоматическим подъемом планок для прыгунов в высоту и шестовиков — эти приборы родились в Московском энергетическом институте.

Особенно любопытен прибор, измеряющий длину прыжков. Работает он автоматически, судьям нужно только встать в след, оставленный прыгуном, колышек с точечным источником света — остальное сделает прибор. Каретка с оптическим видеоискате-

лем и встроенным в него фоторезистором «пробежится» по тонкой металлической штанге и сама поймает луч, направленный строго перпендикулярно от колышка к фоторезистору. А электронный счетчик, с которым соединен видеоскатель, сам отсчитает с точностью до 5 мм расстояние от толчковой планки до колышка и мгновенно высветит результат прыгуна на поворотном табло, расположенном рядом с прыжковой ямой.

У метателей тоже новшество. И авторы его — наши друзья из Германской Демократической Республики. Недалеко от Южной трибуны, рядом с прыжковой ямой для прыгунов в высоту, установлены два прибора, очень похожие на теодолиты. Но к геодезическим исследованиям они не имеют никакого отношения. Это дальномеры для определения результатов в метании снарядов. Как видите, и здесь на смену трудоемким и не всегда точным замерам 100-метровой рулеткой пришла электроника. Какое отношение имеют дальномеры к электронике? — спросите вы. А вот какое.

Помните, как определяется неизвестная сторона разностороннего треугольника, если известны две другие стороны и угол между ними? На всякий случай напомним вам формулы для вычисления (они даны на стр. 9). Не правда ли, довольно громоздкие расчеты. Но судьям на это не придется тратить время. За них подсчитает микро-ЭВМ, встроенная в дальномер.

До начала соревнований, к примеру, по метанию копья судьи измеряют расстояние от центра дуги дорожки разбега до дальногомера — определяют базовую линию. Все замеры выполняют самим же прибором — дальномером. Полученные данные вводятся в микро-ЭВМ. На соревнованиях судьям, работающим с дальномерами, остается только

навести приборы на колышек с отражателем, вставленный в точку падения снаряда. Цифровое табло каждого дальногомера покажет судье длину одной из сторон треугольника и угол  $\alpha$  (см. рис.).

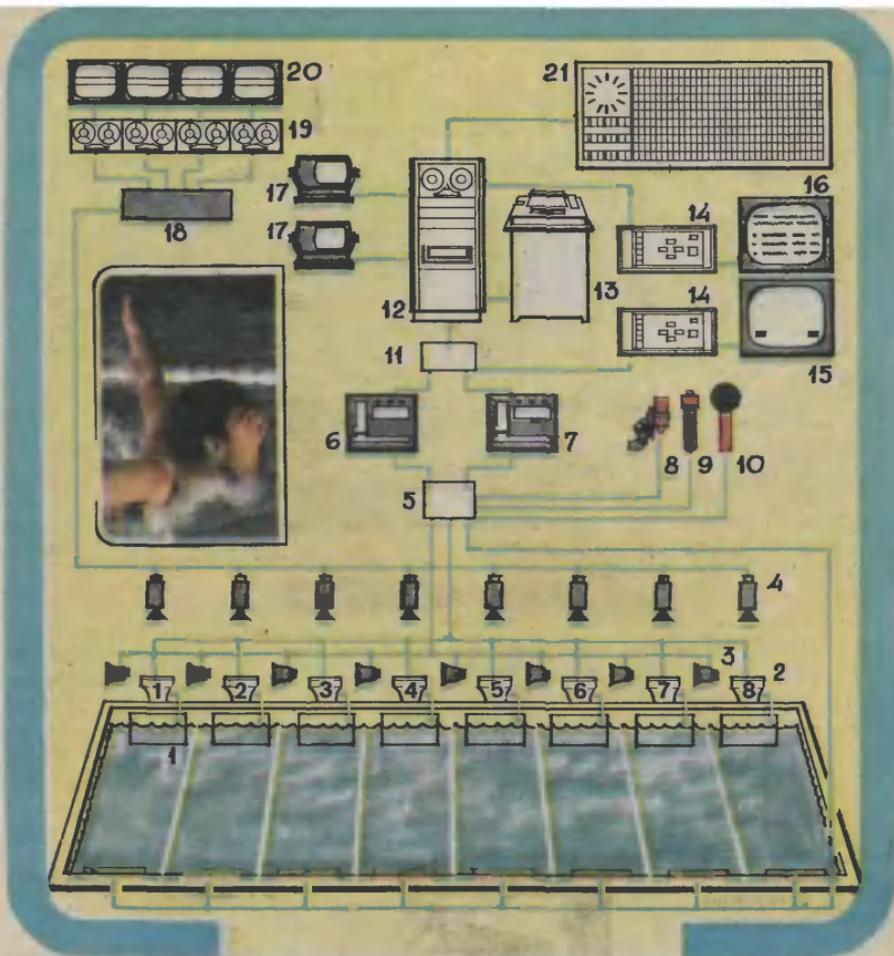
Оба судьи нажимают на кнопки приборов: дают им команду подсчитать результат по полученным измерениям. Затем судьи посылают готовые результаты в поворотное информационное табло. Специальное электронное устройство, вмонтированное в табло, сравнивает замеры и, если разница между ними не превышает 2 см, высвечивает на табло окончательный результат — худший из показанных дальномерами. На всю операцию уходит 10 — 15 секунд!

Если же один из судей допустил неточность и разница между показаниями дальномеров больше 2 см, сравнивающее устройство не утвердит результат и попросит (на приборе замигает лампочка) повторить замеры.

\* \* \*

Один спортивный судья, много повидавший на своем веку различного рода соревнований, как нам показалось, с грустью сказал: «Техника, кругом техника. Скоро мы, спортивные судьи, и не нужны будем!» Несомненно, обязанности тех, кто обслуживает спортивные соревнования, стали легче, и, думается, в недалеком будущем электроника сделает их еще более легкими. И тогда творческий союз «человек — электроника» станет еще крепче, причем человек в этой, говоря спортивным языком, связке всегда будет стоять на первом месте.

**В. КРОЛЬ,**  
судья всесоюзной  
категории  
**В. ФЕДОРОВ**  
Рисунки **В. МАЛЬГИНА**



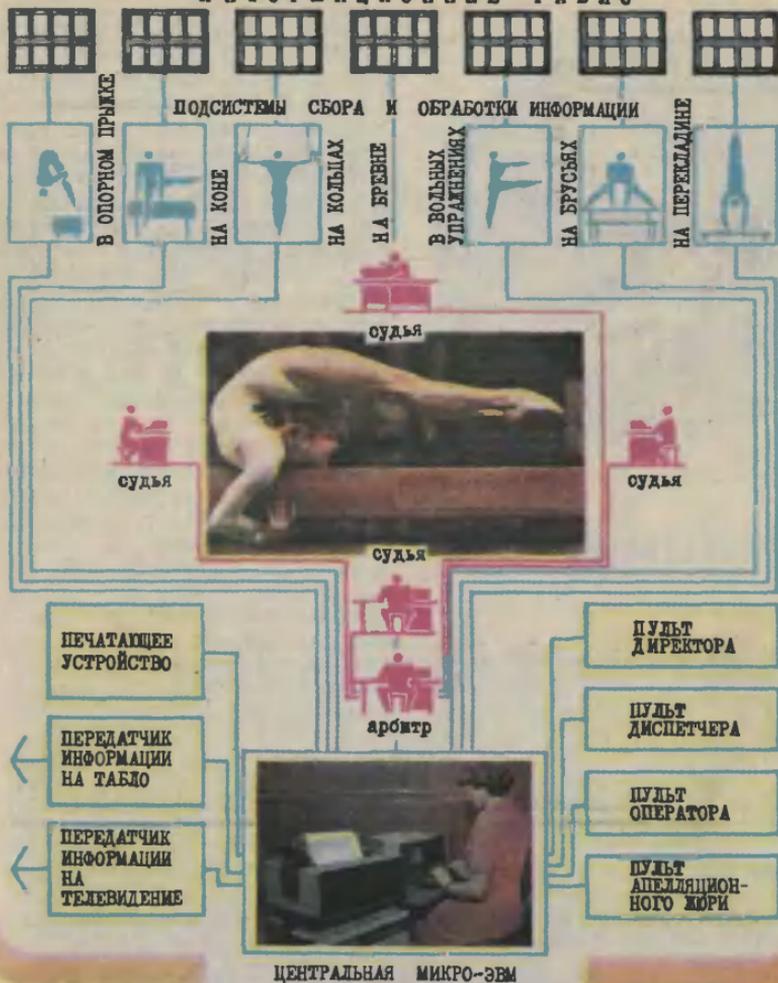
**ВНИМАНИЕ! СТАРТ!** Щелкнул выстрел пистолета, пловцы ушли в воду. На этом функции судьи закончились. Все остальное теперь делает за него электроника.

Главное действующее лицо в оборудовании плавательного бассейна Лужников — прибор ОСТ-3. К нему подключен стартовый пистолет, фальстартовое устройство, контактные щиты. А сам прибор соединен с ЭВМ демонстрационного табло (см. схему).

Прибор знает, сколько 50-метровок должны преодолеть пловцы. С выстрелом начинает отсчитывать время хронометр. На табло рядом с фамилией каждого участника загорается «бегущее время». Пловец достиг поворотной стейки, коснулся контактного щита, и его результат на несколько секунд «замирает» — зрители видят промежуточное время. А когда пловцы финишируют, прибор моментально высветит результат каждого участника на табло, распределит их по местам, а затем отпечатает протокол заплыва.

**СУДЕЙСКО-ИНФОРМАЦИОННАЯ АППАРАТУРА ПЛАВАТЕЛЬНОГО БАС- СЕЙНА В ЛУЖНИКАХ:** 1 — контактный щит; 2 — стартовая тумба; 3 — громкоговоритель; 4 — видеофиниш; 5, 11, 18 — соединительные коробки; 6 — хронометр; 7 — резервный хронометр; 8 — стартовый пистолет; 9 — стартовые кнопки (связаны с сиреной, заменяют при необходимости стартовый пистолет); 10 — микрофон; 12 — ЭВМ табло; 13 — печатающее устройство; 14 — видеогенератор (преобразует цифровую информацию в телевизионный сигнал); 15 — контрольный монитор (телевизор) для текста; 16 — контрольный монитор для хроно- метража; 17 — дисплей; 19 — видеомагнитофоны; 20 — мониторы видеофиниша; 21 — табло.

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТАБЛО



ЦЕНТРАЛЬНАЯ МИКРО-ЭВМ

**РИЖАНЕ — ОЛИМПИАДЕ-80.** Великолепный комплекс судейско-информационной аппаратуры получили в свое распоряжение судьи по спортивной гимнастике. «Гимнаст-2», созданный на рижском заводе ВЭФ, освободил их от многих кропотливых, отвлекающих внимание операций. У каждого судьи теперь небольшой пульт (см. схему). Все подсчеты — снижение очков за ошибки и надбавки за оригинальность, сложность упражнений — делает за него миниатюрная ЭВМ, смонтированная в пульт. Судье остается только нажимать на соответствующие клавиши.

Арбитр (главный судья на виде), получив по линии связи оценки всех судей, вносит данные в свою ЭВМ, и через несколько секунд на табло появляется окончательная оценка. Насколько оперативней стала работа судейского аппарата!

Оборудование рижан помогло улучшить и организацию соревнований. Около каждого снаряда имеется печатающее устройство, которое сразу после окончания соревнований выдает протоколы: один для судей, другой для спортсменов. Вся информация о выступлении гимнастов стекается в центральную ЭВМ, установленную около главного судьи. Накопленные сведения ЭВМ передает на мониторы главного судьи, представителей апелляционного жюри, членов международной федерации.



## ОЛИМПИЙСКАЯ СКОРОСТЬ

«Быстрее! Выше! Сильнее!» — таков знаменитый олимпийский девиз. Но, пожалуй, теперь им руководствуются не только сами спортсмены, выходящие на старт. Можно ведь сказать, что точность многообразной техники, помогающей судьям оценивать результаты соревнований, на XXII Олимпиаде **ВЫШЕ**, чем на предыдущих; что надежнее, мощнее, а значит, **СИЛЬНЕЕ** стали комплексы телеаппаратуры, доносящие олимпийские вести до самых дальних уголков света; что на Московской олимпиаде **БЫСТРЕЕ**, чем в Мехико, Мюнхене, Монреале, работает АСУ — автоматизированная система управления.

Об АСУ «Олимпиада-80» и пойдет наш рассказ. Без электронного мозга на современной Олимпиаде не обойтись. В Москве, например, он возьмет на себя некоторые функции судей в ряде

соревнований; на баскетбольной площадке, скажем, ЭВМ будет подсчитывать, сколько мячей забросил в корзину противника тот или иной игрок, следить за количеством штрафных бросков, персональных ошибок, — все это во много раз облегчит работу судей по составлению протоколов... А перед началом Олимпиады АСУ помогала Оргкомитету распределять билеты на различные виды состязаний. Но, пожалуй, самая мощная «ветвь» АСУ «Олимпиада-80» — это обеспечение информационной службы для тысяч журналистов, съехавшихся со всего мира. Ведь именно журналист (будь то телекомментатор, спортивный обозреватель или репортер-газетчик) — посредник между Олимпиадой и сотнями миллионов людей. От того, быстро ли к нему поступит информация, насколько полной она будет, зависит то, что узнают о главных спортивных событиях года любители спорта в самых отдаленных уголках света.

...На экранах терминалов, установленных в главном пресс-центре Олимпиады, в пресс-центре Большой спортивной арены в Лужниках, в ТАСС, в здании олимпийского телецентра, появляется текст сообщения о только что случившемся на одном из олимпийских стадионов событии. Через некоторое время начинают стучать печатающие устройства — они отбивают на бумажной ленте текст сообщения для журналистов; журналист может включить очередную спортивную новость в свой репортаж. А если ему потребуются какие-то дополнительные сведения о герое только что свершившегося олимпийского события, достаточно обратиться к оператору терминала. Оператор наберет на клавиатуре электронного устройства определенный код, и через несколько десятков секунд нужная

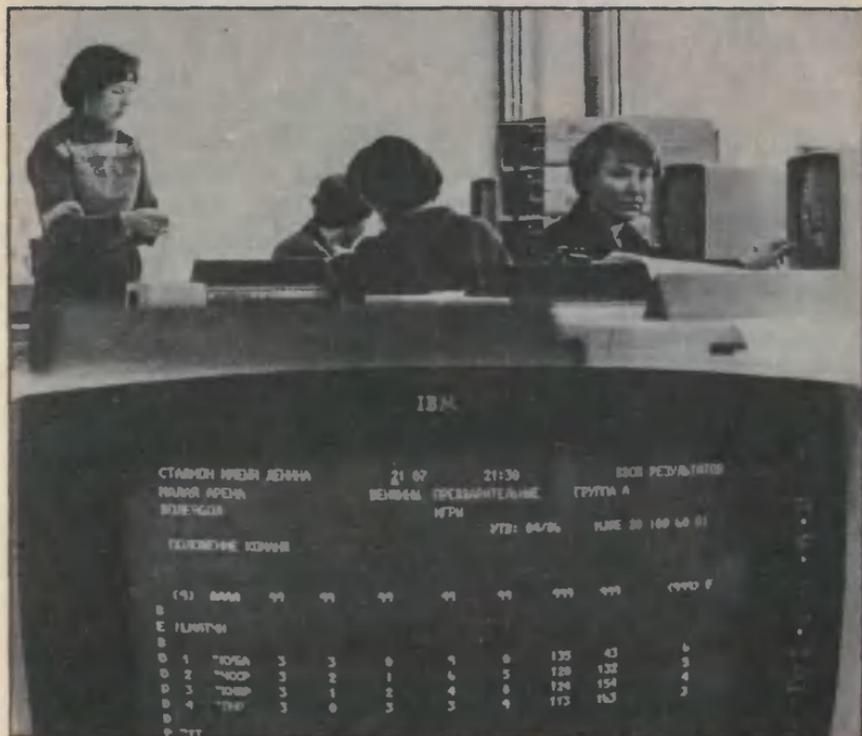
информация появится на экране. Тут же она будет отпечатана и на бумаге: в каком году спортсмен родился, кто его тренировал, в каких состязаниях он побеждал...

Вообще так можно представить один из рядовых моментов работы АСУ «Олимпиада-80». Просто, удобно, надежно! Конечно! Не надо только забывать, что за простотой, надежностью, удобством стоит труд сотен и тысяч людей, создавших спожнейшие электронные устройства, связавших их в единую сеть и научивших их делать то, что не под силу самому человеку.

Сейчас даже трудно представить, что до Игр в Мехико журналисты обходились без элект-

ронной службы информации. Ведь в Олимпийских играх участвуют тысячи спортсменов, сотни судей. А тех, кто следит за соревнованиями, поистине не счесть. И каждый хочет знать, что происходит на велотреке, на рингах, на беговых дорожках, на площадках для травяного хоккея. Причем знать немедленно, сразу же после того, как состязание завершилось. Кроме того, любителей спорта интересуют и самые различные подробности о спортсменах-олимпийцах: кто их тренировал, какие успехи они стяжали прежде, как готовились к Олимпиаде?.. Не правда ли, журналисту очень просто «захлебнуться» в такой информационной «реке», упустить самые интересные подробности и ограничиться

На экране — очередная оперативная информация Олимпиады.



только тем, что происходит перед его глазами?

Автоматизированные системы управления, взявшие на себя информационное обеспечение прессы, совершенствовались от Олимпиады к Олимпиаде. На прошлых Играх, например, репортерам случалось и по два часа ждать, прежде чем электронный мозг выдавал требуемые сведения. А в Москве информационная служба будет работать несравненно быстрее, объем информации, содержащейся в ее электронной памяти, будет значительно больше. Давайте попробуем разобраться, что представляет собой АСУ «Олимпиада-80», разработанная советскими учеными и конструкторами.

АСУ Московской олимпиады — это пять мощных вычислительных центров с двенадцатью электронно-вычислительными машинами. Четыре центра расположены в Москве, а один в Таллине — городе олимпийской регаты. Это около двухсот терминалов с

печатающими устройствами, установленных на всех спортивных олимпийских площадках — и в Москве, и в Таллине, а также в главном пресс-центре Олимпиады у Крымского моста, в пресс-центре Большой спортивной арены в Лужниках, в ТАСС, в олимпийском телецентре, в олимпийской деревне, в некоторых гостиницах. (Напомним, что терминал — это вводно-выводное устройство электронного мозга; набрав определенный код на его клавиатуре, оператор может ввести в него новую информацию или получить ту, что ему необходима.) А «дирижерский пульт» АСУ находится в Главном информационно-вычислительном центре Олимпиады в Лужниках. Его, наверное, можно сравнить со штабом: инженеры, создатели олимпийской АСУ, отсюда будут внимательно следить за тем, как работает система, как «чувствует себя», ориентируясь в сложном калейдоскопе событий. Ведь в иные дни на XXII Олимпийских играх в

---

Все обо всех: на магнитной ленте записана вся информация Олимпиады-80.



один и тот же момент может происходить до 25 разнообразных спортивных событий.

Накануне Олимпийских игр АСУ зарегистрировала всех спортсменов-участников. По определенной математической программе, составленной большим коллективом программистов, в

работающими на терминалах всех спортивных площадок. На электронную память двенадцати ЭВМ будут записываться все новые и новые сведения, машины аккуратно разложат их «по полочкам».

А велик ли объем памяти олимпийской АСУ? Внешне не



### Терминальный зал ГИВЦ.

электронную память были внесены на математическом языке все интересные сведения о каждом спортсмене; каждому присвоен определенный стартовый номер, под которым его и «запомнила» машина (номера эти, конечно, ничего общего не имеют с теми, что можно увидеть на майках спортсменов). Зарегистрированы не только спортсмены, но и тренеры и судьи, а также и такие участники Игр, как скаковые лошади, яхты и т. д.

Это предварительная информация. А новая будет вводиться, как мы уже сказали, операторами,

очень. Это всего лишь 66 магнитных дисков с 23 километрами магнитной ленты. Однако знаете, с чем можно сравнить информацию, записанную на них машинным, математическим языком? В печатном виде она заняла бы примерно... миллион триста тысяч книжных страниц обычного формата или тысячу шестьсот двадцать пять толстенных, по восемьсот страниц томов.

Производительность же всех двенадцати крупных ЭВМ системы составляет 3,5 миллиона операций в секунду. Мгновенно обрабатывается информация, и система по первому требованию дает человеку свою продукцию. Это самые разнообразные прото-

колы, сводки, сообщения, бюллетени и т. д. Запрограммировано ни много ни мало 12 тысяч типов документов, которые «заполняет» для людей АСУ. Громадное число! Но, оказывается, именно столько надо, чтобы система была гибкой, оперативной, мгновенно откликающейся на любое спортивное событие. «Продукция» ее, кстати говоря, выдается не только на русском языке, но и автоматически переводится на английский и французский.

...Выстрел стартового пистолета, разноцветная стайка бегунов срывается с места, и вот — финиш! На коротких легкоатлетических дистанциях — 200, 400 метров — промежуток от старта до финиша занимает лишь несколько десятков секунд. И столь же быстро работает, регистрируя результаты очередного состязания, АСУ «Олимпиада-80». Как это происходит?

Едва только спортсмены вышли на старт, оператор (по сути дела, он входит в судейскую коллегию)

вызвал в терминальное устройство из банка памяти АСУ так называемую «маску образа» — стартовые номера и все сведения о спортсменах, участвующих в забеге. Как только электронное табло покажет результат каждого из них, оператор пополнит этими результатами «маску образов». Но в электронную память АСУ новые сведения еще не поступают. Сначала надо отпечатать протокол забега — это делает принт — и передать судейской коллегии для утверждения. После проверки — все ли цифры верны: ведь и электронное табло может ошибиться, — судьи утверждают протокол, и теперь он уже «официально» вводится в терминальное устройство. Вновь на клавиатуре набран код, и информация-протокол обрабатывается и усваивается электронным мозгом. Теперь ею может воспользоваться любой журналист — на любом месте, где есть справочный терминал. Телережиссер, кстати, может показать любой протокол, подготовленный АСУ,

## На связи — ИКМ

Подмосковная станция космической связи, которая будет работать, транслируя телевизионное изображение, в международных спутниковых сетях «Интерспутник», «Интелсат» ... Междугородные и международные таксофоны... 50 тысяч телефонных номеров, специально выделенных для Олимпийских игр... Два специальных почтамта — один на Варшавском шоссе, другой в олимпийской деревне... Но, кроме этих средств связи — не правда ли, они стали уже привычными, — советские конструкторы приготовили к XXII Играм и другие, многим пока еще неизвестные. Например, систему связи с использованием так называемой

импульсной кодовой модуляции (ИКМ).

...Речевые сигналы (скажем, человеческий голос, читающий какое-либо сообщение) можно преобразовать в электрические. Каждый из нас делает это, разговаривая по телефону. А можно ли как-то «спрессовать» передаваемую информацию? Ведь это позволит и повысить скорость передачи, и к тому же помещать такие укороченные «посылки» в промежутках между сигналами такого же типа. Значит, по сути, по одному каналу можно будет передавать несколько сообщений одновременно.

