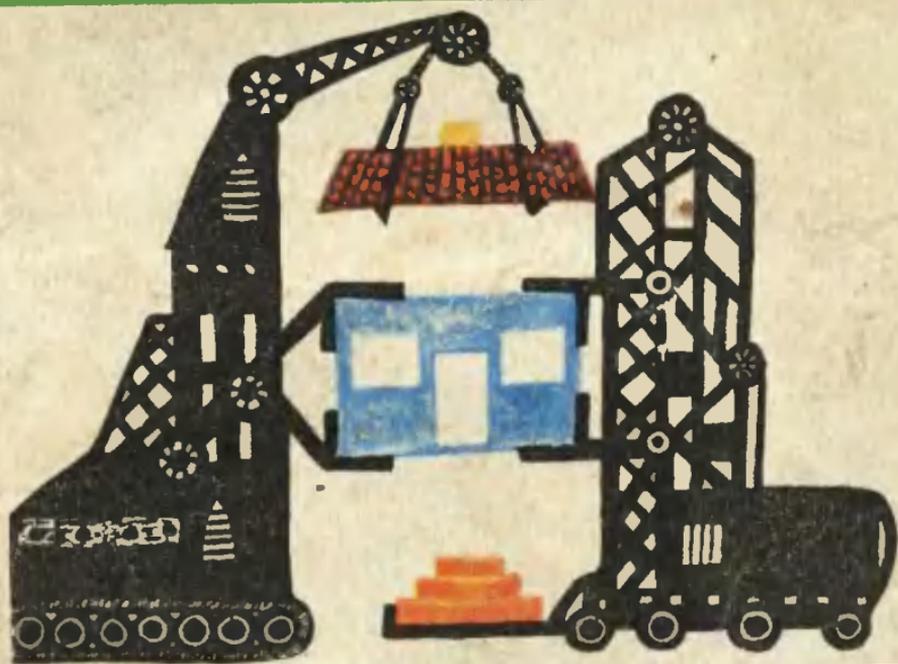


1975

№ 9

— Кто самый главный помощник строителей?

— Сильные и добрые руки механизма, — отвечают рисунки польских ребят, которые мы публикуем на этой обложке и на страницах журнала.





**Кубинские ребята из Съенфуэгоса любят свой детский парк. Здесь всегда весело и шумно. И всегда много охотников покататься на своем поезде.**

**Главный редактор С. В. ЧУМАКОВ**

**Редакционная коллегия: О. М. Белоцерковский, Б. Б. Буховцев, А. А. Дорохов, Л. А. Евсеев (зам. отделом науки и техники), В. В. Ермилов, В. Ф. Кругликов, В. В. Носова (зам. главного редактора), В. В. Пургалис, Е. Т. Смыск, Б. И. Черемисинов (отв. секретарь)**

**Художественный редактор С. М. Пивоваров**

**Технический редактор Г. Л. Прохорова**

**Адрес редакции: 193104, Москва, К-104, Спиридоньевский пер., 5.  
Телефон 290-31-88.**

**Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»**

**Рукописи не возвращаются.**

Популярный научно-технический журнал ЦК ВЛКСМ  
и Центрального Совета  
Всесоюзной пионерской организации  
имени В. И. Ленина  
Выходит один раз в месяц  
Год издания 20-й

## В НОМЕРЕ:



Л. Евсеев — Трактор не для поля . . . . .	2
В. Федосов — Порошок лечит детали . . . . .	8
Б. Сергеев — Атомная станция сердца . . . . .	12
А. Шпикапов — На пьедестале и в строю . . . . .	16
С. Зигуменко — За горизонтом слышимого звука . . . . .	19
С. Чумаков — Многоликий зал . . . . .	22
М. Зиминский — Как строить дом . . . . .	28



Ю. Маслов — Испытание дружбою . . . . .	30
Вести с пяти материков . . . . .	36
Р. Белоусов — «Гений моря» раскрывает свое имя . . . . .	38
Д. Бипейкин — Как исцелить города? . . . . .	44
С. Соколова — Живет в Медном учитель . . . . .	60
Наша консультация . . . . .	52



Патентное бюро ЮТ . . . . .	46
-----------------------------	----



К. Бавыкин — Кинематические связи . . . . .	56
Н. Вожегов — Механическая птица . . . . .	62
И. Кротов, А. Анисеев — Возвращение космического корабля . . . . .	71
В. Ротов — «Летучий голландец» на вашем столе . . . . .	76
А. Катушенко — Микромотороллер «ЮТ» . . . . .	78



Заочная школа радиоэлектроники . . . . .	66
--	----

Сдано в набор 15/VII 1975 г. Подп. к печати 23/VIII 1975 г. Т13960.  
Формат 84×108<sup>1/2</sup>. Печ. л. 2,5 (4,2). Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 870 000 экз.  
Цена 20 коп. Заказ 1240. Типография издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 103030, Москва, К-30, ГСП-4, Суцевская, 21.

# ТРАКТОР



## НЕ ДЛЯ ПОЛЯ

Если заглянуть в статистические справочники 10—15-летней давности, то в графе «Количество выпущенных тракторов» обязательно встретится пояснение: «В 15-сильном исчислении». Первый трактор, сошедший с конвейера Сталинградского завода в 1930 году, с тяговой мощностью 15 л. с. стал своеобразным эталоном для всех других типов тракторов, заняв место в одном ряду с известными единицами измерения — килограммом, метром, секундой. Однако со временем мощность тракторов так сильно возросла, что эта арифметика подсчета, основанная на 15-сильном исчислении, так же устарела, как устарели когда-то очень ходовые меры: пуд, фунт, сажень. Это, пожалуй, и закономерно. Ведь когда вместо одной лошади запрягают в повозку две, то очевидно, что нагрузить ее можно вдвое больше. А вот если запрячь несколько миллионов, что соответствует мощности

ракетных двигателей космических кораблей, то, конечно же, лошади не разгонят повозку до космической скорости. Так и с тракторами.

### АЛГЕБРА МОЩНОСТИ

Строители автомобильной дороги Челябинск—Уфа смогли воочию убедиться, что три, четыре и даже пять тракторов Т-100М мощностью по 100 л. с. уступают одному Т-330 с двигателем 330 л. с. Случилось это на самом тяжелом участке магистрали под Юрюзанью, где дорога пересекала скалистые отроги Уральских гор. Вот вышел на выравнивание профиля Т-100М. Послушный рукоятке, заработал насос гидросистемы, приводящий в движение стальные клыки рыхлителя. Неспешно опустились они вниз, коснулись земли. Водитель прибавил обороты двигателя, однако рыхлитель, ничуть не углубившись в

грунт, остановился, а трактор, опираясь на него, стал приподниматься над землей. Подогнали Т-330. Словно острыми стальными клыками, вспарывал он скалистую твердь, один слой за другим, оставляя за собой борозды развороченных камней. А потом отвалом бульдозера сдвинул всю эту груды в ложбину. Не окажись рядом Т-330, дорожники все равно выполнили бы задание, но затратили бы на это больше времени и сил. Им пришлось бы вызывать взрывников. Тем, в свою очередь, нужно было бы бурить скважины, закладывать в них взрывчатку и таким образом разрыхлять скалу. Сдвинуть камни могли бы и Т-100М, которых крепкий скалистый грунт оказался не «по зубам». В этом эпизоде под Юрюзанью лишний раз подтвердилась ограниченность элементарной арифметики сложения лошадиных сил. Здесь скорее пригодны законы алгебры. Ведь даже простое увеличение мощности машины в какой-то момент оборачивается для нее совершенно новыми свойствами, как это произошло с Т-330.

### ТРАКТОР-СТРОИТЕЛЬ

Хотя нередко трактор можис встретить и с ковшом, и с погрузчиком, и с лебедкой, он остается прежде всего добытчиком хлеба, главной машиной урожая. Бескрайнее поле — вот его рабочее место. Однако в последнее время взгляд на трактор, как на машину исключительно сельскохозяйственную, претерпел существенные изменения. В широком разросшемся древе тракторов пахотных, пропашных, садово-огородных, транспортных и других появился новый побег — промышленные тракторы. Их рождение обязано невиданному размаху строительства, которое охватило практически



## ЭСТАФЕТА ПЯТИЛЕТОК

всю территорию страны. Открытые методы разработки залежей руды и угля, прокладка тысячекilометровых ниток нефте- и газопроводов, освоение богатств Севера невозможны без широкой механизации труда. А расчеты показали, что к таким тяжелым условиям лучше всего приспособить трактор. Если навешивать на него различные орудия, он, как и в сельском хозяйстве, будет на все руки мастером.

Первые тракторы, созданные только для промышленных целей, появились в начале 60-х годов. Сначала челябинские конструкторы разработали Т-140, а за ними — первый в мире дизель-электрический трактор ДЭТ-250. Эти две машины и сейчас почти на всех крупных стройках страны составляют основу мобильной энергетики.

При внешней схожести сельскохозяйственных и промышленных тракторов, по существу, они различны. Если к первым в основном прицепляют орудия, ко-

торые они буксируют, то на вторые орудия, как правило, навешиваются. Трактор становится тяжелее, сильнее давит на почву. Искусство конструкторов состоит в том, чтобы как можно лучше использовать мощность мотора и вес трактора. Успешные испытания Т-330 под Юрюзанью показали, что челябинские конструкторы этого добились.

### ТРИ БОГАТЫРЯ

«Одна ласточка весны не делает» — говорит русская пословица. Точно так же и один тип трактора не в состоянии удовлетворить всем требованиям промышленности. Поэтому конструкторы во главе с генеральным конструктором промышленных тракторов доктором технических наук Иваном Савватеевичем Кавьяровым решили, что сразу нужно думать не об одной машине, а о трех — целом семействе. Чтобы они наилучшим образом дополняли друг друга на всех видах работ, которые могут встретиться, мощности их двигателей выбраны не произвольно, а подчиняются закону геометрической прогрессии: 220 л. с., 330 л. с., 500 л. с. Причем заранее в двигатели заложен резерв, и на форсированных режимах они смогут развить соответственно 300, 400 и 600 л. с. Насколько сильны создаваемые тракторы, видно хотя бы из того, что в годы Великой Отечественной войны двигатель 500 л. с. устанавливали на среднем танке Т-34, а 600 л. с. — на тяжелом КВ.

Сейчас отрабатывается Т-330 — первенец семейства, кладутся последние штрихи. Большое внимание, которое уделяется этой модели, вполне закономерно. Ведь три четверти, а то и больше узлов и деталей Т-330 конструкторы собираются использовать в двух других моделях. Причем

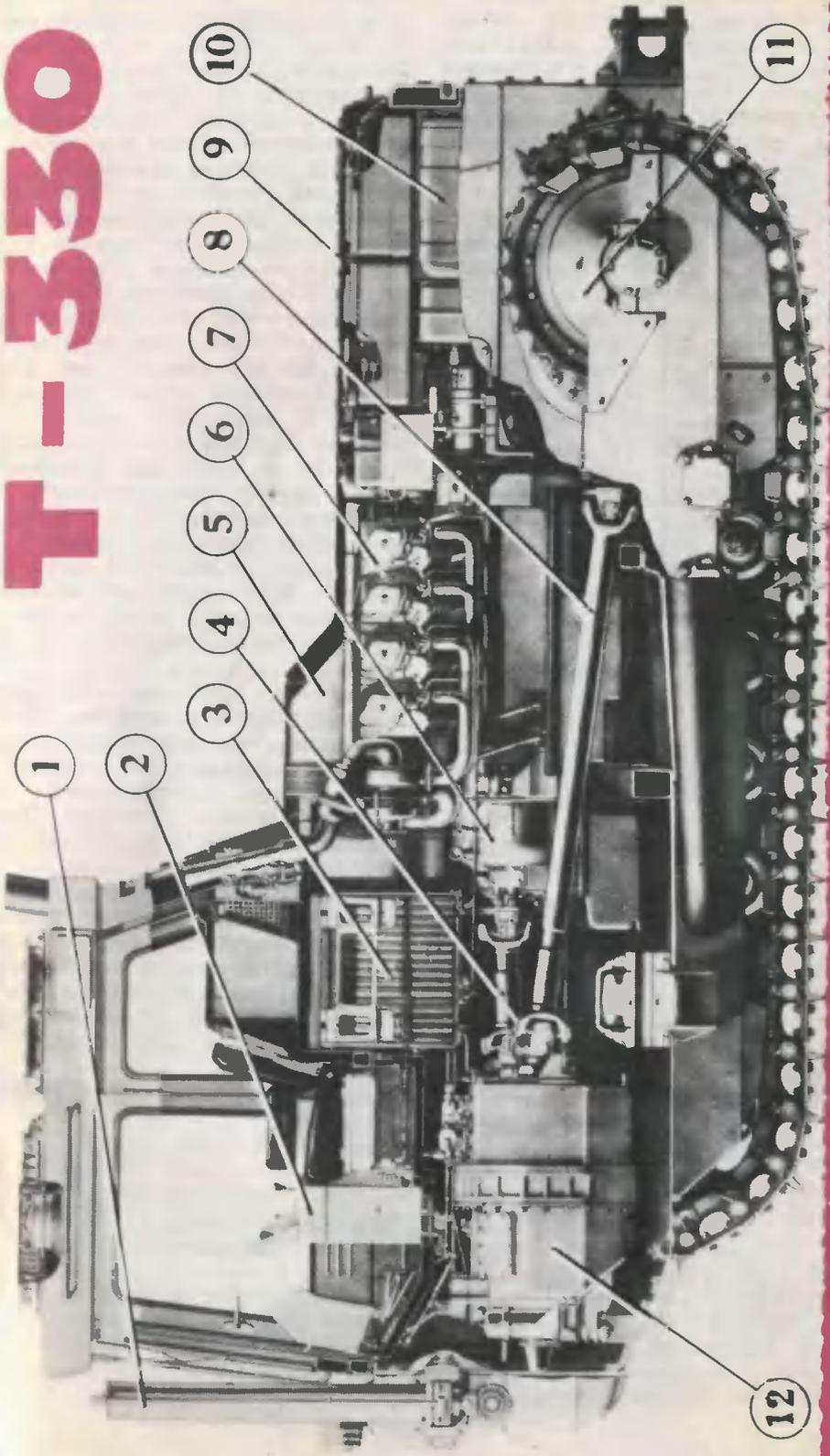
впервые в мире они задумали осуществить межвидовую унификацию, ведь все эти машины относятся к разным классам.

Машины, подобной Т-330, еще не знала мировая история тракторостроения. Отличие начинается с внешнего вида. В результате долголетней практики выработалось несколько вариантов компоновки трактора. Так двигатель обычно располагается спереди, а кабина или в середине, или сзади. В этом случае прицепляемые к трактору сельскохозяйственные орудия хорошо видны механизатору, и, если произойдет какой-то сбой, его можно быстро заметить и исправить.

Водителю промышленного трактора нужна прежде всего хорошая обзорность спереди, поэтому и кабина сдвинута вперед. В результате мертвое пространство у Т-330 значительно меньше, чем у японского «Комацу». Создающееся семейство по назначению будет многоцелевым, и сейчас трудно даже назвать все орудия, с которыми придется тракторам работать. Чтобы не сковывать инициативу разработчиков орудий, челябинские конструкторы предоставили им ровную, гладкую платформу, расположенную за кабиной. Кроме того, точки подвеса орудий расположены со всех четырех сторон трактора. Двигателя у Т-330 не видно, он, как у танка, размещен в моторно-трансмиссионном отсеке внутри машины, под платформой навесного оборудования.

1. Гидроцилиндры управления отвалом бульдозера.
2. Пульт управления.
3. Масляные радиаторы.
4. Карданный вал от двигателя.
5. Воздушный вентилятор.
6. Гидротрансформатор.
7. Двигатель.
8. Раздаточный вал к гусенице.
9. Платформа навесного оборудования.
10. Топливный бак.
11. Ведущее колесо.
12. Коробка передач.

# T-330



Дизельный двигатель такой большой мощности с воздушным охлаждением тоже применен впервые в мировой практике.

При отладке двигателя с водяным охлаждением несравненно меньше хлопот. С воздухом сложнее, нужно так организовать поток от вентилятора, чтобы не было у двигателя застойной, необдуваемой зоны. Проточную часть конструкторы считывали, не упуская никаких мелочей, как это делают в авиации. На эти, казалось бы, лишние трудности они пошли только ради того, чтобы трактор был надежнее и удобнее в работе. Зимой вода, а в сильные морозы и охлаждающая жидкость могут замерзнуть и вывести машину из строя. Двигатель с воздушным охлаждением этого не боится. Его в холодное время года и запустить проще — достаточно лишь продуть горячим воздухом головку двигателя и масло в поддоне. В условиях Севера облегченный пуск двигателя очень большое достоинство машины.

Кабина внутри больше походит на щит управления, в ней всего только два рычага, пульт с кнопками и приборы. Труд водителя приближается здесь к труду оператора. От нажатия кнопки срабатывает реле, включающее насос гидросистемы. А уж она приводит в движение и отвал бульдозера и рыхлители. Для поддержания температуры в кабине будет установлен кондиционер. Для снижения шума в кабине она отделена от моторного отсека шумопоглощающей панелью.

Новинок в Т-330 много. Заместитель главного конструктора Юрий Петрович Саматов рассказывал, что на узлы и детали трактора получено 35 авторских свидетельств и 20 патентов. И ни одна новинка не далась легко. Взять, к примеру, подвеску Т-330. Раньше в тракторах катки подвешивали на пружинах. Когда гусе-

ница наезжала на камень, пружина сжималась, в значительной мере смягчая удар, хотя частично он передавался на корпус машины. У Т-330 торсионная подвеска. Всю энергию удара она принимает на себя не пружинами, а стержнем, на котором закреплены катки. При наезде на препятствие каток поворачивается вокруг своей оси и скручивает стержень. За мягкость амортизации торсионную подвеску называют эластичной. Так вот, пришлось проработать больше десятка вариантов, пока подвеска оказалась пригодной.

Чтобы проверить надежность агрегатов, в Челябинском филиале Научно-исследовательского института тракторостроения создан лабораторный комплекс, насчитывающий десятки стендов. На них проводятся ускоренные испытания ресурса агрегатов, проверяются все конструкторские новинки.

Испытания первых образцов Т-330 проводились вместе с лучшими зарубежными тракторами большой мощности — американским фирмы «Катерпиллер» и японским фирмы «Комацу». Они показали, что Т-330 ничуть им не уступает.

Эстафету ударных дел готовится принять десятая пятилетка. Пройдет немного времени, и в адреса крупнейших строек страны будут прибывать самые мощные в стране тракторы с маркой нового завода в Чебоксарах.

**Л. ЕВСЕЕВ**





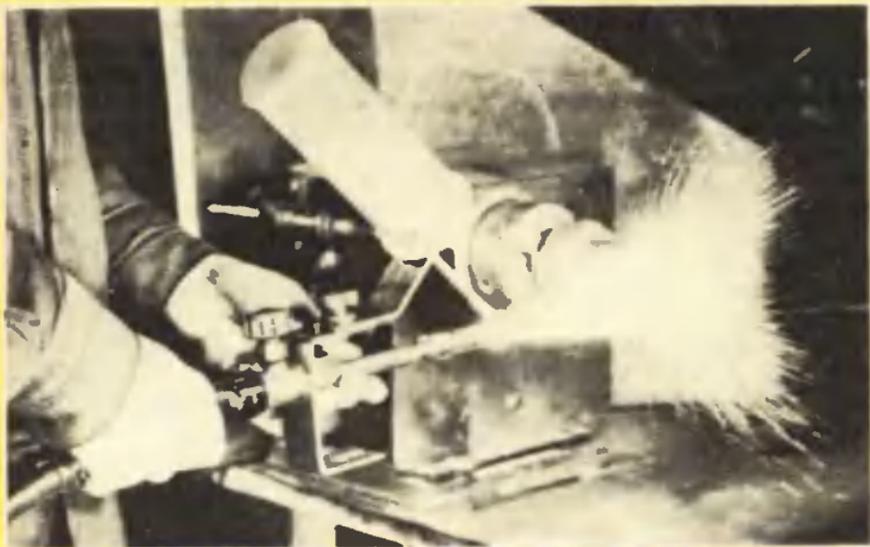
**НЕЙТРОНЫ ИСПРАВЛЯЮТ ВМЯТИНЫ.** У металлов есть своя, металлическая «память». Возьмем, к примеру, автомобильное крыло. После столкновения оно выглядит подобно измятому листу бумаги. И как бы ни старались расправить вмятину специалисты-правщики, все равно проходит время, и она напоминает о себе покоробленными участками. Причина тому внутренние напряжения в металле. От них не удается избавиться ни одним из существующих методов тепловой обработки.

С пуском в строй первых атомных электростанций ученые столкнулись с необычным явлением — разбуханием, увеличением размеров герметичных оболочек с ядерным горючим. Позже этому нашли объяснение. При облучении нейтроны врываются в ядра металла и, сталкиваясь с его атомами, выбивают их из узлов кристаллической решетки. Те, в свою очередь, как шары в бильярде, ударяются в другие. Постепенно процесс взаимных соударений затухает, но большая часть атомов «застывает» не на своих прежних местах в узлах решетки, а просто где попало. Происходит увеличение линейных размеров облученных деталей. Вот на эту-то особенность и обратил внимание преподаватель Николаевского кораблестроительного института В. Новошицкий. Если изогнутую или помятую деталь, рассуждал ученый, подвергать облучению нейтронами с вогнутой стороны, то внедрившиеся частицы, расталкивая ионы кри-

сталлической решетки, начнут ее разгибать. Первые же опыты подтвердили: нейтроны исправляют вмятины точно, а самое главное — бесшумно.

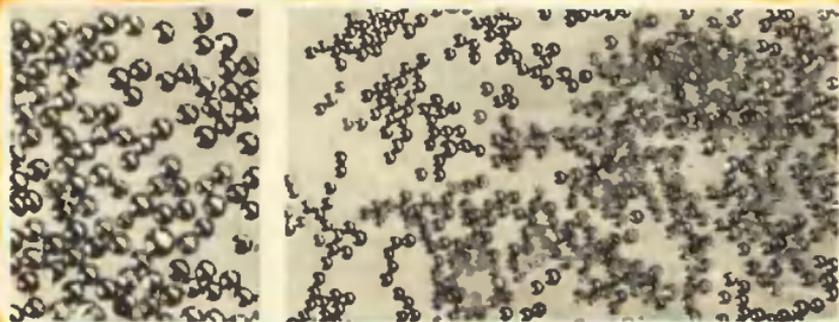
**СЖАТЫЙ ВОЗДУХ ВМЕСТО ПЛУГА.** Прежде чем засеять землю, ее нужно вспахать. Почвы обрабатываются так уже тысячелетиями. Но вот, казалось бы, вполне очевидную истину поставили под сомнение специалисты Курганского сельскохозяйственного института, предложившие отказаться вообще от глубокой вспашки, когда поверхностные слои почвы переворачиваются наизнанку. Ведь при этом сцепление между частичками нарушается, и почва под действием ветров и дождей легко разрушается. Ученые предложили заменить плуг... струей сжатого воздуха. Скоинструирована экспериментальная машина, в которой воздух от компрессора направляется к пневматическому распылителю жидкости, устроенному как реактивное сопло. В сопло также подается раствор минеральных удобрений, который, встречаясь с мощной воздушной струей, дробится на мельчайшие капельки. Вот такая воздушно-капельная смесь по стержням, похожим на огромные медицинские иглы для инъекций, через равные промежутки по ходу машины вырывается в землю. Почва вспучивается. Пространство между частицами насыщается азотом и питательными веществами.





## ПОРОШОК ЛЕЧИТ ДЕТАЛИ

Давление пара в турбине упало ниже допустимого предела. Срочно требовался ремонт. Оператор вызвал ремонтную бригаду. Дальше попожено было делать следующее: турбину разобрать, сработавшие поптки заменить новыми. Дорого, но необходимо... И на этот раз машину разобрали. Но отработавшие свой век поптки никто не унес. В руках у ремонтников появилось устройство, напоминающее обыкновенную газовую горелку. Он направил пламя на износившуюся деталь. А через некоторое время она была водворена на свое обычное место. Итак, пламя, дающее новую жизнь деталям! Что же это за пламя и только ли в нем дело! Об этом рассказывает киндвдт технических наук В. ФЕДОСОВ.



Ежегодно миллионы станков, машин, механизмов выпускает наша промышленность, а к ним миллиарды запасных частей. По разным причинам детали со временем изнашиваются. Их приходится заменять новыми. Но обязательно ли менять? Может быть, лучше найти способ заставить «похудевшую» от долгого трения деталь «потолстеть» ровню на столько же, то есть найти способ покрыть рабочую поверхность новым слоем металла?

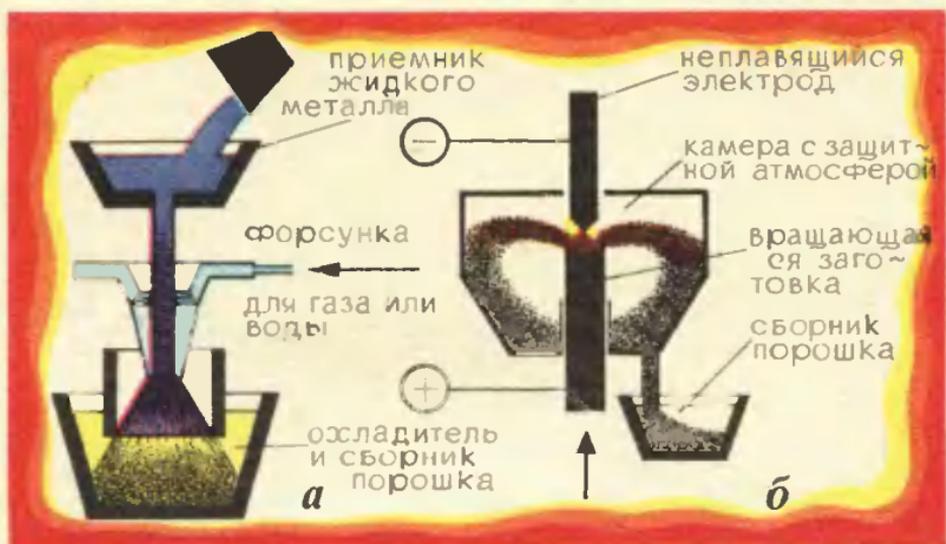
Прежде чем начать работу, мы постарались узнать, что уже сделано до нас в этой области. Ведь это лишняя трата времени, сил, средств — заново открывать путь, проложенный другими, повторять их поиск, их ошибки... Мы узнали, что еще пятьдесят лет назад американцы предложили напылять расплавленные капельки металла на поверхность детали. Покрытия получались пористыми, держались на поверхности детали не прочно и, подобно чешуйкам репчатого лука, отслаивались. Через тридцать лет австрийские инженеры шагнули вперед. Но... секрет состава порошков, прочно прилипающих к поверхности деталей, фирмы держали за семью замками. Известно было, что один годился, например, только для чугуна, другие — для конструкционной стали. И все. Итак, теперь все было ясно. И мы начали работу по двум направлениям. Первое — конструирование установок для непрерывного производства порошка и второе — поиск сплавов, которые бы надежно соединялись с деталями. Количество марок стали, других металлов очень велико. И для каждого нужно было отыскать одну-единственную пару.

В химической, металлургической промышленности уже давно существуют способы получения металлических порошков. На окислы железа, меди, вольфрама или молибдена воздействуют восстановителями — углеродом или водо-

родом. Происходят реакции, описанные в школьных учебниках химии. Углерод или водород связывает кислород окисла, и металл восстанавливается. Осаждение металла на электроде, когда через раствор солей пропускается электрический ток, другой способ получения чистого порошкового материала. И все же они нас не устраивали. Ведь для напыления требовались порошки не из чистого металла, а наоборот, сложного химического состава — легированные несколькими элементами. И сами частицы должны быть не любой произвольной формы и размеров, а только сферические и диаметром от 40 до 120 микрон. Такие форма и размер выбраны не случайно. Только сферические частицы подобно жидкости могут течь по трубкам в горелку и равномерно прогреться, пока летят, подхватывая огненной струей. Мои товарищи сконструировали не одну — несколько установок непрерывного получения порошков. На рисунках показаны две установки.

