



1968  
**HIT**  
NET

# 30 000 ВОЛЬТ

Сегодня мы представляем модель электроннолучевой печи, сделанную на Измаильской СЮТ.

Электроннолучевую печь сконструировали ученики старших классов Вячеслав Денежко, Виктор Алексеенко, Виктор Гусаков под руководством М. В. Иванова.

Я спросил у одного из авторов:

— Почему вы заинтересовались именно этой темой?

Виктор Гусаков ответил:

— Не знаю... Электрическая цепь здесь не простая. Но главное — сама печь, мы прочитали о ней в одном журнале и решили ее строить, потому что это новая техника.

Поток электронов вырывается из анода... Магнитная линза сжимает его в узкий луч, который к концу пути обретает температуру в  $5000^{\circ}$ . Он плавит металл и при этом никак не загрязняет его. Удаётся получить сплавы высочайшей чистоты. Полет луча происходит в вакууме, который создают три компрессора. Вот что такое электроннолучевая печь.

Какое напряжение нужно подвести на анод? Как создать глубокий вакуум? Для чего нужен второй магнит? Это круг вопросов, на которые искали и находили ответ ребята, приступая к модели. Не узнаешь, что на аноде напряжение может достигать 30 тыс. в, — ничего не получится. 30 тысяч — это 30 тысяч, высокое напряжение не покажешь на модели каким-то бледным цветом, тут нужна густая и яркая краска.

Для вакуума нужен оттенок послабее. И потом — почему три компрессора? И почему пространство, из которого они откачивают воздух, разделено воронками на столько же частей? Оказывается, так можно получить вакуум, оставив под печи открытым. Это уже не просто техника, которую на ощупь можно понять. Это определенный раздел физики, сложные сведения современной науки.

Модель электроннолучевой печи сделана из плексигласа. Ее работа имитируется вспышками цветных лампочек. Их программное устройство ведет по порядку цветовой хоровод. Искрится луч, шумят компрессоры, «плавится» металл. Нижний магнит искривляет электронный луч, направляет его на деталь.

— У нас на станции любят делать самое новое, даже то, что еще существует лишь в проектах, — заключил разговор о модели руководитель кружка М. В. Иванов.



# МАШИНЫ СЕГОДНЯ И ЗАВТРА

# ЮНЫЙ ТЕХНИК

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

Выходит один раз в месяц

Год издания 13-й

1968 Ноябрь № 11

Раз в два года английский институт инженеров-механиков присуждает медаль Джеймса Уатта за выдающиеся достижения в области прикладной механики и машиностроения. Это высшее международное отличие, которое может получить изобретатель и инженер, поскольку Нобелевские премии выдаются главным образом за теоретические работы по физике, химии, биологии.

В прошлом году медаль Уатта была присуждена академику Ивану Ивановичу Артоболевскому, одному из создателей отечественной машиностроительной школы. До него эту медаль получили такие выдающиеся ученые, как творец современных паровых турбин чех Стодола, знаменитый аэродинамик Теодор фон Карман, бывший президент английского Королевского общества гидродинамик Тэйлор и другие. Академик И. И. Артоболевский — первый советский ученый, удостоенный этой награды. Наш корреспондент попросил Ивана Ивановича рассказать о перспективах развития машиностроения. Его рассказ читайте на 2-й стр.

## В НОМЕРЕ:

И. АРТОБОЛЕВСКИЙ — Машины сегодня и завтра . . . . .	1
<b>В КАДРЕ — НАУКА И ТЕХНИКА</b>	4
<b>ЭШ 80/100</b> . . . . .	6
В. ДЕМИДОВ — Радиомост к звездам . . . . .	8
<b>ПАТЕНТНОЕ БЮРО «Юта»</b> . . . . .	13
«На ровном киле» . . . . .	17
А. ЕРШОВ — Загадочный свет . . . . .	18
Б. ХМЕЛЬНОЙ — Кабель, солон- ка и штопор . . . . .	20
С. АЛЕКСАНДРОВ — Голубой, как небо, трактор . . . . .	22
Э. ЭДУАРДОВ — Комбайн дела- ют по вечерам . . . . .	25
В. ПЕКЕЛИС — Азбука киберне- тики . . . . .	28
О. МИЛЮКОВ — Самолет на рельсах . . . . .	30
<b>ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ</b> . . . . .	34
<b>КЛУБ «XYZ»</b> . . . . .	36
Польские молоты и прессы . . . . .	42
А. РОЖЕН — Биография Днепра	44
СТЕФАН ВЕЙНФЕЛЬД — Поеди- нок (фантастический рассказ)	47
<b>ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕК- ТРОНИКИ</b> . . . . .	52
<b>СПОРТИВНАЯ ПЕРЕМЕНА</b> . . . . .	56
Оконце в микромир . . . . .	58
Мини-вертолет . . . . .	61
Готовься к Новому году . . . . .	62
О. ПАРЦВАНИЯ — Вагон под во- дой . . . . .	64