Именно такую «прессовку» информации и осуществляет ИКМ. В самых общих чертах, без подробных технических объяснений, принцип работы системы можно

на телеэкране. А терминалы, работающие на олимпийской регате в Таллине, будут постоянно передавать новые сведения по одному из каналов телевидения. Понятно, журналист, находящийся, например, на специальном катере прессы, не может сам подойти к оператору, а телевизор на катере есть...

Чем больше сведений у электронного мозга, тем больше информации и у журналиста, тем легче ему работать. Мы уже знаем о том, что журналист, работающий на любой спортивной площадке, может получить информацию о любом только что свершившемся спортивном событии, о каждом из участников Игр, о судьях, тренерах... Но точно так же, оказывается, он может получить и любой из протоколов, «заполненных» АСУ в прошедшие дни. Журналист, пишущий, например, о легкой атлетике, с помощью электроники сможет сопоставить результаты самых разных забегов, самых разных участников. Журналист, следящий

за турниром волейболистов, получит такую полную картину всех состоявшихся матчей, словно ему удалось присутствовать на всех (физически это просто невозможно!). Преувеличения здесь нет: журналист, работающий на Московской олимпиаде и вооруженный электронной информационной службой, действительно успевает везде и повсюду.

\* \* \*

...«Через несколько десятков секунд...» — так говорили мы о скорости, с которой работает электронная пресс-служба. Можно ли все-таки уточнить? Ответ на любой запрос следует через 30—50 секунд. Вот она, олимпийская скорость, с которой работает олимпийская АСУ!

**В. МАЛОВ**

**Фото А. ЗЕМЛЯНИЧЕНКО**

представить так. Звуковые сигналы поступают на электронный ключ. Через строго определенные отрезки времени он пропускает короткие отрезки сигнала к основной части системы — кодирующему устройству. Оно заменяет звуковые сигналы (преобразованные микрофоном в электрические) цифровым кодом. Бесчисленное множество мгновенных значений напряжения тока в звуковых сигналах заменяется ограниченным, приблизительным рядом значений, которые называются разрешенными уровнями. Пожалуй, самым лучшим окажется здесь сравнение с округлением дробей: все значения, меньшие, например, чем 1,5, приравниваются к единице, а большие — к двум... За каждым разрешенным уровнем закрепляется — в

соответствии с его величиной — определенный номер. Значит, передача сигналов в системе ИКМ сводится просто к передаче ряда цифр. Впрочем, дело упрощается еще больше: специальное устройство переводит цифровые коды в двоичную систему, и приемник на другом конце ИКМ будет регистрировать лишь два различных сигнала. И теперь — после приема — остается только произвести обратную развертку «спрессованной» информации в звуковые сигналы.

Итак, скорость передачи, возможность передавать несколько сообщений одновременно... Есть у ИКМ и еще одно достоинство, и очень важное. Ведь замена звуковых сигналов цифровым кодом позволяет при передаче избежать помех, искажений информации.

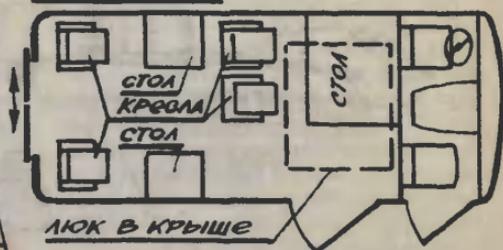
# СПОРТИВНЫЙ АВТОПАРК

На Олимпийские игры в Москву приедут спортсмены, официальные представители Международного и национальных олимпийских комитетов, международных спортивных федераций, судьи, представители крупнейших информационных агентств, телерадиокомпаний. Как же организованы перевозки членов большой «олимпийской семьи»? Какие новые машины появятся на улицах олимпийских городов? Ответить на эти вопросы мы попросили старшего инженера Управления транспорта Оргкомитета «Олимпиада-80» Валерия ПЕТУХОВА.

Если говорить о пассажирском транспорте, то нового, пожалуй, я ничего не открою. Официальным представителям Оргкомитет предоставит легковые автомашины «Волга». В распоряжение национальных спортивных делегаций, в зависимости от их численности, будут выделены автомашины «Волга» и микроавтобусы РАФ. Кроме того, между автобусной станцией, расположенной у главного входа в олимпийскую деревню, и всеми олимпийскими спортивными сооружениями строго по графику будут курсировать автобусы Львовского автобусного



СУДЕЙСКАЯ



ОРГКОМИТЕТ



завода. Подобные маршруты свяжут места проживания теле- и радиокомментаторов, журналистов и судей с Главным пресс-центром, Олимпийским телерадиоцентром и всеми спортивными сооружениями. Обратите внимание: на олимпийских маршрутах будут использоваться серийные автомобили и автобусы отечественного производства. Их будет столько, что таких транспортных неурядиц, какие имели место на Белой Олимпиаде в Лейк-Плэсиде, у нас не будет. Олимпийские автомашины и автобусы нетрудно отличить от других — они будут окрашены яркими красками и иметь на бортах кузова отличительную эмблему Московской олимпиады.

Но этим не исчерпывается олимпийский автопарк. Конструкторы и автомобилестроители работали и изготовили машины,

которые предназначены для обслуживания спортивных мероприятий. Многие из них появятся в дни Олимпиады на улицах впервые. По своим техническим характеристикам они не имеют аналогов за рубежом.

Особенно много лестных слов хотелось бы сказать о рижских конструкторах. Целую серию разнообразных автомашин выпустили они, приняв за основу базу серийного микроавтобуса РАФ.

По традиции олимпийский огонь был зажжен в Олимпии. Бегуны-факелоносцы доставили его в Москву. На пятидесятикилометровой дистанции олимпийский огонь сопровождал микроавтобус с запасным огнем. На равнинных и горных дорогах эта машина ехала со скоростью бегуна. Обычная серийная машина ехать на такой скорости длительное время не могла, у нее пере-



гревался бы мотор. На олимпийскую машину конструкторы установили радиатор большого объема, вентилятор системы охлаждения которого вращал электрический мотор. В задней части кузова микроавтобуса был предусмотрен отсек, где хранились шесть ламп запасного огня. Напомню, что три лампы с запасным олимпийским огнем постоянно горели. А доступ к лампам был возможен как изнутри кабины, так и снаружи через заднюю дверь. В отсеке имелись средства пожаротушения, принудительная вентиляция. В салоне микроавтобуса установлены стол, два дивана, поворотное кресло, небольшой гардероб, холодильник, кондиционер. В такой машине со всеми удобствами работали два водителя и смотритель олимпийского огня.

В дни Олимпиады на трассах и стадионах часто можно увидеть судейский микроавтобус со съемным табло на крыше. В салоне такой машины установлен стол с магнитофоном и секундомерами,

пульт управления табло. Кстати, табло показывает не только время старта, но и результат лидера, и точное время.

А вот другая новинка рижских автомобилестроителей. Внешне она также похожа на «рафик». Правда, название она получила необычное — «электробус». На такой машине судьи последуют за спортсменами на дистанциях марафонского забега и спортивной ходьбы. Почему «электробус», наверное, понятно всем — такой автомобиль не выбрасывает в атмосферу выхлопные газы, ведь двигатель внутреннего сгорания в нем заменен на электродвигатель, а топливный бак — никель-цинковой аккумуляторной батареей. Машина развивает скорость до 30 км в час и без подзарядки может проехать до 100 км.

Первые в нашей стране разработан микроавтобус для оказания технической помощи велосипедистам. В его открытом кузове имеются крепления для четырех запасных велосипедов и шести



колес, а на оставшейся еще площади механик прямо на ходу может ликвидировать прокол, отремонтировать велосипед.

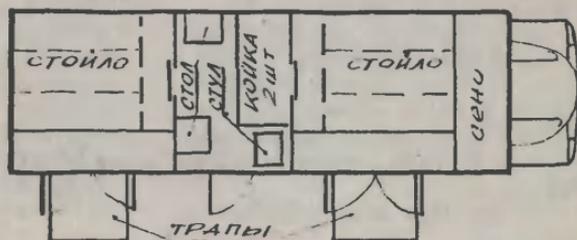
Тот, кто бывал на ВДНХ СССР, видел автопоезда, составленные из «рафика»-тягача и нескольких вагончиков, на 20 мест каждый. Автопоезда для олимпийской деревни будут формироваться по этому принципу, только короткими — всего из двух прицепных вагончиков, оборудованных улучшенной амортизацией и эффективной тормозной системой.

Помимо перечисленных микроавтобусов, рижские автомобилестроители на базе серийного «рафика» создали тягачи для буксировки прицепов с катамаранами, яхтами и гребными судами.

О фургоне для перевозки спортивных лошадей расскажу особо. Его разработали в головном специализированном конструкторском бюро по кузовам завода спецфургонов в городе Шумерле. Рабочие Курганского автобусного завода изготовили его и поставили на шасси серий-

ного ЗИЛа. Внутри фургона размещаются шесть лошадей. Кузов фургона разделен на три отсека. Передний и задний отведены лошадям. В отсек лошади поднимаются по трапам, выдвигаемым из-под пола кузова. В пути лошади отделены друг от друга прочными перегородками с мягкой обивкой. В среднем отсеке предусмотрены спальные места и откидные столики для конюха, тренера и ветеринарного врача. Средний отсек сообщается с передним и задним, благодаря чему, скажем, конюх может пройти в отсеки к лошадям, успокоить их, накормить или оказать помощь. Если предстоит дальний переезд, над крышей кабины водителя предусмотрен небольшой отсек, куда закладывается до 300 кг сена или другого фуража. По оценкам специалистов по конному спорту, этот фургон представляет максимум удобств для перевозки лошадей на соревнованиях на многие сотни километров.

Рисунки А. МАТРОСОВА



# ВПЕРЕД,

## «КАРПАТЫ»!

Сверкающая свежей краской машина выходит в очередной испытательный рейс. Мы покидаем территорию института и едем в центр города. Сегодня по программе испытание «Карпат» на проходимость в лабиринте узких улочек. Старая часть Львова как нельзя лучше подходит для этой цели.

Скорость не ощущается. Машина идет плавно.

Объяснения дает инженер Виталий Виндцкевич:

— «Карпаты» — новая марка нашего автобуса. Во время Олимпийских игр в колонне автомашин он будет сопровождать олимпийский огонь, который понесут бегуны из Олимпии в Москву. Естественно, он должен отвечать последним требованиям мирового автобусостроения. Прежде всего мотор. Предложить оптимальный двигатель — значит решить уйму конструкторских проблем и противоречий. Если запланировать, скажем, большую мощность, это обернется излишним расходом топлива, увеличением собственного веса автобуса. И места для пассажиров будет меньше. А все должно быть, как говорят у нас, стройно и закономерно. В конце концов из множества вариантов мы выбрали дизель на 210 лошадиных сил. Именно такой мотор обеспечивает и скорость и маневренность. Он экономичен, не капризен, мало шумит...

Я прислушался: действительно, равномерного дыхания мотора почти не было слышно. Спрятанный в заднем отсеке, он еще, оказывается, дополнительно изолирован плитами, поглощающими звук.

— Показатели комфортабельно-

сти, — продолжает мой собеседник, — нельзя выразить в цифрах. Пассажир должен их почувствовать. Вот сейчас мы с асфальта съехали на мощеную мостовую.

Правда, незаметно? Отсутствие тряски — одно из свидетельств комфорта. У «Карпат» не обычные металлические рессоры, а пневматические. Они прекрасно гасят вибрации.

Члены Оргкомитета, сопровождающие олимпийский огонь, не должны в дороге тратить силы. Поэтому им необходимы особые, удобные кресла, да и душ не помешает. Нужна и установка искусственного климата. В дороге, понято, интересно знать самые свежие новости. Значит, без телевизора и видеомэгафона в таком автобусе тоже не обойтись. И наконец, нужны: гардероб, кабина для переодевания, буфет, холодильник. Все это предусмотрено в «Карпатах» — новом олимпийском автобусе, созданном в институте автобусостроения при Львовском автобусном заводе.

После Олимпийских игр «Карпаты» пойдут в большую серию и станут возить туристов в дальние, многодневные путешествия.

Тем временем мы въезжаем в район старого Львова. Машина замедляет скорость, зато показывает безупречную маневренность. Испытатели выбирают самые неудобные, самые узкие улицы, прильнув к окнам, наблюдают, как «Карпаты» вписываются в их повороты.

Я пересчитываю количество мягких кресел в салоне — тридцать два. Сейчас многие из них заняты различными приборами, в том числе и записывающими уровень шума.

Наконец машина выходит на широкую прямую улицу. Скорость возрастает, но без рывков, без натужного рева мотора.

Виталий Виндцкевич говорит:

— Хочь подчеркнуть еще одну



особенность «Карпат». В этой машине применена автоматическая коробка передач.

Преимущества этого гидромеханического устройства взялся пояснить Герой Социалистического Труда, мастер сборочного цеха Львовского автобусного завода Николай Иванович Милян:

— Трoгаешься с остановки или обгоняешь грузовик, въезжаешь на гору или, напротив, начинается крутой спуск — все время надо оперировать рычагом передачи. За смену — сотни переключений. Устает не только шофер, но и сама машина. А в «Карпатах»

традиционной рукоятки нет. Регулирование скорости идет одной педалью газа. Нужное соотношение шестеренок без рывков и лишних усилий, плавно и точно обеспечит автоматика.

...Мягко светится светло-зелеными полосками циферблат спидометра. Время от времени на приборном щитке вспыхивают сигналы поворота. Закончен еще один день испытаний.

**Г. МАЛИНИЧЕВ**

**Фото автора**

# ГОВОРИТ И ПОКАЗЫВАЕТ...

Щелкнул переключатель телевизора, и... прямо на меня бежит спортсмен. Я вглядываюсь в счастливое, улыбающееся, усталое лицо атлета, отдавшего все силы в борьбе. Только что я «пробежал» с ним стометровку, но в отличие от зрителей, ликующих теперь на трибуне, всю дистанцию шел с лучшими спринтерами мира шаг в шаг, а финишную черту пересек вровень с победителем...

Сменяются на экране виды спорта, стадионы. Я оказываюсь то на велотреке, то на парусной регате, то в самой гуще борьбы — всего в нескольких метрах от спортсменов, то оглядываю панораму соревнований, словно нахожусь на самом выгодном месте трибун стадиона...

Что же тут удивительного? К «чудесам» телевидения мы давно уже привыкли. И все-таки теперь я буду смотреть олимпийские телетрансляции немножко другими глазами. Мне помогли узнать кое-что из того, что, как

говорят, остается за кадром. Главный технолог телецентра в Останкине Оксана Анатольевна Иванова провела меня по тому пути, которым олимпийская телекартинка придет на экраны миллионов телевизоров в разных уголках земного шара.

Давайте совершим эту своеобразную экскурсию вместе.

Начинается она на стадионе. Пусть это будет, скажем, главный олимпийский стадион Москвы — Большая спортивная арена Лужников, где откроется и завершится Олимпиада-80. В разных секторах здесь пройдут соревнования по легкой атлетике, на зеленом поле состоятся футбольные матчи.

Первые телевизионные устройства, что мы здесь видим, — это камеры, с которых и начинается путь телевизионной картинки. Их на БСА больше тридцати. Расставлены камеры так, чтобы состязания в каждом секторе можно было снимать в разных ракурсах.



Оператор управляет электронным зрением телекамеры, нацеливая его на главные события в секторе, к которому прикреплен.

Кабели от каждых трех-четырех камер тянутся за пределы арены и сходятся в расположенных рядом со стадионом больших автовагонах. (Подобные машины с надписью «Телевидение» можно иногда увидеть на улицах городов.) Это передвижные телевизионные станции (ПТС). К Олимпиаде ученые и инженеры создали наиболее совершенную ПТС — «Магнолия-80». В самый насыщенный день таких станций на стадионе будет 10—12, а всего Олимпиаду обслуживают 40 ПТС и еще 33 передвижные видеозаписывающие телестанции.

ПТС до отказа набита всевозможнейшей электроникой. Кажется, в ней нет сантиметра, свободного от индикаторов, мониторов, осциллографов, кнопок, ручек... Пройдя узким коридорчиком в головную часть станции, попадешь в крохотную комнатку — аппаратную режиссера. В ней оборудован стеллаж с несколькими мониторами, на которые приходят картинки от телекамер, и пульт управления.

...Немного, пожалуй, найдется профессий более сложных, напряженных, трудных, чем у режиссе-

ра ПТС. Взять хотя бы чисто техническую сторону его работы. Перед ним постоянно четыре разные картинки телекамер. В каждый момент для передачи необходимо выбрать одну. Практически картинку режиссер меняет через несколько секунд. Из этих секунд складываются многие минуты, часы непрерывного, напряженного внимания! Все это время необходима постоянная готовность к действиям плюс незаурядная реакция — чуть запоздал с переключением, и самый выигрышный момент, ракурс потеряны. В этом работа режиссера сродни действиям оператора на новейшем химическом производстве, диспетчера аэропорта.

Но полная сосредоточенность, внимание, быстрота реакции и прочие профессиональные качества — все это, выражаясь математическим языком, лишь необходимые, но далеко не достаточные условия для успешной работы режиссера. Захватить внимание телезрителей, руководить им — это задача творческая. Чтобы достичь цели, необходимо каждый бросок, забег, прыжок снимать как законченный микросюжет. Не зная специфики разных видов спорта, их тонкостей, так снять спортивное зрелище, разумеется, невозможно.





Режиссер может не только выбирать ту или иную картинку, но и совмещать их, накладывая друг на друга крупный и общий планы, занимать одним из планов часть экрана. В его распоряжении также есть устройства, позволяющие дать на экране любой информационный текст. Для этого он подключается со своего пульта к АСУ Олимпиады, и через некоторое время на его мониторе автоматически возникнут результаты тех соревнований, которые он показывает. Кроме того, у режиссера есть устройство для ввода надписей, воспользовавшись которым он сам может оперативно «отпечатать» на экране любой текст. Предусмотрена и такая ситуация. По соседству с сектором, обслуживаемым данной ПТС, должно произойти нечто интересное. В этом случае режиссер имеет возможность включить на своем экране картинку соседней ПТС

Передвижная телевизионная станция «Магнолия-80», созданная специально для показа Олимпиады.

или отвести ей «уголок», показывая сразу два соревнования.

Понятно, что у одного режиссера на все это, как говорится, не хватит ни рук, ни глаз. Вести передачу ему помогает ассистент. В ПТС также подается звук со спортивной арены и комментаторского места на стадионе. Звуковым сопровождением передачи управляет звукорежиссер.

А еще задолго до первых утренних стартов олимпийцев начинается работа технического персонала ПТС. К передаче станция должна быть выведена на рабочий режим. Нужно по специальным тестам настроить каждую камеру, вывести сигнал от нее по многочисленным параметрам — контрастности, четкости, цветности

и так далее — на рабочий уровень. А затем в течение всей передачи контролировать и корректировать этот сигнал.

Итак, картинка создана. Но увидим ли мы ее на экране телевизоров — об этом с уверенностью не может сказать пока никто. Сам режиссер ПТС точно не знает — пойдет ли его картинка в эфир. Почему? Это мы скоро узнаем, двигаясь дальше по намеченному маршруту.

Кабели от всех ПТС встречаются в технической телевизионной аппаратной, расположенной в одном из помещений здания БСА. Проконтролированные и откорректированные техниками сигналы направляются в линии радиорелейной связи.

Каждый, кто бывал на стадионе, наверное, видел автовагончики с чащеобразными антеннами на крыше. Эти антенны и передают сигналы от ПТС. Если на стадионе работают десять станций, то и антенн должно быть десять. По эфиру сигналы передаются на точно такие же, но работающие уже на прием антенны, установленные на телецентре в Останкине. Причем каждая из пере-

дающих антенн строго ориентирована на свою — принимающую. В Останкино приходят сигналы со всех спортивных площадок Олимпиады, из всех городов, где соревнуются олимпийцы.

От принимающих устройств звуковые и видеосигналы поступают в специально построенное к Олимпиаде-80 здание олимпийского телерадиоцентра (ОТРЦ) и попадают в Центральную телевизионную аппаратную (АЦ). Эту аппаратную называют «сердцем» ОТРЦ. Она имеет кабины контролеров-диспетчеров, кабины технического контроля, множество других вспомогательных аппаратных, где визуально, на слух и по всевозможным индикаторам проверяют входящие и выходящие сигналы, необходимые для создания и выпуска в эфир 20 самостоятельных олимпийских программ. Но, пожалуй, самая важная для дальнейшего рассказа часть АЦ — это ее большой автоматический коммутатор, своеобразный банк всей и всевозможной информации. Банк чрезвычайно мобильный и вместительный.

Объемная матрица коммутатора имеет 150 входов и 288 выходов. Управляют ею аппаратно-программные блоки и комплексы, готовые олимпийские телепрограммы для своих стран; центральный блок видеозаписи; аппаратные диспетчеров, выпускающие готовые программы на линии трансляции, и другие потребители. Все они могут дистанционно набрать любой из проходящих в АЦ сигналов и использовать их для создания программ, для записи сюжетов и выдачи готовых программ на выходные каналы ОТРЦ. С этими «абонентами», которые управляют коммутатором, нам теперь предстоит познакомиться.

Начнем с аппаратно-программного блока (АПБ). Он занимает помещение площадью 60 м<sup>2</sup>, разделенное на три комнаты. В первой комнате — технической аппа-

В режиссерской АПБ.



ратной — место инженера, оборудованное всем необходимым для настройки и контроля работы аппаратуры АПБ. (На своем пути со стадиона сигналы проходят много приемных и передающих устройств, усилителей и т. д. На каждом звене этой длинной цепи превращений необходимы контроль и корректировка. Поэтому

---

Таких комментаторских кабин на олимпийских спортплощадках и на олимпийском телерадиоцентре будет оборудовано 1290. Каждая из них обеспечит параллельную работу двух комментаторов на один канал — диалогом. Кроме того, для интервью или воспроизведения записи с портативного магнитофона может быть подключен и третий микрофон.

мы так часто встречаем технические аппаратные.)

Смежная с технической аппаратной — комната режиссера. В ней и формируется та самая телепрограмма, которую увидят телезрители. То есть режиссер АПБ уже точно знает, что его работа пойдет в эфир. Для составления программы он может в любой момент подключиться к коммутатору АЦ и получить на одном из своих мониторов любую нужную картинку из тех, что приходят со всех стадионов Москвы и других городов. Точно так же режиссер может включить в свою программу сигналы центральных блоков видеозаписи и телекино, художественные и развлекательные программы, которые формируют на телецентре.



В его распоряжении собственный телекинопроектор, диапроектор, устройства для ввода на экран надписей и цветного фона, электронные часы. При необходимости режиссер на свой стеллаж мониторов набирает сразу десять внешних сигналов, то есть может выбирать сразу из десяти картинок, передаваемых с разных стадионов.