В одной струя жидкого сплава распыляется потоком воды или воздуха высокого давления. Из форсунок в сборник падают металлические шарики. Принцип действия другой напоминает работу центрифуги. Через дно камеры пропускается вращающаяся заготовка — анод. Между заготовкой и неплавящимся электродом — катодом «зажигается» электрическая дуга. Под действием высокой температуры торец заготовки плавится, а центробежные силы дробят струйки жидкого металла на тысячи крошечных брызг, разлетающихся в разные стороны. В полете каждая частичка под действием сил поверхностного натяжения сжимается в шарик, успевающий затвердеть прежде, чем ударится о стенку камеры.

Обратите внимание на последовательность получения металличе-



ского порошка из расплавленной массы металла. Нечто похожее, но только в обратном порядке, происходит с порошками, когда они напыляются на поверхность детали. Происходит это так. Над соплом горелки укрепляется прозрачный баллончик с порошком. Порошок «вытекает» из баллончика, увлекается стремительным газовым потоком в зону горения. Частички настолько мелки, что успевают на этом коротком пути расплавиться и превратиться в капли. Сквозь защитные очки видно, как они, словно брызги краски из пульверизатора, ров-

ным слоем покрывают всю поверхность сработанной поверхности детали. От тепла пламени горелки и капелек поверхность детали плавится всего на несколько десятков микрон в глубину. Но этого вполне достаточно, чтобы атомы капелек прочно сплывались с металлом детали.

Мы научились делать шарики из многих сплавов. На наших пакетиках с порошком, кроме надписи «только для чугуна» или «только для конструкционной стали», указываются еще и марки исходного материала детали и рабочие свойства, которые приобретает



деталь после обработки напылением. Например, порошок, частицы которого сплавлены из никеля, кремния, бора и меди. Применяют его только для чугунных изделий.

Известно, что, остывая, расплавленный чугун дает большую усадку, выделяет газ. И до сих пор при литье станин для металлорежущих станков литейщики не могут избавиться от пор и раковин, которые появляются, когда чугун остывает. Они могут привести к браку. И тогда готовую станину приходится отправлять на переплавку. Но с помощью нашего пульверизатора можно надежно залечить изъяны и бракованное чугунное изделие превратить в качественное.

Мы начали статью с рассказа о турбинных лопатках. На высоких оборотах турбины молекулы пара ударяются о поверхность лопаток и взрываются словно миниатюрные артиллерийские снаряды. Они нарушают связи в кристаллической решетке металла, он начинает выкрашиваться крошечными кусочками. И вот отработавшие свой срок лопатки омолодили порошком на основе никеля и хрома. Напыленный слой, словно броней, укрыл и защитил рабочие поверхности от разрушительных молекул.

Простота конструкции, удобство в эксплуатации — отличительные особенности наших установок и горелок. Овладеть искусством восстановления деталей сможет каждый сварщик. Сварщик? Нет. В графе «профессия» у нового специалиста будет значиться: сварщик-реставратор. Его задача — восстанавливать работоспособность деталей прямо на месте, в цехе крупного завода или маленькой сельской мастерской.

Мы рассказали о научном и конструкторском поиске, который провели молодые ученые и инженеры ряда научно-исследовательских институтов Москвы, Киева и Донецка. Их труд получил высокую оценку. Все участники, в том числе и В. Федосов, стали лауреатами премии Ленинского комсомола за 1974 год.

Схемы установок для получения порошка: а) распылением жидкого расплава; б) центробежным распылением (стр. 10 вверху).

Так выглядит процесс напыления порошка в газовом пламени (стр. 10 внизу).

Изношенный и реставрированный пуансон для горячей штамповки изделий. Зона сплавления порошкового сплава с металлом детали под двухсоткратным увеличением.



# АТОМНАЯ СТАНЦИЯ

## СЕРДЦА

Живые существа нашей планеты, совершенствуясь в процессе эволюции, сделали немало ценнейших изобретений. Ученые уже воспользовались многими патентами природы. Например, тайну существования электричества нам выдала лягушка. В наши дни существует особая отрасль науки — бионика. Ее задача отобрать лучшие патенты природы и поставить их на службу человечества.

Однако чем больше секретов нам становится известно, тем чаще приходится убеждаться, что не все в природе совершенно. Время от времени ученым приходится вмешиваться, внося усовершенствование в конструкции, ею созданные.

На 18-й день в крохотном, не больше горошины, комочке клеток, каким является в это время человеческий зародыш, начинает биться сердце и уже не останавливается до самой нашей смерти. Это, пожалуй, единственный орган, который даже у самых отяжеленных лентяев не увиливает от работы и трудится в хорошем темпе. Подумать только, у трехнедельного человеческого эмбриона, у которого еще нет даже настоящей крови, сердце делает по одному сокращению каждую секунду! Позже, когда ребенок уже родится, пульс учащается, доходя до 140 сокращений в минуту. К счастью, это кульминация. Постепенно пульс становится реже, и



у взрослого человека его частота в покое в среднем равняется 76 в одну минуту, возрастая при усиленной работе в два с половиной раза. В итоге за 100 лет человеческой жизни сердце успевает сделать 4—5 миллиардов сокращений! Когда вдуматься в эту цифру, прежде всего поражает то, что наше сердце, кажется, совсем не устает. И пока оно здорово, легко справляется с огромной работой. У взрослого человека сердце за день успевает перекачать 6—10 тонн крови! В течение жизни через него пройдет 150—200 тысяч тонн! Только в этом случае оно может обеспечить организм всем необходимым.

Жизнь на нашей планете, как известно, зародилась в океане. На первых порах своим детям, первым одноклеточным и многоклеточным существам, все самое необходимое, пищу и кислород, доставлял сам океан непосредственно каждой клеточке тела. Видимо, в те далекие времена океан не был особенно надежным, и многоклеточные существа, появившиеся несколько

позже, пожелали иметь индивидуальную транспортную систему, свой собственный океан, воды которого омывали бы клетки их тела. Животные смогли обзавестись не морем, не озером и даже не прудом, а всего лишь крохотными аквариумами. Морская вода оказалась не самым лучшим транспортным средством. В наших «аквариумах» плещется кровь.

Самым большим «аквариумом» владеют брюхоногие моллюски. Объем их крови равняется 90% от объема тела. Это, видимо, оказалось слишком роскошно, в дальнейшем пришлось уменьшать его размеры. У личинок насекомых он уже не превышает 40% веса тела, а у взрослых насекомых — 25%. У птиц и млекопитающих «аквариум» еще меньше, всего 7—10%. И, наконец, самый миниатюрный «водоем» у рыб, он составляет всего 1,5—3% от веса тела.

Чем меньшим «аквариумом» владеет животное, тем интенсивнее его приходится использовать, тем более быстрые течения необходимы в нем, чтобы можно было одну и ту же жидкость использовать многократно. Неудивительно, что у насекомых совершается нередко за 30—35 минут полный кругооборот. Кровь нашего внутреннего «аквариума» совершает полный круг всего за 23 секунды, делая за сутки свыше 3700 оборотов, и это еще не предел. У собаки на полный кругооборот затрачивается 16 с, у кролика 7,5, а у мелких животных и того меньше. У позвоночных животных дело осложняется еще тем, что сам «аквариум» очень большой, а воды в нем очень мало. Она заполняет только часть его. У человека общая протяженность всех сосудов около 100 тысяч километров. 7—10 литров крови для этого явно недостаточно. Обычно большая часть их пуста. Кровью интенсивно снабжаются только усиленно работающие органы.

Чтобы приводить в движение воды внутреннего «аквариума» по-

требовались специальные устройства. Пришлось обзаводиться мышечными насосами. Поначалу это был всего лишь пульсирующий сосуд, наиболее просто устроенное сердце, которым перегонялась гемолимфа (у этих животных еще не было настоящей крови) в более мелкие сосуды, а оттуда в межтканевые и межклеточные пространства. Омыв их, она вновь возвращалась в пульсирующий сосуд. При такой незамкнутой системе очень трудно организовать правильную циркуляцию, поэтому у насекомых возникли насосы, которые могут не только нагнетать, но и засасывать. Для этого их сердце свободно подвешено на специальных крыловидных мышцах. С их помощью оно растягивается, в нем создается отрицательное давление, засасывающее прошедшую через ткани жидкость.

Пульсирующий сосуд — маломощный агрегат. Поэтому низшие животные обычно имеют множество насосных устройств. У дождевого червя главный пульсирующий сосуд, протянувшийся через все тело, гонит кровь от заднего конца к переднему, а по пути она растекается в боковые сосуды, которые сами являются сердцами, проталкивающими кровь в более мелкие артерии. Все эти многочисленные сердца работают как кому вздумается, в лучшем случае они согласуют свою работу с партнером по сегменту.

Высшим животным показалось выгодным иметь замкнутую систему кровообращения, чтобы кровь не покидала сосудистое русло. Может показаться, что это очень облегчило работу сердца. Ничуть не бывало! Чтобы протолкнуть кровь через капилляры и мельчайшие артериолы, нужна немалая сила. Ведь у нас 100—160 миллиардов капилляров, а их общая длина равняется 60—80 тысячам километров. Чтобы проталкивать сквозь них кровь, приходится создавать достаточно высокое давление. Даже у таких маленьких

животных, как личинка стрекозы или лягушка, оно достигает 30—38 мм ртутного столба, у осьминога оно равно 60, у крысы 75, у человека 120—140, а у лошади даже 200 мм ртутного столба. Известный русский физиолог И. Ф. Цион подсчитал, что в течение человеческой жизни наше сердце успевает совершить работу, равную усилию, которое было бы достаточно для того, чтобы на высочайшую вершину у Европы Монблан, на высоту 4810 м, поднять железнодорожный состав!

Большинство живущих на земле живогных горизонтальные. У них два самых важных органа — головной мозг и сердце — нзходятся на одном уровне. Это очень удобно: не требуется дополнительных усилий, чтобы снабжать мозг кровью. Другое дело человек, мозг которого расположен значительно выше сердца, или шестиметровый жираф, сердце которого расположено на 2—3 м ниже мозга. У всех подобных существ (петух, человек, жираф) высокое давление.

Сердце типично горизонтальных животных не способно сколько-нибудь длительное время обеспечивать кровоснабжение мозга при неестественной позе. Если кролику или змее придать вертикальное положение, они очень скоро «потеряют сознание» из-за анемии мозга.

В работе сердечно-сосудистой системы скрыто очень существенное противоречие. С одной стороны, чтобы поддерживать кровоснабжение на нужном уровне, необходимо создать высокое давление, с другой — чем выше давление, тем больше вероятность аварии. В любой момент система может не выдержать.

Чтобы давление в системе не превысило нормы, существуют особые контрольные органы — барорецепторы. Они разбросаны в различных участках сердечно-сосудистой системы. Важнейшие из них расположены у млекопитаю-

щих в дуге аорты, в каротидных синусах сонных артерий, несущих кровь в мозг, в предсердиях и в окончаниях болевых нервов. О малейшем изменении давления они немедленно сигнализируют в продолговатый мозг, который сейчас же даст соответствующие команды, чтобы исправить возникшее нарушение. Восстановление нормального давления осуществляется не столько деятельностью сердца, сколько с помощью сосудов. Стенки мелких сосудов — артериол снабжены мышцами и легко изменяют свой просвет. Сужаясь, они создают известные препятствия току крови и вызывают тем повышение давления, но могут расширяться так, что давление снизится до критического уровня и циркуляция крови нарушится.

Что заставляет сердце сокращаться? Кто приказывает сердцу эмбриона начать работать? У него ведь еще нет даже и намека на мозг. Оказывается, даже у взрослых животных сердце хотя и подчиняется командам мозга, но может вполне обходиться без них. Говоря фигурально, наше сердце работает по собственной инициативе, особенность, которую мы как-то не ценим. Сердце само умеет регулировать свою работу, меняя силу сокращения в зависимости от объема находящейся в нем крови.

Без верховного командования слаженная работа все же идти не может. Если бы каждое мышечное волокно сокращалось, когда ему заблагорассудится, общее сокращение могло бы произойти лишь чисто случайно, и шансы на это ничтожны. Так в действительности и бывает в самые ранние периоды жизни зародышей. У крысиного эмбриона отдельные участки сердца сокращаются независимо друг от друга, пока не подрастет и не начнет работать командный пункт. У птиц и млекопитающих он расположен в особом отделе сердца, которое носит название

синоаурикулярного узла. В сердечной мышце нет нервов, и приказы распространяются просто по мышечным волокнам со скоростью 1 м в секунду. Для нормального сокращения предсердий такой скорости распространения возбуждения вполне достаточно. Более крупным желудочкам сердца потребовалась более быстрая система передачи команд — волокна Пуркинье, по которым возбуждение распространяется в 5—6 раз быстрее.

Слаженная работа человеческого сердца как отдельного самостоятельного агрегата может нарушаться различными заболеваниями. Среди них наиболее тяжелые связаны с нарушением проводящей системы. Иногда возникает полная поперечная блокада, невозможность перехода возбуждения с предсердий на желудочки. В этом случае желудочки сердца, представляющие сами себе, начинают сокращаться значительно реже обычного и могут совсем перестать работать. Резкое замедление пульса приводит к тому, что важнейшие органы тела, и в первую очередь мозг, получают все меньше и меньше кислорода. При остановке работы желудочков наступает мгновенная смерть.

Еще совсем недавно врачи были совершенно беспомощны перед этой болезнью. Лишь около 10 лет назад были достигнуты некоторые успехи. Удалось создать миниатюрный прибор — электростимулятор, который должен был подавать команды сердцу, заставляя его сокращаться. Для этого больным вскрывали грудную клетку и, добравшись до сердца, вживляли в него электроды, соединенные тоненькими проводами со стимулятором. Нередко удавалось обойтись без вскрытия грудной клетки, протолкнув электроды до сердца через вену, находящуюся на шее.

Большим недостатком данного метода является необходимость

помещать электростимулятор под кожу больного. Если бы его оставляли снаружи, в коже пришлось бы иметь отверстия для проводов-электродов. Через эти отверстия внутрь организма, прямо в сердце, очень скоро пробрались бы микробы. Нет необходимости объяснять, чем бы это кончилось.

Спрятать под кожу стимулятор дело несложное. Неудовольствие медиков вызвало то, что срок действия электрических батареек очень небольшой, 2—2,5 года. Отслужил стимулятор два года, его нужно менять, снова приходится класть больного на операционный стол. В 1969 году врачи совместно с инженерами сконструировали новый стимулятор. Вместо электрической батарейки он снабжен крохотной атомной электростанцией. Как и в крупных атомных реакторах, использовали плутоний. На мини-атомной электростанции энергию дает радиоактивный изотоп плутоний-238. Запаса топлива для электростанции хватает на 10 лет.

Работа нового радиоизотопного стимулятора скрупулезно проверялась на животных. Только убедившись в его абсолютной надежности и в полной безопасности, в отсутствие радиационного воздействия на организм, ученые решились использовать его для лечения больных. Сейчас из клиники академика Б. В. Петровского уже выписались первые пациенты, снабженные атомными электростанциями. Советские ученые исправляют недостатки природы, не догадавшейся снабдить человека в сердце дополнительными командными пунктами, запасными линиями передачи возбуждения. Создание радиоизотопного стимулятора сердца — крупнейшее достижение советской медицинской науки

**Б. СЕРГЕЕВ,**  
доктор биологических наук



## НА ПЬЕДЕСТАЛЕ И В СТРОЮ

Сигнал тревоги застал танкистов за ужином.

— Без чаю остались! — крикнул кто-то на бегу.

— Ничего. И без него жарко будет.

И вот уже силуэты воинов мелькают в сумерках у ворот парка, где дремлют в боксах зачехленные боевые машины.

Считанные минуты, и первая из них, глухо урча и грозно подняв хобот ствopa, двинулась к выходу. За ней другая, третья... Еще несколько минут, и рокот десятков двигателей уже стал смолкать вдали. Полк вышел на учения.

Марш, стремительный, дерзкий, притормозила река. У кромки воды машины встали.

— Приготовиться к форсированию! — прозвучала команда.

Быстро установили оборудование, задраили люки, надели противогозы.

— Ну, Казаринов, не подведете, на вас молодые смотрят! — раздался в наушниках голос командира роты.

Танк медленно, словно ошупывая гусеницами дно, начал входить в воду. Скрылись катки, баки, наконец, башня, и только верхушка трубы, специально устанавливаемой при форсировании, от-



мечала, как движется танк по дну.

Вот снова показалась башня, свет фар ударил по пологому берегу, и машина мощным рывком вышла на противоположный берег.

Километр за километром позади остается трудная трасса. Все четверо: командир, механик-водитель, наводчик и заряжающий — на чеку.

Через несколько часов после тревоги экипаж первым вышел в назначенный район. Из-за кромок леса показалось солнце. Его лучи высветили на темно-зеленой

бронь башни слова: «РЕВОЛЮЦИОННАЯ МОНГОЛИЯ».

...В январе 1943 года к воинам Краснознаменной танковой бригады, с честью защищавшей Москву, прибыли посланцы монгольского народа во главе с премьер-министром МНР маршалом Чойбалсаном. Они передали советским солдатам дар монгольского народа — танковую колону «Революционная Монголия».

— В каждой из этих машин воплощен честный труд монгольского народа, не видящего перед собой в настоящее время более важной задачи, чем скорейший разгром гитлеровских мерзавцев, — сказал при вручении маршал Чойбалсан. — Красная Армия есть самый верный и надежный защитник революционных завоеваний победившего народа. Как не любить ее, эту армию, ее героев, богатырей, славных бойцов и командиров, отстаивающих честь и свободу, независимость наших народов!

И танкисты «Революционной Монголии» с честью выполнили наказ.

В июле 1943 года они приняли удар фашистских «тигров» в центре битвы на Курской дуге. В жестокой схватке с врагом наши танкисты уничтожили больше семидесяти танков врага, в их числе тридцать один «тигр». За мужество и отвагу своих воинов часть получает высокое звание «гвардейской».

За операцию по освобождению Черновцов часть награждается орденом Богдана Хмельницкого.

18 апреля за бои в предгорьях Карпат «Революционная Монголия» получает орден Красной Звезды. В июне — июле ведет бои за освобождение братской Польши. На ее боевом знамени появляется высшая награда Родины — орден Ленина.

В январе 1945 года участвует в Висло-Одерской операции. В марте стремительно продвигается к Балтийскому морю и освобож-

дает город Гдыню. К ее наградам прибавляется орден Суворова.

27 марта часть начинает 380-километровый марш на Берлин. В апреле вместе с войсками 1-го Белорусского фронта участвует в боях за Зееловские высоты.

20 апреля танки «Революционной Монголии» ворвались в Берлин. Счет боевым наградам войны завершил орден Кутузова.

Так окончился героический путь прославленной части. На ее знамени, кроме шести орденов Родины, два Монгольской Народной Республики — боевого Красного Знамени и Сухэ-Батора...

Давно отгребели последние залпы Великой Отечественной войны. На смену легендарным тридцатьчетверкам пришли более мощные современные машины. На смену богатырям-танкистам огненных лет встали их сыновья. Но неизгладима в сердцах память о тех незабываемых днях. И высится на почетном пьедестале один из танков, дошедших до рейхстага, а лучший экипаж гвардейского танкового Бердичевского орденосного полка имени Сухэ-Батора получает право служить на танке с гордым именем «Революционная Монголия».

...Учения позади. Последние учения в их воинской службе. Сегодня экипаж «Революционной Монголии» прощается с родной гвардейской частью. А ведь, казалось бы, совсем недавно стояли они на этом плацу стриженными новобранцами и с опаской глядели на огромные боевые машины.

Призывные повестки звстали их на рабочих местах. Борис Казаринов трудился в Первоуральске на Новотрубном заводе. Руслан Багадиров работал слесарем в совхозе Майкопского района. Сергей Черепанов пришел в часть с электровозоремонтного завода Свердловска, а Александр Коблианидзе после средней шко-

лы едва успел поработать в колхозе.

Прошло только два года, и эти ребята лучшие в части. Сержант Казаринов — командир танка, специалист 1-го класса. Ефрейтор Багадиров — механик-водитель 1-го класса. Ефрейтор Сергей Черепанов — наводчик 1-го класса. В прямом смысле первоклассный экипаж!

Современный танк — уникальный технический организм, и только полное знание всех его узлов и агрегатов, всех его систем может обеспечить успех в бою.

Однако требования сегодняшнего дня еще шире. Мало хорошо знать свою специальность, свой круг обязанностей. Взаимозаменяемость — вот ключ к полному успеху в бою. И рядовой Александр Коблианидзе — заряжающий — при надобности может заменить наводчика или механика-водителя, как другие могут подменить его.

Сегодня ребята прощаются с родным танком. Два года назад он показался им чужим, холодным. Но потом он стал для них и учебным классом, и в долгие трудные дни учений родным домом. Он выручал их, а они его, когда однажды на учениях угодили в болото.

Смекалка, взаимовыручка, боевое товарищество — эти качества отличали в огне минувшей войны советских солдат, эти качества они завещали своим детям и внукам. И еще любовь к боевой технике, умение мастерами владеть своим оружием.

Молодые солдаты Отчизны свято берегут сегодня традиции героев Великой Отечественной. На груди, где отцы носили орден и медали войны, у них знаки солдатской доблести мирного времени — знаки отличников, знаки классных специалистов.

**А. ШПИКАЛОВ, фото автора**

## ЗА ГОРИЗОНТОМ

### СЛЫШИМОГО

### ЗВУКА

Горизонт звука... Существует ли он? Для человека существует. Наше ухо воспринимает звуковые колебания частотой от 16 до 20 тыс. Гц. Мир же колебаний не ограничивается этими частотами, он распространяется в обе стороны практически бесконечно. Ниже занимает область инфразвуков, выше расположились ультразвуки...

И порою там, на пороге тишины, происходят

### ИСТОРИИ, ВЕСЬМА ТАИНСТВЕННЫЕ

...5 декабря 1945 года в район Бермудских островов среди ясного дня бесследно исчезли 5 бомбардировщиков, взлетевших с базы Форт-Лодердейл в штате Флорида. Несколько часов спустя та же участь постигла еще один бомбардировщик с экипажем в 13 человек, который был послан на поиски пропавших самолетов. Поисковая операция, а в ней приняло участие свыше 300 кораблей и десятки самолетов, не дала никаких результатов.

...Самолет ДС-3, имея 36 пассажиров на борту, 28 декабря 1948 года подлетал к аэропорту Майами. В 4 часа 13 минут дежурный на контрольном пункте принял сообщение: «Приближаемся к аэропорту. Видим огни города. Все идет хорошо. Ждем раз-

решения на посадку...» Это было последнее сообщение с борта ДС-3. В аэропорт самолет не прибыл. Судьба его до сих пор неизвестна.

Вот только два случая из печальной летописи «бермудского» или «дьявольского треугольника». Так в прессе окрестили район между Бермудскими островами, Флоридой и островами Пуэрто-Рико. Всего за последние 30 лет здесь пропали без вести около сотни самолетов и судов.

Некоторые самолеты исчезают практически мгновенно. Другие успевают передать какие-то сведения: о внезапной слепоте экипажей, как сообщил флагман тех пяти бомбардировщиков, о выходе из строя всех приборов, о не-

бе, становящемся почему-то желтым; о море, которое принимало «странный вид»... Потом рации смолкали.

В борьбе с загадочным явлением не помогает даже самое совершенное оборудование. Последнее из числа занесенных в списки без вести пропавших судно «Анита», исчезло в марте 1973 года. Оно имело на борту достаточно современные приборы навигации и связи.

Один из научно-исследовательских институтов в городе Силвер-Спринг вскоре собирается организовать в район «бермудского треугольника» научную экспедицию, в которой будут принимать участие 300 ученых. Пока же достоверных причин катастроф не может назвать никто. Хотя, как всегда водится в таких случаях, недостатка в гипотезах нет. Их широта чрезвычайна: начиная с предположения, согласно которому все местные беды происходят от особых природных характеристик района — сильных течений, подводных хребтов, неустойчивой погоды, и кончая заявлением о том, что «бермудский треугольник» служит полигоном, своеобразной охотничьей зоной внеземных существ, которым самолеты и корабли необходимы для каких-то исследований... А может быть

Позднейшие опыты профессора Гавро, работающего на юге Франции, подтвердили печальную славу сверхнизких колебаний. Люди, облучаемые инфразвуком, впадают в панику, страдают от сильной головной боли, теряют рассудок. При частоте 7 Гц наступает резонанс всего организма: «в пляс» пускаются желудок, сердце, легкие. Бывает, что мощные звуки разрывают даже кровеносные сосуды.

Советский психиатр М. Никитин еще в 1934 году описал наблюдаемые им припадки у больных эпилепсией при игре на органе. Оказывается, органные трубы тоже порождают инфразвуки.

Если принять во внимание эти факты, довольно нетрудно построить логическую цепь предположений того, что же происходит в «бермудском треугольнике». Нарушение и потеря зрения у экипажей, мозговые расстройства, внезапное ухудшение самочувствия, панический ужас и, как следствие всего этого, катастрофа — все это как будто неплохо вписывается в схему биологического воздействия инфразвука на людей.

Осталось лишь ответить на вполне резонный вопрос: откуда в «бермудском треугольнике» взялся источник инфразвука?

Таким источником вполне может быть

## ВО ВСЕМ ВИНОВАТ ИНФРАЗВУК?..

Со времен признанного чародея эксперимента — американского физика Роберта Вуда стало известно, что инфразвук очень болезненно действует на людей. Когда Вуд включил в одном лондонском театре инфразвуковую трубу, которая, по идее физика, должна была создать в зале тревожное настроение, необходимое по ходу спектакля, зрителей обуял самый натуральный ужас.

## «ГОЛОС МОРЯ»

Еще в 30-е годы академика В. Шулейкина заинтересовала такая загадка. Когда в Северном Ледовитом океане на корабле «Таймыр» работала советская научная экспедиция, ее участники жаловались на сильную боль в ушах, которая появлялась при запуске шаров-зондов, применявшихся для исследования верхних слоев атмосферы.

При «прослушивании» точно таких же шаров в Москве ничего подобного не наблюдалось. Шары

вели себя вполне мирно. Значит, виновато море? Догадку академика подтверждали опыты на Черноморском побережье.

Шулейкин не только объяснил причину явления, но и пошел дальше. В 1935 году он докладывал Академии наук СССР о возможности предсказания штормов по инфразвуковым волнам.

Несколько позднее советский ученый Н. Андреев доказал, что инфразвук зарождается над поверхностью воды в результате вихреобразования за гребнями волн.

Ну а раз это так, то почему бы разгулявшемуся ветру и сильному волнению не стать источником мощных инфразвуковых колебаний воздуха? По расчетам ученых, шторм даже средней силы может породить инфразвук мощностью в десятки киловатт, распространяющийся на сотни километров в округе. Вполне вероятно, что именно этот «голос моря» слышат перед штормом медузы, заходя утлывающие в открытое море.

А почему бы и нет? Ведь вообще использует животный мир Земли звуки обыкновенные и ультразвуки. Эхолокаторы дельфинов и сонары летучих мышей, ультразвуковые «маяки» и «прислушники» насекомых — все это дает возможность предположить, что фауна нашей планеты не безразлична и к инфразвукам.

Давно замечено, что накануне землетрясений — этих сухопутных «штормов» — очень беснокой-



но себя ведут лошади, собаки, кошки и другие домашние животные.

Какие-то точки над «i» в проблеме инфразвука и списке жертв «бермудского треугольника» должна оставить американская экспедиция. Какие именно, трудно сказать. Но уже можно говорить и

### О ПОЛЕЗНЫХ СВОЙСТВАХ СВЕРХНИЗКИХ КОЛЕБАНИЙ

Хотя исследования инфразвука, по существу, еще только начинаются, наукой уже накоплены факты не только о его вредных свойствах, но и о качествах полезных. Например, у сверхнизких колебаний отличная «пробивная» способность: с их помощью можно контролировать передвижения теплых масс воздуха на высоте 35—40 км. А это, конечно, не так уж маловажно для метеорологов.

Инфразвук очень дальнобоей. Если обычный миллиметровый свисток слышно на расстоянии полукилометра, то сигналы инфрасвистка частотой 29 Гц и такой же мощности можно принимать на расстоянии 40—50 км от источника. А это значит, что появляется еще одна возможность осуществления дальней связи.