На первой странице обложки рис.  
Р. АВОТИНА и статье „Самолет на  
рельсах“

«Эта тема поистине необъятна. Взять, к примеру, количество марок и моделей машин. Уже сегодня в нашей стране их выпускается 130 тыс., причем ежегодно эта цифра увеличивается еще на две тысячи наименований. Но разве дело только в количестве? Меняются принципы конструирования, появляются новые материалы, рождаются неожиданные идеи. Само понятие «машина» в последние годы совсем стало другим. Ведь с 50-х годов XX века машины взяли на себя и часть умственной работы. Но и на этом их развитие не остановилось. Появились машины, выполняющие чисто физиологические функции: искусственное сердце или почка, устройства для зрительного опознавания образов, машины, которые слушаются голоса, системы, моделирующие функции кровеносной системы, нервной и мозговой деятельности человека.

В короткой статье невозможно дать стройную схему общей эволюции наших механических слуг. Попробую наметить характерные тенденции, привести несколько любопытных примеров. Ну, а вы из этой разрозненной мозаики информации попробуйте сложить себе целостную картину.

Начнем с механических передач. зубчатки, фрикционные диски, цепи, приводные ремни в течение столетий были неотъемлемым элементом любой машины. Живут и здравствуют они и сейчас. И даже совершенствуются. Совсем недавно появилась, например, замечательная передача Новикова, была изобретена парадоксальная волновая передача, использующая гибкость зубчаток, с которой инженеры до сих пор упорно боролись. Однако «ничто не вечно под луной». Сегодня мы уже можем представить себе машины вообще без механических передач. Машиностроители научились передавать и преобразовывать движение принципиально иными способами. Так, в Ленинградском институте токов высокой частоты имени Вологодина изобретены магнитные редукторы. Их колеса даже не прикасаются друг к другу. В «зацепление» входят лишь невидимые линии магнитного поля.

Многообещающие опыты продемонстрировали недавно физики из

Ферганы. Представьте себе стальной диск, подвешенный на тонкой капровой нити. На диске лежат катушка из нескольких витков проволоки и электрическая батарейка. Вот лаборант замыкает контакты. Диск тотчас начинает вращаться, хотя оттолкнуться ему не от чего. Он отталкивается от собственного магнитного поля. На этом принципе можно попробовать сконструировать колеса для тракторов и автомобилей. Такие колеса-моторы не будут нуждаться ни в каких механических передачах. Нужна только тоненькая проволочка, подводящая к ним электричество.

Наконец, кремниевые полупроводниковые вентили, разработанные учеными Ленинградского физико-технического института имени А. Ф. Иоффе и специалистами саранского завода «Электровыпрямитель». Создатели этих приборов удостоены Ленинской премии. Обладая высокой надежностью и к.п.д., кремниевые вентили легко преобразуют переменный ток в постоянный, а постоянный в переменный, меняют напряжение, силу тока и его частоту. Значит, из станков и электровозов, прокатных станов и экскаваторов можно будет выбросить громоздкие зубчатые передачи и заменить их компактными полупроводниковыми приборами. Ведь регулировать число оборотов электромоторов гораздо проще, меняя частоту питающего их тока.