В режиссерской аппаратной есть пульт и для звукорежиссера. Сюда одновременно с разных олимпийских сооружений подаются звуковые каналы от 16 комментаторов. Поэтому звукорежиссер имеет возможность не только давать сигнал, соответствующий передаваемой в эфир картинке, но и вести передачу-переключку. А система связи позволяет режиссеру переговариваться с любым из комментаторов

В третьей комнате АПБ — теле-студия. Она имеет две игровые площадки и оснащена тремя студийными телекамерами. Здесь режиссер организует для своей программы встречи со спортсменами, тренерами, журналистами.

К работе на Олимпиаде подготовлено 16 таких АПБ. Кроме того, оборудованы три так называемых аппаратно-программных комплекса (АПК), которые состоят из обычного АПБ и АПБ расширенных возможностей, имеющего телекинопроекционную и видео-записывающую аппаратные. Олимпийские программы советского телевидения будут организованы аналогично в подобных АПБ и АПК, расположенных в старом здании телецентра.

Сигналы готовых программ из всех программных блоков подаются на вход матрицы коммутатора. Оттуда их «извлекают» диспетчеры аппаратных выдачи готовых программ и направляют на выходные усилители центральной аппаратной. Кабельные линии приводят сигналы в Олимпийский коммутационный центр.



ПТС имеет пульт управления звуковыми сигналами со стадиона.

На этом завершается наша экскурсия по пути олимпийской телевизионной картинке. С ОКЦ она со скоростью света перенесется по кабельным, радиорелейным, спутниковым каналам связи на экраны телевизоров, включенных во всех уголках земного шара.

**А. СПИРИДОНОВ**

**Фото Д. ФАСТОВСКОГО**





# ШАГАЙ, МАШИНА!

— Вжж! — коротко прожужжал микродвигатель. Машина выбросила вперед левую переднюю ногу и аккуратно опустила ее на пол.

— Вжж! — в ход пошла задняя правая.

— Вжж! Вжж!.. — И шаг за шагом машина-шестиножка продолжала путь, легко ориентируясь среди коробок, кубиков и других препятствий, которые специально ставили перед ней посетители выставки.

Зачем нужны такие шагающие машины? Какие преимущества у них перед обычными колесными?.. Эти вопросы я и задал од-

ному из разработчиков «шестиножки», молодому инженеру, сотруднику Государственного научно-исследовательского института машиноведения Николаю Андрианову.

Колесо считается одним из важнейших изобретений человечества. Подчеркивая это, авторы многих книг пишут примерно так: «Представьте себе, что было бы, если бы вдруг на нашей планете не стало колеса?! Сразу остановились бы железнодорожные составы, грузовики, легковушки всех марок, даже конные повозки...»

Все это действительно так. Но

давайте поставим проблему по-другому. Далеко ли уедешь на колесе без дороги? Думаю, даже тем машинам, что носят гордое имя «вездеходы», по плечу не всякое бездорожье. Могут ли они пройти, например, по вырубке, усеянной пнями? По горному склону, испещренному трещинами? А по кочкам болота?..

Сотрудники института машиноведения, работающие под руководством кандидата технических наук Николая Владимировича Умнова, и решили создать машину, которая действительно была бы вездеходом в полном смысле этого слова. И теперь ими уже создан прототип, модель, на которой ученые отрабатывают основные узлы будущей машины, проверяют правильность выбора самого принципа движения. Ведь это нам только кажется, что ходить и бегать просто.

Когда ученые стали решать проблему шагающих машин, уже первый вопрос чуть было не поставил их в тупик. В самом деле, сколько ног должна иметь шагающая машина?

Обратиться за подсказкой к природе? Но природа предлагает богатейший выбор — от нескольких десятков лапок у многоножек до двух ног у человека. Причем каждая комбинация обладает определенными преимуществами и недостатками. Какую выбрать?

Много ног — это высокая устойчивость машины. Каждый знает, как трудно сохранить равновесие, долго стоя на одной ноге. Кроме того, чтобы человек сохранял равновесие, необходима точная и согласованная работа мозга и мышц всего тела. Если, например, человек захотел поднять руку, то первыми отзываются на это действие мышцы... ног! Ведь прежде, чем рука начнет свое движение, ноги и весь двигательный аппарат должны

принять такое положение, которое бы обеспечивало устойчивость в новой ситуации.

Как будто напрашивается вывод: чем больше ног, тем лучше.

Но много ног тоже, с другой стороны, головоломная задача — координации движений всех конечностей. Есть даже шутка по этому поводу. Однажды сороконожку спросили, как ей удается так ловко управлять сразу всеми своими ногами. Никогда ранее не задумывавшаяся над этим сороконожка стала соображать, какой ногой ей нужно сделать следующий шаг, и не смогла идти дальше.

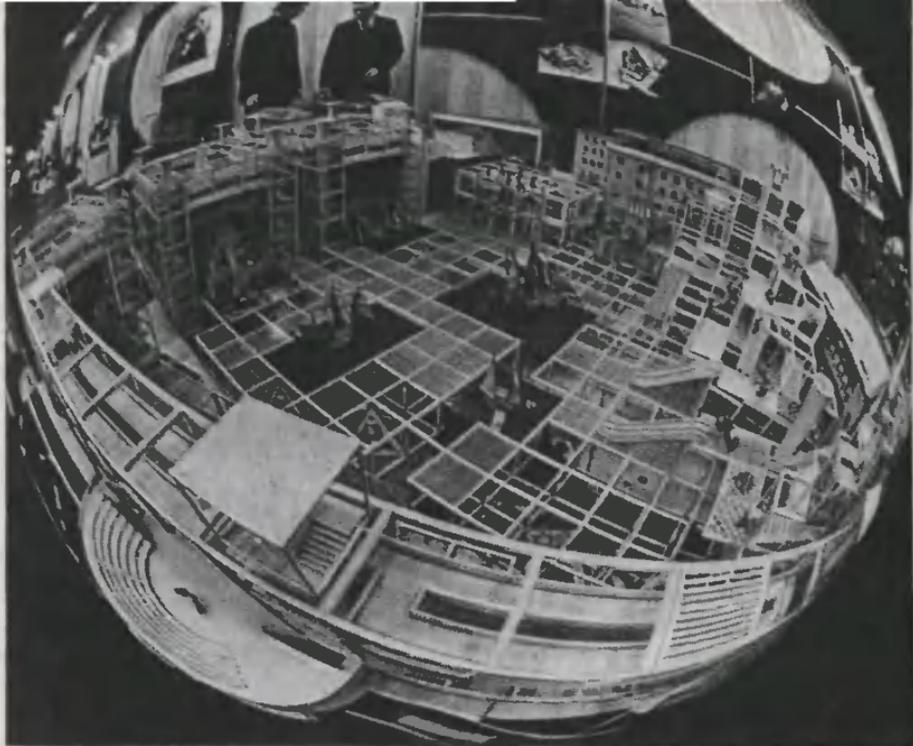
Специалисты остановили в конце концов свой выбор на шести ногах. Шесть — это два раза по три, а три точки опоры — самая устойчивая система. Не случайно штативы точных приборов — нивелира или теодолита — всегда на трех ногах.

Впрочем, справедливости ради надо сказать, что шагающие машины были и прежде. Одними из первых такую машину создали специалисты Ленинградского института авиационного приборостроения. Назвали ее Шамой.

Все ноги Шамы усеяны датчиками, так что в электронный мозг непременно поступает информация и о положении ног в пространстве, и о состоянии поверхности, по которой они движутся. Лазерный луч оглядывает ближайшее пространство и сообщает в управляющее устройство о поворотах дороги и о препятствиях на пути.

Всем, казалось бы, хороша подобная машина. Двигаясь по пересеченной местности, через рытвины и поваленные деревья, она может менять походку; приседает, чтобы удлинить шаг, перешагивая через канаву, или, напротив, приподнимается на «цыпочки», чтобы не зацепить туловищем за большой камень...

Но есть и свои недостатки. Ла-



Манет театра будущего — работа студентов Мосновского архитектурного института. Собственно, это даже не один, а несколько театров, занимающих целый квартал. Придя сюда, каждый зритель как бы сам станет участником того или иного представления. Спектанль будет начинаться прямо на площадке своеобразным прологом, а уже потом действие будет переноситься в зрительный зал. Согласно замыслу режиссера зал будет перестраиваться, трансформироваться не только для каждого спектакля, но и в ходе его. Этому помогут легкие, съемные настенные панели, а также голографические установки, которые будут создавать объемные денорации.

зерный луч, персональная ЭВМ — все это стоит очень дорого. Машина получается очень сложной. А сложная машина — это, как правило, и малонадежная машина: все время жди, что какой-нибудь из ее многочисленных узлов может выйти из строя. А значит, придется делать их особо надежными, применять системы резервирования и дублирования.

Все это может оказаться вполне оправданным, если мы поставим перед такой машиной задачу исследования ландшафта других планет, Марса или Венеры, на которые пока нет доступа че-

ловеку. Именно для таких целей, возможно, будут использоваться МАША — машинный шагающий агрегат, — созданный недавно совместными усилиями ученых Института механики при МГУ и Института проблем передачи информации АН СССР, и ему подобные аппараты. Но на Земле... Разве для работы на нашей планете нельзя придумать машину попроще?

Американские исследователи пошли по другому пути. Они решили отказаться от чересчур сложного электронного устройства и поручили управление шагающей машиной человеку, си-

дядьему в кабине. Он нажимает ногами на педали, руками на рычаги, а гидравлические и электрические приводы копируют его движения. Однако, как выяснилось, здесь подстерегает другая неприятность. Управляя такой машиной, человек вскоре так устает, что готов идти просто пешком, так ему легче и спокойнее...

И вот в Институте машиноведения создан компромиссный вариант, объединяющий в себе достоинства предыдущих. Человеку — водителю такой машины вовсе не нужно будет думать, как той сороконожке, какую ногу поставить сначала, а какую потом. Это сделает за него релеяная схема.

Человеку нужно выбрать общее направление, установить скорость движения машины, задать ей ту или иную, оптимальную для данной местности походку. А дальше машина пойдет сама, водитель сможет любоваться окружающим пейзажем, время от времени корректируя направление движения.

Инженеры Института машиноведения нашли также оптимальное решение для конструкции ног. Каждая из них имеет ортогональный движитель, то есть два привода, управляемых раздельно: один движением по вертикали, другой — по горизонтали. В то время как многие другие конструкции копируют ноги человека или насекомых, имеют по нескольку шарниров, которыми приходится управлять каждым по отдельности, а это усложняет схему, здесь все получается довольно просто...

— Вжж! — Нога поехала по штанге вперед до упора. — Вжж! — И она стала опускаться. Как только «лапа» коснулась грунта, сработал выключатель, и нога затормозила. Вес конструкции таким образом принимает на себя тормоз, а это дает возможность использовать мало-



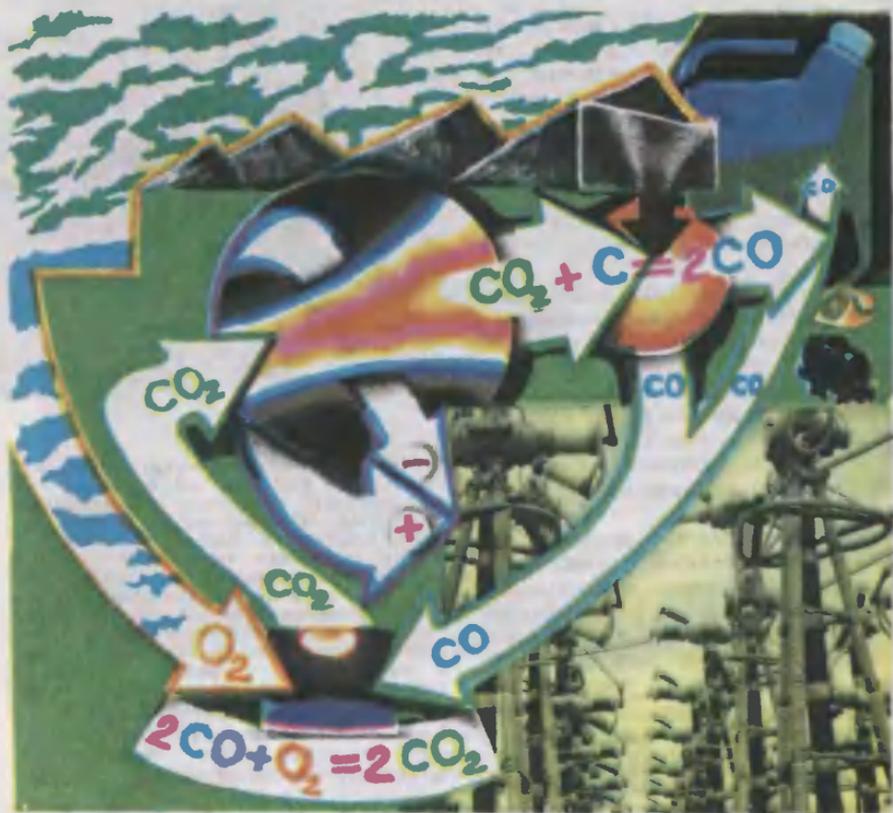
«Чтобы уверенно летать в небе, полетайте сначала на земле», — предлагают создатели тренажера, студенты Московского авиационного института. Такой «полет» — очень полезная тренировка. Ведь все детали управления здесь такие же, как на настоящем вертолете, а небольшая модель с электрическим двигателем, которая может подниматься на высоту до 5 метров, со стороны наглядно показывает начинающему все ошибки в пилотировании.

мощные, экономичные двигатели.

...Шестиножка без усталости встала взад-вперед перед нами. Мы уже упоминали о том, что сегодня это еще только прообраз будущей машины. Но завтра шагоходы придут на службу к лесникам и геологам, буровикам и топографам... Такие машины пройдут там, где сегодня безнадежно вязнут не только колесные, но и гусеничные вездеходы. И при этом — что тоже немало важно — за шагающими машинами не будут тянуться сплошные колеи развороченной земли, как, скажем, за гусеничным трактором, идущим сегодня по тундре. А это значит, мы будем наносить все меньший урон природе.

С. ЗИГУНЕНКО

Фото А. ЗЕМЛЯНИЧЕНКО



# ЭНЕРГОХИМИЯ, или БУДУЩЕЕ СОЛНЕЧНОГО КАМНЯ

Многообразны и велики богатства сибирских недр: нефть, газ, уголь, руды металлов... Не одно десятилетие будет продолжаться их освоение. Чтобы вести его быстро, комплексно, без потерь для экономики и вреда для природы, нужно видеть на десятилетия впе-

ред. Необходимо предвидеть новые технические возможности, которые открывает и откроет еще наука, сосредоточить усилия ученых на самых перспективных направлениях. Ради этого сибирские ученые начали исследования по грандиозной долгосрочной программе

**«Комплексное освоение природных ресурсов Сибири», или коротко — «Сибирь».** Ее 24 подпрограммы охватывают огромный круг задач. Сегодня мы расскажем о многообещающем проекте Красноярских энергетиков, физиков, химиков, рожденном в рамках программы «Сибирь», — проекте «Энергохимия».

Таких топливно-энергетических комплексов, как Канско-Ачинский (КАТЭК), не создавалось еще на планете. Лишь первенец его — Березовская ГРЭС-1 — будет мощностью 6,4 млн. кВт! Десять Днепрогэсов в одной станции! В будущем, когда построят и другие станции, комплекс станет давать электроэнергию примерно в десять раз больше.

В Красноярском крае природа, казалась бы, сама пошла навстречу чаяниям человека. Уникальные залежи канско-ачинского угля протянулись почти на 800 км, они расположены в обжитых местах да еще вдоль Транссибирской железнодорожной магистрали. Другой немаловажный плюс — этот уголь собран в мощнейшие пласты, расположенные горизонтально почти у самой поверхности земли. Его можно брать самым экономичным открытым способом, используя могучую технику. На Назаровском разрезе Канско-Ачинского бассейна (второй из ныне действующих разрезов — Ирша-Бородинский), к примеру, уже трудится шагающий экскаватор с размахом стрелы в 100 м и стокубовым ковшем!

Возникли заманчивые эпитеты, которые неизменно прибавляют к характеристике этого угля, — самый перспективный, самый дешевый... Но чтобы они оправдались на практике, предстоит решить немало проблем.

У бурого канско-ачинского угля сравнительно небольшая теплопроводная способность (примерно

4 тыс. ккал). В нем очень много влаги — 40%. Возить столько воды за тысячи километров невыгодно, а кроме того, подсохший в дороге уголь способен к самовоспламенению. Зачем же уголь так далеко возить? Дело в том, что большая часть населения живет в европейской части страны, там же расположено и большинство промышленных предприятий. Выход, видимо, лишь один — сжигать уголь на месте и превращать в электроэнергию. Часть ее передавать в наиболее развитые промышленные районы, а другую часть использовать на развитие экономики Сибири! Электроэнергия будет дешевой, поэтому вблизи КАТЭКа можно создавать производства, которые требуют много энергии, например алюминиевые или медеплавильные заводы. Для этого и начато строительство на сибирской земле корпусов Березовской ГРЭС-1.

Выходит, будто все ясно: нужно строить ГРЭС. Но ГРЭС — это первый этап КАТЭКа. Каким комплекс должен стать в будущем, еще предстоит окончательно решить...

Ученые еще спорят, кто извел мамонтов (человек ли, природа?), но почему исчез паровоз — тут разногласий нет. Он, оказывается, ел за десятерых, а работал вполсилы. В паровозе лишь 7—8% энергии топлива шло в дело, остальное вместе с дымом буквально вылетало в трубу. А что же, современные ТЭС или ГРЭС? Они используют уголь примерно в пять раз лучше паровоза — из каждого килограмма угля впрок идет уже 300—400 г. Прогресс! Но ведь и масштабы энергетики изменились: ежегодно в мире сжигают миллионы тонн угля! И увы, по-прежнему основная доля тепла рассеивается по ветру, бесцельно и вредно греет земной шар. Причем современные тепловые электростанции уже практически достигли потолка своего совершенства. Для роста их КПД необходимо все бо-

лее повышать температуру и давление пара. На современных электростанциях температура пара достигает 500—600° С, давление — нескольких сотен атмосфер. Выше поднять невозможно: стоимость материалов, способных работать в столь тяжелых условиях — влажность, высокие температуры, высокие скорости химических превращений, — непомерно высока.

С другой стороны, уголь — это не только энергия. Помимо нее, из

угля можно получать различных химических продуктов не меньше, чем из нефти...

Но электроэнергия нужна сейчас, сегодня, будет нужна завтра и всегда. Невозможно ожидать, пока ученые и инженеры найдут, исследуют, опробуют принципиально новое решение. Поэтому сегодня строится наиболее совершенная из современных — Березовская ГРЭС-1.

Будущее поколение энергогиган-





Слева: в ковше крупнейшего в Европе шагающего экскаватора помещается сразу сто кубометров угля.

Вверху: кабина управления механического гиганта.

тов КАТЭКа уже сегодня начинает обретать реальные черты в идеях и экспериментах красноярских ученых, которые работают над проектом «Энергохимия». Суть проекта в том, чтобы максимально извлечь из канско-ачинского угля не только энергию, но и химическое сырье.

Главную мысль авторов проекта можно наглядно проиллюстрировать. Теперь каждый знает: энергетика — это когда сжигают нефть или уголь, а полученное тепло превращают в электричество. Непременная досадная деталь — дым из труб, обнадеживающая — из этого дыма в принципе можно получать ценные химические продукты. Столь же схематично можно представить себе и химический завод. Ему нужны сырье — какие-то органические газы — и энергия, чтобы шли определенные химические реакции; отходами становится тепло.

Заметили? Энергетическое и химическое производства — они словно негатив и позитив. Попробуйте наложить эти две простые схемы друг на друга, и у вас получится то, что ученые в последнее время стали называть непривычным пока словом ЭНЕРГОХИМИЯ.

Мечту об объединении энергетики и химических производств еще в 1934 году пытался реализовать профессор МГУ Николай Иванович Кобозев. Мысль его шла от простого факта: при неполном сгорании угля образуются как отходы водород и окись углерода, из которых можно построить любое органическое вещество, синтезировать все вплоть до бензина! Обычный двигатель внутреннего сгорания в 1940 году Кобозев превратил в первую в мире энергохимическую установку. Он сжигал в ней метан, получал энергию и попутно — ценнейшие химические продукты. Но энергохимия тогда не могла получить широкого развития. Чтобы сжигать уголь в энергохимическом комплексе, требовалось какое-то новое устройство — под стать грандиозному замыслу.

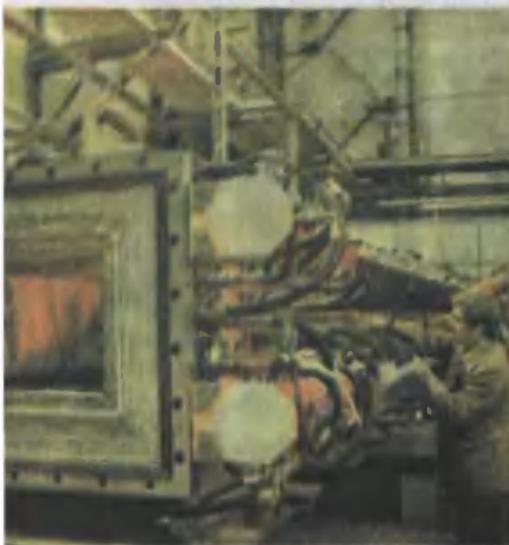
Такое устройство появилось только в последнее десятилетие — МГД-генератор. КПД сжигания в нем канско-ачинского угля, как считают красноярские ученые, может достичь 50—60%!

Теперь у нас есть все необходимые сведения, чтобы разобраться в проекте «Энергохимия» подробнее. Соль его и изюминка, так сказать, в том, что уголь сжигают не до конца, не до обычной углекислоты, которая для химии бесполезна, а превращают только в окись углерода. Это как раз то самое вещество, которое служит в равной степени и прекрасным топливом, и сырьем для химии. И в МГД-генератор будут подавать вовсе не уголь, а все ту же окись углерода. Сначала в камере сгорания ее дожгут до углекислоты, температура которой будет



**МГД-генератор — сложнейшее инженерное сооружение.**

**Идет сборка магнитного канала МГД-генератора.**



исчисляться тысячами градусов. Двуокись углерода из газа превратится в плазму — проводник электрического тока. Плазма со сверхзвуковой скоростью помчится через магнитный канал. Движение проводника в магнитном поле, как известно, создает электрический ток.

На этом процесс не кончается, точнее, у него вообще нет ни начала, ни конца: он замкнут. Вырвавшаяся из МГД-генератора струя отработавшего углекислого газа еще несет в себе огромный запас энергии. Эту раскаленную струю направляют в особый реактор. Туда же непрерывным потоком загружают измельченный уголь. Здесь произойдет химическая реакция: уголь, соединяясь с углекислым газом, образует окись углерода.

А теперь взгляните на химическое уравнение процесса в этом реакторе, приведенное на рисунке-схеме. Мы подали в реактор одну молекулу  $\text{CO}_2$ , а получили, оказывается, две молекулы окиси углерода! Вот он, главный выигрыш энергохимического варианта! Одну молекулу можно вновь направить в цикл — в МГД-генератор, а другая станет основой для дальнейших химических превращений, для синтеза всевозможных органических веществ...