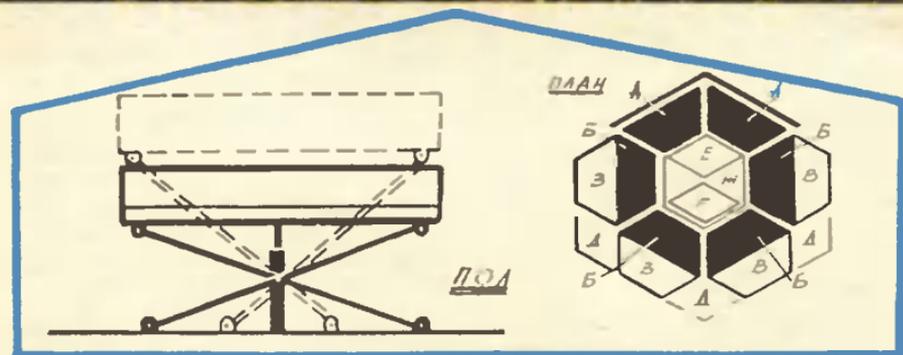
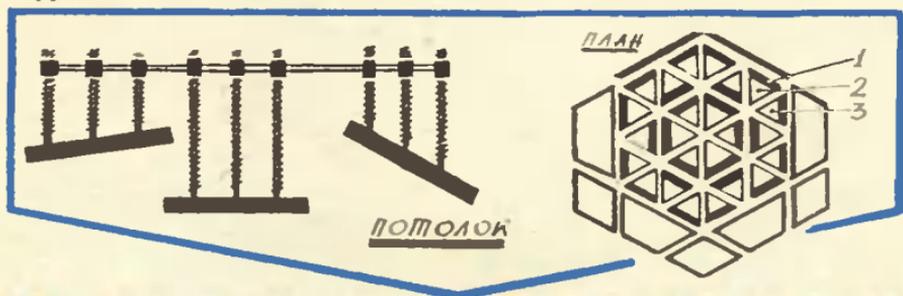
А тот же «голос моря». Чем не великолепный предсказатель грядущих штормов и цунами?..



500 м  
40—50 км

С. ЗИГУНЕНКО,  
инженер

Так устроен потолок этого зала. На плане: 1 — осветительная аппаратура; 2, 3 — акустические паруса, которые могут разворачиваться от  $+5^\circ$  до  $-17^\circ$ . Слева на чертеже — так подвешены акустические паруса.



На плане зала: А, Б — подвижные секции партера; В, Д — амфитеатр; Е, Ж — секции пола, каждая из которых автономно может подниматься и опускаться. Слева на чертеже — так работают гидравлические механизмы.

# МНОГОЛИКИЙ ЗАЛ

Репортаж

со строительства  
Дворца республики  
в столице ГДР Берлине

Ютты  
техник  
technikus



Нам выдали защитные каски. Но прежде чем отправиться на стройку, главный архитектор проекта товарищ Маифред Прассер подвел меня и главного редактора журнала «Техникус» Пита Шупце к громоздкому фанерному ящику, стоявшему на высоких, почти в рост человека, козлах:

— Подлезьте под него.

Я послушно выпопнип указание.

— В дне отверстие. Просуньте туда голову.

И я вдруг очутился... в центре завп. Ряды кресел уходили куда-то вверх, теряясь в тени нависших над ними балконов. Там тоже тысячи кресел. Иллюзия подпипности была так сильна, что в первые мгновения показалось, будто я перенесся в какое-то другое измерение: вот сейчас раздастся звонок, распахнутся двери, и ряды начнут заполняться пестрой, нарядной публикой...

Завп напоминал многократно увеличенную ячейку пчелиных сотов. И во внутренней планировке господствовал шестиугольник, а также геометрические фигуры, которые в него вписываются: равнобедренные трапеции, ромбы, равносторонние треугольники. Сцена, секции партерв, амфитеатра, балконы — шестиугольники, треугольники, ромбы. И потолок не сплошной, а из подвесных элементов — треугольников, чем-то напоминающих паруса, парящие высоко над головой.

— Ну как, посмотрели! — спросил товарищ Прассер. — Тогда тем же путем возвращайтесь к нам.

Ящик, в который был упрятан зал, оказался разборным. Немного поднатужившись, мы половину, эдак две с поповиной тысячи мест сняли с козел и поставили на пол. Оставшаяся на козлах часть сразу утратила свою масштабность.

Архитектор подошел к модели, поддел пальцем один из секторов партера — сразу 250 мест — и поднял, словно откидную крышку парты.

— Разумеется, не пальцами, а механизмами будут подниматься все шесть секторов партера. И тогда их трапецевидные днища станут как бы шестью лепестками свода совершенно другого зала. Это лишь одно из превращений. Я начал с него, потому что этот вариант трансформации легче всего показать на макете. А чтобы зримо представить себе все возможности, нужно пофантазировать. Но учтите, фантазию и реальность разделяет теперь совсем немного времени — меньше попугода. Да, уже в начале будущего года главный режиссер и его помощники по акустике, светотехнике, интерьеру придут к главному пульту зала конгрессов, чтобы подготовить его ну, например, для крупного международного форума молодежи...

Как вдруг в несколько секунд

может преобразиться человек! Только что мы шли вслед за архитектором и макету: спина, походка безмерно усталого человека... Но вот он начал рассказ — и расправились плечи, задорно заблестели глаза. Силой его воображения мы перенеслись в январь 1976 года и очутились перед залом, залитым светом невидимых глаз пифагонов.

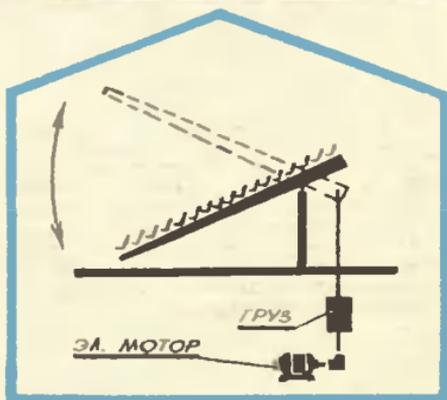
Желтые ряды мягких кресел,

переустройство помещения! Нажатие кнопки. Медленно начинает опускаться свободное от ступней пространство до тех пор, пока не открылись кассеты, из которых тут же выехали десятки рядов кресел, заполнивших партер. Одновременно поднялись и прижались к стенам две трапециевидные секции партера. Открывшееся под ними пространство тоже пришло в движение.



мягкие серые дорожки в проходах между ними. Пока кресла со всех сторон окружают шестиугольник сцены. Но теперь нужен был совершенно другой зал, торжественный и праздничный, с местами для президиума, с экранами для демонстрации кинохроники, документов.

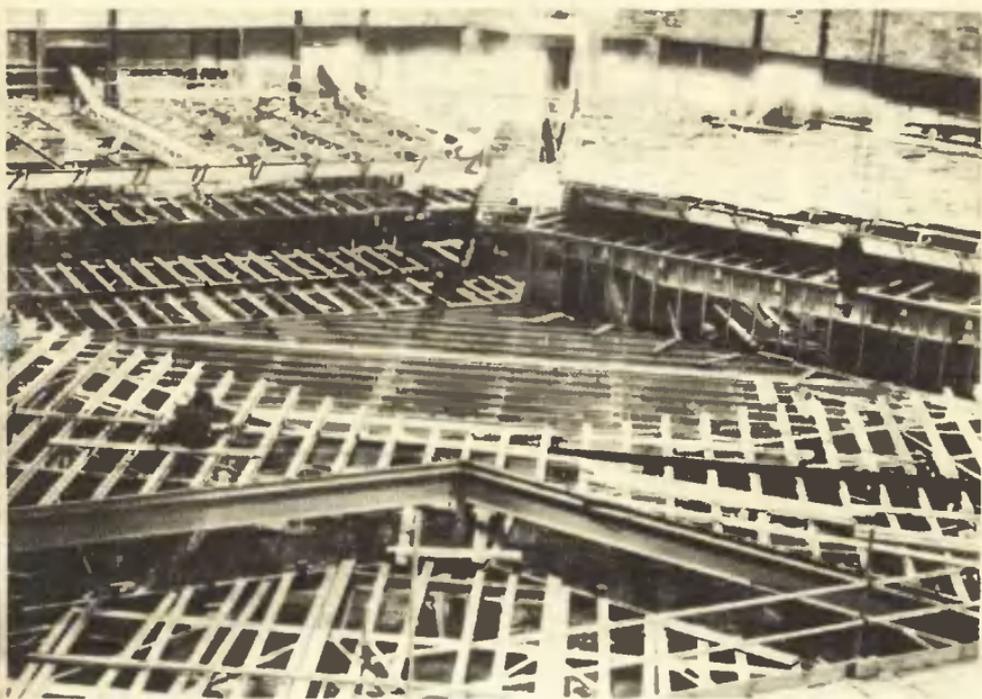
Всего за полтора часа до начала работы конгресса появились у пульта режиссер и его помощники. Хватит ли им времени на



Повинуясь силе упругих в подполье механизмов, оно превращается в три ступени подиума, на котором предстоит разместиться президиуму.

Еще один «аккорд» на кнопках пульта — и с потолка спускаются два экрана, каждый площадью 140 м<sup>2</sup>, закрыв собой поднятые секции партера. На эти экраны можно проецировать не только кинохронику, а, например,

тепеизображения, полученные через спутники связи. А два экрана ставятся для того, чтобы из любой точки зала все было отлично видно (вспомните необычную форму помещения). Желающим выступить обязательно будет идти к трибуне. Тепеглаз нацепится на сидящего где-нибудь в партере или на балконе оратора и передаст его изображение на экран.



Слева на фото — архитектор Манфред Прассер рассказывает об устройстве зала. Справа — металлические конструкции, которым предстоит нести на себе и кресла, и пол, и подиум для президиума. Внизу на чертеже — принцип перемещения подвижных секций партера.

Теперь пришла очередь пошевеливаться потолку, вернее, тем треугольникам, из которых он состоит и которые называются «акустические паруса». Пару слов о том, зачем они нужны. Можно построить очень красивый зал, но звук в нем будет гнохнуть. Плохая акустика. В одном из лучших залов в Москве — в Большом театре под потолком укреплена деревянная акустическая дека, которая, словно мембрана, резонирует и помогает донести

голос певца, звуки оркестра в самые дальние уголки галерки. Но театральный зал построен раз и навсегда. Он неизменен. А тут каждая трансформация меняет акустические характеристики. Так вот, с помощью «парусов» зал всякий раз будет заново настраиваться, словно гигантский музыкальный инструмент. А намертонами будут служить акустические колодки. Пока в них нет нужды, колонны спрятаны в конструкциях потолка, между «парусами» и крышей.

Но вот колонны выдвигаются вниз через промежутки между «парусами». Раздается мощный стереофонический аккорд. Он повторяется до тех пор, пока звукорежиссеры, передвигая «паруса» на разную высоту, поворачивая их на тот или иной угол, не добьются стопроцентного полнозвучия.

Зал готов к работе.

Но здесь, если нужно, можно провести не одно, а сразу четыре собрания. Причем никто не будет мешать друг другу. Подвижные перегородки быстро поделают зал на четыре секции со своими трибунами, экранами, с акустикой, отрегулированной по звуку.

А как произойдет превращение зала в место для веселого карнавала? Спрячутся в кассеты подвижные перегородки, экраны. Взметнутся вверх и застынут под углом 60° все трапеции подвижного партера. Опустятся и образуют как бы купол над ними акустические паруса, заслонив амфитеатр и балконы. Пол превратится в огромную ровную площадку для танцев, в центре которой вырастет ромбовидный помост для выступлений актеров (но он может и опуститься, превратившись в оркестровую яму). Вспыхнут прожекторы, купая новый зал в многоцветье лучей.

— Вот так все будет у нас лолучаться, — улыбнулся архитектор, возвращая нас в сегодняш-

ний день. — Всего у зала будет до 4 тысяч вариантов трансформаций. Если продолжить сравнение с музыкальным инструментом, то мы пока знаем, как на нем брать основные ноты и лишь несколько аккордов. Как только зал конгрессов вступит в строй, мы будем учиться играть на нем... Ну а теперь пора надевать каски и идти на стройку.

\* \* \*

По временным мосткам мы подошли к одному из проемов, ведущих в зал. И тут я прочел на лице Пита Шупьце самое неподдельное удивление, словно он здесь был впервые. В марте он видел пустую коробку. И вот уже все металлические конструкции на месте! Платформы пола, лоджии покоились на лоснящихся металлических колоннах гидравлических домкратов — это они будут поднимать и опускать сотни квадратных метров паркета. И только строители да специалисты будут знать, насколько сложны переплетения металлических конструкций под его гладкой поверхностью.

Спокойно лежали серые металлические трапеции подвижного партера, а одна из секций задралась вверх, словно козырек келки под порывом ветра. Рабочие облицовывали ее днище красивыми белоснежными ребристыми плитами, кстаи треугольными.

— Какой же мощности нужны электромоторы, чтобы двигать эти тяжеленные «козырьки»?

— Очень даже слабенькие, — усмехнулся архитектор и, вырвав листок из блокнота, несколькими штрихами набросал схему всего устройства. Получился рисунок, напоминающий старый как мир колодезный журавль. От короткого плеча спускалась тяга с грузом на конце. Только в изобретении наших предков груз лустяковый, ему ведь нужно уравновешивать ведро с водой, чтобы без усипий твнуть его из ко-

лодца. Здесь же многотонная конструкция. Соответственно и груз куда тяжелее. Зато мотор небольшой мощности.

— Когда мы раздумывали над принципами механизации зала, — продолжал архитектор, — нам предлагали всяческие кибернетические устройства, вплоть до манипуляторов. Но мы решили отказаться от слишком сложных механизмов, ведь простота — сестра надежности. И остановились на старушке червячной передаче. Здесь ее царство. Червячные механизмы помогают двигать партер и пол, маневрировать акустическими парусами, ставить экраны и временные перегородки, управлять гидравликой.

Два часа, которые мог выкроить для нас архитектор из своего до предела загруженного дня, кончились, но я все же задал еще один вопрос:

— В макете зал показался огромным. А вот сейчас не могу отделаться от ощущения, что он слишком мал для пяти тысяч людей. В чем дело? Неужто обман зрения, а может быть, это оголенные металлические конструкции скрадывают масштабы!

— Я думаю, нужно сказать спасибо труяте-пчеле, придумавшей соты, самую рациональную конструкцию, которую мы и положили в основу архитектуры зала. Вот отчего он будет таким ком-

пактным и вместительным. Из самой дальней точки до центра всего 24 метра. Согласитесь, это совсем немного. Увеличивает количество мест и выбранный нами угол наклона партера, балконов. Он равен 12 градусам. Так что, еще раз повторю — шестигранник и «червяк» — вот два старых-престарых «кита», на которых будет стоять этот современный зал. Думаю, он не устареет и через пятьдесят лет.

\* \* \*

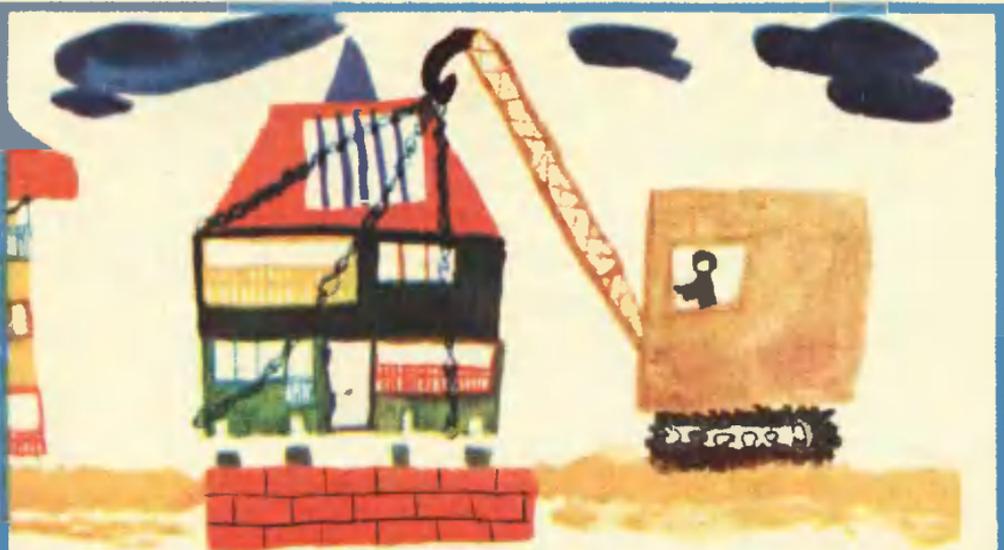
И снова мы пробираемся по деревянным настилам. Что-то едва заметно изменилось за время нашего короткого путешествия по стройке. Сварщик переместился на новую позицию, и теперь искры сыплются на ту дорожку, по которой мы шли раньше. Нужно обойти. Еще несколько белых плит украсили «козырек» партера. Облицовщики уложили гранитные плиты на нескольких ступенях пестничного марша.

А сквозь прозрачные пластиковые шторы виднелись коричневые деревянные панели, белоснежные мраморные колонны, мягкие ковровые полы в уже готовых помещениях...

С. ЧУМАКОВ,  
наш спец. корр.

Берлин





ДЗВИГ КТÓРЫ СТАВИА НА МИЕЈСЦЕ ГОТОВЫ ДОМ

КАСІА КРАУЗЕ ОПОЛЕ ul. Oleska 45/  
45-052 42

## КАК СТРОИТЬ ДОМ

На обложке журнала и на этих страницах вы видите рисунки польских ребят, присланные на конкурс Варшавского телевидения. О том, как возникла идея конкурса, и о его итоге рассказывает главный редактор передач для детей и юношества польского телевидения товарищ М. Зиминский.

— Каждый день миллионы наших хлопчиков и девчат усаживаются у экранов телевизоров, но не только для того, чтобы посмотреть приключенческий фильм или веселые «мультики». Несколько раз в неделю на экране появляется умный и добрый друг ребят Адам Слодовый. Это значит — пора браться за работу, за ножницы, клей, бумагу, фанеру. Уже много лет Адам ведет передачу «Зроб то сам» — «Сделай сам». Чаще всего он сам работает с телезрителями, а когда устает, его заменяют телеге-

рой — Боек и Лоек, Добромир и его друг птичка Пташек.

Самый большой мастер на все руки выдумщик Добромир. Решил, например, дедушка построить дом, и Добромир тут же изобретает транспортер. Порвался парус на лодке, и Добромир сооружает швейную машину. С помощью этих передач ребята узнают, как действуют самые разные машины и механизмы, облегчающие труд людей, и сами учатся изобретать, придумывать.

Во время передач «Зроб то сам» каждый дом, где есть телевизор и ребята, превращается в маленький цех. Адам учит ребят и как изготовить простые самodelки для дома, как самим исправить свои игрушки и домашние вещи, как сделать интересные модели и работать с разными материалами.

Наверное, эти передачи смотрят не только ребята, но и много серьезных, взрослых людей,

- 1) wózek który mieszka <sup>beton</sup> na końcu jest
- 2) forma na konstrukcje żelbetowe
- 3) Dźwig który przenosi konstrukcje na
- 4) betonarka, w niej jest cement
- 5) taśmy, wciągające żwir i piasek do betonarki



потому что именно в нашу редакцию однажды пришли товарищи из министерства строительства и попросили объявить среди юных друзей Адама Слодowego, Болека, Лолека и Добромира конкурс — прислать рисунки о том, как строится новая Польша, какие механизмы, по мнению ре-

бят, должны помогать рабочим, когда они сооружают дома и заводы.

Откликнулись тысячи ребят. Рисунки так понравились, что лучшими из них был иллюстрирован календарь на 1975 год. Большой и красивый получился календарь.



# ИСПЫТАНИЕ ДРУЖБОЮ

Ю. МАСЛОВ

Вечером Никита заступил в ряд — дневальным по роте. В двенадцать он разбудил Черепкова. Тот передал ему повязку и хотел уже было идти спать, но, взглянув в последний момент Алику в глаза, уповил в них что-то такое, что заставило его остановиться. Он ухватил друга за локоть.

— Старик, хватит дурака валять, выкладывай свои болячки.— Алик вытащил пачку «Примы».

— Ты же не курил, — удивился Никита.

— А-а... — Алик дрожащими пальцами размял сигарету, но, не найдя спичек, сломал ее и бросил в мусорный ящик.

— Понимаешь... — Он на секунду замаялся. — Я ни разу в жизни не прыгал с парашютом и, кажется, вряд ли прыгну.

Никита от неожиданности даже рот раскрыл.

— Так ты же говорил...

— Я все наврал, придумал, — Алик коротко вздохнул и торопливо, без конца путаясь и сбиваясь с мысли, поведал Никите все, что так тщательно скрывал от товарищей.

Отец Алика Дмитрий Васильевич Черепков был летчиком-испытателем и после гибели испытателя самого первого реактивного самолета Г. Я. Бахчиванджи, своего однополчанина и друга, решил во что бы то ни стало закончить начатое им дело. Он добился назначения в опытное конструкторское бюро и в 1946 го-

ду одним из первых поднял в воздух реактивный истребитель. Этот год вошел в историю и стал годом рождения советской серийной реактивной авиации.

В 1954 году Дмитрий Васильевич, испытывая самолет «на штопор», разбился. В письменном столе жена обнаружила письмо.

«Надя, — писал Дмитрий Васильевич, — не исключена возможность, что я погибну — слишком много неизвестного несет в себе новая техника. Если это случится, у меня к тебе просьба: сделай так — я знаю, ты будешь возражать, но все-таки прошу, — чтобы мой сын стал летчиком. Только полет даст ему представление о моей профессии. Знаю, его поколение будет летать на сверхзвуковых машинах, которые мне и во сне не снились. Но в их создании есть толика и моего труда, и он должен это знать».

Надежда Андреевна спрятала письмо подальше, дав клятву, что сын увидит самолет только на экране.

Шло время. Надежда Андреевна много работала, и Алик, предоставленный самому себе, постепенно отбился от рук: уроки делал кое-как, в школе безобразничал, а иногда и прогуливал. В девятом классе заработал две переэкзаменовки, а после десятого заявил, что перед прыжком в вуз ему необходимо осмотреться.

— Каким образом? — спросила

---

Мы продолжаем печатать главы из повести Ю. Маслова «Улетайте и возвращайтесь». Начало см. «ЮТ» № 7, 8.

озадаченная и разгневанная мать.

— На мир взглянуть, себя показать, — беззаботно ответил Алик.

— Хорошо. — Надежда Андреевна попыталась взять себя в руки. — Куда же ты собираешься поехать?

— Для начала в Киргизию, на Токтогульскую ГЭС.

— К Саше?

— Да. К двоюродному братцу.

— Не понимаю, — мать пожалала плечами. — Ну что ты там не видел?

— Хочу понять, зачем люди вкалывают, — сказал Алик. — И давай на этом кончим — это вопрос решенный.

Надежда Андреевна схватилась за голову. Рвалась последняя нить, связывающая ее с сыном. Как остановить его? Что предпринять? Уже не понимая, что делает, отчаявшись, она рванулась к шкафу.

— На, читай! — мать положила перед сыном письмо отца.

Алик дважды перечитал письмо, встал и, не проронив ни слова, заперся у себя в комнате. Всю ночь у него горел свет.

Утром, когда Надежда Андреевна собралась на работу, Алик вышел, осунувшийся и необычно серьезный:

— Мать, — сказал он, — я все равно уеду. Вернусь осенью. Буду работать и заниматься на подготовительных курсах.

— Зачем? — тихо проговорила Надежда Андреевна, прижимая к груди руки и сердцем чувствуя недоброе.

— Чтобы поступить в летное училище, — твердо ответил Алик.

В тот же вечер он уехал.

— А в Киргизии со мной случилось черт знает что. — Посережив лицом, Алик привалился к стене. — Я случайно убедился, что панически боюсь высоты. Брат взял меня на отметку «1300». На этом уровне должен был пройти верхний гребень плотины, и

там велись работы по очистке склонов. На одной из площадок, где работали буровки, я присел отдохнуть. Сижку, пейзажиком себе люблюсь, вдруг кто-то хлоп меня по плечу. «Пошли, — говорит, — сейчас взрыв будет» А сам за выступ — и скрылся.

Я за ним. Шагнул вперед — и опешил: козырек, по которому мне предстояло пройти до следующей площадки, был шириной с кирпич. А высота... бульдозеры меньше спичечной коробки кажутся. Оглянулся — никого, а киргиз уже на середине, вот-вот за поворотом скроется. Идет себе по этому карнизчику, как по аллее, да еще насвистывает. А за ним контрольный шнур волочится, горит. Сантиметров сорок примерно осталось. Ступил я на этот козырек, глянул вниз и не могу я дальше ни шагу сделать. И голоса от испуга лишился. Очнулся только на площадке: киргиз все-таки обернулся, увидел, что со мной таорится, и помог. Обратно меня брат тащил. Когда вернулся, пошел в парк отдыха, забрался на парашютную вышку — та же история...

— А почему ты решил стать именно летчиком?

Алик замялся, неопределенно пожал плечами.

— Долго объяснять, старик. Наверное, по той же причине, что и Суворов солдатом.

— Из чувства противоречия?

— Я хочу стать летчиком-испытателем, — тихо проговорил Алик.

— Да-а, — только и сказал Никита. Его не столько поразил рассказ Черепкова, сколько тот факт, что парень замахнулся на святая святых авиации — работу летчика-испытателя. Никита много читал и слышал о людях этой опасной и благородной профессии, она тревожила его, манила и влекла, как жаждающего глоток воды, но высказать эту мысль вслух он никогда бы не решился. Ему казалось, что это было бы

неприлично и так же смешно, как воробью мечтать о заоблачных высях, на которых парит орел.

Алик дернул задумавшегося приятеля за рукав.

— Так что же мне делать, старик?

— А ничего, — Никита решительно сжал губы. — Прыгнуть. Раз ты решил стать летчиком-испытателем, ты должен прыгнуть. Даже если бы тебе это стоило жизни. Понял?

— Понял, — мрачно выдавил Алик.

Ребята возвращались с прыжков, и по их неразговорчивости и кислому виду Никита понял, что произошло непоправимое. Он отозвал в сторону Завидонова, который уже был в курсе событий, и попросил рассказать о случившемся.

— Плохо дело, старик. — Славка прикусил нижнюю губу и нахмурился. — Держался он хорошо до самого последнего момента. Но когда Харитонов попросил его к люку... Жалкое это было зрелище. Алик впился в сиденье, как бульдог, намертво, так, что пальцы посинели. И ни с места.

— Где он сейчас?

— Внизу где-то.

— Пстой за меня.

— Ты хочешь с ним поговорить?

— Я боюсь, что он наделает глупостей. — Никита передал Славке повязку дневального и бросился на розыски Черепкова.

Около строевой части наткнулся на Харитонова. Он разговаривал с Храмовым. Никита прислушался.

— Так что с ним случилось? — спросил доктор.

— Дар речи потерял.

— И вы собираетесь...

— Списать! — отрезал Харитонов.

— Так сразу? — возразил док-

тор. — Парень-то, по-моему, стоящий.

— У каждого есть голос, но не каждому дано петь, — сухо ответил прапорщик и отвернулся, давая понять, что разговор окончен.

А в кубрике тем временем шел разговор.

— Мальчики, — слово взял спокойный и выдержанный Корнев. Леня говорил редко, но всегда по делу, и ребята прислушивались к его мнению. — Алик не трус, с ним что-то случилось. Я думаю, что это скорее всего шок. Ну а в таких случаях клин клином вышибают.

В кубрик вбежал запыхавшийся Никита. Смахнул пот со лба и, плотно прикрыв за собой дверь, усталое опустился на койку.

— Что с ним? — спросил Сережка.

— Ребята, необходимо что-то предпринять. И немедленно. Харитонов уже дал ход делу.

Стало тихо, так тихо, что у Славки зазвенело в ушах.

— Надо поручиться за Алика, — решительно проговорил Корнев, — соберем комсомольское собрание, пригласим Левина, замполита... Нам поверят.

— Поверят-то поверят, — сказал Миша, — но для этого ему нужно прыгнуть.

— Да, — ответил за всех Сережка Бойцов.

— И еще, — сказал Слава. — Необходимо, чтобы он прыгнул с другим инструктором. Он прыгнет. — Никита рубанул рукой воздух. — Мы его лучше знаем, чем Харитонов, и я верю, что Алик нас не подведет.