XX век часто называют веком миниатюризации. Появились карманные радиоприемники, переносные телевизоры и вычислительные машины, микроскопические электромоторы. Но с точки зрения машиностроителей XX век — это и век невиданных доселе гигантов. Вести о них приходят со всех концов страны. Вот уникальный шагающий 80-кубовый экскаватор, спроектированный в этом году конструкторами Уралмаша. Вес машины — 10 тыс. т, рост — с 20-этажное здание. Своей 100-метровой рукой экскаватор сможет поднимать 300 т и рыть котлованы вдвое глубже, чем озеро Балхаш. (Об экскаваторе-гиганте читайте отдельную статью в этом номере «Юта». — Ред.) И это не предел. На очереди уже 100-кубовые гиганты, а за ними и еще большие.

Другое детище Уралмаша — прокатный стан «1300». За один час он будет прокатывать столько металла, что его хватит почти на тысячу легковых автомашин. Третье детище — уникальная установка, способная бурить земную твердь на глубину десяти километров. Она не успела выйти из пеленок-чертежей, а ее уже теснит другая, еще более мощная.

Могучие машины двинут вперед науку о Земле, доберутся до полезных ископаемых, скрытых в ее недоступных глубинах, откроют новые неисчерпаемые источники энергии. А пока энергию нам дают главным образом паровые электростанции. Для них на Харьковском турбинном заводе разрабатывается проект паровой турбины-гиганта мощностью в два с половиной Днепрогэса.

На Белорусском автозаводе собирают первые 75-тонные самосвалы с двигателями мощностью 850 л. с., а на листах ватмана уже появились на свет 120-тонные богатыри.

Самый большой в мире самолет «Антей», способный взять на борт 700 пассажиров, проекты танкеров грузоподъемностью до миллиона тонн, стэнки с планшайбой больше детской карусели — все это приметы сегодняшнего дня. День грядущий и эти рекорды оставит далеко позади.

Колесо — древнейшее изобретение человечества. Но похоже, что его монополии приходит конец. Экипажи на воздушной подушке, предложенные еще К. Э. Циолковским, уже выходят из экспериментальных цехов на сухопутные и водные просторы. Они будут перевозить людей через морские проливы и рассеивать удобрения ранней весной, когда поля похожи еще на болота. Но езда по бездорожью — далеко не единственное и не самое важное применение принципа воздушной подушки. Этот принцип оказался на редкость многообещающим и универсальным. На его основе сконструированы, например, носилки, позволяющие безболезненно висеть в воздухе человека с обожженной кожей.

Хочется упомянуть еще об одном быстро развивающемся классе — «человекоподобных» машинах. Началось ему положили механические

манипуляторы. Они предназначались для работы в атомных центрах и посредством гибких тяг и тросов передавали движения человеческих рук исполнительным механизмам в «горячие» камеры. Теперешние манипуляторы отличаются от этих своих предков не меньше, чем человек от обезьяны. Во-первых, они могут, пользуясь различными каналами связи, передавать движения на любые расстояния, во-вторых, с помощью сервомеханизмов развивать много-тонные усилия, недоступные никакому силачу. Появились манипуляторы с обратной связью, дающие человеку возможность «осознать» предметы. Это помогает выполнять с помощью манипулятора весьма тонкие работы. В будущем появятся еще более сложные автоматы, одаренные способностью целесообразного «поведения», физической ловкостью превосходящие человека. Они будут бесстрашно трудиться в космосе и под водой, под убийственным градом радиоактивных частиц и в пылающих жерлах вулканов.

Сегодняшние автоматы во много раз сильнее человека, но грубы и неуклюжи, как медведи на задних лапах. Конечно, постепенно они совершенствуются, но медленнее, чем нам бы хотелось. Так почему бы не сконструировать эдакий гибрид человека и автомата? От одного родителя он возьмет силу, от другого — ловкость, способность к точным, тонко координированным движениям. Мы приходим к идее «экзоскелетона» — симбиоза человека с облегающим его внешним стальным скелетом, снабженным шарнирами и сервоусилителями. Управляемый биотоками человеческих мышц, он чутко реагирует на малейшее движение своего хозяина и придает ему гигантскую силу. Гибкая кинематика и грация человеческого тела сочетаются с неограниченной мощностью машины.

Наверное, я все же не выполнил своего обещания рассказать о машинах будущих десятилетий. Многие диковинные механизмы, о которых я говорил, уже прочно принадлежат настоящему. Ну, а машины будущего? О них можно только догадываться. И наверняка они будут намного фантастичнее, чем мы в состоянии предположить».