До совсем недавнего времени большинство специалистов считало энергохимический комплекс красивой мечтой или, по крайней мере, делом весьма далекого будущего. МГД-генераторы первого поколения слишком несовершенны, даже при  $3000^\circ\text{C}$  электропроводность плазмы еще низка: в ней мало свободных электронов, а, значит, будет недостаточно велик и генерируемый ток. Более высокой температуры не выдерживают материалы. Поэтому для искусственного поднятия электропроводности в раскаленный газ «впрыскивают» особые присадки — легко ионизи-

рующиеся вещества: пары калия, цезия... Электропроводность повышается, зато появляются новые заботы. Присадки очень агрессивны: все разъедают на своем пути, кроме того, попадая в атмосферу, они загрязняют ее.

Но, как часто бывает в науке, одно открытие может сразу указать дорогу от мечты к реальности.

Таким открытием завершилась работа советских физиков и математиков. Исследуя плазму в МГД-устройствах, они обнаружили, что в ней при определенных условиях возникают узкие зоны, где температура очень высока в сравнении со средней температурой плазмы. Эти зоны назвали «Т-слои». Перед учеными и инженерами появилась возможность создания второго поколения МГД-генераторов.

С одним из авторов открытия, ректором Красноярского государственного университета В. С. Соколовым, мне довелось познакомиться недавно в Красноярске. Вениамин Сергеевич жил и учился в Москве, работать поехал в новосибирский академгородок, там сделал важные открытия, создал школу. Но два года назад он расстался с Новосибирском и переехал в Красноярск. Вслед за ним отправились его ученики, коллеги, сподвижники.

— Меня привела сюда, — рассказывал Вениамин Сергеевич, — не только возможность готовить кадры будущих творцов новых поколений МГД-генераторов. Бескрайние просторы Красноярского края с его несметными угольными россыпями — это уникальный полигон для невиданной прежде технологии, будущее которой здесь предвидишь особенно ясно.

Мы уже научились получать импульсы с Т-слоем, создавая их на входе в магнитный канал. Но нужна серия импульсов, чтобы установка проработала, как минимум, 100 секунд. Поэтому сейчас для

нас очередным шагом является создание демонстрационной модели нового МГД-генератора. Затем — опытно-промышленные устройства...

Химическую часть проекта разрабатывает специально для этого созданный в Красноярске Институт химии и химической технологии. Со всех концов страны съехались в него ученые, которым предстоит искать решение необычных химических проблем. Например, обилие электроэнергии и химического сырья позволит создавать всевозможные материалы и вещества не только обычным, каталитическим путем, но и новыми методами электросинтеза.

Каким же видится сегодня проект красноярских ученых?

Из энергетического комплекса потекут две непрерывные реки — электрическая и химическая. У канско-ачинского угля будет взято практически все, а то немного, что не заберут энергетика и химическое производство, пойдет на строительные материалы. Воды, которой для обычных тепловых электростанций нужно очень много, тут вообще не потребуется, значит, не будет и никакого теплового загрязнения сибирских рек. КАТЭК станет, как считают сегодня ученые, экологически чистым предприятием, безотходным.

Немало еще научных и инженерных задач встретится на пути к осуществлению грандиозного замысла. Но сейчас уже почти нет сомнений, что будущее солнечного камня, как иногда называют уголь, неразрывно связано с энергохимией.

**Ю. ЧИРКОВ,**  
доктор химических наук

**Рисунок Б. МАНВЕЛИДЗЕ**



**ТУРБИНА ДЛЯ ДОМ-  
НЫ!** Зачем она нужна?  
«Можно примерно на  
треть сократить расход  
энергии в домашних пе-  
чах, — считают япон-  
ские инженеры, — если  
оснастить эти печи газо-  
выми турбинами, кото-  
рые приводятся в дей-  
ствие выходящими рас-  
каленными газами». Идея  
проверена на практике.  
Две экспериментальные  
турбины, установленные  
в печах, уже сберегли за  
прошлый год 180 млн.  
киловатт-часов электро-  
энергии. Этого достато-  
чно, чтобы удолетворить

потребности в энергии  
города с миллионным  
населением.

**ЗАЕМЛЕНИЕ... ВЫСТ-  
РЕЛОМ.** Грозовые разря-  
ды вносят сумятицу в  
работу электронной ап-  
паратуры, особенно ЭВМ.  
Так что небо над вычис-  
лительными центрами  
желательно очистить от  
гроз. Но как этого до-  
биться? Французские ин-  
женеры предлагают при  
приближении грозового  
облака выстреливать в  
него из пушки особый  
снаряд, за которым вслед  
тянется металлическая  
проволака. Электриче-  
ский заряд уйдет по про-  
воднику в землю, мол-  
ния не сверхнет, и ЭВМ  
не ошибется.

**МЕТАЛЛ ИЛИ ДИЭЛЕК-  
ТРИК?** Физики отлучают  
металл от неметалла та-  
ким способом: охлаждают  
вещество и замеряют,  
как меняется его элек-  
тропроводимость. Извест-  
но, что у металлов она  
с понижением темпера-  
туры растет, а у других  
материалов падает. Но  
вот английский ученый  
Д. Тоулесс усомнился:  
«Всегда ли это так?» Он  
провел тщательный гео-  
ретический анализ и  
пришел к выводу: если

в исходном состоянии  
сопротивление какого-ли-  
бо образца превышает  
10 КОМ и он представ-  
ляет собой тонкую про-  
волоку или пленку, то  
при понижении температу-  
ры будет вести себя  
выскале как обычный  
металл. А вот начиная с  
некоторой температуры  
(величина ее зависит от  
толщины образца) прово-  
димость начнет падать.  
Иными словами, образец  
начнет вести себя как  
диэлектрик.

Это открытие, под-  
твержденное эксперимен-  
тально, найдет себе при-  
менение в некоторых об-

ластях современной мик-  
роэлектроники.

**СПОРТИВНЫЙ ПЛА-  
НЕР,** который может  
взлетать самостоятельно,  
спроектировали финские  
инженеры. Как вы види-  
те на фото, планер обо-  
рудован легким двигате-  
лем с пропеллером. Он  
устанавливается на крон-  
штейне сзади кабины  
планериста и легко уби-  
рается в специальный от-  
сек, как только планер  
наберет нужную высоту.  
Таким образом, полно-  
стью отпадает необхо-  
димость в самолете-букси-  
ровщике.



**«ЧЕМ МОЩНЕЕ, ТЕМ УНИВЕРСАЛЬНЕЕ»**  
 этого правила придерживались венгерские конструкторы, проектируя новую машину с двигателями в 500 л. с. Укомплектованный набором прицепных и навесных орудий, новый трактор может быть прекрасным тягачом бульдозером, производить пахоту и сев, заменяя 10 обычных тракторов.

Работать на тракторе гигиетичнее, чем на других машинах. Рулевая система снабжена гидроусилителем, хорошая звукоизоляция делает практически бесшумной работу мотора.

**ЭЛЕКТРОНИКА В ФУТБОЛЕ.** Во Франции изобретены электронные футбольные ворота. Это тренажер, который имеет форму обычных ворот. Но вот сетка у этих ворот металлическая и снабжена датчиками силы удара. Кроме того, на сетке есть флуоресцирующие элементы, которые могут светиться под действием небольшого напряжения. Место свечения выбирается тренером и служит целью, в которую надо попасть футболисту.



**ОТ МАЛОГО К БОЛЬШОМУ.** Книсноп изобретенного на фото экспериментального телевизора назвали — всего 33 см по диагонали. А вот экран имеет уже 116 см по диагонали. Почему так получается? Инженеры спрятали обычный книсноп внутри телевизора. С его экраном изображение через систему линз, призм и зеркал передается на большой экран, сделанный из матового стекла. Специалисты полагают, что в скором будущем подобная система может найти себе применение в телевизорах, предназначенных для установок в

кафе, залах ожидания аэропортов и других местах, где телевизор смотрит сразу большое количество людей (США).

**РАДИОЛОКАТОР ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ** разработан английскими специалистами. В туманную погоду он сможет предупредить водителей о препятствиях на расстоянии до 180 м. Благодаря специальному устройству радар различает движущуюся

щиеся объекты, а цифровой частотный анализатор определяет направление их движения и скорость.

**ЭТОТ ОРИГИНАЛЬНЫЙ МОТОГЛИССЕР** приводится в движение водителем. Новое транспортное средство стартует как обычная моторная лодка, но уже через 19 секунд скользит по водной поверхности только на плоскостях лыж (Япония).



# ИЩИТЕ НАС В КОСМОСЕ

Дмитрий ЕВДОКИМОВ

Фантастическая повесть

Несколько часов спустя они вышли из туннеля на вершину одной из гор. Сориентировавшись по звездам, спустились с хребта (космоход осторожно несли на руках) к той расщелине, вдоль которой лежал прежде их путь, и вскоре нашли свою машину. По счастью, она не пострадала во время метеоритного дождя. Погрузив космоход в кабину, трое ребят и трое разведчиков двинулись в обратный путь. Вскоре они снова были у Инобора.

Окончание. Начало в № 4, 5, 6.

...Помощники Инобора приготовили аккумуляторы. Яродан быстро нашел контакты, ведущие к двигателю космохода. Вместе с Петей они закрепили проволочки, которые Петя назвал «выходами». К «выходам» один за другим присоединили аккумуляторы и закрепили их на аппарате. И вот наступил долгожданный миг: космоход заурчал и неожиданно резко покатился по каменной поверхности плато, вращая подковообразной антенной.

Метров через двести он резко затормозил и, направив антенну вверх, неподвижно замер.



— Передает! — взволнованно сказал Петя.

— Петя, — сказал Костя, — а как ты думаешь, наши догадаются, что это мы с тобой подаем сигналы?

— Вряд ли. Но когда расшифруют, увидят фигуры в скафандрах и узнают, что Плутон обитаем. Тогда обязательно ракету пришлют, уже с космонавтами.

— А все-таки надо весточку дать, что здесь именно мы. Чтобы в школу передали: Костя и Петя задерживаются, мол, по уважительной причине — они на Плуtone.

— Ух ты! — Идея Пете очень понравилась. — То-то все ребята удивятся! А как мы передадим? Ведь космоход звуковые сигналы не воспринимает...

— Напишем на чем-нибудь и, когда система заработает, покажем.

Когда пришли в пещеру, мальчишки написали найденным в рюкзаке фломастером на Костиной белой майке: «Мы — московские школьники. Попали на Плутон методом телепортации. Просим сообщить родителям и в школу. С космическим приветом Петя и Костя». Теперь надо было ждать, когда космоход вновь начнет передавать информацию на Землю.

Неожиданно стены комнаты, где они сидели, содрогнулись от глухого толчка.

Яродан вскочил, прислушиваясь.

— Наверное, упал метеорит.

Инобор покачал головой.

— Нет, похоже, что в коре планеты образовалась новая трещина.

Новый, еще более мощный толчок заставил всех поспешно надеть скафандры и выбраться на поверхность. Сферический купол, на который Петя и Костя давно обратили внимание, пылал, освещая все далеко вокруг.

— Взорван резервуар с горючим! — закричал Инобор.

В ярком свете они увидели фи-

гуру в скафандре. Незвестный сделал несколько шагов в их сторону и упал. Шлем скафандра был смят, однако стекло осталось целым.

— Воломер! — вырвался обильный крик изумления.

Да, это был Воломер-старший. Он с трудом открыл глаза:

— Я спешил как мог. Но опоздал.

Внизу Воломера освободили от скафандра. Обработали раненую голову каким-то раствором. Вскоре раненый пришел в себя и начал рассказывать:

— Я понимал, что Хиросад замыслил что-то недоброе. Когда я прощался с сыном, то посоветовал ему искать Инобора. Но мои слова уловил Хиросад и решил одним махом избавиться от землян и от всех недовольных.

Глухой рокот прокатился по подземелью.

— Он вынудил Совет послать одного из Хранителей Времени, чтобы уничтожить все сооружения, построенные Инобором. К счастью, есть еще члены Совета, которые сохранили порядочность. Они-то и помогли мне выбраться на поверхность, чтобы я смог вас предупредить. Но, видимо, я вел себя недостаточно осторожно. Посланец Хиросада выследил меня и в темноте нанес удар по шлему. Очнулся я только от взрыва. Слишком поздно...

Яродан стремительно вскочил.

— Еще двое, за мной! Он не уйдет! На машине мы будем у города раньше и сумеем его перехватить.

Мальчишки тоже вскочили с места, но их удержал Инобор:

— Справятся без вас!..

Вскоре маленький отряд разведчиков вернулся. Они привели невысокого, ростом с подростка, члена Совета Хранителей Времени.

— Вы все равно погибнете, — угрюмо проговорил пленник.

Воломер-старший свел к переносице брови:

— Я вызываю тебя на смертельный поединок.

По комнате прокатилась волна ужаса.

— Я принимаю твой вызов. Еще никто не мог побороть мысли Хранителя Времени.

— Воломер, ты очень рискуешь! — сказал Инобор.

— Преступление нельзя оставлять безнаказанным! — возразил ему Яродан. — Если Воломер откажется, я вызову Хранителя.

Противники встали друг против друга.

— Всем надеть защитные экранирующие шлемы! — услышали мальчики приказ Инобора. — По-



единок может быть опасен и для свидетелей.

— Это страшное испытание! — волнуясь, сказал Воломер-младший друзьям. — Поединок выигрывает тот, кто сильнее духом.

Соперники скрестили на груди руки. Слово лезвия шпага встретились взгляды. Воломер качнулся, сделав шаг в сторону, но устоял, нашел силы выпрямиться. Нестерпимо долго тянулось время. Вдруг Хранитель судорожно сжал голову руками, дико вскрикнул и рухнул на пол.

Воломер бессильно опустил ру-

ки и, шатнувшись, сел на скамью у стены.

— Унесите поверженного, — приказал Инобор.

Весь этот день отряд Инобора провел на поверхности, пытаясь восстановить разрушенное. Вечером все вернулись удрученные. Погибло бесценное оборудование. Его можно было возродить только в городе. Оставшихся запасов кислорода и пищи могло теперь хватить лишь на несколько месяцев.

— Я думаю, — сказал Воломер после долгого размышления, — что есть еще один способ связи с Землей. Воломер Пятнадцатый, передавая мне в свое время полномочия, сообщил, что Монопад создал запасной вариант связи, которым можно воспользоваться только в крайнем случае. Но за вещание Монопада хранится в потайной комнате рядом с Залом Связи в подземном городе. В город пойду я.

Потянулись долгие часы ожидания. Прошел день. От Воломера не было никаких известий.

— Нужно идти, выручать Воломера, — наконец твердо сказал Яродан.

— Возьмите нас с собой, — уговаривали ребята.

— Эта игра не для детей, — хмурился Яродан. — Да и вход в город наверняка охраняется... Правда, — он помолчал, — есть еще один вход, запасной... О нем знают только я и Хиросад.

— Почему только ты и Хиросад? — спросил Инобор.

Яродан молчал несколько долгих минут и наконец тихо сказал:

— Потому что Хиросад мой отец. Но я пошел вслед за Инобором, когда понял, где правда.

Он помолчал еще немного и потом обратился к ребятам:

— Риск большой. Но, думаю, мы должны...

— Конечно! — Ребята кинулись надевать скафандры.

— Только будьте осторожны, —



напутствовал их Инобор. — Помните: Хиросад коварен.

Через несколько часов Яродан и мальчики добрались на своей машине до секретного хода, скрытого в горной долине. С трудом подняли тяжелый люк. Первым по металлическим скобам, вбитым в стену шахты, начал спускаться Яродан. Петя и Костя сверху светили ему фонариками. Вскоре он достиг дна. За ним спустились ребята.

Луч фонаря нащупал в стене темное отверстие — горизонтальный ствол.

Теперь вперед пошел Петя. Он умело лавировал между грудками каменной породы, пока путь не преградила массивная металлическая дверь.

Петя подошел к двери вплотную, чтобы поискать, нет ли где щели. Он прикоснулся к металлу, и вдруг... дверь бесшумно уплыла вверх. Не задумываясь, Петя шагнул вперед, и тут же дверь мгновенно опустилась за его спиной. Он оказался отрезанным от друзей. Ловушка. Мальчик прижался спиной к металлу двери.

Минуты шли, однако никто не показывался. Петя с силой постучал в дверь, надеясь услышать ответный стук друзей, но снаружи не проникал ни один звук. Мальчик решил двигаться даль-

ше. Он шел по просторному туннелю и, поскольку до сих пор никого не встретил, постепенно успокоился. С каждой минутой становилось все жарче, и Петя решил раздеться. Но стоило ему отвернуть шлем, как он почувствовал, что ноги стали ватными и закружилась голова. Петя прилег у стены, и через мгновение его глаза сомкнулись. Он не видел, как над ним склонился Хиросад, не почувствовал, как его перенесли в зал Совета Хранителей Времени.

Петя очнулся, когда действие снотворного газа кончилось. Он вздрогнул, почувствовал на себе тяжелый взгляд Хиросада.

— Зачем пожаловал, пришел? — зло спросил Хранитель Времени.

Спасительного экранирующего мысли шлема на голове не было. Чтобы не думать о друзьях и о цели своего визита, Петя начал вспоминать фильм «Белоснежка и семь гномов», который он недавно посмотрел. Представил себе злую фею, гномиков, смешную черепаху, которая всегда опаздывала...

Хиросад явно злился. Его холодная, давящая воля захлестывала Петино сознание арканом. Чувствуя, что почти теряет сознание, мальчик закричал изо всех сил:

— Воломер! Воломер!

— Ты хочешь видеть Воломера? Ну что ж. Придется тебя отправить к нему...

Петя почувствовал, как пол проваливается под ним. Мгновение, еще ничего не понимая, он висел в пустоте, затем с невероятной силой его притянуло к стенке. Глаза постепенно привыкли к темноте, и мальчик обнаружил, что он находится в большой прямоугольной яме, с гладкими, будто отполированными, стенами. На противоположной стене что-то поблескивало. Петя скорее угадал, чем увидел огромную, будто распятую, фигуру в скафандре.

— Воломер?

— Да, это я.

Мысли Воломера доходили до Пети едва-едва, словно сквозь сильные радиопомехи.

— Воломер, где это мы?

— В Черной яме.

— А что это такое?

— Гигантский магнит с очень сильным электрополем.

— Поэтому мы притянуты к стенам?

— Верно. Только не мы сами, а наши скафандры.

— А как вы попали сюда?

— Хиросад пригласил меня в зал Совета, чтобы мирно, как он уверял, поговорить. Я поверил ему, пошел, но пол подо мной внезапно расступился и я оказался здесь.

— Что же делать?

— Скафандр на тебе расстегнут?

— Да, до пояса.

— Твое счастье. Попробуй потихоньку выбраться из него.

— А Хиросад ничего не замечит?

— Нет. Ведь не только мои мысли изолированы для внешнего мира, его мысль тоже не может сюда проникнуть.

Петя осторожно начал высвобождать из скафандра одну руку, потом вторую. Затем он выскользнул из скафандра и очутился на полу. Теперь Петя мог расстегнуть застёжки скафандра Воломера. Теперь и Воломер освободился из железных оков скафандра, встал рядом с мальчиком.

— Наверное, Хиросад теперь сам спустится к нам для переговоров, — сказал Петя. — Нас ему нечего бояться: ведь для него мы прищиплены к стене. А люк он наверняка оставит открытым, иначе сам останется в западне. Так? А для нас двоих Хиросад не страшен.

Едва пленники вновь влезли в скафандры, как люк наверху распахнулся и в камеру упали, тут же прилипнув к стенам, как

мухи на липкой ленте, еще три фигурки в скафандрах.

Петя даже застонал от огорчения, убедившись, что это Костя, Воломер-младший и Яродан.

— Ой, Петька, это ты! — с облегчением воскликнул Костя. — А там кто? Воломер? Это что же, все мы в плену?

— Не совсем, — ответил Петька, — скорее расскажи, как вы сюда попали?

— Я сам ничего не понял. Когда за тобой дверь закрылась, мы начали в нее стучать и все без толку. Думали мы, думали, как быть, и решили прорваться через



главный вход. Подходим, шлюз сам раскрылся. Ну мы быстро туда, а там никого. Заходим в следующую комнату. Только хотели снять скафандры, вдруг пол исчез, и мы ух — и вот здесь!

Воломер-старший насторожился. — По-моему, Хиросад будет здесь с минуты на минуту.

Он оказался прав. Люк вновь распахнулся, сверху упала веревочная лестница, и по ней легко, несмотря на возраст, спустился Хиросад. С явным злорадством он осветил ярким фонариком ли-

ца пленников и остановился около Яродана:

— Ну что, сынок? Может, передумал, отступился от Инобора? В таком случае город готов тебя принять.

— Нет, отец, — твердо ответил Яродан, — Инобор прав, и я всегда буду с ним.

— Жаль, — равнодушно сказал Хиросад, погасил фонарь и шагнул к лестнице.

Вдруг он почувствовал, что кто-то хлопнул его по плечу; Хиросад обернулся и с изумлением увидел Петю. В то же мгновение мальчик бросился на Хиросада. Эх, как сейчас пригодились бы ему Костины уроки самбо! Петя мысленно пожалел, что был нерадивым учеником. Однако ему повезло: Хиросад не ожидал нападения и не удержался на ногах. Петя упал на него, не давая подняться.

Воспользовавшись замешательством, Воломер быстро выбрался из скафандра и поднялся вверх. Петя оставил Хиросада и кинулся к друзьям, чтобы освободить их от шлемов и расстегнуть скафандры. Хиросад попытался мысленно остановить мальчика, но магнитное поле нейтрализовало его силу. Тогда он бросился к веревочной лестнице и выбрался наверх, но там его уже ждал Воломер. И не только он. Когда мальчики и Яродан, освободившись от скафандров, тоже выбрались на поверхность, в зале было множество жителей города. С каждой минутой их становилось все больше.

— Слушайте, люди планеты! — кричал Воломер. — Хранители Времени вас обманывают! Они пытались уничтожить Инобора и землян!

Зал возбужденно гудел.

К Пете и Косте пробрался Воломер-младший.

— Хиросад куда-то исчез.

— Куда он теперь денется, — махнул рукой Петя. — Видишь, мы побеждаем!

На отсутствие Хиросада никто действительно не обращал внимания, словно никто не хотел иметь с ним никакого дела.

— Давайте, посланцы Земли, вместе прочитаем завещание великого Монопада, — сказал Воломер.

С волнением он снял с шеи цепочку, на которой была закреплена небольшая плоская коробочка. Что-то щелкнуло, и из коробочки вырвался тонкий, как игла, луч. Воломер прочертил им по стене какие-то знаки, и она бесшумно раздвинулась, открыв за собой еще один зал. В его центре на подставке стоял светящийся куб. Воломер провел по нему лучом, и он распался надвое. Посреди лежал свернутый в трубку лист. Развернув его, Воломер благоговейно прошептал:

— Древние письмена! Они начертаны рукой самого Монопада... В письме сообщается, что во времена Монопада была построена еще одна ракета, на ней можно лететь на Землю. Ракета находится здесь, в городе, в глубоком подземелье. Но контейнер с атомным топливом Монопада из предосторожности спрятан в другое место. Вот план.