Никита с вопросительной улыбкой взглянул на Джибладзе.

— Миша, ты все-таки замкомвзвода, может, поговоришь с Левиным? Мужик свой.

На аэродроме было непривычно тихо. Зачехленный строй Яков и МиГов, вытянувшийся вдоль летного поля, походил на клин

гусей, в молчаливой грусти покидающих родные края. Еще более сиротливо выгладели «Антоши» и Ли-2, стоявшие обособленно от других самолетов. По низам свирепствовал ветер, и брезент на плоскостях и двигателях в такт его порывам, то гулко хлопал, то «стрелял» автоматными очередями.

— Холодно, — поеживаясь, заметил Алик.

— Завтра первое апреля, — сказал Никита.

Сеня притащил парашюты.

— Черепков! — Фрол Моисеевич вдруг залиvisto расхохотался. — А мы, оказывается, и врем с тобой синхронно — на моем счету ведь тоже двенадцать прыжков числилось, когда я парашютной секцией заведовал. Правда, меня быстрее разоблачили, на второй же день.

— И заставили прыгать?

— Да, брат, с вышки.

— С парашютом или без?

— С парашютом, конечно, — вытирая выступившие на глазах слезы, проговорил Фрол Моисеевич, — но при приземлении я ногу сломал. Как это случилось, до сих пор не пойму. Вот как бывает! А ты говоришь...

— Я молчу, — смущенно сказал Алик.

— Готовы? — Фрол Моисеевич взвалил на плечо парашют.

— Готовы, — кивнул Никита.

— Тогда пошли.

Вертолет, мелко подрагивая, быстро набирал высоту. Сеня разговаривал с летчиками, а Фрол Моисеевич, крича, что делал, видимо, для пущей важности — годы, мол, свое берут, — пристегивал парашют.

— Фрол Моисеевич, — не выдержал Никита, — вы кончили летную школу, а стали парашютистом почему?

— Да как тебе сказать... — Козлов развел руками, — наверное, каждому свое. А потом не забывай, что мы все-таки люди военные. Приказ — и баста.

Потом привык. А привычка вторая натура. Да ты не торопись, нащелкает годков сорок — сам поймешь, что к чему.

Неторопливая речь Фрола Моисеевича, его домашнее настроение и манера вести себя непринужденно, без показухи и излишней торопливости сделали свое дело. Алик успокоился и незаметно для себя стал подчиняться малейшему жесту и слову Козлова.

— Ну, смотри, Сеня!

Семен обернулся, откинул уши кожного шлема.

— Скажи Грише, чтоб повыше забрался — ребята затяжными пойдут. — Фрол Моисеевич заговорщицки подмигнул и тронул Никиту за плечо.

— Значит, так. Считать до трех умеешь?

— На пальцах, — улыбнулся Никита.

— Прекрасно, — серьезно сказал Фрол Моисеевич. — Как вывалишься — загибай пальцы. До четвертого дойдешь — дергай кольцо. Не забудешь?

— Постараюсь.

Взвыла сирена. Гриша, не оборачиваясь, по-разбойничьи свистнул.

— Работать!

Сеня шагнул к люку и, прыгнувшись, «нырнул». Проследив за ним взглядом, Фрол Моисеевич удовлетворенно кивнул.

Фрол Моисеевич пальцем поманил Алика.

Алик шагнул к люку, и... Никита успел увидеть только стертые подметки его ботинок. Козлов выпучил глаза.

— Кто у тебя там вывалился? — обеспокоенно спросил Гриша.

— Теоретик, — выдохнул Козлов. — Без команды!

Фрол Моисеевич хлопнул Мазура по спине.

— Догоняй друга.

Никита, памятуя первый прыжок, поглубже присел и, сильно оттолкнувшись левой ногой,

# ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ  
ЮНЫЙ ТЕХНИК

№ 9, 1975 г.

Закончились каникулы. Наступил новый учебный год, а с ним — пришли и новые школьные заботы. Вам, конечно, хочется, чтобы ваш класс был самым чистым, самым уютным и красивым. Полные сил и энергии, вы готовы немедленно взяться за работу. Советы архитектора В. Страшнова по оформлению класса и рассказ Н. Наумовой об аранжировке цветов будут как раз кстати. Работы хватит всем: и девочкам и мальчикам.

Тем, кто накопил некоторый опыт в постройке электронной аппаратуры, небезынотересно будет заняться созданием экза-

менационной машины — объективного экзаменатора. Вникнув поглубже в ее устройство, вы убедитесь, что электрическая схема ее довольно проста, большинство деталей можно подобрать из неликвидов АТС, а изготовление самодельных не требует высокой точности.

Не останутся без дела и моделисты. Всего лишь около двух десятилетий назад сошли со ступеней горьковского завода первые быстрокрылые «Ракеты». А сегодня на смену им, легким и стремительным, выходит новое поколение более совершенных крылатых судов. Это «Восход-2».

В этом номере приложения вы можете познакомиться с чертежами модели «Восход-2».

Для самых юных читателей приложения приоткрыт гоночный автомобиль из бумаги.

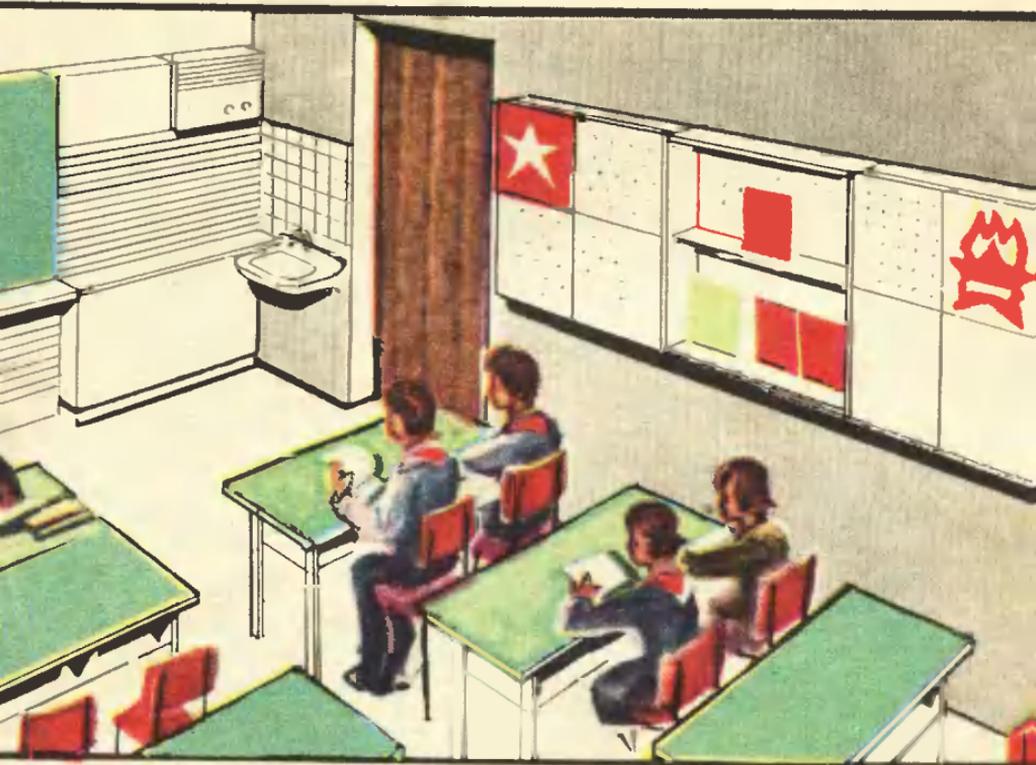


прыгнул. Досчитал до трех и рванул кольцо. Парашют не раскрылся. Никита хотел крикнуть, но не мог — воздух забивал рот, казалось, проникая в самые легкие. Похолодев от ужаса, Никита попытался найти кольцо запасного. Но в этот момент его сильно потрянуло, и через мгновение он уже плавно раскисчался в подвесной системе. Никита с тревогой глянул вверх. «Нет, все в порядке. Что же тогда произошло?» И вдруг понял: ожидание было столь томительным, что он утратил реальное ощущение времени. Земля простила бы ему эту оплошность, но в воздухе, где секунды имеют волшебную способность сокращаться до нуля и растягиваться до бесконечности, любое скоростное и необдуманное ре-

шение может привести к катастрофе. Это был первый урок, полученный им в небе, урок, который остается в памяти навсегда.

Вечером того же дня ребята, надрывая от смеха животы, слушали рассказ о первом приземлении незадачливого парашютиста. Соображать Алик начал только в подвесной системе. Ни гулкого хлопка купола, ни рева удаляющегося вертолета он, естественно, не слышал. Не почувствовал даже боли, когда его потрянуло и заплетные лямки впиллись в тело. Все существо запопнило одна-единственная радостно-жгучая мысль: живя, не вредим!

Алик осмотрелся. Выше плыли облака, а внизу зелеными квадратами пестрели колхозные



участки, извивалась серебристая лента реки, а чуть правее по проселочной дороге медленно катилась телега. Рядом с ней бежал мальчик и приветливо размахивал руками. «Э-ге-гей!» — восторженно заорал Алик, чувствуя, как все тело наливаётся напряженной и звонкой силой.

Его отнесло в сторону от аэродрома километра за три. Когда он попытался определить, куда все-таки попал, то с удивлением обнаружил, что опускается прямо на деревню.

У земли ветер был особенно силен. Алик наискосок пролетел над избами и рухнул на скотный двор, в самую гущу мирных, но к весне обычно голодных и потому злых колхозных коров. Как развивались события дальше, не-

известно. Алик говорил, что сражался за свою жизнь, как тореадор. Этому, естественно, мало кто верил. Но когда через несколько дней на имя начальника училища пришло письмо, в котором разгневанный председатель требовал возместить убытки за разнесенную вдребезги изгородь, сарай и покаленных в свалке коров, то буквально все, начиная от курсантов и кончая преподавательским составом, зашлись в приступе неудержимого хохота. Репутация Алика была восстановлена.



### ПНЕВМОКРЕСЛО.

Говорят, что мягко даже каменное кресло, если спянку и сиденье выточить по форме тела. Видимо, поэтому американец Эдмунд Керри считает жестким кресло с подушками, надутыми воздухом. Другое дело, когда давление воздуха в них регулируется в соответствии с весом человека. На такую конструкцию он получил патент. Под креслом расположены мехи, как у баяны, один их конец закреплен неподвижно, другой соединен трубкой с последней подушкой. Когда кто-нибудь садится на кресло, часть воздуха переходит в мехи, и они раздуваются, а подушки более точно копируют форму тела. Если человек встает, стягивающие мехи пружины выталки-

вают воздух обратно, и кресло принимает прежний вид. **БЕЗ СВЕТОДОРОГИ** Регулирование движения с помощью светофоров уже не отвечает требованиям времени — так считает польский инженер Ян Залевский. Он предлагает заменить их системой световых сигналов зеленого и красного цвета, размещенных в полотно дороги на протяжении метров ста до перекрестка и пятидесяти после него. По его мнению, эта система хорошо согласуется с математической теорией массового обслуживания. Если, приближаясь к перекрестку, водитель попал на зеленый ряд огней, он может ехать дальше, если же на полосе горит красный свет, водитель заранее притормозит. Но самое главное преимущество идеи Залевого состоит в том, что на следующем этапе развития системы дороги будет брать на себя управление автомобилем в границах перекрестка. Для этого на автомобиле нужно установить небольшой электронный прибор.

**НЕПРОМОКАЕМЫЕ И АБСБЕИЯН.** Недалеко от английского города Гулльфорда заканчивается строительство необычного бассейна, его огромная чаша скоро заполнится отходами местного химического комбината, чтобы вредные вещества не проникли в почву и оттуда в грунтовые воды, химика комбината решили собирать их в бассейне, стенки и дно которого покрываются трехслойным пластиком толщиной около миллимет-

ра. Особенно тщательно проклеиваются стыки широких лент. Для контроля «непромокаемости» пленки в нескольких местах под ней устанавливаются чувствительные датчики. Если пластик прохудится, они подадут сигнал тревоги. Из бассейна вода пойдет на очистку, а затем будет сбрасываться в реку. Местные рыбаки надеются, что наконец-то они смогут ловить рыбу, которая исчезла из нее более двадцати лет назад.



### КОНЬ-РОБОТ.

Японская фирма сконструировала для любителей верховой езды электрического иона под названием «Галоп». Внешне он ничем не отличается от настоящего, а скорость у него под стать автомобилю — до 50 км/ч. Специалисты говорят, что «Галоп» отлично «поддается обучению».

«Галоп» приводится в движение от электродвигателя, а на его хребте размещены кнопки, которые служат для регулирования скорости движения, поворота и т. д.

**ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЕЙ ВЗДРЕМНУТЬ.** Известно, что самый приятный сон утром. Для любителей понежиться фирма «Джене-



рал тайм корп» выпустила особые будильники. Когда будильник зазвонит, можно нажать кнопку 10, и ровно через 10 минут он зазвонит снова. Если запас времени еще остается, можно нажать кнопку 5, к будильник зазвонит через 5 минут. Ну а после этого кадо вставать — больше хлопот нет.

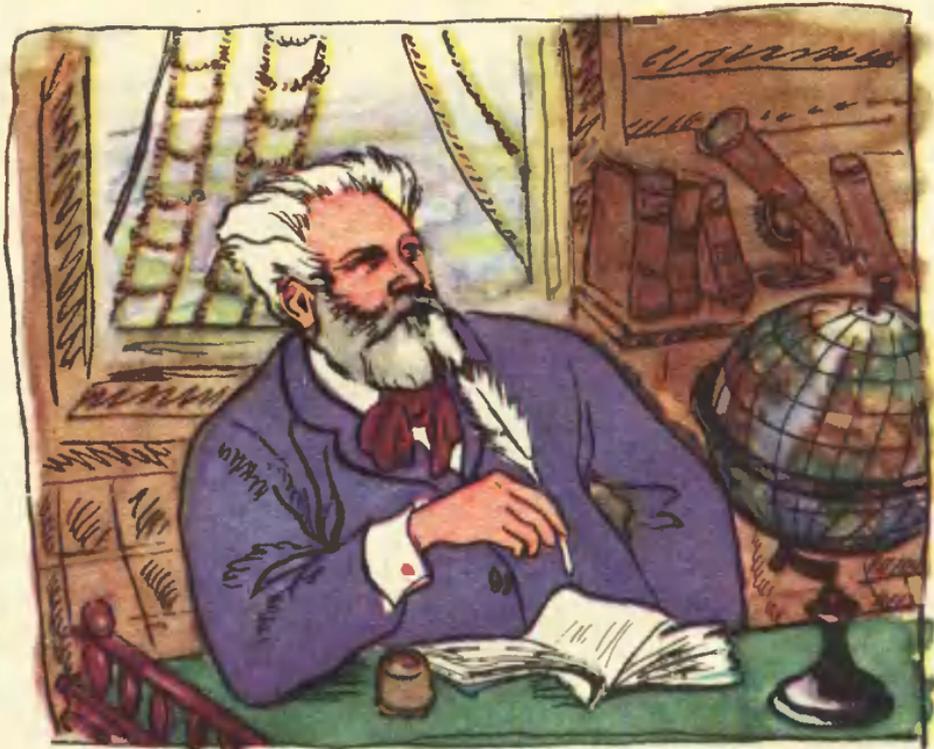
**ЭЛЕКТРОННЫЙ ПОЛИГЛОТ.** В кружке радиоэлектроники при оружном Доме пионеров в болгарском городе Стара-Загора разработана конструкция электронного полиглота. Он служит для правильного усвоения произношения иностранных слов и выражений. Каждое слово или фраза одновременно и звучит и высвечивается на экране, при необходимости они могут повторяться по нескольку раз до полного усвоения. Отдельные учащиеся пользуются аппаратом с помощью наушников, для группы включается громкоговоритель.

**ХИМИЧЕСКИЕ «КОНЦЫ».** Казалось бы, что за проблема очистить каной-нибудь механизм от пыли или масла. Шоферы, токари, трактори-



сты уже много лет используют для этой цели обрывки ниток, тряпок — словом, любые отходы текстильного производства. А вот механизмы точных приборов противить ими нельзя. Едва заметные глазом волокна могут попасть в зубчатые зацепления и повредить их. Для такого случая в Швеции разработана технология производства химических «нонцов», состоящих из нетканого материала и бумаги. Ноновый материал не только не оставляет волокон, но и хорошо впитывает влагу и не разрушается под действием бензина.

**ОЛИМПИЙСКИЙ ОГОНЬ В КОСМОСЕ.** По сложившейся традиции олимпийский огонь зажигают на горе Олимп в Греции, а затем по эстафете передают его в город, где проводятся Олимпийские игры. Так будет и в 1976 году. Фанел с мощью вогнутого зеркала зажгут на Олимпе и перенесут его в Афины. А дальше маршрут огня намного изменится. В лаборатории Афин теплопламени передадут на искусственный спутник Земли, отразившись от которого он зажжет фанел в Оттаве. А бегуны перенесут его из Оттавы в Монреаль.



## „ГЕНИЙ МОРЯ“ РАСКРЫВАЕТ СВОЕ ИМЯ

В 1865 году Жюль Верн приобрел на побережье в поселке Ле-Кретуа небольшой рыбацкий баркас. Вскоре он превратился в шхуну. На борту свежей краской было выведено: «Сен-Мишель» — в честь небесного покровителя нормандских рыбаков. А на мачте поднят трехцветный со звездой флаг «страны Жюля Верна». Ее владения к тому времени уже охватывали огромные пространства и простирались от северных до южных широт. А ее подданные — герои книг писателя — совершали дерзкие путешествия по этой необъятной стране, проникали в ее самые неизведанные уголки, пускались в самые рискованные плавания по ее морям. Они побывали в джунглях Центральной

Африки, объехали вокруг света, пробились к Северному полюсу, спустились к центру Земли и успешно облетели нашу ближайшую соседку в космосе.

Каждую весну «Сен-Мишель» покидал место своей зимней стоянки на побережье и выходил в море.

Сохраняя свой обычный режим, Жюль Верн и в море вставал в пять часов утра и трудился, не отрываясь, до самого обеда. Спать ложился поэтому рано — в половине десятого. Этот образ жизни он вел почти полвека, написав за это время более ста томов.

В каюте за доской-столом владелец «Сен-Мишеля» работает. Перед ним слева лежат чистые листы бумаги, справа — исписан-

ные карандашом черновики с широкими полями. Во время следующего этапа работы он обводил чернилами написанное карандашом, а на свободной половине листа записывал новые варианты. Лист за листом росла рукопись, на первой странице которой было выведено: «Путешествие под водой». Но еще не скоро рукопись попадет к издателю — Жюль Верн скрупулезно шлифовал написанное, стремился, как он сам говорил, «сделать правдоподобными вещи очень неправдоподобные». Надеялся, что новая книга о подводном мире, о недрах океана заинтересует и обогатит читателей. И признавался, что желание открыть этот любопытный, причудливый, почти неведомый мир стоило ему особенно больших усилий и трудностей.

«1866 год ознаменовался удивительным происшествием, которое, вероятно, еще многим памятно, — этими словами начинался новый роман Жюль Верна, который с таким нетерпением ждали читатели. — Дело в том, что с некоторого времени многие корабли стали встречать в море какой-то длинный, фосфоресцирующий, веретенообразный предмет, далеко превосходящий кита как размерами, так и быстротой передвижения... По милости «чудовища» сообщение между материками становилось все более и более опасным, и общественное мнение настоятельно требовало, чтобы моря были очищены любой ценой от грозного китообразного».

Постичь тайну подводного гиганта случайно удается профессору естественной истории в Парижском музее Пьеру Аронаксу и его спутникам, слуге Конселю и гарпунеру Неду Ленду. Вместе с ними профессор участвует в погоне за «чудовищем» на фрегате «Авраам Линкольн».

Охота за морским животным кончается трагически. Фрегат после нападения на него «чудо-

вища» получает пробоину и теряет управление, а трое из его экипажа попадают в волны океана. А затем — в «утробу» страшного животного, которое оказывается гигантским подводным кораблем. С этого момента начинается одиссея профессора Аронакса и его спутников на борту «Наутилуса».

Созданное фантазией писателя столь необычное в то время подводное судно на самом деле вовсе не было плодом одного воображения. У Жюль-Верновского «Наутилуса» имелось немало исторических предшественников. Писатель прекрасно знал об этом. И не только знал, но и специально изучал историю предков своего подводного корабля. Энтузиасты-ученые в разных странах в разные эпохи пытались создать подводную лодку: англичане и голландцы, русские и французы, американцы и немцы. Жюль Верн подхватил и использовал мечту о подводном корабле в своем романе, создав невиданную дотоле, говоря современным языком, субмарину.

Впрочем, и в литературе Жюль Верн не был первым. Задолго до него английский философ и писатель Френсис Бэкон в 1627 году на страницах своей утопии «Новая Атлантика» описал корабль, способный плавать под волнами океана.

Умалает ли все это заслугу Жюль Верна? Нисколько. Лишь еще раз доказывает, что трамплином для его писательской фантазии служили научные гипотезы и реальные достижения. Он никогда не поддавался соблазну чистой выдумки. И никогда не брался за книгу, пока не подводил под ее сюжет точнейшие расчеты и знания, основанные на изучении последних достижений современной ему науки. Значит, Жюль Верн всего лишь использовал то, что уже было известно тогдашней научной мысли? Да, с той, однако, разницей, что писатель умел заглянуть в завтрашний день науч-



ного открытия. Он предвидел бурное развитие века электричества, которое в его эпоху только делало первые шаги, предсказал полет к Луне. Сохранилась тетрадь математика Бадуро, которую этот ученый исписал расчетами для Жюль Верна, когда тот готовился отправить своих космонавтов в полет. Помогал ему делать расчеты и его кузен, профессор высшей математики Гарсе, с которым писатель в деталях делился своим замыслом.

Но случайно ли, что Жюль Верн не высадил своих героев на Луне, как это сделал, скажем, другой писатель, Герберт Уэллс? Конечно, не случайно. Он не хотел поддаваться соблазну чистой выдумки и вывел их на окололунную орбиту, а не посадил на поверхность спутника Земли, о котором тогда знали еще недостаточно.

Можно ли сказать, что главным в новом романе Жюль Верна была машина, подводное судно, движущееся с помощью одной лишь электрической энергии.

Отнюдь нет. Если бы это было так, если бы центром повествования стал бездушный механизм, то книга о подводном путешествии давно бы устарела. Современные «наутилусы» совершают гигантские подводные броски, проходят подо льдами Северного полюса, по многу дней скользят в глубинах океана. Мечта, тревожившая воображение в прошлом, сегодня стала повседневной реальностью.

Дело не в том, что Жюль Верн просто описал подводный корабль. Как и для каждого подлинного писателя, главным для него была не машина, не техника сама по себе. На первом месте у Жюль Верна, писателя-гуманиста, был человек — творец, мыслитель, борец. Героем нового романа Жюль Верна стал человек исключительный, необыкновенного ума и странной трагической судьбы — капитан Немо. Во многом он человек завтрашнего дня, ученый-новатор, смелый инженер, но и загадочная личность, «гений моря», навсегда порвавший с миром людей и обрешивший себя на скитания под водой.

В чем же тайна этого человека, скрывшего свое подлинное имя под безликим латинским сповом «Немо» — «Никто»?

Взгляд черных глаз, твердый и спокойный, был полон холодной решимости, но и возвышенных мыслей. Мужество и непреклонность воли, прямота натуры, уверенность в себе — таковы были основные черты его характера.

Сам о себе капитан Немо говорит, что он порвал всякие связи с обществом. И на это у него, по его словам, были веские причины.

«Нет, не пошлая мизантропия загнала капитана Немо с его товарищами в железный корпус «Наутилуса», но ненависть, столь колоссальная и возвышенная, что само время не могло ее смягчить». Ненависть! К кому? К деспотам и тиранам, к тем, в чьих проклятых руках была власть.

Против них и их судов направлял смертоносные удары своего «Наутилуса» капитан Немо. Против тех, кто отнял у него все, что он любил: «Отечество, жену, детей».

Месть его, однако, не носит личный характер. Нет, он мстит не только за себя, но и за всех угнетенных и поруганных на земле. Значит, вернее будет сказать: не столько мститель, сколько борец за права людей, за их будущее. Какими были и те, чьи портреты висели на стенах его каюты, — «портреты видных исторических лиц, посвятивших себя служению высокой идее гуманизма: Костюшко, герой, боровшийся за освобождение Польши; Боцарис — этот Леонид современной Греции; О'Коннель — борец за независимость Ирландии; Вашингтон — основатель Северо-Американского союза; Линкольн, погибший от дули рабовладельца; и, наконец, мученик, боровшийся за освобождение негров от рабства и вздернутый на виселице, — Джон Браун».

Жюль Верн довольно откровенно намекал на связь между этими героями и капитаном Немо. И все отчетливее перед нами вырисовывается фигура революционера.

Роман «Двадцать тысяч лье под водой» был книгой не только о море и не столько о подводных скитаниях «Наутилуса», сколько о человеке — ученом и революционере, борце и мстителе за поруганное человечество.

Много лет Жюль Верн вел свою особую картотеку. Это было поистине уникальное собрание всевозможных фактов и сведений, почерпнутых им при чтении разного рода литературы: книг, журналов, газет. Выписки эти (он делал их еще со студенческих лет) оказывали неоценимую услугу во время работы над новой книгой, а часто подсказывали и сюжет произведения.

К концу жизни Жюля Верна его картотека насчитывала более двадцати тысяч тщательно пронуме-

рованных тетрадок с выписками. Здесь можно было быстро и без труда найти сведения по астрономии и физике, географии и истории, геологии и химии и т. п.

В читальном зале библиотеки у него был свой стол. И часто посетители видели его склонившимся над журналами и газетами, записывавшим что-то в свою тетрадь. Привычку просматривать таким образом свежую прессу он сохранил на всю жизнь. И даже в старости, больной и полуослепший, он стремился быть в курсе всех научных и политических новостей. Читальный зал он уже посещать не мог, и свежие журналы и газеты доставляли на дом, где штудировать их ему помогали жена и внучка.

Количество карточек в картотеке пополнялось с невероятной быстротой. И в этом не было ничего удивительного. Вторая половина девятнадцатого столетия стала эпохой величайших научных и технических открытий. Одну за другой ученые раскрывали тайны природы, отвоевывали у нее вековые секреты. Границы бытия расширялись. Жюль Верн внимательно следил за теми, кто задавался целью стереть на карте очередное «белое пятно». Он знал о всех экспедициях, снаряжаемых в африканские джунгли и австралийские дебри. Читал отчеты от важных путешественников об их странствиях, изучал их маршруты.

Но не только научные и географические открытия находили отклик в его душе. С не меньшим вниманием он следил за политическими событиями своего времени. Об этом лучше всего говорят книги писателя. В них словно эхом отозвались многие потрясения эпохи, они полны злободневных откликов на волновавшие современников события.

Издаелека доносился до Франции и гул тех событий, которые разворачивались в Индии.

Начавшееся здесь в 1857 году антианглийское восстание прини-

мало все более массовый характер, охватывало все новые провинции британской «заморской жемчужины». Во главе восставших, как сообщали газеты, стоял Нана Сахиб.

Кто же был этот индус, осмелившийся поднять тальвар — меч — против ненавистных чужеземцев, дерзнувший объявить им священную войну — джихад?

Он был приемным сыном главы государства маратхов — пешвы Баджи Рао II. С тех пор как его владения были захвачены колонизаторами, старый правитель жил здесь, в своем дворце, в тихом Битхуре на берегу Ганга.

Но вот пешва умер. Безмятежным играм Нана Сахиба пришел конец. Алчные англичане отказались признать права наследника. Нана Сахиб был лишен всех привилегий. Напрасно он пытался восстановить справедливость. Англичане не собирались тратить золото на какого-то юнца без роду и племени.

На один Нана претерпел от колонизаторов. Он видел, что, доведенные до крайней степени нищеты, забитые, обездоленные, его ссотечественники готовы поднять ся против ненавистных пришельцев из-за моря. Ночью 4 июня 1857 года над пыльными, узкими улочками Канпура — оплота англичан — прогремели три пушечных выстрела. Это был сигнал к мятежу индийских солдат — сипаев. Нана Сахиб, прибывший накануне в город, был провозглашен правителем.