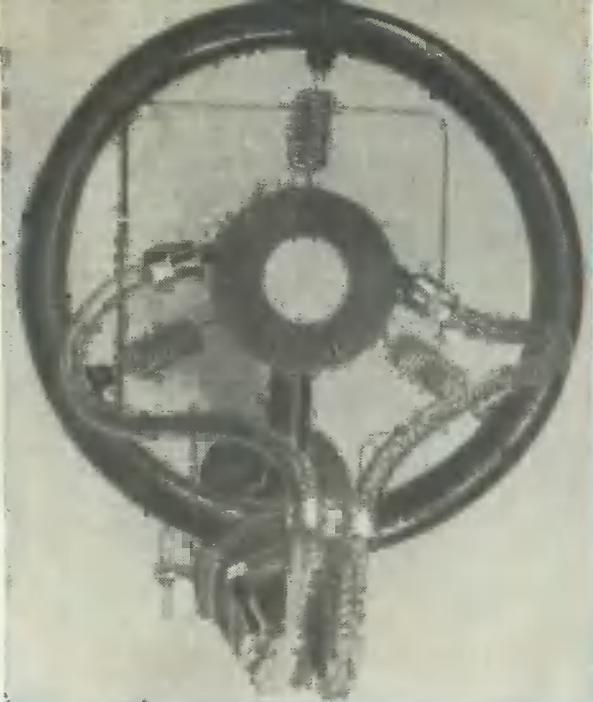
▲  
Сетевой график обычно вычерчивают на большом листе: посмотрев на него, можно узнать, как идут дела на предприятии или стройке. Но вот прошел день, и график надо менять. Стирать старые линии, проводить новые. Конструкторы решили заменить бумажный лист пластмассовой панелью, а линии чертежа — рамками и разноцветными стрелками. Фишки — это события, стрелки говорят о длительности работ.





## В КАДРЕ- НАУКА И ТЕХНИКА

Перед вами — сверлильный станок, способный на тонкие, ювелирные работы. С его помощью, например, можно сверлить отверстия диаметром 0,3—1 мм.



Рыцарский костюм создали инженеры для монтажников высоковольтных линий. Рыцарский, во-первых, потому, что на него пошло много металла: сетка из тончайшего металлического провода покрывает весь костюм, подходит к пластмассовой наске и к ботинкам на токопроводящей резине. Кроме того, костюм является надежной защитой для монтажника, работающего у линий высокого напряжения. Даже 1 млн. вольт не опасен человеку в этом одеянии.

Изобретатель показывает не шестерни, а шлифовальные круги, которые работают с перерывами: чиркнут по детали, потом микропауза, потом опять и т. д. В результате таких пропусков резно снижается температура, хорошо сходит стружка, круги затачиваются сами.



# ЭШ 80/100

ЭШ — шагающий экскаватор. А что такое 80/100? Первая цифра означает объем ковша — 80 м<sup>3</sup>! Вторая — длину стрелы — 100 м. А весит экскаватор — 10 тыс. т!

Много? Мало? Сравним: предыдущие модели ЭШ весили «всего» 1500 т, а объем ковша у них не превышал 25 кубов. Это не мало, в таком ковше, не теснясь, помещается мощный самосвал (фото на стр. 7). А в ковше нового, получается, может уместиться целый автопоезд.

Сооружают шагающие экскаваторы на знаменитом Уралмаше.

Самый большой цех на заводе тот, в котором собирают узлы, например «лыжи». Два стальных пустотелых бака длиной 10 м, шириной 2,5 м и высотой 0,5 м — таковы «ноги» гиганта. С их помощью он передвигается со скоростью до 120 м в час. Скорость черепашня. Но такую машину делают ведь совсем не для того, чтобы бить рекорды спринтеров.

«Шевелить» ногами экскаватора поручено специальному механизму. В сущности, это уникальный гидравлический пресс, состоящий из основных и вспомогательных цилиндров. Главные цилиндры выполняют роль лыжных палок:

ЭШ 80/100 движется словно лыжник. Палки — главная его мускулатура.