— Отец, — обратился к Воломеру его сын, — а Хиросад имел доступ к этому завещанию?

— Да, как глава Совета он мог его прочитать. А почему ты спрашиваешь? — насторожился Воломер.

— Хиросад исчез...

— Неужели он посмеет...

Никогда еще они не мчались с такой скоростью.

— Только бы успеть! Только бы успеть! — как заклинание повторял Костя.

И вдруг в долине полыхнула яркая вспышка и вверх поползло багровое облако.

— Значит, Хиросад все-таки добрался до контейнера и взорвал его, — мрачно произнес Воломер.

— И сам погиб? — не веря, спросил Воломер-младший.

— Конечно. При такой силе взрыва все живое уничтожается на десятки километров вокруг.

В унылом молчании все двинулись в обратный путь. Они вернулись к секретному входу в город, сели в свою машину и теперь направились к убежищу Инобора. Теперь вся надежда была на космоход.

А космоход за это время еще раз вышел на связь с Землей.

— Он работал час, — объявил Инобор. — Ездил, вращая антенну. Я поставил перед антенной ваши письма. Думаю, что разберут.

— Разобрать-то разберут, — вздохнул Петя, — а как мы узнаем, что на Земле решили?

И в этот момент...

— Смотрите! — закричал Петя. — Мы все-таки прибыли вовремя.

Действительно, антенна космохода начала вращаться, фары зажглись, потом погасли, потом коротко мигнули, еще раз, еще...

— Петя, — прерывистым от волнения голосом сказал Костя, — ведь он же разговаривает. Видишь, как мигает?

— А вдруг это азбука Морзе?

— Сейчас. Постой. З... е... м... л... я... Земля! Земля! П... р... и... в... е... т... Приветствует! П... л... у... т... о... н... Плутон! Земля приветствует Плутон!

А за некоторое время до этого начальник управления космическими полетами распекал своего заместителя:

— Всему есть мера! Я имею в виду утверждение оператора, что космоход сам вышел на связь. Сегодня не первое апреля.

Его заместитель тихо возразил:

— Это не розыгрыш, действительно передано изображение каких-то существ в скафандрах.

...Напуганный оператор встретил высокое начальство у входа

в зал связи. Меньше всего он походил сейчас на любителя розыгрышей. Слегка заикаясь, молодой человек сообщил, что по каналу, постоянно настроенному на Плутон, вдруг пошли отчетливые сигналы. Более того, космоход передал снимки каких-то существ.

— Покажите снимки! — распорядился начальник и отрывисто спросил: — На связь с космоходом можете выйти?

— Да, через полчаса.

— Проверим, что там за существа вдруг объявились!

И вот аппарат выдал несколько новых фотографий. А что это? Лоскут ткани, на котором что-то написано.

— Дайте максимальное увеличение! — закричал начальник, боясь поверить в чудо. И, совсем оторопев, прочитал:

— «Мы — московские школьники. Попали на Плутон методом телепортации. Просим сообщить родителям и в школу...»

Начальник оторопело глядел на фотографию.

— Фантастика какая-то! — Но тут же коротко скомандовал: — Сумеете установить двухстороннюю связь с Плутоном? Как? Подумайте. Попробуйте световые сигналы — ведь фары на космоходе включаются отсюда, из центра управления. Мальчишки могут знать азбуку Морзе. Запросите, в чем конкретно нужна наша помощь...

\* \* \*

Снова заработала световая азбука. Петя громко читал:

— «Завтра отлет грузовой ракеты». Ну вот и все, — вздохнул Петя. — Скоро конец нашему приключению.

Рисунки О. ВЕДЕРНИКОВА

# КОЛЛЕКЦИЯ ЭРУДИТА

## Выражи историю

### АЭРОПЛАН С... БАЛКОНОМ

Какими неуклюжими и громоздкими кажутся нам сегодня первые самолеты! Летчикам приходилось сидеть в открытых кабинах, надев огромные очки и замотавшись шарфом. Но все равно несмотря был профессиональной болезнью пилотов.

Первым в мире самолетом с закрытой кабиной был четырехмоторный «Русский витязь». В том же году был построен и второй гигант «Илья Муромец» с размахом крыльев в 32 метра. Примечательно, что одновременно с закрытой, остекленной рубкой конструкторы предусмотрели на самолете и верхний балкон — открытую площадку с поручнями. С этого балкона, как полагали, наблюдателям во время полета будет виднее, что делается на Земле.

Но от новшества вскоре пришлось отказаться. Как выяснилось при скоростях полета выше ста километров в час, встречный напор воздуха мог сорвать наблюдателя с балкона примерно так же, как ветер срывает лист в осеннем саду.

## Живые приборы

### ГЛАЗ — АНАЛОГ ТЕЛЕВИЗОРА

Подобное сходство обнаружили недавно американские исследователи. Действительно, как образуется цветное изображение на экране? Электронно-лучевая трубка посылает на поверхность экрана изображения трех цветов: красного, синего и зеленого. Накладывая друг на друга в различных комбинациях, три основных цвета и дают полную красочную гамму.

Примерно те же принципы, оказывается, используются и в

глазу человека. В составе сетчатки обнаружено 4 визуальных белка. Один из них, содержащийся в светочувствительных клетках типа палочек, дает черно-белое изображение. Три других, помещающихся в колбочках, — цветное.

Это цветное изображение образуется следующим образом. Фотоны света проходят сквозь оптическую систему глаза и попадают на сетчатку. Здесь они захватываются световыми молекулами. В свою очередь, эти молекулы, получив фотон, возбуждаются и начинают взаимодействовать с тем или иным видом визуальных белков. Причем как раз именно белки будут взаимодействовать со световой молекулой, зависит от длины волны поглощенного светового импульса.

Разные комплексы, образуемые визуальными белками и светопоглощающими молекулами, принимают соответственно красный, зеленый или синий цвета. Если же глаз видит, например, желтый предмет, то световые лучи от него поглощаются одновременно как красными, так и зелеными комплексами. Затем комплексы распадаются, создавая нервные импульсы, которые и передают в головной мозг ощущение именно желтого цвета.

То есть, как видите, в этом случае мы имеем определенную аналогию со схемой образования цветов в современном телевизоре.



# ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮНТ

Дорогие друзья! Почти два года назад экспертный совет Патентного бюро объявил конкурс «ПБ — Олимпиаде-80». Мы предложили вам подумать над тем, как усовершенствовать спортивное снаряжение, оборудование спортивных залов и площадок, разработать конструкции новых тренажеров для разных видов спорта.

Несколько тысяч писем пришло в «Юный техник» с пометкой «ПБ — Олимпиаде-80». Авторы показали завидную фантазию, изобретательность, знание спорта. А самый большой успех выпал на долю школьника из Ленинграда Лени Жуковского. В «Юном технике» № 9 за 1978 год мы рассказали о его предложении устанавливать вдоль бортов бассейнов ребристую ленту — волнолом — для гашения волн,



которые появляются во время состязаний пловцов, мешая им показывать лучшую скорость. За это изобретение Леня Жуковский получил авторское свидетельство Комитета по делам изобретений и открытий.

Пожалуй, ни один из олимпийских видов спорта (а также и многих других) не остался без внимания юных изобретателей, принявших участие в конкурсе. И наверняка, многие из вас, ребята, уже попробовали осуществить предложения, о которых мы рассказывали, на практике. Ручка-эспандер у обыкновенного школьного портфеля, которую предложил Валера Кузьмин из Муромы («ЮТ» № 9 за 1978 год), окажется, без сомнения, полезной и баскетболистам, и теннисистам, и штангистам. А на школьном стадионе могут найти применение устойчивые флажки для футбольного поля (автор идеи И. Добриян из Минска, «ЮТ» № 1 за 1979 год), планки для прыжков в высоту (И. Теплянский из Куйбышева, № 6 за 1979 год), измеритель скорости спортсмена, предложенный москвичом Ю. Карашем (№ 3 за 1979 год). Эти и все другие опубликованные в журнале предложения помогут читателям еще больше подружиться со спортом, стать более ловкими, выносливыми, подготовиться к новым стартам — быть может, для некоторых они станут в будущем олимпийскими.

Сегодня рассказом еще о четырех предложениях мы завершаем наш конкурс «ПБ — Олимпиаде-80».

## ЛЕПЕСТКИ ДЛЯ СПОРТЗАЛА

Я считаю, что можно делать ирыши больших спортивных залов раздвижными, похожими по форме на лепестки цветов. Материалом для них может стать легкий металл. В хорошую погоду при помощи специальных тросов лепестки будут подниматься и вертикальным мачтам, стоящим вокруг спортивного зала, а в плохую опускаться, образуя над ним купол.

Тимофей Соколенко, Ленинград

## КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

Закрытые спортивные сооружения уже далеко не редкость, даже футболисты теперь получили возможность тренироваться и проводить игры под крышей мажежа. Однако как заманчиво было бы строить большие залы со съемными или разборными крышами: если идет дождь — крыша закрыта; если светит солнце — убрана. Существует немало проектов таких сооружений, но осуществление каждого из них связано со значительными техническими трудностями.

Школьник из Ленинграда Тимофей Соколенко «подсмотрел» свою идею у природы. Что ж, такую наблюдательность можно только приветствовать. На природу с желанием поучиться человек сейчас смотрит все внимательнее — многие конструкторские задачи давно уже с успехом ею решены, и надо только понять решение, попробовать использовать его в человеческой практике.

Трудно ли осуществить идею Тимофея на практике? Нет, мощные электромоторы без труда поднимали бы и опускали лепестки над спортивным залом. Однако вот в чем хочется поспорить с автором. Наверное, мачты, окружающие спортивный зал (вспо-

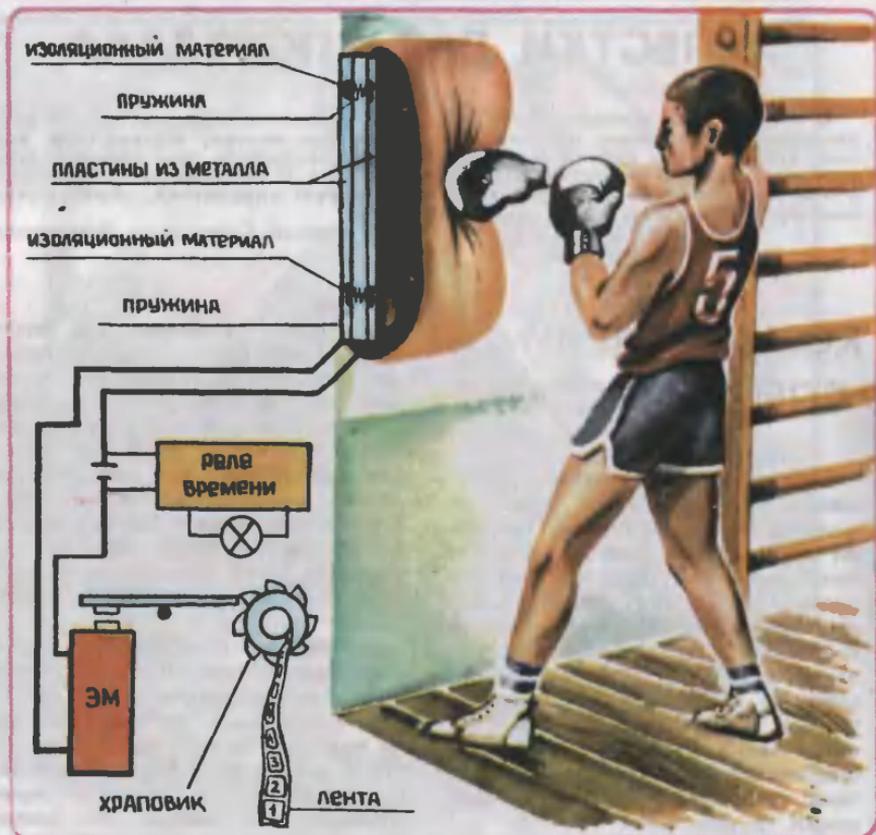
мним, что именно к ним автор предлагает поднимать лепестки кровли), не очень украсили бы внешний вид изящного «цветка». А ведь существует и другое решение, очень простое и к тому же давным-давно уже опробованное на практике. Вспомним, как «работает» разводной мост. Видимо, и лепестки кровли спор-

тивного сооружения можно было бы сделать уравновешенными — короткая сторона лепестка, располагающаяся по одну сторону оси его вращения, весила бы примерно столько же, сколько и длинная. Тогда его легко можно было бы опускать и поднимать с помощью электродвигателя и червячной передачи.

## ТЯЖЕЛЫЕ ПЕРЧАТКИ

Во время тренировок боксеров для развития скорости движения было бы неплохо подсчитывать, сколько ударов наносит спортсмен за какое-то определенное время. Предлагаю простое приспособление для подсчета числа ударов. В тренировочную мягкую подушку помещаются две металлические пластины, разделенные пружинами (места соединений пружин с пластинами должны быть заизолированы). Когда пластины под ударами спортсмена будут соединяться, в системе пойдет ток и перо самописца запишет удар на бумажной ленте.

Виктор Иванов, Омск



Предложение Виктора Иванова из Омска из числа тех, что и не нуждаются в подробном, развернутом комментарии. Автор детально обосновал свою идею (надо отметить и то, что он прислал в Патентное бюро очень хороший, подробный чертеж), и его конструкция, без сомнений, могла бы оказаться полезной в тренировочном зале боксеров. Правда, предложение можно немного и усовершенствовать. Сам Витя считает, что в качестве счетчика ударов надо использовать самописец, который приводился бы в движение электромотором. Но, пожалуй, более точный счетчик лучше сделать из электромагнита,

металлической пластинки и храповика, как это показал на рисунке наш художник. При прохождении тока через электромагнит пластинка притягивается к магниту и поворачивает на один зуб храповик, при этом на ленте появляется отметка удара. Можно снабдить конструкцию реле, включаемым ее на какое-то определенное заданное время.

Осуществить идею Виктора Иванова на практике не так уж сложно. Рекомендуем ее юным боксерам, будущим олимпийцам, для тренировок.

Члены экспертного совета  
инженеры  
**Ю. БУСЫГИН и В. СМИРНОВ**

## ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ТРЕНИРОВКА

Специальный тренажер — велостанок — давно уже взят на вооружение мастерами гонок на шоссе или треке. Когда спортсмен работает на нем, спортивные врачи и тренеры могут следить за тем, какие нагрузки велосипедист испытывает при различном темпе «движения»; это, в свою очередь, позволяет корректировать методику тренировок... А можно ли снабдить велостанок каким-либо «спидометром», позволяющим спортсмену поддерживать один и тот же темп в течение какого-то времени совершенно точно!

Оригинальную и в то же время очень простую конструкцию придумал Владимир Титаренко из Донецка. Даже рисунок не нужен, чтобы понять ее суть. Вращающийся ролик велостанка связывается ремненной передачей с валом небольшого генератора переменного тока. Вращая педали, спортсмен тем самым вырабатывает электрический ток. Чем выше скорость, тем большее напряжение показывает вольтметр. И, значит, чтобы выдерживать заданный темп, спортсмену надо сле-

дить за тем, чтобы стрелка прибора все время держалась на каком-то одном уровне.

## ПЛАНКА НА ВЫСОТЕ

Так называлась опубликованная в «ЮТе» № 6 за 1979 год заметка о предложении А. Теплянского из Куйбышева, разработавшего систему для механического подъема планки на заданную высоту во время соревнований прыгунов. Мы предложили усовершенствовать систему: так, чтобы установкой планки судьи могли управлять на расстоянии, прямо из-за судейского пульта. Предложений в ПБ пришло немало, но самой удачной оказалась конструкция Р. Егорова (автор, к сожалению, не указал свое имя) из Ленинграда.

По идее автора, стойки, на которых устанавливается планка, должны представлять собой гидроцилиндры с несжимаемой жидкостью, в которых могут двигаться поршни-штанги. Перед судейским пультом укреплен цилиндр из оргстекла со шкалой высоты, только нанесенной в обратном порядке, сверху вниз; этот цилиндр связан раздваиваю-

щейся трубкой со стойками. По закону сообщающихся сосудов при обычных условиях уровень жидкости во всех трех цилиндрах одинаков. А когда надо поднять планку на заданную высоту, с судейского пульта включают компрессор, который сжимает воздух в цилиндре из оргстекла. Уровень жидкости на судейской шкале при этом понижается, а поршни гидrocиллиндров стоек поднимают планку вверх. Для фиксации ее на заданной высоте служит специальный стопорный механизм из электромоторчика, механизма шестеренок и стопорного винта.

Рисунки В. РОДИНА



Экспертный совет отметил авторскими свидетельствами журнала предложения Тимофея СОКОЛЕНКО из Ленинграда и Виктора ИВАНОВА из Омска. Предложения Владимира ТИТАРЕНКО из Донецка и Р. ЕГОРОВА из Ленинграда отмечены почетными дипломами.

Итак, завершился конкурс „ПБ — Олимпиаде-80“. Итоги его налицо: победителями стали все те, чьи предложения были вынесены на страницы журнала. Напоминаем читателям их имена: кроме авторов предложений, о которых рассказывалось в сегодняшнем выпуске Патентного бюро, ими стали В. Кузьмин (г. Муром), Л. Жуковский (Ленинград), Т. Нестратова (Новосибирская обл.), И. Добрян (г. Минск), С. Юргенсон (Ленинград), Ю. Караш (Москва), А. Теплянский (г. Куйбышев), А. Городенский (Винницкая обл.), Ю. Завьялов (г. Челябинск), Н. Верховланцева (г. Пермь).

Поздравляя победителей, мы хотим напомнить всем юным изобретателям, что спортивная тема всегда будет интересна Патентному бюро.

# Письма

Я читал, что добыть нефть и газ в Сибири, это еще не все. Надо суметь быстро и без потерь перебросить топливо на большие расстояния в другие промышленные районы страны. Хотелось бы проследить по карте эти пути.

А. Смирнов, г. Ульяновск

Из каждых 3 т нефти, добытых в стране, 2 дают недра Сибири. Здесь добываются половина природного газа страны.

Транспортировка тюменской нефти в европейские районы страны осуществляется по магистральному нефтепроводу Самолтор — Тюмень — Курган — Альметьевск. По нефтепроводу Шаим — Тюмень нефть поступает на железную дорогу и вывозится в разных направлениях.

Природный газ подается на Урал по газопроводу Игрим — Пунга — Серов — Н. Тагил. В западном направлении построены другие газопроводы, по которым голубое топливо Медвежьего месторождения достигает Москвы. На территории Западной Сибири действует также самый северный в мире газопровод Мессояха — Норильск, доставляющий топливо в крупнейший заполярный индустриальный центр в низовьях бассейна Енисея.

По системе нефте- и газопроводов сырье идет в западные и южные районы страны, в европейские социалистические страны. Газ поступает и в другие государства Западной Европы.

Все мы знаем, что у нас в стране образование бесплатное. А сколько стоит оно государству?

А. Голубева, г. Шевченко

Расходы государства на одного учащегося за год составляют в

среднем: в общеобразовательных школах — около 180 руб., в средних специальных учебных заведениях — 650 руб., в высших учебных заведениях — свыше 1000 руб.

Через год я кончаю школу. Моя мечта попасть строить БАМ. Успею ли я, не закончится ли к тому времени его строительство?

А. Королев,  
Свердловская обл.

Прошло шесть лет с той весны 1974 года, когда на окраине таежного поселка Тында высадились бойцы Всесоюзного ударного отряда имени XVII съезда ВЛКСМ. Сегодня на многих участках магистралей уже не условный пунктир, а действующая дорога.

По западному крылу БАМа железнодорожные составы везут горючее, стройматериалы и необходимые для строительства сооружения. А на участке от Лены до Улькана уже ходят пассажирские поезда.

На Центральном БАМе проложена линия Бам — Тында — Беркакит. И эшелон за эшелон идут на стройки Сибири богатства Южной Якутии — лес и коксующийся уголь.

Но сегодня БАМ уже не только железная дорога. Это огромные строительные площадки, протянувшиеся на многие сотни километров.

В районах БАМа строятся новые города, целые промышленные комплексы. Темпы строительства очень высокие, работы идут с опережением графика, но БАМ по большому счету только начинается.

А теперь взгляните на географическую карту. На огромных и труднодоступных территориях от Муякана до Олекмы работают пока изыскательские экспедиции БАМа. Эти районы еще ждут своих первопроходцев.



## «ЭЛЕКТРОПОНИ»

Помню шутившую картинку в журнале: в розетку воткнут штепсель, в кузове машины стоит барaban с проводом, который тянется за автомобилем по дороге.

Так символично выражалась мечта о замене дымящего бензинового двигателя в автомашине на электрический. Сегодня все чаще на московских улицах мы встречаем «рафики» с надписью «Электромобиль. Испытания».

Электромобиль, ради которого я и приехал в город Ярославль, избрал скромную судьбу пони. Вместо летящей ленты шоссе — тихая площадка автогородка, вместо свистящего ветра дорог — неспешный «бег трусцой».

Итак, электромобиль для ребят. Его конструировали в красnodарском филиале института «Гипро-театр», а окончательно доработали, построили и вывели на «боль-

шую дорогу» специалисты Ярославского электромашиностроительного завода. Здесь видоизменили конструкцию, повысили прочность и надежность, додумали те сотни мелочей, без которых машина не может дружить с человеком. Два года назад пять небольших машин с открытым верхом разъезжали по ВДНХ. Действующие экспонаты выставки научно-технического творчества молодежи добыли своим создателям одну серебряную и две бронзовые медали. А прошлым летом несколько новых «электропони» гоняли по заводскому парку — шли последние испытания. И вот первые десятки электромобилей отправляются в Москву и Горький, Курск и Тольятти, на парковые аттракционы и в автогородки.

Польза новой машины для под-ростков неоспорима. Обучаться



вождению автомобилей многие начнут только через несколько лет. А сидя за рулем электромобиля, можно уже сейчас получить первые навыки управления машиной, поведения на дороге, на себе испытать, чем чреваты нарушения правил движения. В автогородке эти нарушения не страшны: максимальная скорость электромобиля — 12 км/ч, а вес машины — 140 кг. Так что даже лобовое столкновение двух машин на полном ходу никаких неприятностей, кроме штрафа за нарушение правил, за собой не повлечет.

Итак, каков же он, электромобиль марки ЯЭМЗ?

Он немного похож на детскую pedalную машину, но больше ее: длина — 2 м, ширина — 83 см, высота — 69 см. Стеклопластиковый кузов покрыт автомобильной синтетической эмалью, по контуру кузова, со всех четырех сторон, — бамперы, смягчающие удары. Колеса небольшие, с никелированным наружным диском, шины взяты со спортивного карта.

Управление электромобилем настолько просто, что подростку до-

статочно одного инструктажа — и смело можно садиться за ба-ранку.