Два года бились с англичанами индийские повстанцы — крестьяне, ремесленники, сипаи. Пожар освободительной войны полыхал на огромных территориях — от границ Непала на севере до Центральной Индии. Пламя народного гнева бушевало в долине Ганга, перекинулось южнее его притока Джамны, в Бунделькханд.

Но у восставших не было единого центра, как и не было общего плана действий. Разрознен-



ность и изолированность выступлений пагубно сказались на всем ходе борьбы, обрекли восстание на поражение.

Нана Сахиб вскоре понял, что дальнейшая борьба обречена. В середине апреля 1859 года границу Непала пересекла группа всадников. Во главе отряда из пятисот конников по горной тропе ехал седобородый старик. Видом своим он походил на пророка. Трудно было узнать в этом спутнике сорокадвухлетнего Нана Сахиба. Белая от инея борода, погасший взгляд, запавшие щеки изменили облик некогда красивого и мужественного лица. Вместе с женой и верными сподвижниками Нана Сахиб уходил в изгнание. Он решил искать убежище в горах соседнего Непала. Впрочем, достоверных данных на сей счет нет. Судьба Нана Сахиба — это одна из до сих пор не разгаданных тайн истории. Что стало с мятежным пешвой? Где нашел свою

смерть Нана Сахиб? По этому поводу существует немало догадок и предположений.

Не замечать того, что происходило в его стране, бежать от действительности в вымышленный мир Жюль Верн не мог, не имел права. Слишком многое он понял, о многом передумал в кровавые дни Парижской коммуны.

Все больше он терял веру в то, что наука поможет человеку сбросить оковы рабства, в то, что машина принесет освобождение человечеству. Не ученые, пусть даже гении, не одиночки-изобретатели станут избавителями людей от рабства и эксплуатации, излечат социальные недуги. И Жюль Верн едет в родной Амьен. Он вновь начинает писать. Но как резко меняется тематика его романов. Как непохожи его теперешние герои на тех, кто населял его книги прежде.

Отныне все чаще его герой становится участником революционной схватки. С оружием в руках сражается за свободу и независимость. Тема борьбы человека с природой вытесняется темой политической, социальной борьбы. На смену героям-ученым приходят герои-бунтари, герои-борцы.

На втором этаже круглой башни амьенского дома, где он живет, Жюль Верн пишет новый роман «Таинственный остров».

В новом романе писатель раскрывает тайну капитана Немо.

...Его настоящее имя — принц Даккар. Он родился в Индии и был сыном раджи, владевшим княжеством в Бунделькханде. Когда вспыхнуло крупное восстание сипаев, пишет Жюль Верн, душой его стал принц Даккар. Он поднял огромные массы, отдал правому делу все свои дарования и свое богатство. Когда же восстание оказалось подавленным, Даккар, питая ненависть к цивилизованному миру, стремясь навсегда бежать от него, обратил в деньги

остатки своего состояния, собрал вокруг себя самых преданных ему соратников и в один прекрасный день куда-то исчез вместе с ними...

Куда же отправился принц Даккар?

На пустынном острове воин, ставший ученым, заложил корабельную верфь, и на ней была построена по его чертежам подводная лодка. Он дал своему судну название «Наутилус», поднял на нем черный флаг (в Индии черный цвет — символ восстания), себя назвал капитаном Немо и скрылся под водой, став грозным мстителем за всех угнетенных людей Земли.

Разве повесть жизни, рассказанная умирающим капитаном Немо, не напоминает историю Нана Сахиба? Видимо, не просто Жюль Верн много лет питал интерес к далекой Индии. Не зря следил за событиями, которые там происходили. Не напрасно делал записи в своей картотеке. И не случайно среди этих записей оказалась и карточка с именем вождя национального индийского восстания.

В своих романах Жюль Верн нередко выводил героев, имевших реальных прототипов. Так, знаменитый полярный исследователь капитан Джон Франклин отчасти послужил прообразом капитана Гаттераса; известный геолог Сент-Клер Девиль — это прототип гамбургского профессора Отто Лиденброка; фотограф, журналист и воздухоплаватель Феликс Надар превратился в Мишеля Ардана (на что указывает и анаграмма этого имени); а профессор математики Анри Гарсе, друг и помощник писателя, получил имя Импи Барбикена.

Не подсказала ли таинственная судьба Нана Сахиба — бесследное его исчезновение — загадку капитана Немо? Не стал ли в известной мере герой индийского народа прототипом знаменитого литературного образа?

Р. БЕЛОУСОВ



# Как исцелить города?

Города, как и люди, могут болеть. Трудно, опасно, неизлечимо... Вот какой диагноз ставят своим городам видные архитекторы капиталистических стран.

«Они переполнены людьми, забиты машинами, задыхаются в собственных испарениях» (Кензо Танге, Япония). «Города больше не выполняют нормально своего назначения. Они становятся бесплодными; они изнашивают тело и противятся здравому смыслу» (Ле Корбюзье, Франция). Города оказываются «смертельными врагами человека» (Мигель Фисака, Испания)...

Не все мнения столь горестны, но даже оптимисты не отрицают, что современные города-гиганты переживают кризис. Но если город неизлечимо, опасно для человека болен, если причина болезни заложена в нем самом, что же ожидает цивилизацию?

Авторы книги «Многоэтажная земля» И. Литинский, В. Левин не обходят этот острый вопрос. Размышляя об этом, они приглашают к размышлению и нас.

Говорят: «Все беды города изначально заложены в нем самом». Но если это так, то почему воздух Москвы гораздо чище воздуха любого другого столь же огромного города? Если город, к примеру, «рождает преступность», то почему улицы Варшавы безопасны ночью, а улицы Чикаго опасны даже днем?

Как видим, мысль об изначальноности зол города служит способом маскировки ухода от сопоставления разных социальных и политических систем, в недрах ко-

торых растет тот или иной город. Стоит приглядеться, как выясняется, что очень многое зависит от того, как развивается город — планомерно или стихийно? Если планомерно, то при его создании, как это принято в советском градостроительстве, можно заранее отделить, скажем, промышленную зону от жилой, и уже одно это резко улучшит среду обитания городского жителя.

Однако не все тут просто. Вот, например, город отдаляет человека от природы. Каменные коробки зданий, панцирь асфальта, сам городской образ жизни разрывают единение человека с природой, что сказывается на его физическом и духовном здоровье. Как быть?

Предположим, что мы волшебники. Взмах палочки — и города станут такими, какими мы пожелаем. Что ж, давайте раздвинем здания, впустим в город леса, луга, озера — чего проще! Вот первое решение, которое приходит на ум. Хорошо? Плохо! Стоит так преобразовать города, как для нас не останется... земли.

Углубим города под землю? Можно, однако, жить даже в благоустроенных пещерах... Частично вывести города в море, благо техника допускает и такое решение? Взметнуть этажи на сотни и тысячи метров?

Да, непросто быть волшебником... Авторы книги — бионик и журналист — справедливо рекомендуют, прежде чем решать, «посоветоваться с природой».

С природой?! В ней нет городов, какой же совет... Во-первых, города в природе есть. Если со-

поставить размеры термитов с размерами человека, то обнаружится, что термитники относительно выше наших небоскребов, а «города термитов» относительно крупнее человеческих поселений.

Речь, однако, идет совсем не о копировании каких-нибудь термитников. Речь идет об использовании опробованных природой принципов строительства.

В городе (и то же самое в природе) нас тяготит однообразие. Однообразный город неинтересен, неуютен, в нем не хочется жить. Но если мы пригляди́мся, то увидим, что однообразие во многом вызвано засильем прямоугольных форм: куда ни глянь — всюду параллелепипеды. Но разве «прямоугольная архитектура» самая удачная? Нет. Гораздо экономичней, оказывается, шестигранник — элемент, который используют пчелы.

Природа подсказывает и еще одно принципиальное решение: дом-дерево, дом-початок. Ствол, в котором запятыны все коммуникации, «кронштейны-ветви», а на них — квартиры. Выгода? Такая конструкция позволяет вынести квартиру в пространство; квартира сама становится отдельным строительным элементом: ее легко заменить более современной; жилые ярусы можно перемежать садовыми террасами, тогда каждая отдельная квартира впишется в своеобразную «рощу».

А если теперь взметнуть город на сотни, даже тысячи метров, чтобы решить проблему его расплозания, может ли тут природа подсказать, придется ли это человеку по душе? Да. Мы говорим о своего рода «горной архитектуре», а на склонах гор человек живет испокон веков...

Впрочем, авторы не дают окончательного ответа, и это правильно. «Архитектурная бионика... — пишут они, — внушает зодчему принципы, а не правила».

Д. БИЛЕНКИН

# И Н Ф О Р М А Ц И Я



# И Н Ф О Р М А Ц И Я

## ГОЛОС МЕТАЛЛА.

Треск сломанной доски.  
Звук лопнувшей струны.  
Звон разбитого стекла.  
Что это? Крик материала в момент разрушения? Но когда мы слышим эти звуки, уже поздно оказывать ему помощь и что-то предпринимать. Вот если бы материал «заговорил» заранее, тогда удалось бы избежать многих неприятностей. А может быть, материал «говорит», только мы не научились его слышать? Ответить на этот вопрос взялись молодые ученые из Хабаровского филиала Всесоюзного научно-исследовательского института физико-технических и радиотехнических измерений. Сначала задача казалась совершенно неразрешимой, ведь нужно было научиться улавливать «голоса» нагруженных деталей, а они были чрезвычайно слабые. Затем возникла другая трудность, как выделить их из шумов работающей установки или двигателя, на которых проводились исследования. Это было особенно трудно, если учесть, что даже внешние помехи в несколько десятков, а то и сотен раз перекрывали «голоса» испытуемых образцов. И только после того, как с помощью электронных фильтров удалось избавиться от «паразитных» шумовых помех, на ленте самозаписывающего аппарата появилась ломаная линия — «голос» материала. Для практических целей уже созданы удобные портативные приборы.

# ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮМ

## ТРЕНАЖЕР ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ

«Катание на водных лыжах до сих пор было возможно только в летние месяцы. А ведь это можно исправить. Я придумал тренажер, помогающий обучению технике водных лыж зимой».

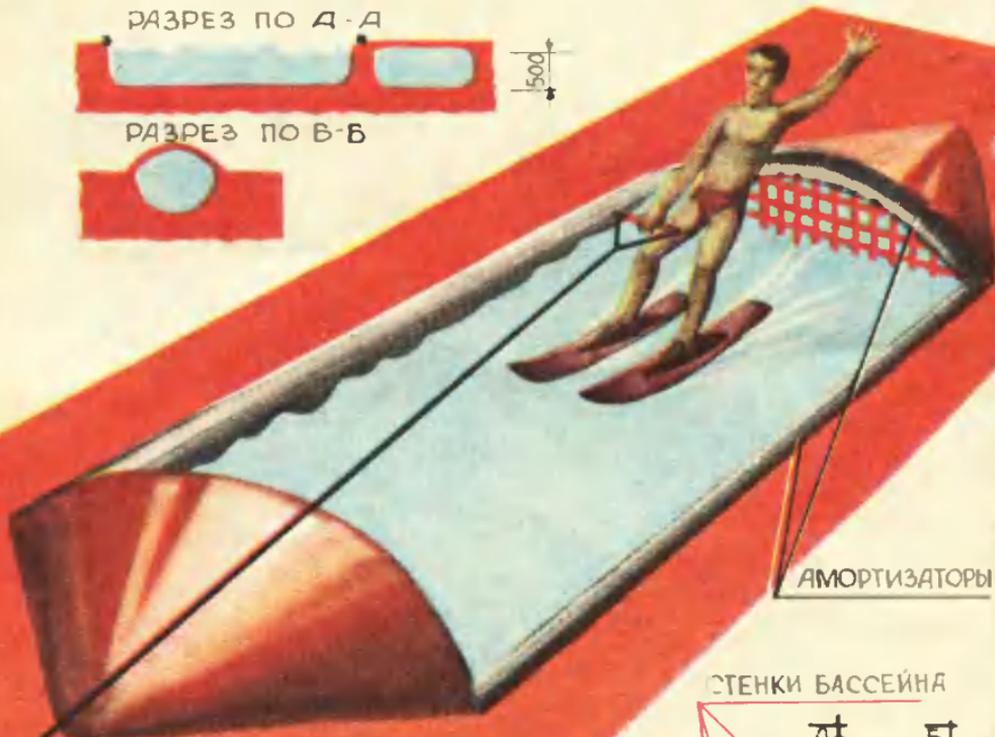
Дмитрий Юдин, г. Алма-Ата

РАЗРЕЗ ПО Д-Д



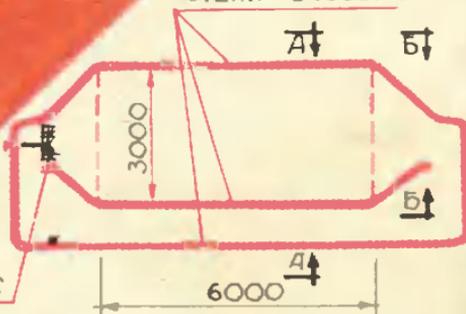
1500

РАЗРЕЗ ПО В-В



АМОРТИЗАТОРЫ

СТЕНКИ БАСЕЙНА

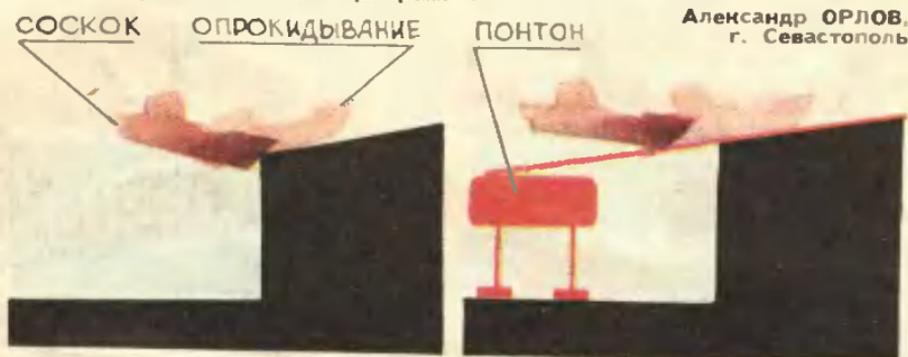


ГИДРОНАСОС

В этом выпуске ЛБ экспертный совет «Юта» рассмотрел предложения Дмитрия ЮДИН из Алма-Аты и Александра ОРЛОВА из Севастополя, отмеченные авторскими свидетельствами, и ряд других интересных идей.

### МОДЕРНИЗАЦИЯ СПУСКА СУДНА

«Мой папа судостроитель. Они спускают суда с наклонного стапеля. Он мне рассказывал, что при спуске происходит резкий соскок судна с направляющих рельсов. Чтобы этого не происходило, я предлагаю продлить наклонные рельсы дальше в глубину. И еще. Их противоположные концы должны пираться на притопленные понтоны. Рельсы скреплены с порогом стапеля шарнирами».



### КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

Устройство тренажера, которое предлагает Дмитрий, в изготовлении несложно. Это бассейн с размерами 6×3×0,5 м. Через него с заданной скоростью прогоняется теплая вода. Циркуляцию воды обеспечивает мощный гидронасос.

Основное назначение тренажера — обучение начинающих. Спортсмены, научившиеся за зиму уверенно стоять на лыжах, смогут значительно эффективнее использовать время петних тренировок на большой воде.

**В. ЩЕРБАЧЕВ, инженер**

При спуске судна с порога стапеля действительно происходит соскок. Предлагаемая Александром схема спускового устройства, конечно, сделает спуск судна

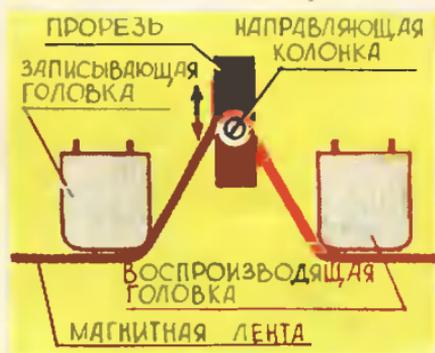
более спокойным и безопасным. Но при этом на дне акватории необходимо произвести серьезные работы по укладке прочного фундамента для крепления тросов. Ведь они должны удерживать подъемную силу притопленных понтонов и ударные нагрузки в момент спуска судна. Еще надо предусмотреть средства для откачки воды из понтона перед началом спуска судна. Херсонские судостроители спускают свои суда совсем по-другому. Они подводят под днище судна тележки с гидродомкратами и поднимают судно. Затем на тележках выкатывают его в наливной бассейн с закрытыми воротами шлюзов и накачивают в бассейн воду. Судно плавно всплывает.

**В. СМИРНОВ, инженер**

## Стенд микроизобретений

### РЕГУЛЯТОР РЕВЕРБЕРАЦИИ.

«Многие любители домашней звукозаписи для улучшения акустического эффекта применяют самодельные ревербераторы на базе магнитофона, — отмечает Саша Тропенков из Горьковской области. — Глубина реверберации в таких устройствах зависит от расстояния между записывающей и воспроизводящей головками. А поскольку головки, как правило, неподвижно закреплены, то она определяется скоростью движения магнитной ленты. Главное изменения глубины ре-



верберации добиться трудно. Ведь для этого приходится дополнять конструкцию магнитофона сложной системой плавного изменения скорости пенты.

В своем ревербераторе я поступил иначе, — пишет он, — между записывающей и воспроизводящей головками я сделал прорезь и в ней установил дополнительную направляющую колонку. Перемещая колонку в прорези и тем самым как бы изменяя расстояние между головками, можно легко регулировать глубину реверберации».

**ПРЕСС ДЛЯ ИНСТРУМЕНТАЛЬЩИКОВ.** «Я предлагаю пресс, действие которого основано на свойстве металлов расширяться при нагревании. На металлический стержень наматывается обмотка, по которой пропускается электрический ток. Под действием тока стержень нагревается, расширяется и прессует деталь», — пишет Валерий Руденко из города Запорожья.

Стальной стержень длиной в 1 м при нагревании на 100° удлиняется на 1 мм. Нагревание стержня электрообмотками мо-

## Вашей идеей заинтересовались

Сегодня мы открываем новый раздел в ПБ, где будем знакомить вас с теми идеями, которые привлекли внимание наших читателей. Кстати, с этой просьбой обратился в редакцию Виктор Бетчер из Свердловска.

В «ЮТе» № 6 за 1972 год на стенде микроизобретений предлагался комбинированный инструмент для нарезания наружных и внутренних резьб — универсальный вороток. В ремонтном цехе мы проверили идею Владимира Корвацкого из Минска и через редакцию выражаем благодарность юному изобретателю.

Инженер БРИЗа О. Яковлева.  
Отбельно-красильная фабрика,  
Московская обл.

Вместе с сыном, просматривая «ЮТ» № 6 этого года, я встретил описание двери-трапа для крытых грузовых машин. Вот уже шесть лет я работаю водителем грузового такси и каждый раз с болью в сердце наблюдаю, как грузчики надрываются, поднимая тяжелые громоздкие предметы в кузов. Мне понравилась идея Юрия Расхорошина, и я попытаюсь осуществить ее на своей машине.

М. Тимошенко, водитель такси  
киевского автокомбината



жет быть не выше  $300^\circ$ , ивче обмотки быстро выйдут из строя. Значит, рабочий ход предлагаемого Валерием пресса будет всего 6 мм, ведь его длина окопо двух метров. И все же для специвпных инструментальных работ, где не требуется высокая производительность и надо прессовать мелкие детали из пластика, таким прессом воспользоваться можно.

У нас есть садовый участок. Наверное, многие садоводы-любители знают, как трудно обрабатывать на небольших участках землю. С тяжелой техникой здесь не развернешься, а миниатюрных машин наша промышленность не выпускает. Я и мой отец через редакцию благодарим П. Бездворного из Душанбе за идею плуга на велосипедной раме, опубликованную в «ЮТе» № 5 за 1975 год.

Ю. Кулешов, г. Сумы

Все, что просто, то оригинально. Только так можно оценить идею П. Бездворного. К осени я думаю закончить сборку плуга.

Г. Мехтиев, г. Баку

## Разберемся не торопясь

### ПОГОВОРИМ О ВПП

Самолеты еще долго будут основным видом транспорта, ведь их преимущества — скорость и экономичность. Но зависимость от аэродромов с бетонированной взлетно-посадочной полосой длиной в несколько километров до сих пор сдерживает строительство большого числа аэродромов. Далеко не везде их можно построить. Например, Япония вынуждена начать строительство первого аэродрома на море уже через три года.

Дело в том, что на расчетной скорости полета современному самолету нужны крылья небольшой площади. Но это на расчетной. А вот на посадке, чтобы не «провалиться», он должен лететь со скоростью не меньше 250 км/ч. Не каждому автогонщику по плечу этот рубеж!

Остановить гяжелый самолет, мчащийся на бешеной скорости по ВПП, сложнейшая техническая задача. Есть два пути ее решения: либо строить особые тормозящие устройства на аэродроме, либо совершенствовать сам самолет, снижая его посадочную скорость.

Много предлагалось вариантов решения этой задачи изобретателями разных поколений. Сегодня мы рассмотрим только те из них, которые являются подобными предложениями наших читателей, поступившими в «Патентное бюро» «ЮТа» за последнее время.

Наиболее часто встречается идея ленточного аэродрома. Олег Дикаев из города Междуреченска, Альберт Ткачун из города Ульяновска и другие предлагают сделать ВПП нанодобие ленты конвейера. Самолет садится на бегущее с посадочной скоростью полотно, ко-

## ЛЕНТОЧНАЯ ПОСАДОЧНАЯ ПОЛОСА



## РОЛИКОВАЯ ПОСАДОЧНАЯ ПОЛОСА



## ПОСАДОЧНАЯ ТЕЛЕЖКА



торое, постепенно замедляясь, тормозит машину (1). Но еще в 1934 году изобретатель Н. Кичагов (а. с. № 35573) намеревался приводить это гигантское сооружение с помощью многометровых роликов, вращаемых электродвигателями (2).

А еще четыре года спустя изобретатель В. Шумилин (а. с. № 1320) решил проблему торможения совсем иначе. Самолет теряет кинетическую энергию на посадочной площадке, унизанной частоколом подпружиненных пластин (6). С этой старой идеей перекликаются и предложения некоторых наших читателей. Например, Владимир Бекиш из Сургута пишет о «ворсистой» посадочной полосе. Ворс из упругих нитей, этого своеобразного ковра, должен работать как и пружинные щетины Шумилина. Читатель М. Калибков из города Джетасая пошел дальше и заменил тормозящие пластинки с ворсинками... водой! Если покрыть посадочную полосу небольшим слоем воды (7), этот бассейн быстрее поглотит нежелательную кинетическую энергию.

Но оказалось, что у этих устройств общий недостаток. Они неработоспособны зимой из-за снежных заносов. К тому же авторы еще не учли явления аквапланирования. На скорости движения более 70 км/ч происходит «наезд» колеса на жидкий клин воды, который не успевает выдавливаться из-под него. Сцепление с поверхностью теряется, и самолет становится неуправляемым.

Есть целая категория предложений, которые посвящены самым разнообразным управляемым подвижным аппаратам, своего рода движущимся аэродромам. Так, изобретатель О. Васильев рекомендовал сажать самолеты на вращающуюся платформу-карусель (а. с. № 23783). После посадки платформа (4) постепенно замедляет вращение. Беда в том, что невозможно посадить самолет в точно намеченную точку платформы. Обязательные отклонения в боковом и продольном направлениях сбросят машину с карусели. Те же причины не позволяют посадить самолет на тележки (5), которые, по

ТОРМОЗНОЙ  
ТРОС

3

ТОРМОЗНОЙ  
БАРАБАН

4

$V = 250 \text{ км/ч}$

“ВОРСИСТАЯ”  
ПОСАДОЧНАЯ ПОЛОСА

6

7

СЛОИ ВОДЫ

мысли наших читателей, должны двигаться с посадочной скоростью. Такую тележку с реактивными двигателями предлагает Карен Назарян из Еревана. А вот Игорь Федоркин рекомендует для подвижной ВПП использовать аппарат на воздушной подушке. Хотя у таких аппаратов и есть несомненные достоинства, для предлагаемой цели они не пригодны. Ведь им необходима свободная зона длиной не меньше обычных ВПП.

Техническая незрелость описанных способов посадки самолетов не исключает принципиальной их работоспособности. Но вот идея Фарита Газеева из города Казани в корне ошибочна. На первый взгляд идея заманчива — создать искусственную воздушную подушку самолету с помощью аэродромных компрессоров, которые нагнетают воздух в отверстия ВПП. Автор идеи не учел сложения скоростей движения самолета и вертикальной скорости воздушного потока. А сложение это резко, скачком изменит угол атаки крыльев, который превысит кри-

тическое значение. Самолет с высоты в несколько метров начнет заваливаться на бок.

Несмотря на то, что ни один из этих способов не применяется, говорить о полной беспечности работы изобретательской мысли, пожалуй, неверно. Творческие искания привели к появлению ряда интересных инженерных решений.

Взять, например, предложение изобретателя Д. Ваняшина (а. с. № 15510). Тормозной трос (3) — вот решение проблемы короткой ВПП. Он натягивается поперек полосы. Концы наматываются на специальные барабаны, снабженные тормозными приспособлениями. Садящийся самолет особым крючком зацепляет и тянет за собой трос. Как щука, попавшая на крючок, вынуждена тратить силы на преодоление сопротивления тормозного устройства спиннинговой катушки, так и самолет теряет свою энергию, разматывая трос с тормозных барабанов.

**В. ЕГОРОВ, инженер**



## НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

# ИЗ ЧЕГО СОСТОИТ РАБОТА?

Станным может показаться такой вопрос. Как это — из чего? Разумеется, из самой себя — из тех усилий, физических или умственных, которые надо приложить, чтобы добиться необходимого результата. Если эти усилия сходны, то и сами виды труда можно считать близкими.

Однако не все так просто. Рассмотрим для примера хотя бы две такие профессии: слесарь-ремонтник колхозных мастерских и сельский механизатор. Обе они относятся к области сельского хозяйства, в обеих приходится иметь дело с одной и той же техникой. Казалось бы, чего ближе? Однако специалист-профессиограф (так называют ученых, исследующих характер, требования и особенности различных видов труда) скажет, что это профессии разного типа. Предмет труда ремонтника — машины, техника. Конечно, итоговая цель его работы — высокий урожай, однако агрономических знаний от него никто не будет требовать.

Иное дело — механизатор. Сельскохозяйственные машины для него лишь **орудия труда**; предмет же труда — земля и те культуры, которые он возделывает. Поэтому одними техническими умениями ему никак не обойтись — для настоящего успеха в этой профессии необхо-

димы и агрономические знания.

Или другой пример — товаровед и продавец. И тот и другой должны знать разные виды товаров, уметь определять их качество и сортность. Но к этим общим профессиональным умениям продавцу необходимо прибавить одно, притом важнейшее — умение общаться с людьми. Если же постоянное общение с людьми ему в тягость, то и сама работа окажется в тягостной.

Итак, существуют разные показатели, разные параметры, по которым можно оценивать и классифицировать профессии. А для чего это нужно? Прежде всего чтобы ориентироваться в огромном, необъятном мире труда. Профессий, по подсчетам специалистов, сегодня насчитывается более сорока тысяч — сорок тысяч возможных пунктов следования для человека, избирающего жизненный путь. Классификация — своего рода сетка координат, позволяющая определить «широту» и «длготу» той или иной работы, представить, каковы ее условия, требования и особенности. Психологам она дает возможность определить, какие свойства в человеке надо развивать, чтобы он успешно справлялся с выбранным делом, педагогам помогает наилучшим образом построить курс профес-

сионального обучения, экономистам, специалистам по научной организации труда — повысить его эффективность. А чем она может помочь вам, школьникам? Очень многим. Во-первых, поможет представить, что же она такое, та работа, которая вас интересует, из чего она состоит, каких качеств требует. Во-вторых, даст возможность точнее оценить себя, свои достоинства и недостатки, не вообще, а в применении к тому или иному делу. И в-третьих, наметить программу работы над собой, тренировки тех качеств, которые нужны для вашей будущей профессии.

Итак, какие же координаты существуют в мире профессий? Первая — это предмет труда: то, с чем человек имеет дело. Кажется, что предметов таких необъятное множество; но ученые объединили их в пять наиболее общих групп и соответственно выделили пять типов профессий.