Свердловские инженеры, однако, говорят, что не образ лыжника помог конструкторам придумать шагающий механизм. Его идея появилась у автора, когда тот... любовался танцем балерины. Видимо, это так и есть, потому что наш тяжело-вес касается земли с легкостью танцовщицы. Давление на квадратный сантиметр составляет всего 1 кг, то есть меньше, чем удельное давление человека. Это при 10 тыс. т веса! Так что даже заболоченная местность не остановит громадную машину.

Механизм шагания в принципе одинаков у всей семьи гигантских экскаваторов. Но у последней модели пришлось многое изменить, ведь надо поднимать и опускать в семь раз больший вес. Поэтому и сам механизм шагания весит более тысячи тонн, а один его золотничок — 120 т. Двенадцать насосов каждую минуту перекачивают по «мышцам» 11 тыс. литров жидкости.

Сила ЭШ 80/100 заключена в многочисленных электродвигателях: четыре двигателя обслуживают лебедки подъема и тяги ковша, еще четыре перемещают экскаватор, восемь поворачивают башню вокруг



## Со стола исследователя

● Математическую модель народного хозяйства Советского Союза разрабатывают ученые Новосибирского института экономики и организации промышленного производства. Две трудности предстоит им преодолеть: собрать как можно больше исходной информации и проделать огромное количество вычислений. Первый опыт показал, что это выполнить будет нелегко. Сотрудники института собрали сведения и провели расчеты для важнейших отраслей и 10 экономических районов страны. Электронной вычислительной машине пришлось выполнить полмиллиарда вычислительных операций. Какой объем работы ей придется выполнить, когда новосибирский коллектив займется всем хозяйством СССР — ведь это 100 отраслей и более 25 районов?!

● На недавнем Международном конгрессе московские энтомологи отметили, что изучение насекомых имеет большое научное значение. По совершенству своего организма они нередко превосходят высших позвоночных животных и даже человека. Это относится, в частности, к скелету насекомых, их дыхательной системе, к двигательным органам. Например, в ответ на один нервный импульс высшие двукрылые могут совершать более 300 колебаний за секунду, а коэффициент полезного действия у некоторых водных жуков достигает при плавании 0,96.

оси и т. д. Вспомогательное энергохозяйство, конечно, поменьше, чем основное, но и у него на службе состоят 175 электродвигателей.

Общая мощность экскаватора превышает мощность крупного машиностроительного завода с тысячами токарных станков!

Сила, заключенная в исполнине, требует точного обращения. Малейшая ошибка в управлении — и он становится неукротимым. Например, ковш, забирающий грунт, наткнулся на скальные породы. Электромоторы напряглись изо всех сил, чтобы преодолеть преграду, они развили момент, вдвое больший, чем обычно. Твердые породы разрушены — нужно срочно успокоить «червы» ЭШ, подержать моторы, иначе произойдет авария. Электромоторы также могут развивать большее усиление при изменении температуры. Для всех таких крайних ситуаций предусмотрена специальная защита.

Стрела ЭШ 80/100, которая составляет, наверно, десятую часть общего веса, сделана из труб. Они выбраны не случайно, так как во всех направлениях имеют одинаковую жесткость и хорошо сопротивляются кручению. Кроме того, стрелу укрепили растяжками — двумя

канатными фермами. Это предохраняет от вспучивания, иными словами, от скачка вверх.