Справа от сиденья — два рычага. У переключателя изменения направления движения три положения: вперед (можно разогнаться до 12 км/ч), назад (до 6 км/ч) и нулевое — когда рычаг в этом положении, сколько ни жми на пусковую педаль, машина не тронется с места. Второй рычаг — ручной тормоз, им пользуются на стоянке.

Внизу справа две педали: пуск двигателя (она же акселератор) и тормоз. Тормозная педаль устроена так хитро, что, когда ее нажимаешь, приваренный к ней рычаг толкает тягу к дисковому тормозу и одновременно под педалью нажимается кнопка кончика, отключающего двигатель. Поэтому даже если юный водитель сразу же нажмет «газ» и «тормоз», с двигателем ничего не случится — автоматическое его отключение гарантировано.

На левой боковой панели — включение звукового сигнала. На правой — клавиша включения указателей поворота (левое, правое и нейтральное положения). На передней панели слева от руля две зеленые лампочки — указатели поворотов налево и направо, между ними красная — индикатор торможения. В центре панели небольшой вольтметр, он показывает степень разряда батареи аккумулятора: нормальное напряжение — 24 В; как только стрелка опустится к 19 В, необходима подзарядка. Кстати, произойдет это после 6 ч работы двигателя на полных оборотах. Но поскольку машина не все 6 ч подряд выжимает предельную скорость — 5—10 мин движения чередуются с коротким отдыхом, — запас времени несколько больший. Еще две клавиши на передней панели включают лампочку на зеркале заднего вида и фары.

Внутреннее устройство электро-мобиля также очень простое. Чтобы в нем разобраться, достаточно поднять крышку моторного отсека (она расположена на кузове, за сиденьем) и заглянуть в него. Ведущим является левое заднее колесо. Именно к нему идет трансмиссия от вала электродвигателя постоянного тока ДПЭМ-0,25. Этот двигатель мощностью 250 Вт выпускают здесь же, на электромашиностроительном заводе, специально для электромобилей. Весит он 11 кг. Трансмиссия цепная, двухступенчатая. Передаточные числа на первой ступени — 6, на второй — 2. Получается, общее передаточное число — 12. При числе оборотов двигателя 2500 в мин линейная скорость ведущего колеса как раз 12 км/ч.

Двигатель получает питание от батареи, состоящей из двух автомобильных аккумуляторов 6СТ-75 (такие стоят на легковых машинах). Подзаряжаются они от сети через специальное выпрямительное устройство. Оно поставляется одно на пять машин. Для подзарядки в моторном отсеке имеется розетка штепсельного разъема.

В моторном отсеке размещается пусковой автомат, защищающий двигатель от перегрузок. Действует он по принципу теплового реле: пока перегрева нет, рычаг автомата остается включенным. Через 10—15 мин непрерывной работы двигателя, когда температура повышается, достигая критической, автомат срабатывает, разрывая электрическую цепь, — двигатель отключается. Рычаг отскакивает назад. Теперь, когда двигатель остынет, чтобы снова его включить, рычаг автомата необходимо перевести в положение «вкл.».

Рулевое управление имеет передаточное отношение 1:3. Чтобы повернуть передние колеса на 35°, штурвал поворачивают на 105°. Для небольшой скорости движения электромобиля достаточно и этой невысокой точности управления. В будущем, когда скорость возрастет, повысят и передаточное отношение руля.

Наибольшей конструктивной сложностью отличается устройство тормоза. Первоначально в Краснодаре был разработан тормоз с



двумя резиновыми колодками, которые прижимались к диску. Он был вполне эффективным, но колодки быстро изнашивались. Заводские конструкторы решительно его переделали. Теперь тормоз встроен в правое заднее колесо. На двух шпонках ступицы тормоза сидит тормозной диск. В этом диске две винтообразные прорези. В них скользят (поворачиваясь вокруг оси и перемещаясь вдоль нее) ролики, оси которых соединены с поводком. Сам поводок соединен с тягой. Толкает тягу либо рукоятка ручного тормоза, либо рычаг, на котором крепится тормозная педаль. Как только ролики повернулись вокруг оси, они переместили ступицу в осевом направлении в сторону колеса. Диск прижимается к фрикционной накладке — стоп!

Ведущий инженер-конструктор по детским электромобилям Рафаил Иванович Леднев провел нас вдоль всей технологической цепочки сборки машин.

На заготовительный участок поступают кузова, которые делаются так: деревянную модель-болванку оклеивают несколькими слоями стеклоткани, покрытой эпоксидной смолой. Смола отвердевает, и готовый кузов снимают с болванки. Затем его отправляют сюда, на завод. Здесь кузова подвергают механической обработке. Их шпаклюют, зачищают, наносят два слоя автомобильной синтетической эмали — и голубые, красные, желтые кузова сохнут, дожидаясь внутренней начинки.

А она рождается на слесарно-механическом участке. Из стальных труб диаметром 18 мм на специальном кондукторе собирают раму. Прочность ее рассчитана так, что механические повреждения рамы не грозят.

За соседним верстаком собирают передний бампер. Из его внутренней части торчат две трубы. На сборочном участке на них наденут

пружины — и можно амортизировать любые удары. Бампер обтягивают по контуру двумя резиновыми полосами.

На участке токарный, фрезерный и два строгальных станка. Их хватает, чтобы изготовить руль, рулевое управление, тормозную систему.

Все остальное на сборочном участке. Здесь все 300 деталей электромобиля (не считая деталей двигателя) становятся на свои места. На пяти стапелях одновременно собираются пять машин.

Сейчас мощность опытного производства невелика—50—100 электромобилей в год. А потребность в таких машинах примерно 10 тыс. штук в год.

Поэтому в перспективе ожидается строительство в Ярославле специального завода. Он будет выпускать две-три модификации электромобилей с различными кузовами. Следующий этап — двухместные машины. Для увеличения мощности и скорости предполагается оснащать их двумя двигателями и четырьмя аккумуляторами. Возможно, более мощные машины окажутся пригодными для пассажирских и грузовых перевозок. А там, кто знает, не вырастут ли маленькие «электропони» в полноценных взрослых «электроконей»?!

**С. КАШНИЦКИЙ**

**Рисунок Г. АХМЕДОВА**



## ВЕРХОМ НА АКУЛЕ

Хотите покататься на спине акулы? Нет-нет, конечно, не на живой морской разбойнице, от такой мысли кого не бросит в дрожь! Наша акула пенопластовая. И правильнее было бы называть ее поплавком, формой и окраской похожим на морскую хищницу.

Рама — главный элемент конструкции, с нее и советуем начинать работу. Она собирается из легких дюралюминиевых труб и выполняет ту же роль, что позвоночник у рыбы. А гибкий мощный хвост — движитель и руль. С его помощью наша акула плывет вперед, может поворачивать вправо и влево. Подберите две дюралюминиевые трубы диаметром 25—35 мм и длиной 1200—1300 мм. Они устанавливаются параллельно оси корпуса акулы. Условимся называть концы труб носовыми и хвостовыми. В хвостовые концы (см. позицию 3) вставьте стальные заглушки. Они должны выступать из труб на 25—30 мм и иметь головки с резьбой М10. Заглушки удерживают стальные заклепки диаметром 3 мм.

Из стального листа толщиной 2 мм вырежьте треугольную пластину с основанием, равным 200 мм и высотой 350 мм. Углы пластины

скруглите (см. позицию 4). Разметьте, а затем просверлите в ней два отверстия диаметром 10,5 мм под головки заглушек и четыре отверстия диаметром 3,1 мм для крепления хомутов. Подберите отрезок стальной трубы того же диаметра длиной 350 мм. Она будет выполнять роль петли и ведомого вала, на которых крепится хвост. Хомут должен соответствовать наружному диаметру трубы. Изготовьте два хомута. Приклепайте их к треугольной пластине короткими стальными заклепками диаметром 3 мм, чтобы они охватывали (но не плотно) трубу-петлю.

Носовая часть рамы (см. позицию 1) несколько отличается от хвостовой. Здесь трубы крепятся на прямоугольной пластине. Вырежьте ее из стального листа толщиной 2 мм. Углы не забудьте скруглить. Разметьте, а затем просверлите в пластине два отверстия диаметром 10,5 мм для крепления к носовым концам труб и восемь отверстий диаметром 3,1 мм для крепления скобы, сквозь которую будет проходить ведущий вал привода.

В носовые концы труб вставьте стальные заглушки. Они должны иметь отверстия с резьбой М10.

Заглушки закрепите стальными заклепками диаметром 3 мм.

Еще вам понадобятся два стальных стержня диаметром 12 мм и длиной 350—400 мм. Концы стержней примерно на длине 35—40 мм сначала проточите на токарном станке, а затем нарежьте на них резьбу М10. Как показано на рисунке, стержни служат продолжением рамы. К ним болтами крепится еще одна стальная пластина — ее толщина 2 мм. Нижняя сторона пластины образует петлю, куда вставлен стальной стержень диаметром 10 мм. Он служит упором для ног.

Вал привода — стальная труба диаметром 25—30 мм. Длину ее придется уточнить — она зависит от вашего роста. Только после того, как подберете нужный отрезок трубы, приступайте к изготовлению скобы. Скоба должна охватывать трубу-вал, но так, чтобы он легко вращался. Скобу приклепайте к прямоугольной пластине восемью короткими заклепками диаметром 3 мм. Чтобы в трубу не попадала вода, закройте ее концы стальными пробками. Пробки закрепите стальными заклепками диаметром 3 мм. На выступающих концах пробок напильником запилийте квадраты — на них будут надеваться сверху рукоятка привода (типа велосипедного руля), а снизу — ведущее коромысло. И рукоятка и коромысло крепятся к валу болтами М6 с шайбами.

Коромысла ведущего и ведомого валов одинаковые. От стального листа толщиной 6 мм отрежьте ножовкой две пластины размером 350×40 мм. Концы пластин загните так, чтобы они образовали уши, сквозь которые свободно бы проходили болты М10 (см. позицию 2). Длина болтов 80—100 мм. Все болты должны иметь сквозные отверстия диаметром 5,3 мм. Сквозь отверстия протягиваются стальные тросики диаметром 2,5 мм. Длина тросиков уточняется после сборки всей конструкции.

Далее приступайте к изготовлению хвоста. Лучше всего его сделать из 9—10-слойного листа стеклотекстолита размером 550×550 мм. Придайте заготовке профиль акульского хвоста (см. позицию 4). А чтобы хвост был более гибким, с обеих сторон через равные промежутки аккуратно удалите по слою стеклоткани. Ведомый вал вы уже изготовили. Установите в нем сверху стальную пробку с широкой круглой головкой, а снизу — пробку с квадратным выступом. На этом выступе будет крепиться коромысло. Стеклотекстолитовый хвост крепится к ведомому валу с помощью широкой скобы. Ее можно вырезать из стального листа толщиной 1,5 мм. Скоба должна плотно охватывать ведомый вал. Чтобы вал в скобе не прокручивался, просверлите три отверстия диаметром 3,1 мм под заклепки диаметром 3 мм. Заклепки расклепайте только после того, как пропустите трубу через хомуты. С помощью заклепок прикрепите к скобе стеклотекстолитовый хвост. Установите коромысло на ведомом валу. Рама вместе с механическим приводом готова.

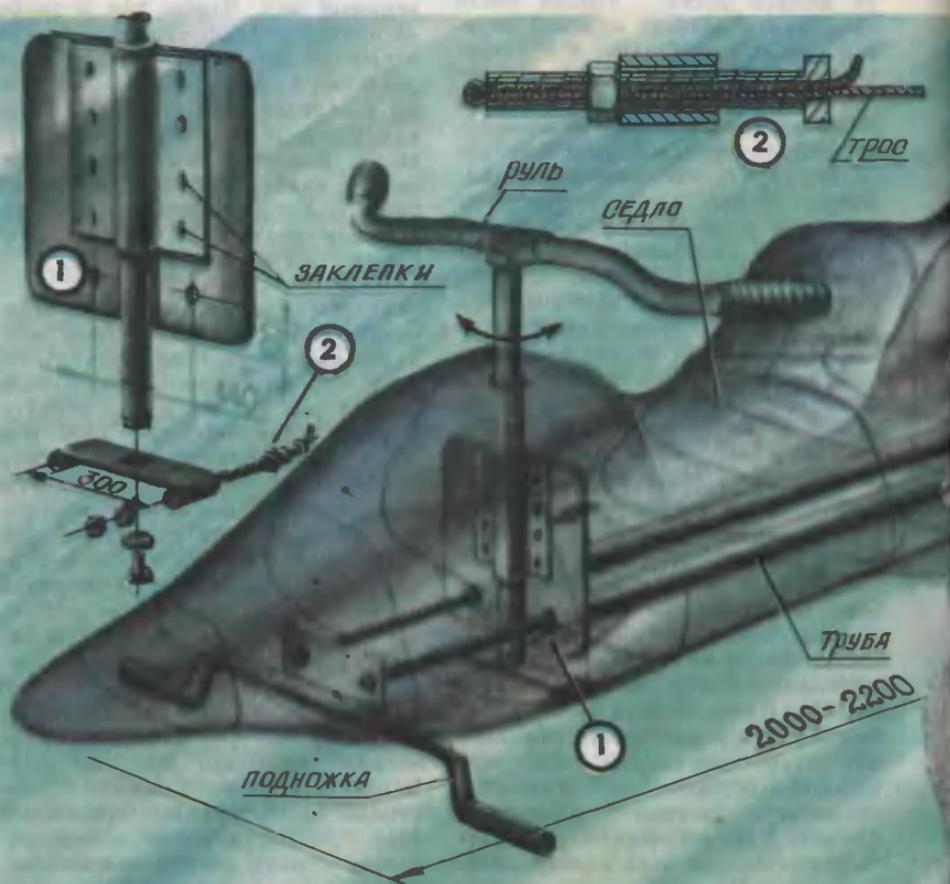
Теперь приступайте к изготовлению корпуса. Рекомендуем воспользоваться листами мелкоячеистого плотного пенопласта толщиной 50 мм. Общая длина корпуса акулы (без хвоста) 1450 мм. Значит, вам понадобится 29 листов такого пенопласта, ведь листы придется нанизывать на трубы рамы точно так, как кольца детской пирамидки. Размеры листов неодинаковы: наибольшие в широкой части корпуса, наименьшие — ближе к носу и хвосту. В каждом листе пенопласта тщательно разметьте, а затем просверлите (лучше протрите нагретым стальным прутком) по два отверстия диаметром, несколько большим диаметром труб рамы. Снимите с хвостовой части рамы крепежный узел. Смазывая клеем последовательно с двух сторон каждый пе-

нопластовый лист, приступайте к сборке корпуса. Напоминаем, что лучше всего пенопласт клеится эпоксидным клеем, клеем БФ-2 или паркетным лаком ТФ-257. Когда установите последний лист, наденьте на трубы хвостовой узел и плотно затяните его гайками.

Точно так же соберите носовую часть корпуса. Как было сказано раньше, в носовые концы труб рамы вставлены стержни. Наденьте на эти стержни пенопластовые листы, боковые поверхности которых также предварительно смажьте клеем. В листах пенопласта, соприкасающихся с ведущим валом, прорежьте паз. На концы стержней наденьте стальную пластину с

укрепленным в ней упором для ног и стяните гайками. Остается приклеить недостающие листы пенопласта, чтобы полностью закончить корпус. Правда, пока у вас получилась пенопластовая болванка, лишь отдаленно напоминающая акулу. Когда клей подсохнет, приступайте к отделке корпуса. Обводы его, форму плавников вы видите на рисунке. Пенопласт хорошо режется острым ножом, стамеской. Обстругивать пенопластовую болванку следует аккуратно, не торопясь.

На готовом корпусе надо определить точку приложения выталкивающей силы. Прикрепите к корпусу хвост. Положите акулу на



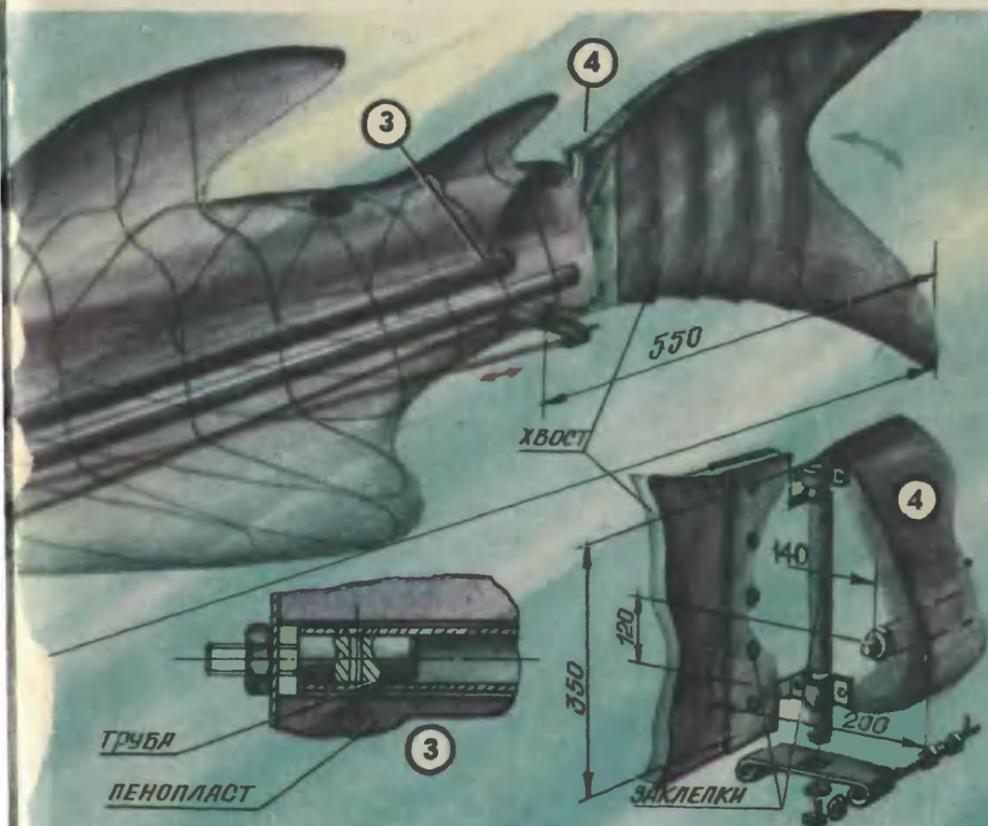
воду. Сядьте на нее и найдите такое место на спине, когда нос и хвост акулы погрузятся на одну и ту же глубину. На этом месте и вырежьте седло.

Теперь остается раскрасить акулу масляной или эмалевой краской. Когда краска высохнет, приступайте к испытаниям на воде. Во время испытаний могут возникнуть трудности. Разберем, как можно их преодолеть. Если в движении акула начнет зарываться в воду носом, значит, вы не совсем точно определили точку приложения выталкивающей силы. Исправить это просто — ножом срежьте часть пенопласта с хвоста корпуса. Если акула вдруг станет пере-

ворачиваться, значит, общий центр тяжести рыбы и седока находится слишком высоко. Прикрепите дополнительный балласт под брюхом акулы. И последнее: если приводит в движение хвост акулы вам будет трудно, советуем увеличить немного длину плеч рукоятки. Можно также увеличить длину плеч ведомого коромысла или же уменьшить длину плеч коромысла ведущего.

Г. ТУРУНОВ, инженер

Рисунки А. СТАСЮКА



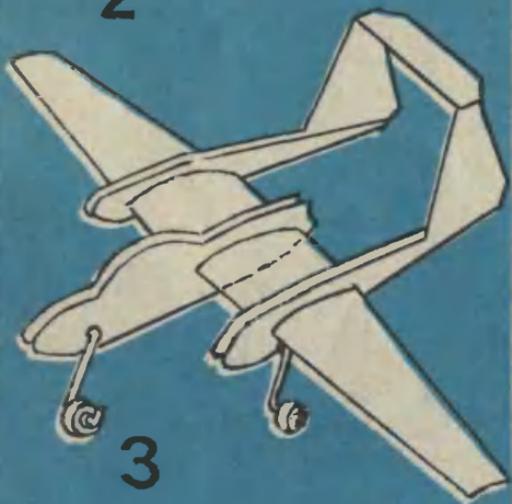
# БУМАЖНАЯ



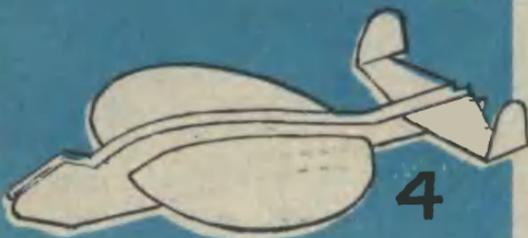
1



2



3



4

В № 6 и 8 за прошлый год мы рассказали о придуманных читателями конструкциях самолетов из бумаги. Сегодня мы познакомим вас со способом, который позволяет легко сделать самолеты разных конструкций. Строительный материал — плотная чертежная бумага, инструменты — ножницы или острый нож.

Модели собираются из трех частей: корпуса (а), крыла (б) и стабилизатора (в). Шаблоны корпуса, крыла и стабилизатора каждой из семи моделей наложены на сетку и приведены на рисунках 1—7. Сторона ячейки сетки 10 мм. Определите размеры деталей модели по чертежу. Прежде чем сложить лист бумаги пополам, проверьте, в каком направлении он скручивается больше. В этом направлении бумага имеет большую жесткость. Размах крыла и длина фюзеляжа должны совпадать с направлением максимальной жесткости. Только после этого вычертите половинки корпуса, крыла и стабилизатора на сложенном вдвое листе и вырежьте их по контуру. В фюзеляже сделайте кривую прорезь. Вставьте в нее крыло. Прорезь значительно увеличивает жесткость крыла и придает ему аэродинамический профиль. В фюзеляже крыло крепится зубчиками, которые вырезаны в его середине. Перед сборкой зубчики загните к верхней поверхности крыла и вставьте в прорезь. Когда зубчики окажутся между половинками фюзеляжа, отогните их вновь. Поскольку длина прорези равна ширине крыла в его середине (без учета размеров зубчи-

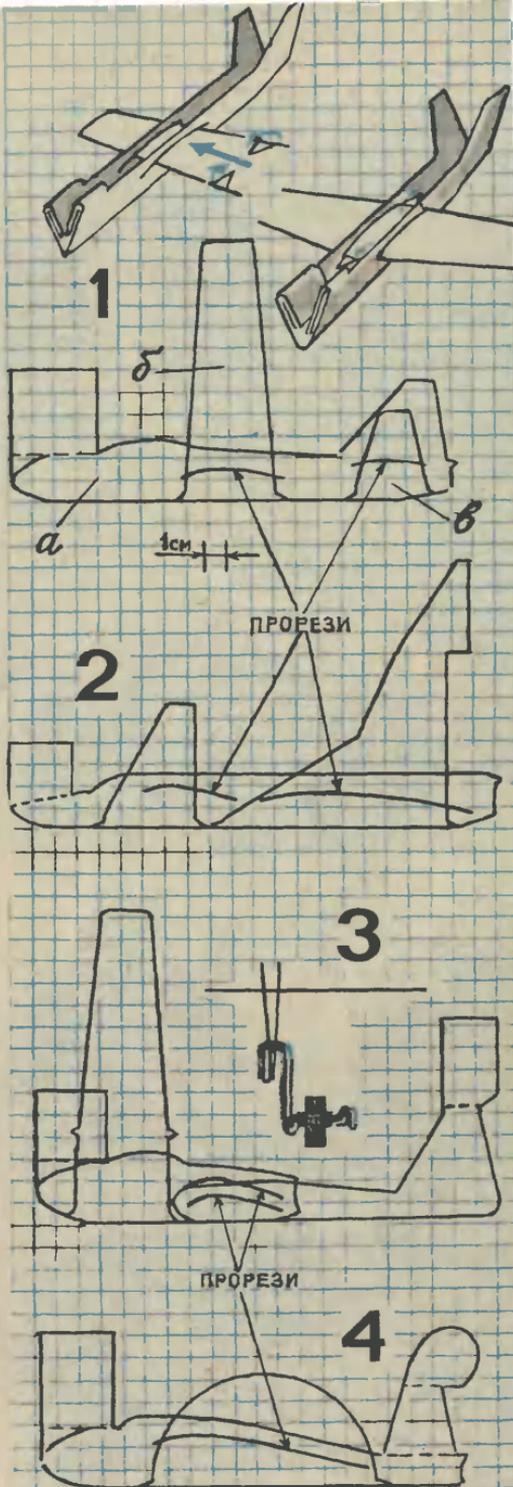
# АВИАЦИЯ

ков), крыло окажется надежно закрепленным. Таким же способом крепится стабилизатор. Чтобы фюзеляж не раскрывался, зажмите его скрепкой, проволоочной либо бумажной заклепкой. Крылья большого размаха лучше вычерчивать и вырезать целиком, поскольку линия перегиба ослабляет крыло. Для увеличения жесткости крыла его переднюю кромку на несколько миллиметров отогните вниз.