Первая — «человек — природа». Сюда относятся все те профессии, где приходится иметь дело с землей, растениями, животными.

Вторая — «человек — техника». Это те виды работ, где человек добывает продукты неживой природы: нефть, уголь, руды, разные виды сырья — и создает из них станки, машины, мебель, одежду.

В третьем типе профессий предмет труда — человек. Что это значит?

Обратимся к самой знакомой для вас профессии — учителя. Каков для него предмет труда? Да вы сами — он должен вас научить, передать те знания и умения, которыми располагает. Человек — предмет труда и для врача (надо вылечить больного), и для следователя (надо отыскать виновного, определить мотивы его поступка), и для официанта (надо хорошо обслужить посетителя).

Следующий тип профессии — «человек — знаковая система». Здесь приходится иметь дело не с вещами или людьми, а со сведениями (информацией, как часто говорят сегодня), выраженными в той или иной системе знаков. Простейший пример — работа радиста: он переводит обычный текст на язык азбуки Морзе и передает его. Этот тип профессии стал заметно шире за последние десятилетия: сюда прибавились и программисты, создающие разного рода языки для электронно-вычислительных машин, и операторы, ведущие «разговор» на этих языках.

И наконец, тип профессий — «человек — художественный образ». Когда говорят, к примеру: «Вячеслав Тихонов создал запоминающийся образ советского разведчика», то в этих словах отмечают самое существо работы актера, его предмет труда. Образы могут быть идеальными, как у актера, писателя, композитора, или вещественными, материальными — у архитектора или декоратора. Не следует считать, что профессии этого типа непременно связаны лишь с областью искусства или быта; сегодня в любой отрасли промышленности наряду с обычными конструкторами существуют и конструкторы-дизайнеры, цель которых — создание художественного, эстетического образа вещи.

Но предмет труда лишь одна из координат профессии. Следующая — цель труда. Кажется, что здесь различий быть и не может: цель любого труда, физического или умственного, — создание необходимых для общества ценностей. Но присмотримся внимательнее: какие ценности создает, скажем, контролер ОТК? Он скорее какую-то часть созданного отправляет в «неценности», определяя как брак; оттого-то и не столь редки конфликты между производителями и «мешающими вы-

полнить план» контролерами. Тем не менее саму эту и сходные с ней профессии никто не осмелится назвать бесполезными: все понимают, что они общественно необходимы. В таких профессиях (ученые называли их гностическими, от греческого слова «гнозис» — знание) цель труда не непосредственное создание ценностей, а распознавание, различение, оценка, проверка. Гностической можно назвать и работу врача-диагноста (чувствуете, что и происхождение этих слов общее?), и в какой-то части труд учителя (он должен точно оценить знания и возможности ученика), и деятельность критика (ведь и его главное достоинство мы видим не в изяществе собственного слога, а в том, сколь точен, глубок и объективен он в своих оценках).

Но мы, пожалуй, забежали вперед: ведь прежде чем что-то рассмотреть и оценить (если речь идет не о явлениях природы), нужно это создать: добыть из руды металл, из него изготовить, скажем, типографскую машину, а на ней отпечатать тот номер журнала, который вы сейчас читаете. На всех этих этапах цель труда будет преобразующей (взять то-то и то-то и изготовить то-то и то-то). Профессии этой группы и по числу специальностей, и по числу работников составляют большинство, образуют то, что называется «сферой производства» (хотя и не ограничиваются ею; тот же учитель не только гностическая, но и преобразующая профессия, только работает он над преобразованием совсем иного «материала», чем токарь).

И наконец, целью труда может быть и создание того, «чего нет на свете». Не будем ходить далеко: ведь и обычной ручки, которой вы сегодня пишете, когда-то не было на свете; кто-то ее изобрел, кто-то придумал. Разумеется, и конструктор, и ученый-

теоретик, и модельер придумывают что-то не просто из головы, они опираются на многочисленные знания и сведения. Но особенность их работы в том, что далеко не всегда ясно, каким именно должен быть результат, который они хотят получить, и сплошь и рядом неизвестны пути, которые ведут к нему. Такого рода специальности называются изыскательскими.

Конечно, в чистом виде, отдельно эти цели труда можно выделить не во всех профессиях; чаще они соединяются, переплетаются, и успех труда обеспечивается умением справляться с несколькими целями. Скажем, наладчик станков: он должен быть и тонким диагностом, чувствующим любое «нездоровье» машины, и умелым ремонтником, и в чем-то изобретателем.

Следующий параметр, по которому подразделяются профессии, — это орудия труда. Самое древнее и традиционное из них — человеческие руки. К этому орудию мы сегодня нередко относимся с пренебрежением: ручной труд — пережиток прошлого, не сегодня-завтра его полностью заменят машины. Но это неверно: и сегодня, и еще долго сохранится немало видов труда, требующих именно ручной умелости, и как раз потому, что машина оказывается слишком «глупа» и «неловка», чтобы справиться с ними. А самое главное — и управление машинами, станками, механизмами (все это орудия нашего труда) требует наряду с техническими знаниями и навыками «золотых рук» — способности воплотить эти знания в рабочие операции.

Наше время создало новые орудия труда — автоматы и целые производственные автоматизированные системы. Возможно, на экране кино или телевизора вы видели операторов, управляющих такими системами. И возможно, эта работа представилась

вам легкой: сиди, смотри, время от времени нажимай на кнопки... Но все дело в том, что оператор — это не человек, «нажимающий на кнопки»; это человек, принимающий решения. И от его решения зависит не только бесперебойность работы системы, а нередко ритм всего завода и безопасность многих людей.

И наконец, есть профессии, где орудиями труда являются сами качества человека, природные и профессионально развитые. Чем орудует актер? Интонацией, жестами, пластикой, способностью вживаться в образ и вести себя не по своему нраву, а так, как следует его герою. Или дегустатор; бесспорно, эта профессия недоступна, если нет природной тонкости вкуса и обоняния. Но сами эти качества составляют лишь условие профессии — их необходимо развить и «специализировать».

И здесь следует сказать, что немалое число профессий требует владения не одним, а несколькими орудиями труда. Врач-хирург — ведь он сегодня опирается не на одни «золотые руки»; он должен в совершенстве знать ту многообразную технику, которая есть в современной операционной.

Тем, кто выбирает профессию, следует оценить ее и по такому параметру, как условия труда. Хотя бы для того, чтобы соизмерить свои возможности с теми нагрузками (не забудем — это будут постоянные, ежедневные нагрузки), которых потребует будущая работа. Речь идет не о том, чтобы заранее выбрать дело полегче или, напротив, потяжелее. Важно представить, насколько оно соотносится с твоим характером и склонностями. Для одних самое неприятное — монотонность, однообразие занятий; другим, наоборот, труднее всего дается смена работы, переход от одного дела к другому; кто-то не столь силен,

сколько вынослив; иной может «горы своротить», но быстро выдыхается. Все эти качества неизбежно соприкоснутся с требованиями будущей работы, и надо заранее позаботиться о том, чтобы эта встреча не оказалась конфликтной. Здесь два пути: тренировка «полезных», преодоление «вредных» и выбор в самой работе такого ее варианта, который наиболее соответствует личным особенностям. Есть профессии, требования которых однозначны: тот, кто собирается стать моряком, явно не рассчитывает на размеренную и спокойную жизнь. Но гораздо больше профессий, в рамках которых есть варианты, подходящие для людей весьма разного склада. Скажем, врач: в общем вы, видимо, можете себе представить, что нужно для этой профессии. И вместе с тем какая огромная разница между скрупулезным, размеренным, в чем-то монотонным трудом врача в клинической лаборатории и работой на «скорой помощи». Не будем считать, как порой бывает, одно из этих дел романтическим, а другое — обыденным и скучным, вспомним лучше замечательные слова Добролюбова: «Нет людей неспособных, есть люди неуместные». При равных знаниях, квалификации и интересе к делу человек неторопливый, размеренный, обстоятельный окажется не у места в постоянно меняющихся, аварийных ситуациях «скорой помощи», как и его быстрый и непоседливый коллега в тишине лаборатории.

Мы рассказали о разных сторонах профессий, о разных параметрах, по которым они разделяются. Но как соединяются и сочетаются эти стороны и свойства в конкретных профессиях, с какими качествами личности они связаны? Об этом разговор в наших следующих беседах.

**В. РЫБАКОВ**



Сегодня мы публикуем четвертую статью из цикла «Беседы конструктора». Тем, кто пропустил предыдущие, сообщаем, что они были напечатаны в 1, 3 и 5-м номерах за этот год.

Ведет беседы инженер-конструктор, лауреат Ленинской и Государственной премий СССР Константин Ефимович БАВЫКИН.

## КИНЕМАТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ

В предыдущей беседе мы уже говорили о различных видах кинематических связей. Теперь, чтобы показать вам, какими удивительными возможностями располагают кинематические связи, мы поведаем историю создания одного оригинального механизма.

Это было во времена Великой Отечественной войны. Сотрудники научно-исследовательской лаборатории разрабатывали новую систему дистанционного управления электроприводом.

Трудная, ответственная и очень срочная работа была поручена самым грамотным и опытным инженерам. Работали они, как и все в то тяжелое время, почти круглосуточно, но дело продвигалось крайне медленно. Система получалась сложной и громоздкой, не укладывалась в заданные габариты и вес, а следовательно, не удовлетворяла поставленным требованиям. В результате напряжен-

ных поисков стало очевидным, что получить существенное упрощение можно, если будет создан какой-то «хитрый» механизм, позволяющий преобразовывать вращение ведущего элемента (например, штурвала) в двух противоположных направлениях в одно заданное направление.

К разработке этого механизма привлекли конструкторов. Многие сотрудники лаборатории не верили в успех, считая, что чудес не бывает, что тратить драгоценное время и ломать голову над задачей, которая, как им казалось, не решается, бессмысленно.

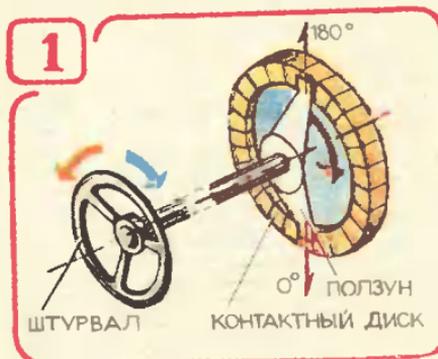
Но конструкторов заинтересовала поставленная задача. Начался творческий процесс, напряженный поиск — конструирование нового, ранее не встречавшегося механизма.

Прежде всего были сформулированы требования, предъявляемые к механизму, и выделены главные из них:

1. Независимо от направления вращения штурвала, в пределах  $0-30^\circ$  в любую сторону (рис. 1), ползун должен скользить по контактному диску только по часовой стрелке, совершая при этом поворот от  $0$  до  $180^\circ$ .

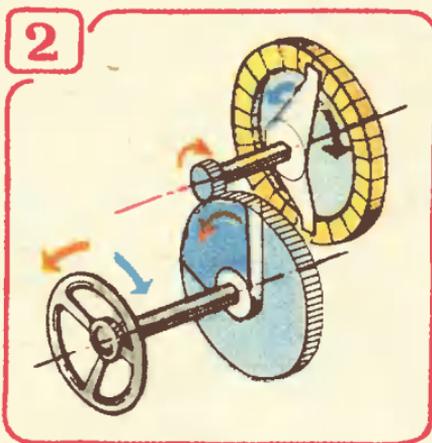
2. При отпуске штурвала все подвижные элементы должны самостоятельно возвращаться в исходное положение и четко фиксироваться на  $0^\circ$ .

3. Механизм должен быть на-



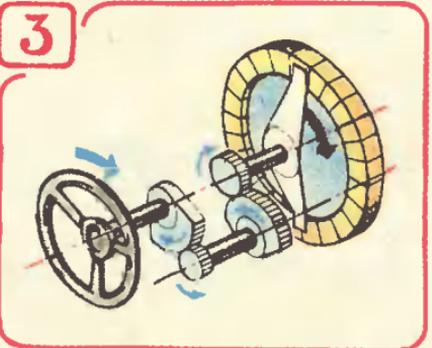
дежен в эксплуатации, компактен, прост в изготовлении и имеет минимальный вес...

Давайте вместе с конструкторами, шаг за шагом, пройдем увле-



кательный путь творческого поиска.

Чтобы преобразовать тридцатиградусный поворот штурвала в перемещение ползуна на  $180^\circ$ , достаточно диаметр ведущего зубчатого колеса сделать в шесть раз больше диаметра ведомого (рис. 2). Однако при этом получается довольно нелепая и громоздкая конструкция со смещенными осями вращения штурвала и ползуна. Правда, большое колесо в нашем случае можно заменить сектором, имея в виду, что штурвал вращается всего лишь в пределах  $\pm 30^\circ$ . Но можно пойти и другим путем, заменив одну гро-



моздную пару передач двумя более компактными парами с передаточными числами 1:3 и 1:2 последовательно (рис. 3). Такое решение позволяет сохранить соосность валов штурвала и ползуна, что, в свою очередь, дает возможность уменьшить габариты механизма.

По рисунку 3 можно проследить, как при вращении штурвала по часовой стрелке ползун будет вращаться в заданном направлении с требуемым передаточным числом ( $i=6$ ). Но при вращении штурвала против часовой стрелки ползун двинется также против часовой стрелки, то есть в направлении, противоположном заданному.

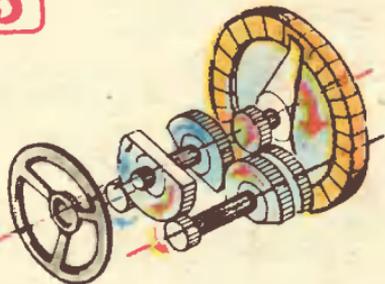
Попробуем все же заставить ползун вращаться в заданном направлении при движении штурва-



ла и против часовой стрелки. Изменение направления вращения в зубчатых передачах обычно достигается введением промежуточного колеса. В нашем случае для ограниченных углов поворота элементов механизма могут быть применены промежуточные секторы. Тогда наш механизм примет вид, показанный на рисунке 4. Но главная задача опять не решена, ибо стоит повернуть штурвал в другую сторону, как ползун двинется против часовой стрелки.

Неужели это тупик, неужели насмешники из лаборатории были правы в своем неверии? Нет, нет

5



и нет! Не будем опускать руки, а с удвоенной энергией примемся за поиски нужного решения.

Итак, есть два варианта кинематических схем, каждый из которых дает одностороннее решение задачи. Будем искать пути их объединения.

Для начала условно совместим обе схемы (рис. 5) и попробуем мысленно повернуть наш совмещенный механизм, но не со стороны штурвала, а со стороны ползуна, последовательно определяя направление вращения промежуточных элементов. Когда мы по обоим кинематическим цепочкам дойдем до ведущего сектора, связанного с осью штурвала шпонкой, выяснится, что этот сектор должен одновременно вращаться

в двух противоположных направлениях... Это уже абсурд.

Что же делать? Очевидно, на штурвал необходимо посадить два сектора. Но возникает новый вопрос: могут ли они, не теряя связи с валом, одновременно вращаться в противоположных направлениях?

Еще раз проштудируем исходные данные: штурвал может поворачиваться только на  $30^\circ$  вправо или влево, следовательно, углы поворота секторов тоже ограничены. Это обстоятельство будем иметь в виду, а пока еще раз сосредоточим свое внимание на ведущих секторах. Как уже выяснилось, для нормальной работы механизма секторы должны иметь возможность поворачиваться в противоположных направлениях, но им мешает шпонка, убрать которую нельзя, так как теряется связь штурвала с механизмом. А что же можно? Где выход из тупика?

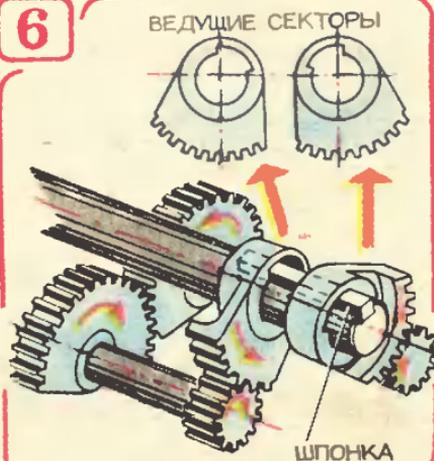
Эврика! Можно в секторах предусмотреть расширенные пазы под шпонку: в одном — справа от нее, а в другом — слева (рис. 6).

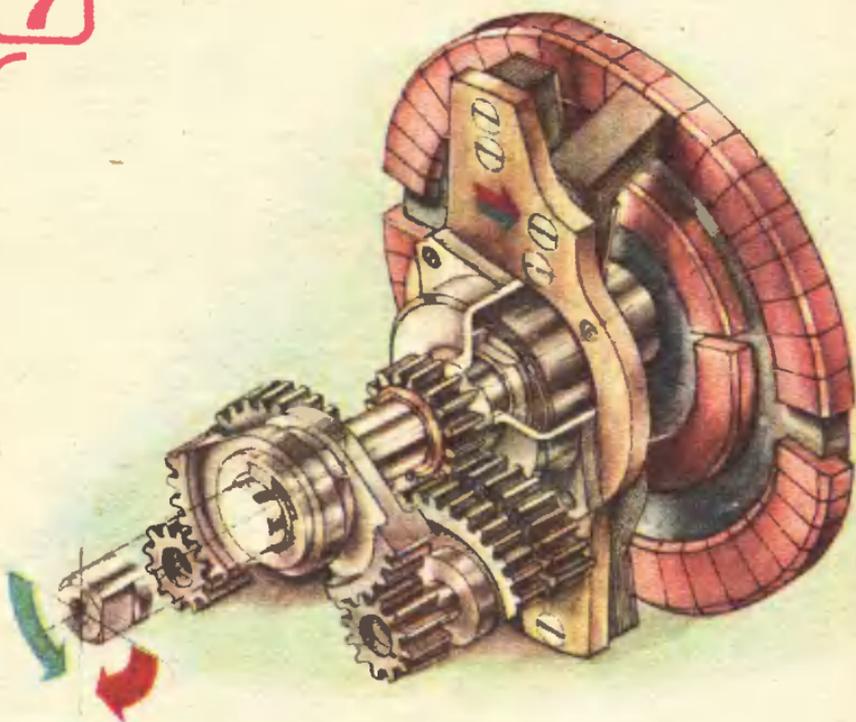
Теперь, мысленно поворачивая штурвал в любом направлении, мы при некотором пространственном воображении увидим, что независимо от направления его вращения все подвижные элементы механизма проворачиваются в одном и том же, выбранном нами направлении: ползун скользит только по часовой стрелке, а ведущие секторы одновременно расходятся — каждый в заданную ему сторону. Один из секторов тащит шпонку под действием штурвала, другой идет вхолостую за счет кинематических связей, что в нашем случае можно именовать механической обратной связью.

Когда главная задача решена, дальнейшее конструирование механизма не вызывает затруднений. Это, как теперь принято говорить, дело чистой техники.

В этой конструкции ограничить углы поворота штурвала и соот-

6





ответственно ползуна в заданных пределах проще всего шириной шпоночного паза на ведущих секторах. Ее надо рассчитать так, чтобы сектор, проворачивающийся вхолостую, упирался противоположной кромкой своего паза в шпонку при максимальном заданном повороте подвижных частей. В нашем случае ширина паза будет равна двойному углу отклонения штурвала ( $60^\circ$ ) плюс толщина шпонки.

Самостоятельный возврат и фиксацию механизма в нулевом положении можно осуществить с помощью возвратной спиральной пружины патефонного типа с не-

которым предварительным натягом. Пружинное соединение ведущего вала с подвижными частями механизма, кроме того, позволяет выбрать люфты, практически неизбежные в зубчатых передачах.

После тщательной отработки конструкции каждая сборочная единица, каждая деталь обретают рациональную форму, и «хитрый» механизм, еще недавно казавшийся несбыточной мечтой, принимает промышленный вид (рис. 7).

Вот так, вопреки пессимистическим прогнозам, задачи, поставленные перед конструкторами, были решены.

#### ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ:

1. Определить возможность создания подобного механизма, если углы поворота ведущего вала достигают  $90^\circ$ .
2. Определить роль шпоночных пазов ведущих секторов в фиксации подвижных частей механизма на  $0^\circ$ .

# ЖИВЕТ В МЕДНОМ УЧИТЕЛЕ

Его отец был известным в округе кузнецом и вообще мастером на все руки. Сын часами пропадал в кузне, с восхищением наблюдая, как легко орудует он тяжелым молотом. А вечерами, когда выдавалась свободная минута, отец шел к верстаку, и тогда весь дом наполнялся запахом свежеструганных досок.

Сыну тоже хотелось мастерить. Он разобрал два дедовских граммофона, чтобы сделать автомобиль. Автомобиля не получилось. Но через много лет из мальчишки вышел замечательный учитель, который принес с собой в школу увлечение техникой, страсть к изобретательству и заразил ею своих учеников.

...На первое занятие конструкторского кружка ребят пришло много. Расселись в пустом классе и с любопытством уставились на учителя. Немного разочаровались, когда Николай Павлович Иванов сказал, что, прежде чем перейти к практическим занятиям, надо овладеть основами конструирования. Он хорошо понимал этих нетерпеливых мальчишек, однако хотел, чтобы у них то автомобиль получился.

Через несколько занятий они начали делать маленькие подвижные машины. Но ведь это были только игрушечные автомобили, и ребята, наигравшись, без сожаления ломали их. Учитель пришел к мысли, что не надо делать вещей бесполезных, а только такие, которые нужны школе.

Близился Новый год. Восьмиклассник Сережа Тимофеев предложил установить в школьном зале елку, которая бы вращалась,

зажигалась мигающими огнями и пела. Идея всем понравилась. Наверное, проще всего было бы найти схему такой установки, разобрать ее с ребятами и помочь сделать елку. Но Николай Павлович предложил ребятам самим подумать, как осуществить эту идею.

Красавица елка, установленная под Новый год в школьном зале, казалась волшебной: и вращалась, и мигала, и наполняла зал веселой мелодией, льющейся из зеленой гущи ее. А самое главное — придумали ее, звонкую и нарядную, сами ребята.

— Хотите узнать, какова у вас реакция на внешние раздражители? — спрашивает Николай Павлович.

— Конечно, хотим!

И начинается эксперимент.

«Определитель реакции» — так назвали свой прибор ученики Медновской школы-интерната — четко фиксирует реакцию человека на звук, свет, осязание.

Над созданием ОР работали Саша Демидов, Юра Мотяшевский, Володя Смирнов, Руслан Панов. «Определитель реакции» экспонировался на ВДНХ и получил диплом III степени. Когда в класс приходят новые ученики, Николай Павлович проверяет их внимание, сосредоточенность с помощью этого прибора. Если ученик рассеян, несобран, он сажает его на первую парту, старается чаще обращаться к нему. Как-то Иванов собрал учеников в производственной мастерской.

— Вот видите, это заточный станок. Самый обыкновенный.

Наши деды на таком работали, и вам предстоит. Только надо его усовершенствовать, чтобы безопасно было с ним обращаться. Подумайте...

Пожалуй, он меньше всего ждал идеи от Вити Абрамова. Казалось, кроме спорта, тот ничем не может увлечься. Но все последнее время Виктор был как-то особенно сосредоточен, его реже стали видеть на школьном дворе. По вечерам сидел над листом бумаги, что-то чертил.

— Николай Павлович! — он вихрем влетел в мастерскую. — Я придумал...

Много лет прошло с того времени. Виктор Абрамов учится на последнем курсе политехнического института, а его станок до сих пор работает безотказно.

В Медновскую школу-интернат не раз приезжали учителя из школ области. Особенно большой интерес вызывали у них физический кабинет и производственные мастерские. Здесь все сделано руками учеников. В мастерской на сверлильном, токарном, фрезерном станках сделаны защитные экраны с блокирующими устройствами. В физическом кабинете специальные датчики контролируют температуру воздуха, влажность и освещенность. Есть здесь электрифицированный справочник, с помощью которого можно узнать любую формулу из школьного курса физики.

На областную выставку детского технического творчества в прошлом году Медновская школа-интернат представила около тридцати приборов. Ей было присуждено первое место. А четыре прибора: электромеханический секундомер, сделанный Свержей Кирюхиным, прибор для изучения вращательных движений, который сконструировал Миша Пин-

кин, прибор для изучения лобового сопротивления, выполненный Васей Варским и Васей Новиковым, и прибор взаимодействия молекул, который сделал Вася Грунтов, — отобраны для показа на ВДНХ.

Когда ребята узнали, что их школе предложено принять участие во Всесоюзном конкурсе технических средств обучения, они обрадовались и чуть-чуть струсили. Ведь на этом конкурсе будут представлены работы фирм, заводов, научно-исследовательских институтов. Куда уж им, «самodelкинным»! Но решили отвезти на конкурс аппаратуру пионерского кинотеатра «Огонек». Из ста технических средств обучения, представленных на конкурс, семь было отмечено премиями, в том числе поощрительную премию получил «Огонек».

Медали, дипломы ВДНХ, грамоты... В Медновской школе-интернате немало наград, завоеванных ее воспитанниками. Они радуют учеников, учителей. Это гордость школы. Но Николай Павлович считает, что главное в том, что ребята научились мыслить, творить.

Время летит быстро. Учителя, народ загруженный, замечают его бег по своим повзрослевшим ученикам. Кажется, давно ли пришел сюда робкий мальчишка, а недавно письмо прислал: «Вот я и в Куйбышеве. Приехал сюда после окончания института. Направили меня на завод в труппу конструкторов по созданию музыкальной аппаратуры. Работа интересная, а главное, знакомая. Помните, как мы делали стереорадиолу?»

Николай Павлович, вот посмотрите схему узла. Я думаю сделать так, а как вы считаете?..»

С. Медное,  
Калининский район

С. СОКОЛОВА



Описания различных моделей махлетов вы уже встречали на страницах нашего журнала. Однако, когда автор публикуемой сегодня модели принес ее в редакцию и залустил, мы убедились, что она отличается от всех предыдущих прежде всего тем, что наиболее полно имитирует полет птицы. Есть и другие существенные отличия, но о них, как и о постройке модели, лучше расскажет сам изобретатель, инженер Н. ВОЖЕГОВ.

Эта модель принципиально отличается от уже известных, так как крыло ее упруго подвешено на торсионах. Кроме того, модель имеет механизм обратной связи между крылом и двигателем — при такой схеме амплитуда колебаний крыла не ограничена размерами кривошипа, а значит, оно освобождается от разрушительного воздействия инерционных сил. Механизм обратной связи включает двигатель только в определенные моменты, а затем стопорит его, так что усилие к крылу подается в виде импульсов. Это позволяет экономно расходовать энергию двигателя.

Крыло тоже имеет свои особенности: угол атаки изменяется не принудительно, а с помощью аэродинамических сил, то есть попросту потоком воздуха.

Коротко о технических данных модели. Схема ее — моноплан с высокорасположенным крылом. Вес 30 г. Размах крыльев 620 мм. Длина 400 мм. Двигатель резиновый, работающий на растяжение.

Для изготовления модели достаточны подручные материалы: дерево, бумага, жест, стальная проволока, нитки, резина от воздушного шарика, круглая авиамодельная резина, клей.

Основа конструкции — сосновая балочка 1, к которой затем крепятся привод, крылья и стабилизатор.

Корпус 2 привода состоит из двух половинок — 2а и 2б. Материал — жест толщиной 0,3 мм. В обеих половинках просверлены отверстия  $\varnothing 1$  мм, выполняющие роль подшипников. В подшипниках устанавливается коленчатый

вал 3 с припаянными к нему профилированными пластинами 4. На коленчатый вал надевается кулиса 5 и фиксируется на нем шайбами 6. В балочке делается паз, в нем размещается ось, на которую надевается хвостовик кулисы. Профилированная пластинка имеет отверстие  $\varnothing 0,8-1$  мм для крепления нити 7 резиномотора 8. В передней части кулисы сверлятся два отверстия  $\varnothing 1,2$  мм, куда вставляются концы лонжеронов-торсионов 9, согнутых из стальной проволоки ОВС  $\varnothing 1$  мм.

Для жесткости щеки корпуса, в которых вращается коленвал, сделаны двойными, а половинки корпуса спереди соединены поперечиной 10.

Крыло состоит из лонжерона-торсиона, накладки 11, нервюр 12, 13, 14, 15, зажимной пластины 16 и элементов несущей поверхности А, Б, В, Г, Д. Среднюю часть лонжерона на участке длиной 15 мм нужно сделать гибче, то есть попросту уточнить до 0,5 мм, чтобы движение концевой части крыла (мануса) отставало от движения корневой и средней части.

Каркас мануса состоит из нервюр 13, 14, 15. Роль нервюры переднего пера выполняет конец лонжерона. Зажимная пластина одновременно и крепит нервюры мануса и служит шарниром, благодаря которому манус колеблется на лонжероне.

Участки А, В, Г, Д вырезаются из авиамодельной (папиросной) бумаги, а участок Б — из эластичного материала, например тонкой резины от воздушного шарика. Из этого же материала

вырезается центропланная накладка Е, которая соединяет крылья между собой.

К нервюре 12 перед обклейкой ее элементом А прикрепите нитками петельку 17 длиной 10—15 мм. Петельку сделайте из резинки сечением 0,5×0,5 мм. Петельки надеваются на крючки фермы 18, которая крепится к балочке.

Каркас стабилизатора 19 выгибается из бамбуковой рейки и оклеивается авиамodelьной бумагой. Гнуть каркас (как и нервюры) нужно над пламенем спиртовки, предварительно смочив водой место сгиба.

Резиномотор состоит из шести круглых резинок  $\varnothing$  1,2 мм. Длина его в ненатянутом состоянии 140 мм. Резиномотор соединяется с профилированной пластиной привода шелковой или капроновой нитью  $\varnothing$  0,4—0,5 мм и длиной 250 мм. Нить пропускается через отверстие профилированной пластины и на свободном конце завязывается узелком.

Для установки резиномотора и

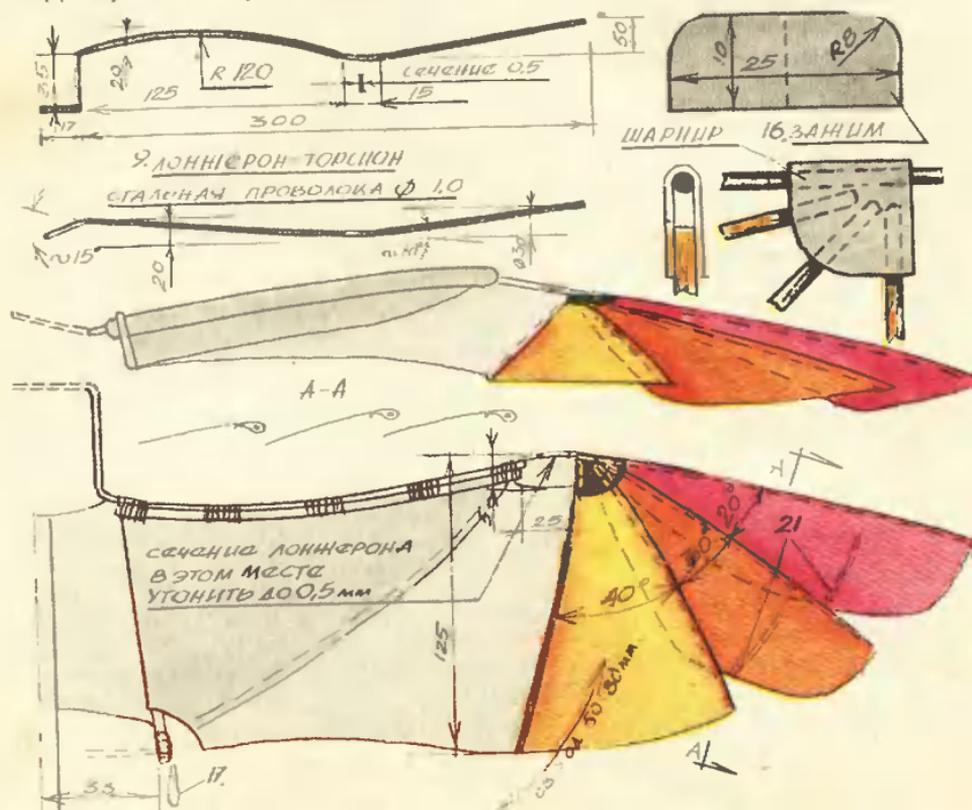
стабилизатора на конце балочки крепится державка 20.

Собирать модель начинайте только после того, как будут готовы все детали модели.

Половинки корпуса подгоните к балочке, но пока не укрепляйте. Сперва наденьте на коленвал кулису, шайбы и половинки корпуса. Вот теперь места соединения половинок с балочкой смажьте надежным клеем, установите половинки и обмотайте нитками. Проследите, чтобы расстояние между отверстиями для торсионов составило 28 мм. Клеем и нитками прикрепите поперечину и державку. Ферма крепится к оси из проволоки  $\varnothing$  1 мм, пропущенной через вертикальное отверстие в балочке.

Собирайте обе половины крыла одновременно, чтобы они получились абсолютно симметричными.

Лонжероны-торсионы вставьте в верхние подшипники. Свободный конец каждого торсиона подогните и вставьте в отверстие кулисы. Подгибайте концы торсионов так, чтобы в







Спору нет, транзисторы и микросхемы очень удобны и практичны. Но негоже забывать и о старом, испытанном электронном приборе — радиопампе. Тем более что эти лампы нередко просто выбрасываются вместе с отслужившим свою службу радиоаппаратом.

Для приемника, который мы предлагаем вам собрать, хорошим строительным материалом послужат радиолампы, детали и блоки от старого приемника или телевизора.

## ВТОРАЯ ЖИЗНЬ РАДИОЛАМПЫ

Этот приемник прямого усиления, снабженный небольшой комнатной антенной, принимает не только местные, но и удаленные станции. Собран он по схеме 1—V—1 с постоянной обратной связью (рис. 1). Приемник имеет фиксированную настройку на две вещательные радиостанции в диапазоне средних и длинных волн.

Первая лампа Л1 — двойной триод. Один триод этой лампы (левый по схеме) работает как апериодический, то есть ненастраиваемый усилитель высокой частоты. Добавление этого усилителя к обычной схеме не дает заметного увеличения громкости, но позволяет радиоприемнику работать с короткой комнатной антенной.

Принятые антенной Ан сигналы проходят через конденсатор связи С1 и выделяются на резисторе R1. Отсюда напряжение высокой частоты поступает на сетку лампы Л1. Усиленные левым триодом сигналы с анодной нагрузки — резистора R2 — через конденсатор С3 и переключатель В1 попадают в один из приемных контуров L1C4 или L2C5. Если контур настроен в резонанс с частотой принимаемой радиостанции, то ток высокой частоты в контуре, а следовательно, и напряжение на нем достигают максимальной величины.

Далее, высокочастотный сигнал через конденсатор С6 подается на управляющую сетку правого триода лампы Л1, работающего как сеточный детектор. Для увеличения чувствительности и избирательности приемника в анодную цепь этого триода включены катушки обратной связи L3 и L4, индуктивно связанные с контурными катушками L1 и L2. Благодаря действию положительной обратной связи из анодной цепи в сеточную поступает

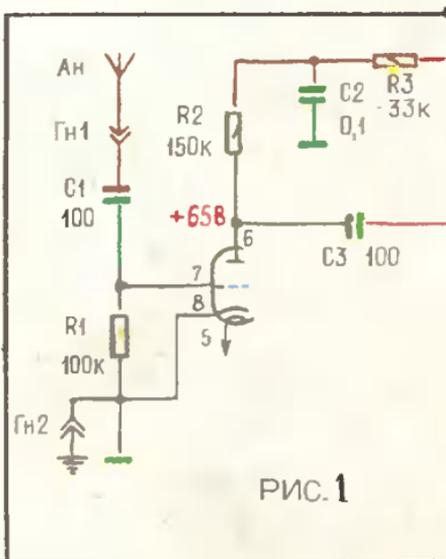


РИС. 1

часть энергии, частично компенсирующая потери в контуре.

Резистор R4 — анодная нагрузка правого триода лампы Л1. На нем выделяются колебания звуковой частоты, образующиеся после детектирования. Затем они через разделительный конденсатор C8 подаются на потенциометр R6 регулятора громкости.

Усилитель низкой частоты выполнен на лампе Л2 по трансформаторной схеме. Необходимое смещение на управляющую сетку лампы создается за счет падения напряжения в резисторе R8, включенном в цепь катода. Анод лампы Л2 соединен с обмоткой I выходного трансформатора Tr1, вторичная обмотка которого нагружена на громкоговоритель Gr1. Первичная обмотка трансформатора зашунтирована конденсатором C10 для снижения искажений на высоких звуковых частотах.

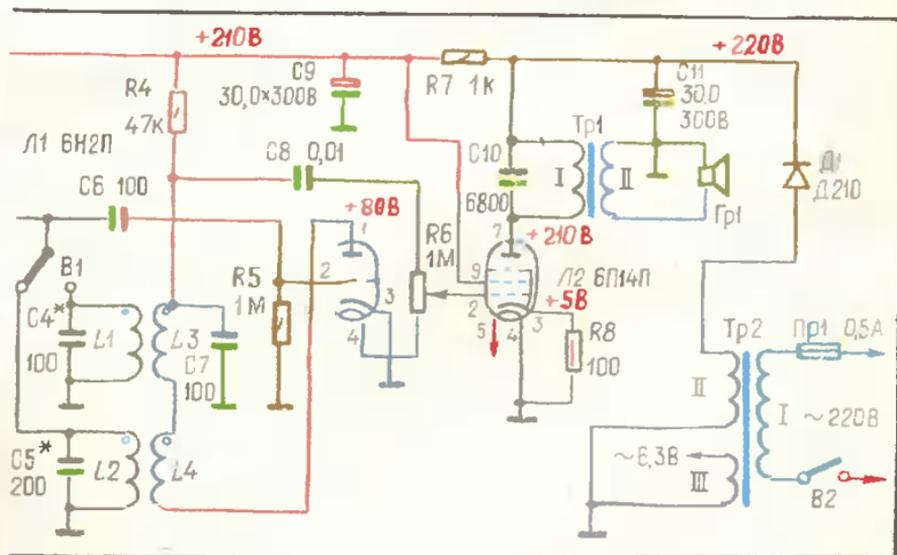
Выпрямитель приемника собран на диоде Д1. Напряжение на анод лампы Л2 подается с первого конденсатора фильтра С11, а напряжение на экранную

сетку поступает через дополнительную сглаживающую ячейку R7C9.

Включение питания приемника производится тумблером В2.

Все детали радиоприемника, кроме громкоговорителя, смонтированы на П-образном шасси из алюминия толщиной 1—1,5 мм. Габаритные размеры шасси 220×100×50 мм. Передняя панель вырезана из непрозрачного органического стекла или фанеры. На ней крепятся громкоговоритель, регулятор громкости, переключатель программ и выключатель питания. Конструкция и размеры футляра приемника производные.

Как и в любом радиоприемнике, основная деталь здесь — катушки индуктивности. В данной схеме могут работать контурные катушки различных конструкций. Лучший вариант — катушки, заключенные в карбонильные горшкообразные сердечники типа СБ-1а (рис. 2). Такой сердечник представляет собой закрытую чашечку цилиндрической формы, составленную из двух разъ-



емных половин. Внутри сердечника на каркасе из изоляционного материала размещается обмотка из провода марки ПЭЛ или ПЭВ диаметром от 0,1 до 0,25 мм. Если радиостанция находится в диапазоне средних волн, достаточно намотать 100—120 витков, а для диапазона длинных волн 300—350 витков. Предпочтение следует отдать проводу с большим диаметром, если он, конечно, сможет разместиться на каркасе.

Для точной подгонки величины индуктивности внутри каркаса имеется подвижный подстроечный сердечник, с помощью которого можно изменять индуктивность катушки на 10—12%.

Крепление половинок горшкообразного сердечника между собой, а также к монтажной плате производят клеем БФ-2.

Может случиться, что вы не

сумеете найти сердечники типа СБ-1а. Тогда рекомендуем воспользоваться другим вариантом — намотать катушки на каркасах из бумаги или картона (рис. 3). В верхней части каркаса сделайте прорезь и уложите несколько витков тонкой резинки, которая в дальнейшем будет удерживать магнетитовый сердечник в выбранном при настройке контура положении.

Число витков катушки с магнетитовым сердечником для диапазона СВ увеличивается до 150, а для диапазона ДВ — до 480—520 витков.

В случае отсутствия горшкообразного или обычного стержневого сердечника вам придется изготовить двухсекционную катушку, размеры которой приведены на рисунке 4. Она состоит из двух отдельных секций, соединенных между собой последовательно. Индуктивность такой катушки зависит не только от общего количества витков (280 витков для диапазона СВ и 550—600 витков для диапазона ДВ), но и от расстояния между секциями. Чем ближе расположены между собой секции катушки, тем больше индуктивность. В каждой секции катушки разместите половину общего числа витков. Обе секции наматывайте в одну сторону. Каркас катушки склейте из бумаги или тонкого картона.

Катушки обратной связи выполняются проводом в эмалированной или шелковой изоляции диаметром 0,1—0,25 мм. Число витков катушки L3 и L4 составляет 8—10 % от числа витков контурных катушек. Катушки обратной связи наматываются поверх контурных катушек.

Готовые катушки вне зависимости от конструкции укрепите на монтажной плате, выполненной из любого изоляционного материала. На плате закрепите монтажные лепестки, к которым подпаяйте выводы катушек и конденсаторы С4, С5 и С7.

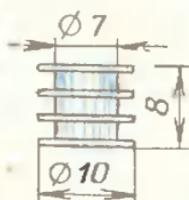


РИС. 2

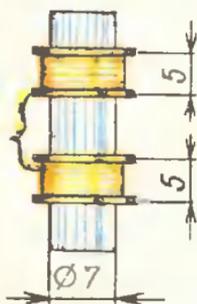
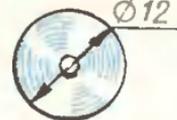


РИС. 4

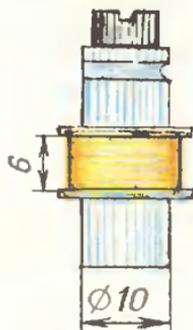


РИС. 3

Для выходного трансформатора Тр1 из пластин Ш16 соберите сердечник, имеющий толщину набора 24 мм. Первичная обмотка трансформатора имеет 2000 витков провода ПЭЛ 0,16, а вторичная — 72 витка провода ПЭЛ 0,51.

Электродинамический громкоговоритель Гр1 типа 1ГД18 или 1ГД28, а также 1ГД1, 1ГД5, 1ГД9 от приемников старых выпусков.

Силовой трансформатор наматывается на сердечнике из пластин Ш22, толщина набора 27 мм. Сетевая обмотка содержит 1250 витков провода ПЭЛ 0,25, повышающая обмотка имеет 1410 витков провода ПЭЛ 0,16, а обмотка накала — 40 витков провода ПЭЛ 0,96.

В нашем приемнике могут работать готовые трансформаторы (выходной и силовой) от приемника «Рекорд» или другого радиовещательного приемника III или IV классов.

Если вы не найдете диод Д1 типа Д210, который работает в выпрямителе, замените его двумя диодами Д7Ж.

Емкости конденсаторов могут отличаться от указанных на схеме номиналов на 25—50%, а сопротивления резисторов на 10—20%.

Большая часть резисторов и конденсаторов располагается на лепестках ламповых панелек и на монтажных планках.

Когда вы закончите монтаж, проверьте все соединения по принципиальной схеме и включите приемник в сеть. Сначала измерьте напряжение на конденсаторах фильтра С9 и С11. Затем проверьте режим работы ламп. Напряжения на электродах ламп указаны на схеме. Отклонение от этих величин допустимо в пределах 10—15%.

Проверив режимы ламп, подайте на вход усилителя низкой частоты (крайние выводы резистора R6) сигнал от звукоснима-

теля или трансляционной сети (обязательно через делитель напряжения). При любом положении движка потенциометра усилитель должен работать без искржений (лампу Л1 временно выньте из панели).

Убедившись в исправности усилителя, приступаем к налаживанию обратной связи и настройке контуров.

Вставьте в панель лампу 6Н2П. При каждом положении переключателя В1 должна возникать генерация (в громкоговорителе вы услышите характерный свист). Если генерации нет, поменяйте местами концы катушки обратной связи. Добившись генерации, немного уменьшите величину связи, отмотав несколько витков от катушки. Не забудьте предварительно выключить питание приемника. Вести настройку катушек L3 и L4 под напряжением нельзя.

Наиболее выгодной является работа приемника в режиме, близком к генерации (когда генерация еще не возникла, а громкость приема максимальна). Окончательно режим работы устанавливается подбором емкости конденсатора С7. Чтобы уменьшить обратную связь, необходимо уменьшить емкость этого конденсатора, и наоборот.

После регулировки обратной связи подсоедините к радиоприемнику антенну (гнездо Гн1) и заземление (гнездо Гн2). Параллельно контурной катушке L1 и L2 временно подключите конденсатор переменной емкости. Настроившись с помощью этого конденсатора на нужную станцию, по углу поворота подвижных пластин приблизительно определите его емкость, а затем замените конденсатором постоянной емкости. Затем ферритовым сердечником катушки поточнее подстройте контур L1С4 или L2С5 на принимаемую станцию.

И. ЕФИМОВ, инженер



Нужно ли защищать радиодетали во время пайки от перегрева?

Максим Донин, г. Цимлянск

Не следует долго нагревать выводы малогабаритных резисторов и конденсаторов. Место пайки не должно находиться от тела детали ближе 5—8 мм. Особенно чувствительны к нагреву транзисторы и полупроводниковые диоды — при пайке их выводов место пайки должно отстоять от корпуса прибора не менее чем на 8—10 мм. Надо обязательно применять теплоотвод: вывод между корпусом транзистора и местом пайки зажать плоскогубцами или толстым пинцетом.

Расскажите о марирах медных обмоточных проводов, применяемых в радиотехнических конструкциях.

Владимир Гворов,  
г. Руза Московской обл.

Медные одножильные провода предназначены для обмоток трансформаторов, дросселей, катушек индуктивности. Эти провода имеют эмалевую, волокнистую или комбинированную изоляцию.

Для создания эмалевого покрытия используют масляно-смоляные лаки. Провода марки ПЭЛ имеют лакостойкое покрытие, провода марки ПЭВ изготавливают-

ся с применением лака винилфлекс, провода марки ПЭМ — лака метавин, провода марки ПЭВТЛ — полиуретанового лака. Провода с эмалевой изоляцией из полиуретановых лаков залуживают оловом без предварительной зачистки и без применения флюса.

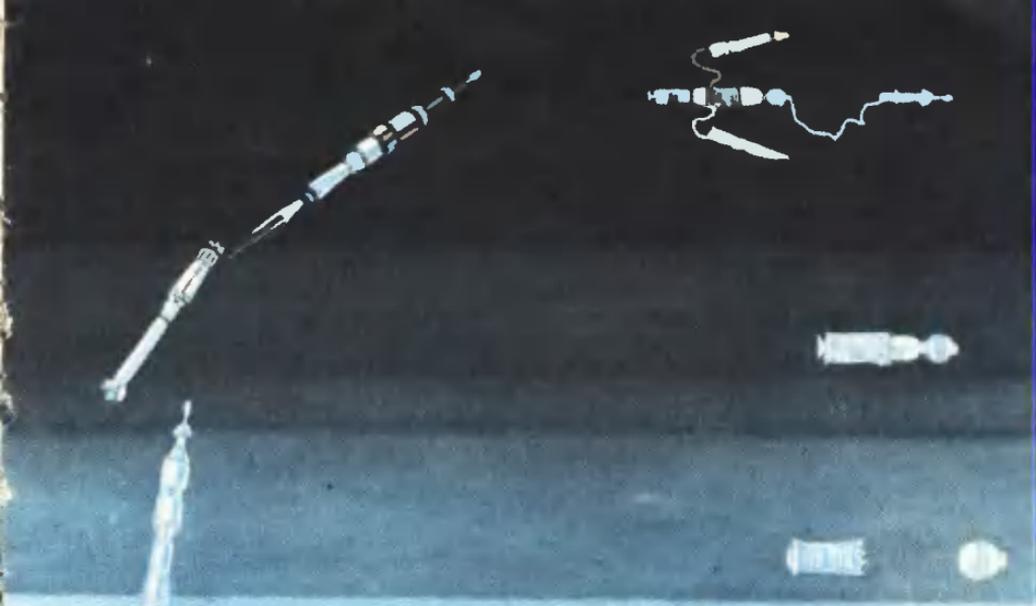
В качестве волокнистого материала для изоляции применяют хлопчатобумажную пряжу (провод ПЛБД), натуральный шелк (провод ПЭЛШО), капрон (провод ПЭВКЛ), лавсан (провод ПЭВЛО) или стекловолокно (провод ПСД).

Я собираю радиоприемник с диапазонами длинных, средних и коротких волн. Какой марки феррит следует выбрать для магнитной антенны?

А. Кашеверов,  
г. Обнинск Калужской обл.

Стержень магнитной антенны изготавливается из феррита, имеющего резко выраженные частотные свойства. В диапазонах длинных и средних волн применяются цилиндрические и прямоугольные сердечники с начальной магнитной проницаемостью, равной 400—600 (марка феррита 400 НН или 600 НН). Для эффективной работы приемника на коротких волнах магнитная проницаемость стержня антенны должна быть не более 150. Коротковолновые катушки наматываются на сердечниках марки 100 ВЧ или 150 ВЧ.

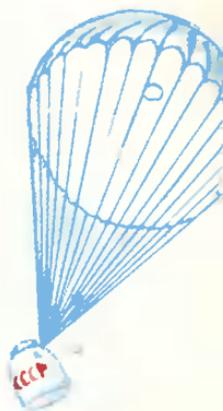
Для приемника, работающего в диапазонах КВ, СВ и ДВ, нужны две магнитные антенны: одна с сердечником для КВ, а вторая с более высокой магнитной проницаемостью для диапазонов ДВ и СВ. В виде исключения низкочастотные сердечники 400 НН применяются при работе в длинноволновом поддиапазоне коротких волн, например, на участке 41—49 м.



## ВОЗВРАЩЕНИЕ КОСМИЧЕСКОГО КОРАБЛЯ

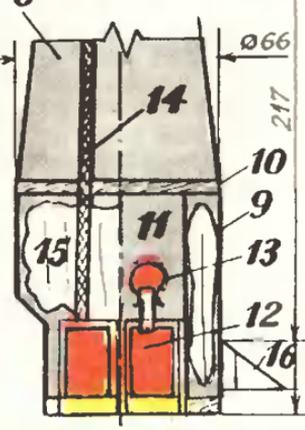
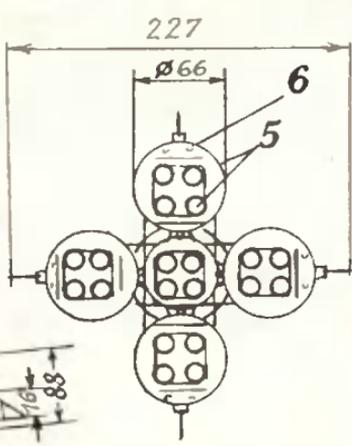
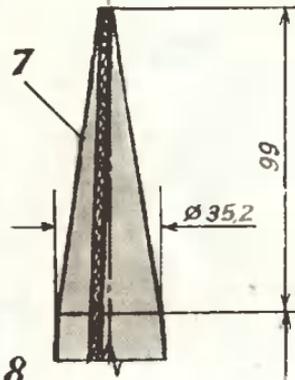
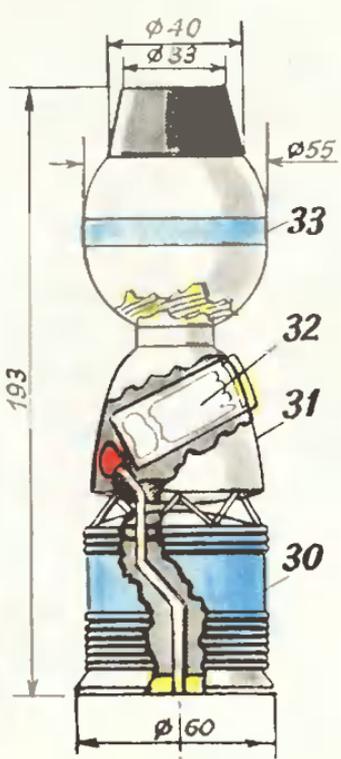
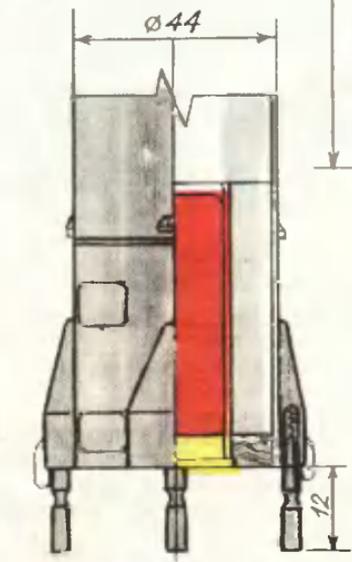
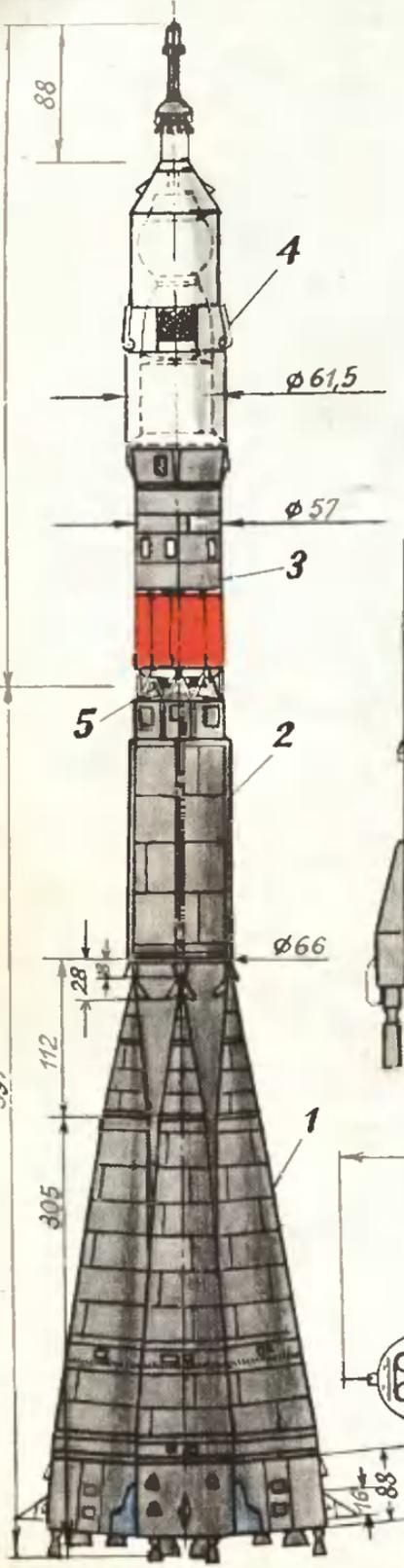
Эта миниатюрная копия космического корабля «Союз» — новинка ракетно-космического моделизма. Модель имитирует возвращение самого корабля на Землю. Именно поэтому мы помещаем сегодня более подробные, чем обычно, чертежи и рисунки. Рассмотрите их внимательно.