Первая модель — моноплан классической аэродинамической схемы (рис. 1). Это означает, что стабилизатор находится позади крыла. Коротко напомним о назначении главных узлов, влияющих на полет модели. Крыло создает подъемную силу. Элероны отклоняют полет вправо, влево или выводят самолет из крена. Стабилизатор и киль придают устойчивость в полете. Рули изменяют высоту, направление полета. Предкрылки и закрылки увеличивают подъемную силу крыла.

Следующий бумажный самолет — модель сверхзвукового бомбардировщика, по схеме «утка» (рис. 2). Как видите, стабилизатор и рули высоты находятся впереди крыла. Крыло у модели треугольное. На его концах расположены два кия. Если в классической схеме стабилизатор не создает подъемной силы, то здесь он является несущим. По схеме «утка» в нашей стране был построен экспериментальный самолет МиГ-8, показавший хорошие летные качества. В разных странах мира по этой схеме строятся скоростные самолеты.

Но не только расположением крыльев и стабилизатора отличаются самолеты. Они могут иметь





различную конструкцию фюзеляжа. На рисунке 3 показан самолет, у которого фюзеляж разделен на три части — гондолу и две балки, несущие хвостовое оперение. Такая схема называется двухбалочной. Пилот находится в гондоле.

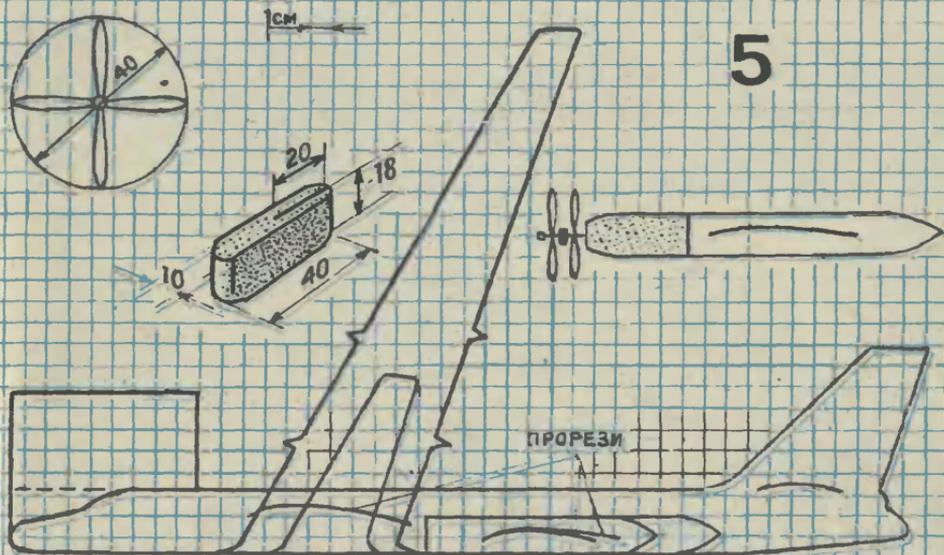
Двигатели устанавливаются в гондоле или в балках. Эта модель немного сложнее предыдущих, хотя собирается также из трех частей. Для крепления балок на левой и правой половинах крыла необходимо вырезать три пары зубчиков. Балки с хвостовым оперением вырежьте из сложенного вдвое листа бумаги, при этом линия перегиба должна служить серединой стабилизатора. В балках делают кривые прорезы.

Для двухбалочной схемы можно сделать колесное шасси. Коле-

са вырежьте из ластика. По оси вращения вставьте в них кусочки стержня от шариковой ручки. Конструкция и крепление шасси показаны на рисунке.

Еще в 1909—1910 годах русский изобретатель А. Г. Уфимцев построил самолет с крылом в форме диска. Он назвал его сферопланом. Сделайте модель самолета с круглым крылом (рис. 4). Крыло вычерчивается циркулем. По одной из осей симметрии не забудьте вырезать два зубчика, как на обычном крыле. Прорез в фюзеляже имеет длину, равную диаметру крыла. Хвостовое оперение двухкилевое. Оно вырезается вместе с фюзеляжем.

На рисунке 5 изображен четырехмоторный стратегический ракетоносец. Двигатели для этой модели закрепите на крыле так



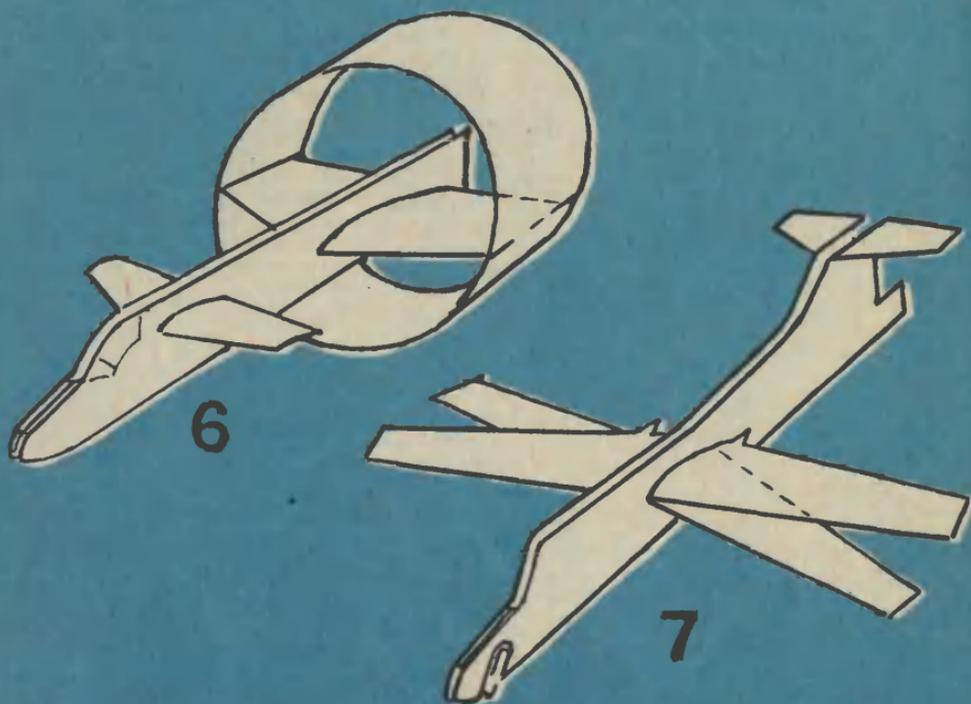
же, как фюзеляж. Из тонкого картона вырежьте воздушные винты. На каждый двигатель — по два винта. Из пенопласта сделайте бобышки для крепления. Закрепите бумажные части двигателей в прорезях бобышек и приколите к ним винты булавками с головкой. Не забудьте установить между ними целлулоидные шайбочки. Чтобы винты в полете вращались, их лопастям придайте закрутку.

Посмотрите на рисунок 6. Вы видите модель самолета, построенного по схеме «утка», но с кольцевым крылом. Кольцевое крыло согните из бумажной полосы и закрепите на пилонах замками, похожими на те, которыми крепятся крылья к фюзеляжам. Кия у модели нет, так как крыло, свернутое в кольцо, хорошо стабилизирует самолет в полете.

Во Франции был построен самолет вертикального взлета с кольцевым крылом «Колеоптер».

Модели нужно регулировать. Важный момент — весовая балансировка. Необходимо добиться, чтобы центр тяжести модели располагался рядом с передней кромкой крыла. Прямоугольник в носовой части фюзеляжа на каждой модели служит для весовой балансировки. Он складывается гармошкой и подворачивается внутрь фюзеляжа. Если модель круто пикирует, нужно облегчить нос или загнуть рули высоты вверх. И наоборот, если кабрирует — круто взмывает вверх, ее нос нужно нагрузить или отогнуть рули высоты вниз. В качестве грузиков удобно применять канцелярские скрепки.

Особое внимание обратите на

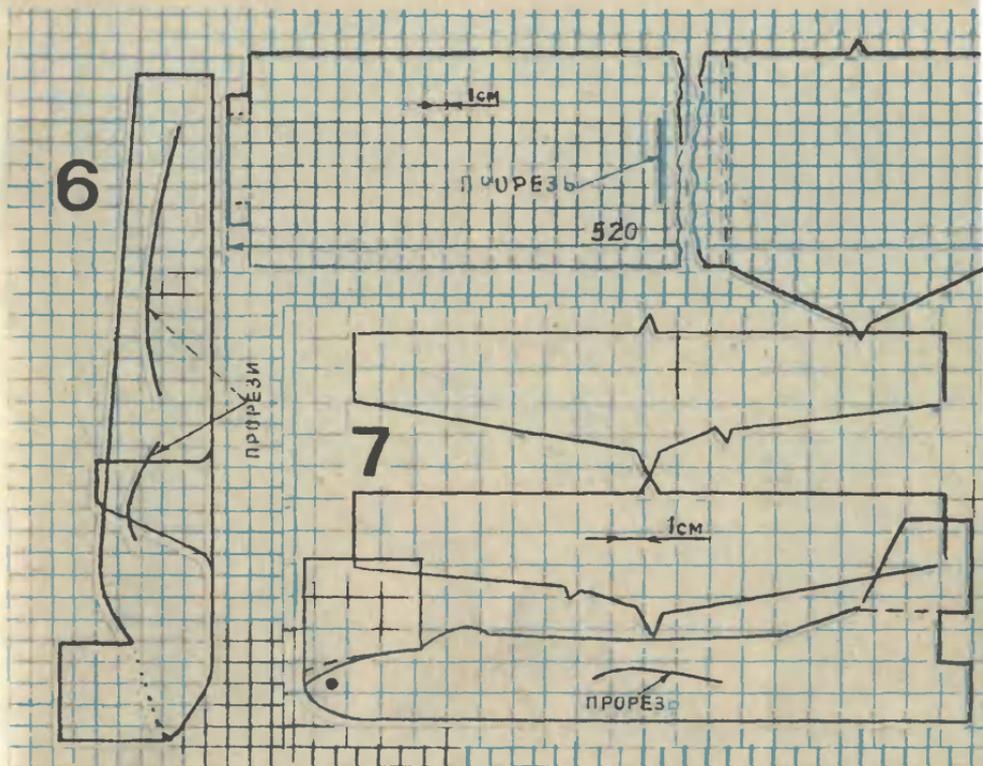


симметрию левой и правой частей моделей. Симметричная модель летит прямо. Если модель в полете поворачивает в сторону, отогните руль направления в сторону, противоположную повороту. Элероны, рули высоты и руль направления можно не вырезать, а просто отгибать задние кромки соответствующих плоскостей.

Свои особенности имеет регулирование модели по схеме «утка», где подъемную силу создают и стабилизатор и крыло. Центр тяжести у нее должен находиться между стабилизатором и крылом, ближе к крылу. Рули высоты отклоняются вниз при пикировании и вверх при кабрировании.

Прежде чем рассказать о последней, пожалуй, самой сложной

модели, разберемся в таком вопросе: как и от чего зависит подъемная сила крыла бумажного самолетика? Запуская модели с различной скоростью, вы поняли, что чем выше скорость полета, тем круче взмывает она ввысь. Следовательно, от скорости полета зависит подъемная сила крыла. Сделайте две одинаковые модели, но с прорезями разной кривизны. Во время испытаний вы обнаружите, что модель с крылом большей кривизны летит медленнее и приземляется плавно, хотя дальность полета ее меньше. Можно сделать вывод: чем больше кривизна профиля крыла, тем больше его подъемная сила и сопротивление. Кривизну крыла можно менять, вырезав предкрылки и задкрылки. На моделях с отогнуты-



ми предкрылками и закрылками убедитесь, как меняются летные качества.

В последние годы большое развитие получили самолеты с изменяемой стреловидностью крыла. Вы видели сверхзвуковые самолеты с сильно отогнутыми назад стреловидными крыльями. Такие крылья нужны для снижения трения о воздух в момент преодоления звукового барьера. На малых скоростях такие крылья малоэффективны. Вот это противоречие и вынудило инженеров разработать самолеты с поворачивающимися крыльями. Такие самолеты имеют на взлете и посадке прямые крылья. С увеличением же скорости полета увеличивается стреловидность крыльев.

У модели самолета (рис. 7) од-

новременно меняются стреловидность и площадь крыла. Достигается это двумя несимметричными крыльями. Оба крыла вставляются в одну прорезь в фюзеляже, где раздвигаются как ножицы. Хвостовое оперение вырезается вместе с фюзеляжем из одного листа бумаги.

И последний совет. Модели можно раскрашивать, непригодна только акварель — от нее бумага коробится.

**В. ГУБИН, инженер**

**Рисунки С. ПИВОВАРОВА**



## РУБАШКИ

Сегодня мы публикуем несколько моделей модных рубашек. Для построения основного чертежа снимите следующие мерки (в см):

Полуобхват шеи . . . . .	18
Полуобхват груди . . . . .	46
Полуобхват бедер . . . . .	49
Ширина спины (половина)	19
Длина плеча . . . . .	14,4
Длина спины до талии . . . . .	42
Длина длинного рукава . . . . .	62
Длина короткого рукава . . . . .	28
Длина рубашки . . . . .	60

Учтите, что приведенные цифры, соответствующие 46-му размеру, взяты только для примера. Вы должны поставить собственные мерки и оперировать только ими.

Построение чертежа выкройки спинки и полочки (рис. 1). С левой стороны листа бумаги проведите вертикальную линию, на которой отложите длину рубашки (60 см) и поставьте точки А и Н. Вправо от них проведите горизонтальные линии.

От А вправо отложите полуобхват груди плюс 5 см и поставьте точку В ( $AB=46+5=51$  см). Из В опустите перпендикуляр, пересечение с линией низа обозначьте  $H_1$ .

От А вниз отложите длину спины до талии плюс 0,5 см и поставьте точку Т. Вправо от нее проведите горизонтальную линию, пересечение с линией  $BH_1$  обозначьте  $T_1$ .

От А вправо отложите ширину спины плюс 1,5 см и поставьте точку  $A_1$  ( $AA_1=19+1,5=20,5$  см). От  $A_1$  вправо отложите  $\frac{1}{4}$  полуобхвата груди плюс 0,8 см и поставьте точку  $A_2$  ( $A_1A_2=46:4+0,8=12,3$  см). Это ширина проймы — она понадобится в дальнейших расчетах. От  $A_1$  и  $A_2$  вниз проведите вертикальные линии — пока произвольной длины.

От А вправо отложите  $\frac{1}{3}$  полуобхвата шеи плюс 1 см и поставьте точку  $A_3$  ( $AA_3=18:3+1=7$  см). От  $A_3$  вверх отложите  $\frac{1}{10}$  полуобхвата шеи плюс 0,8 см и поставьте точку  $A_4$  ( $A_3A_4=18:10+0,8=2,6$  см). Угол в точке  $A_3$  разделите пополам, отложите по линии деления  $\frac{1}{10}$  полуобхвата шеи минус 0,2 см и поставьте точку  $A_5$  ( $A_3A_5=18:10-0,2=1,6$  см).  $A_4$ ,  $A_5$ , А соедините плавной линией.

От  $A_1$  вниз отложите 2 см для нормальных плеч, 1,5 см для вы-

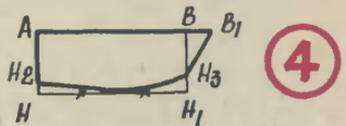
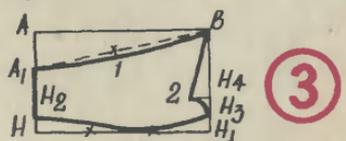
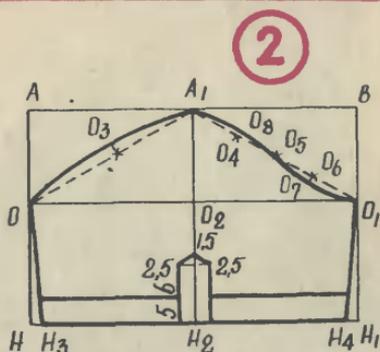
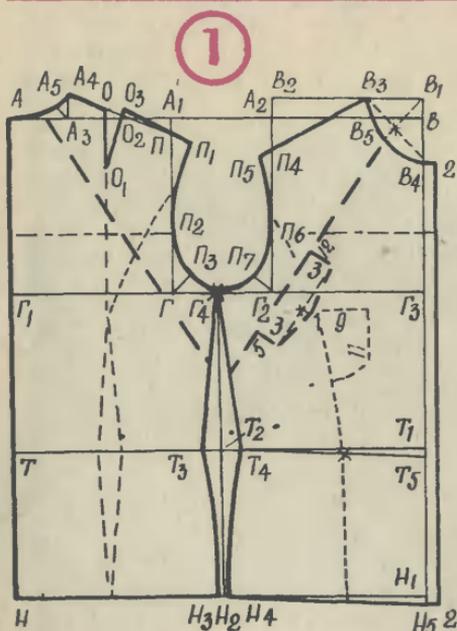
соких плеч, 2,5 см для покатых плеч и поставьте точку П. А<sub>4</sub> и П соедините прямой линией. От А<sub>4</sub> по этой линии отложите длину плеча плюс 1,6 см и поставьте точку П<sub>1</sub> (А<sub>4</sub>П<sub>1</sub>=14,4+1,6=16 см). От А<sub>4</sub> вправо отложите 5 см и поставьте точку О. От О вниз отложите 7 см и поставьте точку О<sub>1</sub>. От О вправо отложите 1,6 см и поставьте точку О<sub>2</sub>. От О<sub>1</sub> через О<sub>2</sub> проведите линию, отложите на ней величину отрезка ОО<sub>1</sub> и поставьте точку О<sub>3</sub>. О<sub>3</sub> и П<sub>1</sub> соедините.

От П вниз отложите  $\frac{1}{4}$  полуобхвата груди плюс 8 см и поставьте точку Г (ПГ=46:4+8=19,5 см). Это глубина проймы — она понадобится при расчете рукава. Через Г влево и вправо проведите горизонтальную линию. Пересечение с линией АН обозначьте Г<sub>1</sub>, с линией проймы — Г<sub>2</sub>, с линией ВН<sub>1</sub>—Г<sub>3</sub>.

От Г вверх отложите  $\frac{1}{10}$  полуобхвата груди плюс 3 см и поставьте точку П<sub>2</sub> (ГП<sub>2</sub>=46:10+3=7,6 см). Угол в точке Г поделите пополам, от Г по линии деления отложите  $\frac{1}{10}$  ширины проймы плюс 1,5 см и поставьте точку П<sub>3</sub> (ГП<sub>3</sub>=12,5:10+1,5=2,8 см). Отрезок ГГ<sub>2</sub> поделите пополам и поставьте точку Г<sub>4</sub>. П<sub>1</sub>, П<sub>2</sub>, П<sub>3</sub>, Г<sub>4</sub> соедините плавной линией.

От Г<sub>3</sub> вверх отложите  $\frac{1}{2}$  полуобхвата груди плюс 1 см и поставьте точку В<sub>1</sub> (Г<sub>3</sub>В<sub>1</sub>=46:2+1=24 см). От Г<sub>2</sub> вверх отложите такой же отрезок и поставьте точку В<sub>2</sub>. В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub> соедините прямой линией.

От В<sub>1</sub> влево отложите  $\frac{1}{3}$  полуобхвата шеи плюс 1 см и поставьте точку В<sub>3</sub> (В<sub>1</sub>В<sub>3</sub>=18:3+1=7 см). От В<sub>1</sub> вниз отложите  $\frac{1}{3}$  полуобхвата шеи плюс 1,5 см и поставьте точку В<sub>4</sub> (В<sub>1</sub>В<sub>4</sub>=



$=18:3+1,5=7,5$  см).  $B_3$  и  $B_4$  соедините пунктирной линией, разделите ее пополам, точку деления соедините с  $B_1$ . От  $B_1$  по этой линии отложите  $\frac{1}{3}$  полуобхвата шеи плюс 1 см и поставьте точку  $B_5$  ( $B_1B_5=18:3+1=7$  см).  $B_3$ ,  $B_5$ ,  $B_4$  соедините плавной линией.

От  $G_2$  вверх отложите  $\frac{1}{4}$  полуобхвата груди плюс 7 см и поставьте точку  $\Pi_4$  ( $G_2\Pi_4=46:4+7=18,5$  см).  $B_3$  соедините с  $\Pi_4$ , на продолжении этой линии отложите длину плеча (14,4 см) и поставьте точку  $\Pi_5$ . От  $G_2$  вверх отложите  $\frac{1}{10}$  полуобхвата груди плюс 1,5 см и поставьте точку  $\Pi_6$  ( $G_2\Pi_6=46:10+1,5=6,1$  см). Угол в точке  $G_2$  поделите пополам, от

Из  $G_4$  опустите перпендикуляр, пересечение с линией талии и низа обозначьте  $T_2$  и  $H_2$ . От  $T_2$  влево и вправо отложите по 2,5 см и поставьте точки  $T_3$  и  $T_4$ .