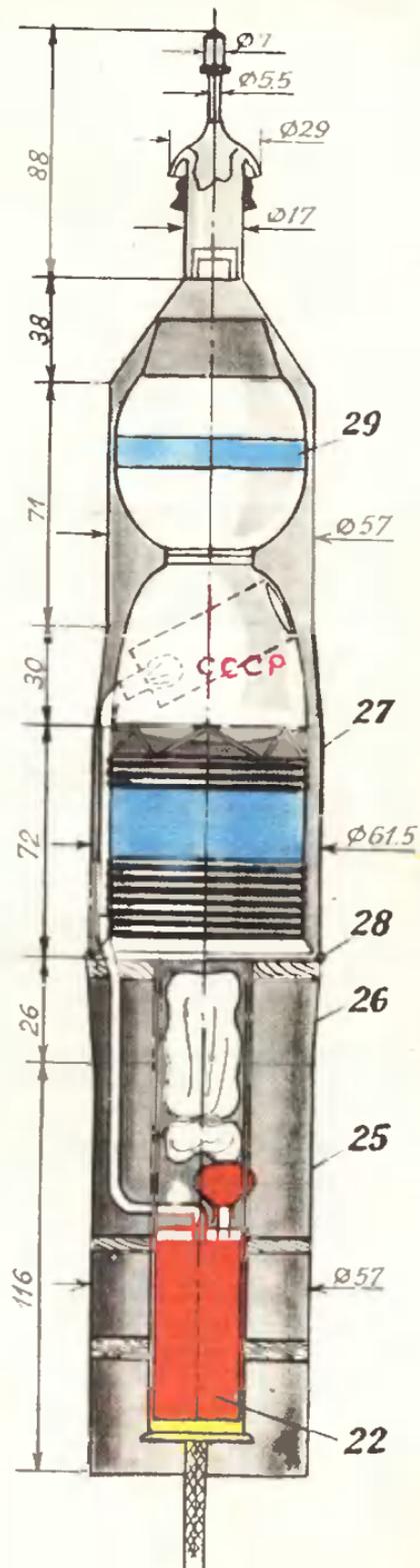
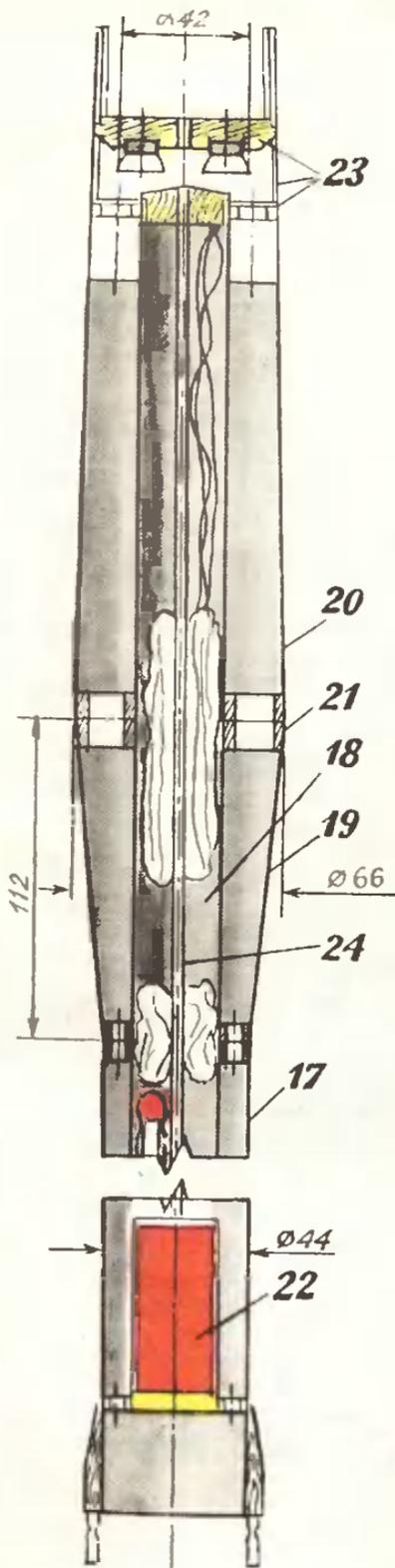
Так как размеры космического корабля по сравнению с ракетой-носителем малы, то масштаб должен быть таким, чтобы система спасения поместилась в модели. Обратите особое внимание на то, что систему спасения на отечественных космических кораблях имеет только спускаемый аппарат, поэтому все остальные отсеки на модели должны иметь свою систему спасения.



763

597





## СПЕЦИФИКАЦИЯ

№ п.п.	Наименование	Материал	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
1	Боковые ускорители I степени		4	Окрасить в серебристый цвет
2	Основной блок II степени		1	
3	III степени		1	
4	Тормозные щитки		4	
5	Сопла	Липа	24	
6	Сопла малые	Липа	8	Замедление на 1,5 с. $\frac{1}{3}$ засыпать порохом «Сокол»
7	Кок бокового ускорителя	Ватман	4	
8	Усеченный конус бокового ускорителя	Ватман	4	
9	Двигательный отсек боков. ускор.	Ватман	4	
10	Пилоны	Бальза	10	
11	Двигательный стакачик	Ватман	20	
12	Двигатель	ДБ — 3.2,5	16	
13	Вышибной заряд	П.Б.Ш.	4	
14	Пиросистема	Хлорвиниловые трубки	4	
15	Система спасения бокового ускорителя	Парашют, микалентная бумага	4	
16	Стабилизатор	Фанера 1-мм	4	
17	Корпус основного блока	Ватман	1	
18	Внутренний двигательный корпус	Ватман	1	
19	Усеченный конус основного блока	Ватман	1	
20	Усеченный конус основного блока	Ватман	1	
21	Пилоны основного блока	Бальза	3	
22	Двигатель	ЛБ — 3.20	2	
23	Фермы (раскосы и две бобышки)	ОВС $\varnothing$ 1,5 мм бальза	1	
24	Пиросистема	Хлорвиниловая трубка	1	
25	Корпус III степени	Ватман	1	$\frac{1}{3}$ засыпать порохом «Сокол»
26	Усеченный конус III степени	Ватман	1	
27	Створки III ступени	ОВС $\varnothing$ 0,5 м Фторопласт толщиной 0,5 мм	2	
28	Шарниры пружинные		2	
29	Корабль «Союз»		2	
30	Двигательный отсек «Союза»	Ватман, бальза, нитки	1	
31	Спускаемый отсек	Фторопласт толщиной 0,5 мм	1	
32	Система спасения спускаемого отсека	Парашют, микалентная бумага	1	
33	Рабочий отсек	Фторопласт толщиной 0,5 мм	1	
34	Система спасения III степени	Парашют, микалентная бумага	1	

Для моделей ракетно-космических комплексов «Союз», «Восход» или «Восток» масштаб, близкий к оптимальному, для наибольшего подобия полета будет порядка 1 : 40 или 1 : 50 при условии спасения спускаемого аппарата. Для публикуемой модели масштаб выбран М1 : 45,5: если вы захотите уменьшить размеры в два раза (М1 : 91), вы сможете изготовить высотную модель ракеты-носителя «Союз» с центральным блоком Ø 22 м.

Схема работы и отделения РН (ракеты-носителя) «Союз» такая: на старте начинают работать все пять четырехкамерных двигателей.

После отделения боковых блоков (ББ) первой ступени полет продолжается на двигателе центрального блока (ЦБ) второй ступени. На модели каждый ББ имеет свою систему спасения, а ЦБ воспламеняется через замедлитель, который имитирует работу центрального блока со старта и дает возможность полностью использовать энергетику микроРДТТЦБ.

После этого включается третья ступень, а вторая — ЦБ — отделяется и возвращается на своей системе спасения.

По окончании работы третьей ступени и полета по инерции в верхней точке траектории отбрасывается аварийная система спасения, раскрывается головной обтекатель. Он раскрывается на фалах, «раскалывается» на две части, как на натурном образце, и остается висеть на третьей ступени.

Космический корабль (КК) должен теперь отделиться от ракеты-носителя РН. Но чтобы выполнить требования Правил по ракетно-космическому моделизму о спасении и повторном использовании всех частей модели, приборно-агрегатный отсек и орбитальный отсек со стыковочным узлом, которые должны «остаться на орбите», отбросим на фалах, связанных с третьей ступенью. Таким

образом, на системе спасения третьей ступени будет возвращаться сама ступень, аварийная система спасения, две створки головного обтекателя, приборно-агрегатный отсек КК и орбитальный отсек со стыковочным узлом.

На Землю с орбиты на системе спасения возвращается спускаемый аппарат (СА). На модели мы отделим СА от всех остальных отсеков КК и смоделируем его возвращение: отстреливается люк парашютного контейнера, из него выбрасывается парашют, спасающий СА.

На космическом корабле «Союз» парашютов несколько: есть еще и запасная система. Да и в основной системе парашюты выходят последовательно: сначала тормозной, потом вытяжной, а за ним и основной. Но мы для простоты изготовления модели ограничимся только основным бело-оранжевым парашютом. И упростим нашу модель еще, отказавшись от одной системы: от двигателей мягкой посадки, которые на натурном образце включаются на высоте 1,5 м над Землей.

Сам космический корабль «Союз» можно увидеть на ВДНХ или посмотреть его фотографии, которые были опубликованы во многих отечественных журналах. Это поможет вам более подробно смоделировать детали на поверхности КК: раскрывающиеся антенны, иллюминаторы и т. д.

Раскраска РН серая, головной обтекатель белый, юбка, закрывающая двигатель третьей ступени, флуоресцентная оранжевая или хаки, головной обтекатель белый. На ББ и ЦБ имитируется электрохимполировка нержавеющей стали.

**И. КРОТОВ, А. АНИКЕЕВ,**  
инженеры



## «ЛЕТУЧИЙ ГОЛЛАНДЕЦ» НА ВАШЕМ СТОЛЕ

Много удивительных и даже невероятных историй рассказывают моряки. Но самая волнующая — легенда о «летучем голландце». Рассказывают, что корабль под парусами внезапно появлялся среди волн и так же внезапно исчезал. Моряки боялись его: считалось, что встреча с кораблем-призраком сулит несчастье...

А ключ к разгадке — обыкновенный луч света. Мы знаем, что луч всегда идет по прямой. Попробуйте поймать зеркальцем солнце, и вы сможете убедиться, что солнечный зайчик можно направить в любую сторону под углом и даже послать обратно к солнцу.

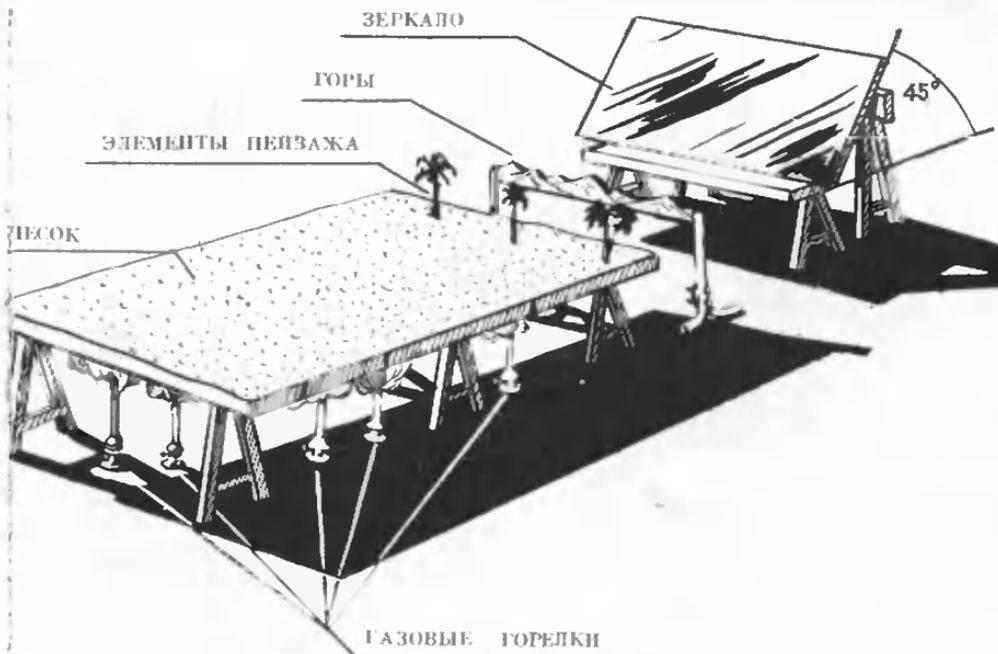
Обратимся снова к световому лучу. Что, если на его пути по-

ставить сосуд с водой? Луч не отразится, а «сломается», изменит направление, перестанет быть прямым, так как на своем пути он попадает из менее плотной в более плотную среду. Точно такое же явление может возникать в воздухе над огромными пространствами Земли, по-разному прогретой солнечными лучами. В этом легко убедиться, если подойти в жаркий день к шоссе и наклониться. Вам тут же покажется, будто машины движутся по воде. А подниметесь в полный рост — луж как не бывало. Это происходит потому, что над асфальтом образуется слой прогретого воздуха. Луч света, попав в него, меняет свое направление, как в стекле или в воде, и движется низко над землей.

Одно из интереснейших оптических явлений в атмосферном воздухе называется миражем или маревом. Когда воздух над песком сильно нагрет, происходит то же самое, что и над асфальтом. Слои горячего и холодного воздуха располагаются теперь уже не у самой земли, а на большой высоте.

Долгое время считалось, что миражи могут возникать только в знойных пустынях, но позднее их наблюдали в странах с умеренным климатом и даже в некоторых полярных областях. Впечатляющее зрелище предстало перед туристами, расположившимися вблизи Рыбинского водохранилища, несколько лет тому назад, когда в тихое июльское утро над линией горизонта появились всяцкие в воздухе деревья. В течение целого часа деревья то выстраивались в ряд, то, меняя свои очертания, двигались в спокойном танце. Только легкий, совсем не кстати подувший ветерок развеял чары.

А вот и достоверная история о загадочном «летучем голландце». Однажды моряки торгового судна «Матадор» увидели призрак корабля, отчаянно боровшегося с



ураганом. Было замечено даже, что в капитанской каюте внезапно потух свет. А позже выяснилось, что в это же время на другом конце Тихого океана, за тысячу миль от «Матадора», терпел бедствие датский парусник. И там действительно в каюте капитана лопнула электрическая лампочка. Выходит, много раз отразившись в слоях воздуха, изображение парусника предстало перед «Матадором».

Теперь, зная природу корабля-призрака, проведем ряд красивых экспериментов. Для начала убедимся, что лучи света могут отклоняться от своего прямолинейного движения на границе сред с различными плотностями. Из толстого стекла или оргстекла изготовьте ящик типа аквариума длиной 500, высотой 100 и шириной 20 мм. Этот сосуд сначала на 30 мм наполните концентрированным раствором алюмокалиевых квасцов, а затем таким же по высоте слоем 10-процентного водного раствора спирта. Промежуточная жидкость должна обладать более высоким коэффициен-

том преломления и большим, чем вода, удельным весом, но меньшим, чем раствор квасцов. Поэтому возьмите смесь глицерина с 85-процентным спиртом. Правильную пропорцию смеси легко найти экспериментальным путем: смесь должна тонуть в воде и плавать на поверхности раствора квасцов. Жидкости нужно вводить осторожно, с помощью специальной пипетки, чтобы не перемешались слои. Все три раствора предварительно подкислите несколькими каплями серной кислоты с добавлением хинина, чтобы придать растворам способность флуоресцировать.

Когда сосуд заполнен, нужно осторожно встряхнуть его, чтобы ускорить диффузию, после этого оставить в покое на несколько минут, пока не начнут исчезать четкие границы между слоями. Если теперь параллельный пучок света направить наклонно в один конец сосуда, то будет видно, как он перемещается по жидкости очень красивой голубой волной, кривизна которой меняется в зависимости от угла падения луча.

Теперь можно приступать к изготовлению простейшей установки, с помощью которой легко получить миниатюрный мираж. Возьмите четыре совершенно плоские металлические пластины каждая длиной 100, шириной 30 и толщиной 0,5 см. Установите их на железных треножниках и тщательно выровняйте. Сверху пластины насыпьте толстым слоем песок, чтобы свет не отражался от поверхности. Теперь разровняйте вашу «пустыню». С одной стороны с помощью зеркала создайте иллюзию голубого неба.

Между «небом» и «пустыней» по ходу луча установите картонные пластинки, имитирующие небольшие горную цепь. Высота отдельных вершин не превышает 2 см, а долины между ними лишь немного возвышаются над уровнем пустыни. Можно установить в песке несколько пальм.

Если день достаточно жаркий, песок прогревается солнечными лучами. Если холодный, нагрейте пластины с помощью газовых горелок или спиртовок, время от времени передвигая их, чтобы получить равномерное нагревание песка. Постепенно зрителям представит удивительная картина. Сначала будут четко видны горы на фоне голубого неба, но затем, по мере увеличения температуры песка, перед горной цепью начнет образовываться настоящее озеро. Далее неожиданно появится перевернутое изображение вершин и пальм, словно отраженных в водах этого озера. Если теперь посмотреть ниже, подножия гор полностью исчезнут в прозрачном озере, которое теперь кажется вышедшим из своих берегов.

А если горную цепь и пальмы вы замените силуэтом парусного судна, вы получите «летучего голландца».

**В. РОТОВ,**  
инженер



Простота конструкции, доступность материалов, легкость управления — вот основные преимущества мотороллера, который мы предлагаем сделать ребятам, увлекающимся техникой и имеющим навыки в работе с металлом и деревом.

**МОНТАЖ РАМЫ.** Рама мотороллера, выполненная из металлических уголков 25×25 мм, состоит из двух изогнутых лонжеронов 5, соединяющихся впереди с уголком 9, укрепленным на втулке 11 рулевой колонки. Задние концы лонжеронов слегка раздвинуты и крепятся к прямоугольной раме 4 заднего колеса. Перед тем как согнуть лонжероны, необходимо на вертикальной полке уголка на расстоянии 330 мм сделать ножовкой У-образный вырез 7. Для того чтобы при гибке уголок не треснул, перед загибанием в вершине запила просверлите отверстие Ø 3—5 мм. Угол сгиба лонжеронов равен 140°.

Горизонтальные участки лонжеронов соединяются между собой двумя поперечными уголками 6 длиной 82 и 120 мм с помощью болтов. Отогнутые концы лонжеронов приварите к уголку 9 длиной 160 мм, который, в свою очередь, приварен к рулевой втулке 11, выполненной из трубы с внутренним диаметром 20 мм и длиной 200 мм. Наклон оси втулки рулевой колонки относительно вертикали составляет 15°. Для жесткости к верхнему концу уголка 9 приварите уголок 8 длиной 400 мм, упирающийся своим противоположным концом в переднюю траверсу 6.

# МОТОРОЛЛЕР «ЮТ»

Размеры рамы заднего колеса — 320×445 мм. Ее большие стороны образуют основание двух треугольников, выполненных из уголков длиной 325 и 222 мм. Вершины треугольников и их передние стороны соединены двумя параллельными поперечинами 3, расположенными на расстоянии 165 мм друг от друга. Нижняя из этих поперечин, в свою очередь, соединяется уголком 2 длиной 242 мм с задней траверсой 6.

Переднюю вилку 12 сделайте из куска листового железа толщиной 5—6 мм и шириной 50 мм. Длина заготовки зависит от размеров колеса, которое будет вами выбрано, то есть от его диаметра и толщины покрышки. При этом учтите, что зазор между боковыми сторонами вилки и колесом должен быть равен 15—20 мм.

Ровно посередине верхней стороны вилки просверлите отверстие  $\varnothing$  20 мм, вставьте туда металлическую трубку 10 длиной 615 мм. Это рулевая стойка. Трубка эта должна выступать на несколько миллиметров с внутренней стороны вилки, это позволит надежно соединить их сварным швом.

Поскольку наружный диаметр стойки и внутренний диаметр втулки равны, их нужно слегка обработать наждачной бумагой. Это обеспечит вращение рулевой стойки с небольшим трением и минимальным люфтом. Руль представляет собой металлическую трубу  $\varnothing$  20 мм, которая изгибается по желаемой форме и приваривается к торцу рулевой стойки.



**МОНТАЖ ЗАДНЕГО КОЛЕСА И МОТОРА.** Поскольку компоновка привода ведущего колеса во многом определяется типом двигателя (объем не более 49,8 см<sup>3</sup>) и конструкцией самих колес, которые вам удастся подобрать, мы ограничимся лишь общими, наиболее важными замечаниями. Их необходимо будет учесть при монтаже моторной части.

Заднее, ведущее колесо приводится в движение с помощью цепи, соединяющей ведущую шестерню на валу двигателя с ведомой шестерней на оси заднего колеса. Такая передача требует размещения зубчатых шестеренок строго в одной плоскости. Можно использовать велосипедные шестерни, при этом меньшая из них устанавливается на валу двигателя. Ось колеса крепится в двух опорных кронштейнах 22, изготовленных из мягкой стальной пластины толщиной 10 мм. Помимо отверстия для оси, в кронштейнах просверливаются еще два, диаметром 6 мм, для крепежных болтов.

Гибкий трос привода дроссельной заслонки карбюратора с помощью хомутов из тонкого листового железа или жести крепится к лонжеронам рамы, рулевой стойке и ручке газа, укрепленной на правой стороне руля. Точно так же, только слева, за-

крепляется трос сцепления. Двигатель запускается с помощью пускового шнура, намотанного на шкив, который укреплен на выходном валу. Доступ к пусковому шнуру и ко всему моторному отсеку обеспечивается съемным сиденьем. Тормозная система может быть клинового типа, как у гоночных велосипедов, либо с тормозным барабаном от мопеда, монтируемым как одно целое со втулкой заднего колеса. В обоих случаях гибкий тормозной трос крепится к педали, установленной на подножке мотороллера.

### ИЗГОТОВЛЕНИЕ ДЕРЕВЯННОЙ ОБШИВКИ.

В первую очередь на металлическом каркасе мотороллера установите подножку. Она делается из десятимиллиметровой фанеры или доски чуть большей толщины. В переднем торце подножки вырежьте паз для рулевой стойки. Обшивка моторного отсека включает в себя две боковины 13, выдолбленные из широких еловых досок толщиной 30 мм, либо собранных в шип 14. Размеры этих боковин должны обеспечивать свободный доступ к узлам двигателя, их конфигурация указана на рисунке. Выпиливать боковины по нанесенному контуру нужно после предварительного соединения заготовок в шип. В противном случае трудно обеспечить стыковку отдельных заготовок. После окончательной подготовки места стыковки промажьте столлярным либо казеиновым клеем. Шипы фиксируются деревянными нагелями 15.

Готовые боковины соединяются между собой семью поперечными сосновыми рейками 17 сечением 25×50 мм, после чего деревянный каркас моторного отсека обшивается фанерой: боковые стороны — 3-миллиметровой, а торцевые — 6-миллиметровой. Каркас крепится к раме болтами. В передней части тор-

цевой обшивки на уровне расположения цилиндра двигателя вырежьте окно 20 размером 75×100 мм для доступа к мотору воздушного потока.

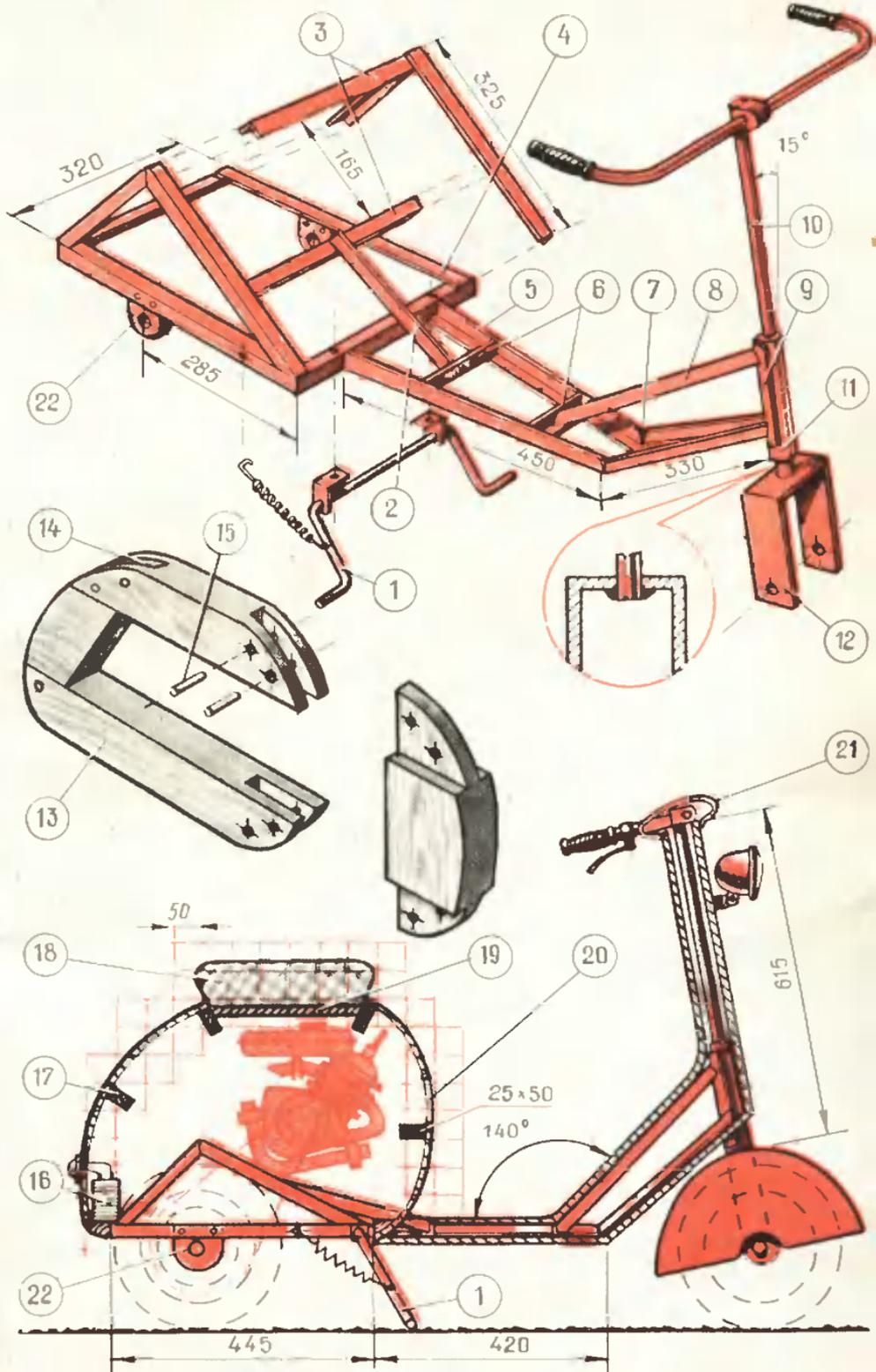
Сиденье 18 делается из пористой резины (или поролон) толщиной 5—10 см, прикрепленной к фанерной площадке 19, которая устанавливается между двумя верхними поперечинами каркаса. Чехол на сиденье выкраивается из искусственной кожи либо дерматина.

Лонжероны рамы и рулевая стойка обшиваются фанерой толщиной 3 мм, которую для придания гибкости рекомендуется ненадолго поместить в кипящую воду. Обшивка привинчивается шурупами к деревянным рейкам, укрепленным на рулевой стойке и лонжеронах. Руль закрывается декоративной накладкой 21, изготовленной, как и крыло переднего колеса, из тонкого листового железа.

После того как сборка основных узлов будет закончена, нужно подготовить мотороллер к окраске. Для этого рашпилем и наждачной бумагой зачистите все неровности каркаса и обшивки и прошпаклюйте стыковочные швы. Красить нужно в три слоя: первый — грунтовочный, последующие — отделочные.

Готовый мотороллер при желании можно оснастить фарой и задним красным фонарем, питание которых осуществляется от небольшого аккумулятора 16, установленного в задней части моторного отсека.

**А. КАТУШЕНКО**



Цена 20 коп.  
Индекс 71122

# По Ту СТОРОНУ Фокуса



Хотите приготовить лимонад из ваты? Возьмите металлический бокал с крышкой и несколько кусочков ваты. Сначала покажите зрителям, что бокал внутри пустой. Потом бросьте в него кусочки ваты и закройте крышкой. Поставьте на стол обыкновенные стаканы. Теперь можно снять крышку и разлить по стаканам лимонад.

Для этого фокуса вам потребуется обыкновенная вата, а вот бокал — с секретом. Он состоит из трех частей: бокала А, вставки Б и крышки В. К внутренней стороне крышки припаяйте две пружинки. Они придерживают вставку, в которую заранее налит лимонад. Когда крышка надевается на бокал, стенки бокала давят на пружинки, и вставка падает из крышки в бокал. А вата остается между дном бокала и дном вставки. Пружинки лучше всего отрезать от пружины старого будильника. На рисунке посмотрите профили пружинки. При изготовлении бокала учтите, что диаметр крышки должен быть больше диаметра бокала. Размеры бокала, вставки и крышки рассчитайте сами. Материалом для бокала может служить тонкая жесть.

Рис. В. КАЩЕНКО

С. МАКАРОВ