Для расчета ширины рубашки по линии бедер прибавьте 1 см к полуобхвату бедер ( $49+1=50$  см), затем вычтите эту величину из ширины рубашки между точками  $H$  и  $H_1$  ( $51-50=1$  см). 1 см распределите поровну между полочкой и спинкой ( $1:2=0,5$  см). От  $H_2$  влево и вправо отложите по 0,5 см и поставьте точки  $H_3$  и  $H_4$ . Точки  $H_4$ ,  $T_4$ ,  $G_4$  и  $H_3$ ,  $T_3$ ,  $G_4$  соедините, как показано на чертеже. От  $T_1$  вниз отложите 1 см, поставьте точку  $T_5$  и соедините ее с  $T_4$ . От  $H_1$  вниз отложите 1 см, поставьте точку  $H_5$  и соедините ее с  $H_4$ . От  $B_4$  и  $H_5$  вправо отложите по 2 см и соедините получившиеся точки.

Построение чертежа выкройки рукава (рис. 2). С левой стороны листа бумаги проведите вертикальную линию, на которой отложите 28—30 см и поставьте точки  $A$  и  $H$ . Вправо от них проведите горизонтальные линии. От  $A$  вправо отложите полуобхват груди минус 6 см и поставьте точку  $B$  ( $AB=46-6=40$  см). Из  $B$  опустите перпендикуляр, пересечение с нижней линией обозначьте  $H_1$ .

От  $A$  вниз отложите половину глубины проймы (отрезка  $ПГ$  с рис. 1) плюс 1 см и поставьте точку  $O$  ( $AO=19,5:2+1=10,7$  см). От  $O$  вправо проведите горизонтальную линию, пересечение с линией  $BH_1$  обозначьте  $O_1$ . Линию  $AB$  поделите пополам, точку деления обозначьте  $A_1$ , опустите из нее перпендикуляр, пересечение обозначьте  $O_2$  и  $H_2$ . Точки  $O$ ,  $A_1$ ,  $O_1$  соедините пунктирными линиями. Пунктирную линию между  $O$  и  $A_1$  поделите пополам, из точки деления отложите вверх 1,5 см и поставьте точку  $O_3$ . Пунктирную линию между  $A_1$  и  $O_1$  поделите на че-



$G_2$  по линии деления отложите  $\frac{1}{10}$  ширины проймы плюс 1,1 см и поставьте точку  $\Pi_7$  ( $G_2\Pi_7=12,5:10+1,1=2,4$  см).  $\Pi_5$ ,  $\Pi_6$ ,  $\Pi_7$ ,  $G_4$  соедините.



тыре части, точки деления обозначьте  $O_4, O_5, O_6$ . Из  $O_6$  опустите перпендикуляр на  $0,8$  см и поставьте точку  $O_7$ . Из  $O_4$  восстановьте перпендикуляр на  $0,8$  см и поставьте точку  $O_8$ . Точки  $O, O_3, A_1, O_8, O_5, O_7, O_1$  соедините.

От  $H$  и  $H_1$  отложите внутрь чертежа по  $1,5$  см и поставьте точки  $H_3$  и  $H_4$ . Соедините эти точки прямыми линиями с  $O$  и  $O_1$ . Размеры манжеты и хлястика показаны цифрами.

Построение чертежа воротника на стойке (рис. 3). С левой стороны проведите вертикальную линию, на которой отложите  $13$  см и поставьте точки  $A$  и  $H$ . Из этих точек вправо отложите полуобхват шеи плюс  $3$  см и поставьте точки  $B$  и  $H_1$  ( $AB=HH_1=18+3=21$  см).  $B$  и  $H_1$  соедините.

От  $A$  вниз отложите  $4$  см и поставьте точку  $A_1$ . Соедините ее с  $B$  пунктиром, разделите его пополам, от точки деления вниз отложите  $1-1,5$  см и соедините получившуюся точку с  $A_1$  и  $B$  плавной линией. От  $H$  и  $H_1$  вверх отложите по  $1,5$  см и поставьте точки  $H_2$  и  $H_3$ . Расстояние между  $H$  и  $H_1$  разделите на три равные части.  $H_2$ , правую точку деления и  $H_3$  соедините плавной линией, как показано на чертеже. От  $H_3$  вверх отложите  $2$  см и поставьте точку  $H_4$ . От  $H_4$  влево отложите  $2$  см и соедините получившуюся точку прямой линией с  $B$  и выгнутой — с  $H_3$ .

Построение чертежа воротника без стойки (рис. 4). С левой стороны проведите вертикальную линию, на которой отложите  $9$  см и поставьте точки  $A$  и  $H$ . От этих точек вправо отложите полуобхват шеи плюс  $1$  см, поставьте точки  $B$  и  $H_1$  и соедините их.

Расстояние  $HH_1$  разделите на три части. От  $H$  и  $H_1$  вверх отложите по  $1,5$  см и поставьте точки  $H_2$  и  $H_3$ . Точку  $H_2$ , правую точку деления и  $H_3$  соедините. Линию  $AB$  продлите вправо на  $3$  см, поставьте точку  $B_1$  и соедините ее с  $H_3$ .

Пунктиром на чертеже показаны линии фасонов рубашек. Расстояния обозначены в сантиметрах.

**Галина ВОЛЕВИЧ,**

**конструктор-модельер**

**Рисунки автора**



Интересную радиопередачу поможет вам послушать у туристского костра портативный приемник, сконструированный так, что он легко превращается в мегафон, которым удобно подавать команды или объявлять счет во время спортивных соревнований.

## ВЕСЕЛЫЙ СПУТНИК

Радиоприемник, о котором мы рассказываем, собран по схеме прямого усиления и работает в диапазоне длинных или средних волн. Несмотря на относительную простоту, он обладает чувствительностью, достаточной для приема на внутреннюю магнитную антенну радиостанций, удаленных на расстояние до 250—300 км. С наружной антенной дальность приема еще больше.

Усилитель, выполненный по бестрансформаторной схеме, имеет достаточно высокую выходную мощность и обеспечивает мегафону хорошую «дальновидность».

Познакомимся с работой приемника и усилителя по принципиальной схеме (рис. 1).

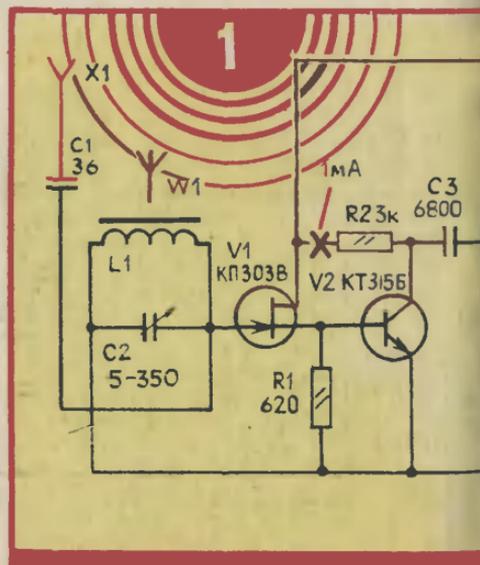
Магнитная антенна W1 предназначена для улавливания энергии радиоволн и превращения ее в электрические сигналы. Она состоит из катушки индуктивности L1, которая вместе с конденсатором переменной емкости C2 образует колебательный контур, настраиваемый на волну желаемой станции в диапазоне средних или длинных волн.

Через гнездо X1 и конденсатор C1 к контуру L1C2 можно подключить внешнюю антенну, например отрезок провода длиной в несколько метров. В этом случае улучшится прием сигналов отдаленных радиостанций.

Принятый и выделенный антенной сигнал поступает на вход усилителя высокой частоты (УВЧ), который собран на двух транзис-

торах V1 и V2. В первом каскаде работает полевой транзистор V1. Полевой транзистор называется так потому, что его выходной ток управляется напряжением (электрическим полем) входного сигнала. За счет этого входная цепь полевого транзистора практически не потребляет тока, а входное сопротивление каскада на полевом транзисторе исчисляется миллионами ом, что позволяет подключать его ко всему контуру магнитной антенны, а не к его части или к катушке связи, как это имеет место во многих стандартных усилителях высокой частоты.

За счет полного включения кон-



тура напряжение сигнала на входе каскада на полевом транзисторе будет в 20—30 раз больше, чем на входе каскада, собранного на обычном транзисторе.

Напомним, что полевые транзисторы отличаются не только принципом действия, но и названиями своих электродов: исток, затвор и сток, которые по назначению аналогичны эмиттеру, базе и коллектору. Входной сигнал поступает на затвор транзистора V1, а выходной сигнал снимается с истока.

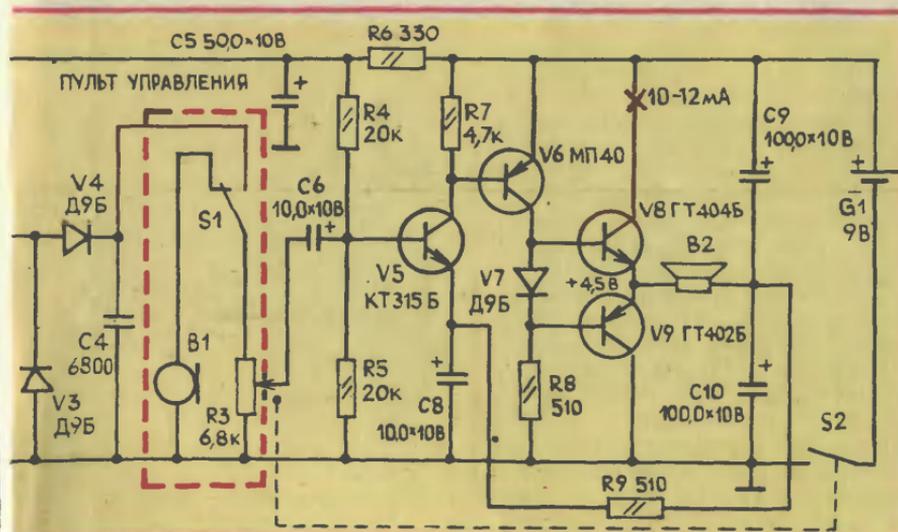
С резистора нагрузки R1, соединенного с истоком полевого транзистора, высокочастотный сигнал поступает непосредственно на базу транзистора V2 второго каскада усилителя высокой частоты. Режимы работы обоих транзисторов устанавливаются подбором сопротивления этого резистора.

С нагрузки второго каскада (резистор R2) усиленный высокочастотный сигнал через конденсатор C3 поступает на детектор, выполненный на диодах V3 и V4 по схеме с удвоением напряжения. Особенность такого детектора состоит в том, что он обеспечивает примерно вдвое большее выходное

напряжение низкой частоты, чем детекторы на одном диоде. Нагрузкой детектора является переменный резистор R3 (регулятор громкости). Один из его крайних выводов соединен с переключателем S1, который подключает к усилителю низкой частоты микрофон B1 (в положении «мегафон») или выход детекторного каскада (в положении «радиоприем»). С движка переменного резистора выделенный детектором сигнал звуковой частоты через конденсатор C6 поступает на вход усилителя низкой частоты (УНЧ) — базу транзистора V5.

Особенностью данной схемы усилителя является чередование транзисторов структуры п-р-п (V5 и V8) и структуры р-п-р (V6 и V9), что позволило осуществить непосредственную связь между ними и значительно повысить стабильность работы всех каскадов.

Первые два каскада собраны на транзисторах V5, V6 и являются усилителями напряжения. Стабилизация режима работы этих транзисторов обеспечивается подключением резистора R9 к эмиттерам транзисторов усилителя мощности



V8 и V9 (через катушку динамической головки В2), где постоянное напряжение равно половине напряжения источника питания батареи G1. Если по каким-либо причинам произойдет изменение режима работы одного или сразу нескольких транзисторов усилителя, то при этом изменится напряжение на эмиттерах транзисторов V8 и V9. Это, в свою очередь, приведет к изменению тока коллектора транзистора V5, а следовательно, и к изменению напряжения смещения на базах транзисторов усилителя мощности.

Полупроводниковый диод V7, по которому проходит ток коллектора транзистора V6, создает на базах транзисторов V8 и V9 небольшое стабилизированное смещение, предотвращающее искажения при работе УНЧ на малой громкости.

Звуковая катушка динамической головки В2 включена между эмиттерами транзисторов V8, V9 и средней точкой конденсаторов C9, C10. Два конденсатора вместо одного уменьшают возможность неустойчивой работы усилителя низкой частоты и всего приемника при сильной разрядке источника питания.

Усилитель высокой частоты радиоприемника можно собрать на обычных (биполярных) транзисторах (рис. 2). В этом случае принятый магнитной антенной W1 и выделенный колебательным контуром LC2 сигнал подается через катушку связи L2 и конденсатор C11 на двухкаскадный УВЧ, собранный на транзисторах V10 и V2, которые имеют непосредственную связь. С нагрузки второго каскада (резистор R2) усиленный высокочастотный сигнал поступает через конденсатор C3 на детектор и дальше на усилитель низкой частоты.

В радиоприемнике применены в основном промышленные детали и элементы. Самодельными деталями являются магнитная антенна и монтажная плата.

Транзистор V1 типа КП303В или КП302А — КП302В, транзисторы V2 и V5 типа КТ315 с любым буквенным индексом (их можно заменить на КТ301А, КТ301Б).

В случае сборки второго варианта схемы усилителя высокой частоты (рис. 2) транзисторы V10 и V2 типа КТ315.

Полупроводниковые диоды (V3, V4 и V7) типа Д9Б—Д9Е.

Постоянные резисторы типа ВС, МТ, МЛТ мощностью 0,125 Вт, переменный (R3) — СП3-36 (он спарен с выключателем питания S2).

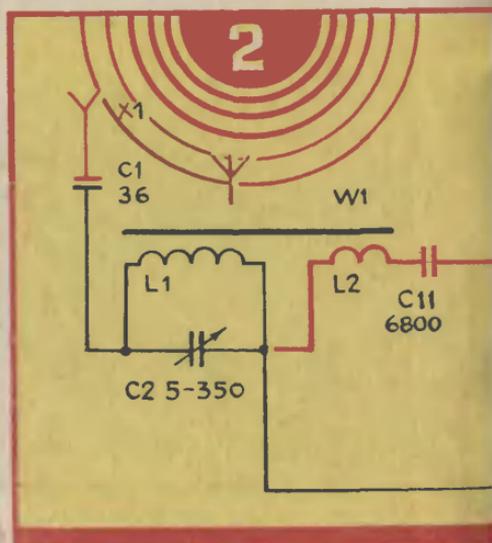
Электролитические конденсаторы типа К50-3 или К50-6, переменный (C2) — КПТ или другой с близкими к указанным на схеме пределами изменения емкости, остальные конденсаторы типа КЛС, КМ.

Микрофон (В1) — капсуль ДЭМ-4М или ДЭМШ-1А. Но может быть использован малогабаритный телефон типа ТМ-2.

Динамическая головка прямого излучения (В2) типа 1ГД-18 или 2ГД-19.

Переключатель S1 — двухпозиционный любого типа.

Источник питания должен иметь начальное напряжение 9 В и элект-



трическую ёмкость не менее 0,5—1 А. Здесь подойдут шесть элементов типа 343 или 373, включенные последовательно. Элементы типа 343 при средней громкости усилителя обеспечивают его работу в течение 70—90 ч, а с комплектом элементов 373 приемник-мегафон будет работать 120—150 ч.

Магнитная антенна представляет собой ферритовый стержень длиной 120—140 мм и диаметром 8 мм марки 400 НН (можно 600 НН), на котором свободно перемещается бумажный каркас с намотанной на нем катушкой индуктивности L1.

Выбор диапазона волн, который бы переключался контуром магнитной антенны, зависит от местных условий радиоприема.

Для приема на средних волнах катушка должна содержать 65 витков многожильного провода ЛЭШО  $7 \times 0,07$  или  $10 \times 0,07$ . Можно намотать катушку проводом ПЭЛШО, ПЭВ или ПЭЛ диаметром 0,15—0,2 мм. Намотка однослойная, виток к витку.

Для приема радиостанций в диапазоне длинных волн катушка кон-

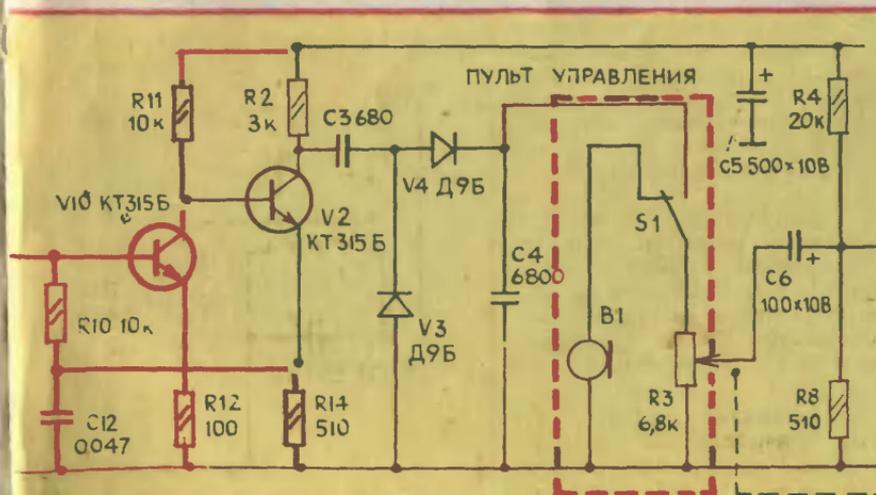
тура наматывается на каркасе в пяти секциях (ширина каждой секции 4 мм, расстояние между ними 5 мм) — по 45 витков (всего 225 витков) провода ПЭЛШО, ПЭВ или ПЭЛ диаметром 0,12—0,15 мм.

Катушка связи L2 (рис. 2) размещается также на подвижном каркасе шириной 8—10 мм и имеет 6—8 (для диапазона СВ) или 15—18 витков (для диапазона ДВ) провода ПЭЛШО, ПЭВ или ПЭЛ диаметром 0,15—0,2 мм.

Монтаж деталей приемника и усилителя ведется на плате из гетинакса или текстолита толщиной 1,5—2 мм, снабженной крепежными штырями или пустотелыми заклепками. Детали приемной части размещаются на лицевой стороне платы, а детали усилителя низкой частоты — на оборотной.

Размер монтажной платы —  $150 \times 150$  мм. Соединения между штырями или заклепками выполняются проводом в поливинилхлоридной изоляции. Динамическая головка крепится на специальной отражательной панели из фанеры.

Корпус с внешними размерами  $80 \times 160 \times 250$  мм может быть



склеен из тонких досок, фанеры или органического стекла. Подойдет и готовый футляр от промышленной аппаратуры, имеющий близкие к указанным габаритам размеры. Сбоку футляра сделайте паз под диск настройки, который заранее укрепите на оси переменного конденсатора. Для переноски приемника-мегафона корпус снабжается ремешком.

Внутри корпуса устанавливаются монтажная плата, отражательная панель с динамической головкой и источники питания (батарейки). Усилитель низкой частоты соединяется с микрофоном (В1), переключателем (S1) и регулятором громкости (R3), размещенными на отдельном пульте управления, гибким экранированным многожильным кабелем длиной 70—80 см.

Пульт управления размером 100×40×30 мм склейте из органического стекла или пластмассы, на его лицевой стороне сделайте вырезы для микрофона и для крепления органов управления.

После окончания сборки приемника и усилителя тщательно проверьте правильность монтажа и только после этого включите питание. Сначала измерьте напряжение на эмиттерах транзисторов V8 и V9. Нужно значение напряжения установите подбором сопротивления резистора R4. Коллекторные токи этих транзисторов регулируются путем присоединения па-

раллельно диоду V7 дополнительного резистора сопротивлением 300—500 Ом.

Окончательную проверку работы усилителя производят с подключенным к его входу микрофоном.

В усилителе высокой частоты режим работы транзисторов V1 и V2 определяется подбором резистора R1, на время налаживания этот резистор замените переменным (сопротивлением 1—1,5 кОм) и, вращая его ручку, добейтесь громкого и неискаженного приема. Затем, измерив омметром сопротивление переменного резистора, замените его постоянным с таким же номиналом.

После проверки режимов работы с помощью конденсатора переменной емкости настройтесь на работающие в диапазоне радиостанции. Перемещая каркас с катушкой L1 по ферритовому стержню, более точно установите границы диапазона.

Повысить чувствительность приемника, собранного по обычной схеме (рис. 2), можно перемещением катушки связи L2 ближе к катушке L1 или увеличением числа ее витков.

**И. ЕФИМОВ, инженер**

**Рисунки Ю. ЧЕСНОВА**

---

Главный редактор **С. В. ЧУМАКОВ**

Редакционная коллегия: **М. И. Баснин** (редактор отдела науки и техники), **О. М. Белоцерковский**, **Б. Б. Буховцев**, **С. С. Газарян** (отв. секретарь), **А. А. Дорохов**, **Л. А. Евсеев**, **В. В. Ермилов**, **В. Я. Ивкин**, **В. В. Носова**, **Б. И. Черемисиков** (зам. главного редактора)

Художественный редактор **С. М. Пивоваров**  
Технический редактор **Л. И. Коноплева**

Адрес редакции: 125015. Москва, А-15. Новодмитровская ул. 5а.  
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Рукописи не возвращаются



Человек, любящий свой дом, непременно поддерживает в нем порядок и чистоту. Хороший хозяин старается и ремонт сделать своими силами. Вы, конечно, не останетесь в стороне, когда в вашем доме начнутся такие работы. И тем приятнее будет вашим родителям, когда они увидят в вас умелых помощников. Июльский номер приложения весь посвящен ремонту квартиры. Из него вы узнаете, с чего начать ремонт, как по-хозяйски распорядиться материалами, какие новые материалы появились в последнее время, что нового в технологии. Отдельные инструменты по совету приложения вы сможете даже сделать сами.



# ЮТ

## ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ  
ЮНЫЙ ТЕХНИК

**№ 7 1980**

Приложение — самостоятельное издание. Его индекс 71123. Распространяется по подписке. Редакция распространением и подпиской не занимается.



Индекс 71122

Цена 20 коп.



3-35

Исполнитель берет у кого-нибудь из зрителей часы, кладет в коробку, которую закрывает и тут же открывает. Зрители видят, что часов нет. Исполнитель закрывает коробку. Снова открывает — часы опять на месте.

Вы, верю, догадались: секрет фокуса кроется в коробке. Она состоит из трех частей: внутренней, наружной и футляра. Внутренняя коробка на  $\frac{1}{3}$  короче наружной и уже ее на 2—3 мм. Обе коробки вставлены в футляр, у которого нет одной торцевой стенки. К другой торцевой стенке внутри футляра прикреплен стержень, его длина равна  $\frac{1}{3}$  длины наружной коробки.

Когда коробки вставляются в футляр, через отверстие в наружной стержень смещает внутреннюю. Часть внутренней коробки с часами скрывается под наружной коробкой, а зрители видят пустую часть внутренней коробки.

Незаметно для зрителей переверните коробку на  $180^\circ$ , вставьте ее в футляр. Стержень вернет внутреннюю коробку в прежнее положение, и часы появятся снова.

Эмиль КИО

Рисунок А. ЗАХАРОВА