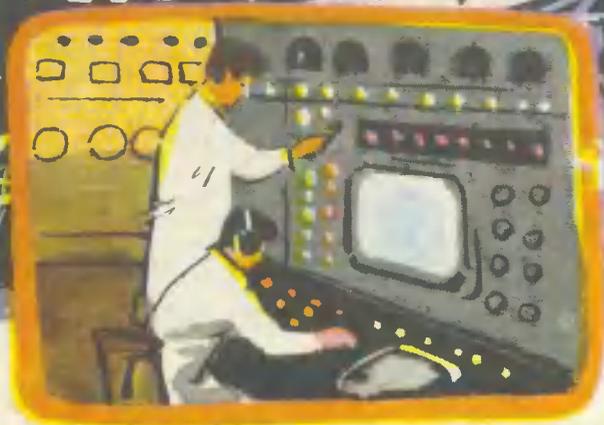
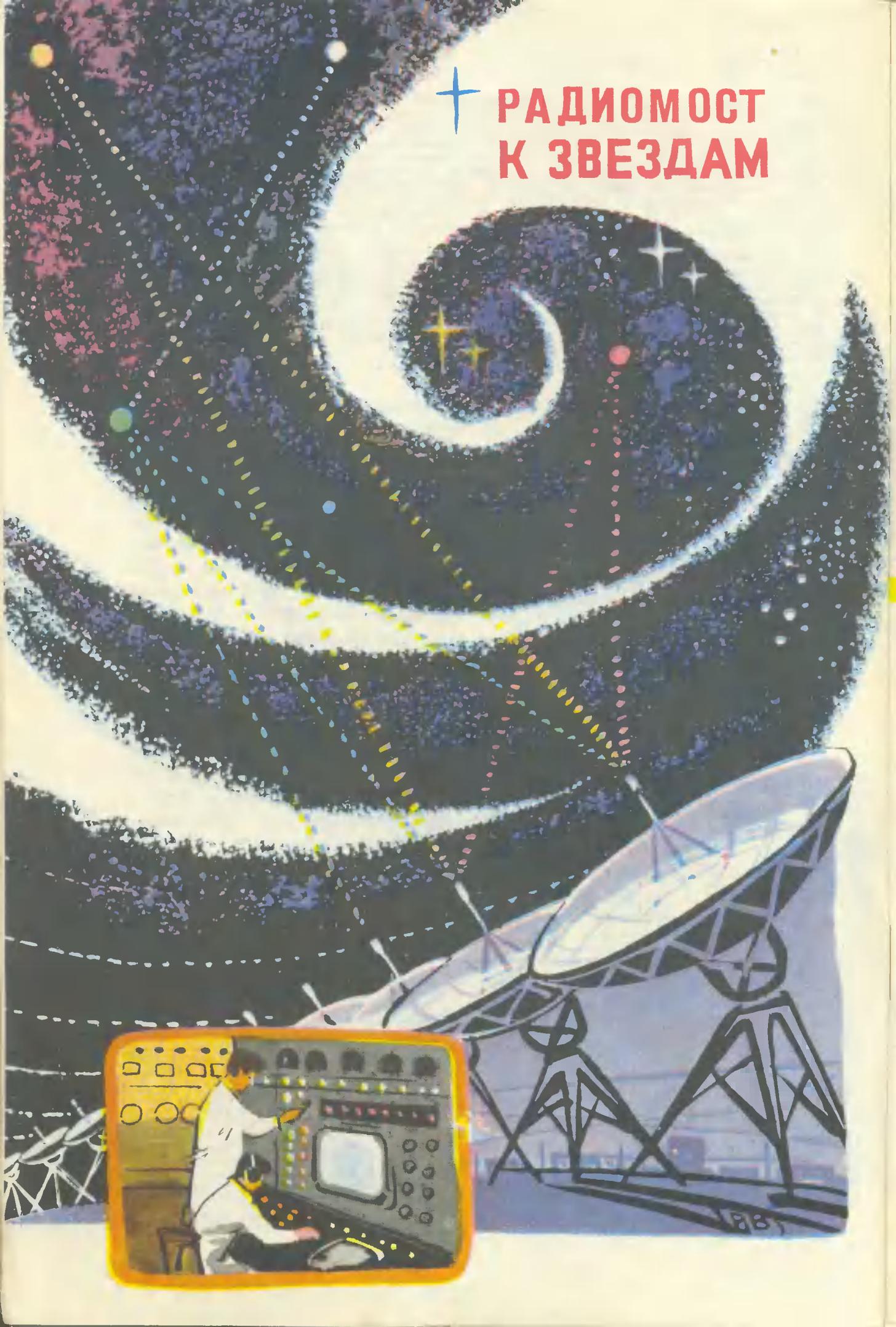
Изобретена также аварийная система, предохраняющая от удара ковша о стрелу. Это может случиться по разным причинам, в том числе и по рассеянности машиниста. Но внимательное устройство тут же перехватит несущийся не туда ковш. И не только перехватит, но и направит по лучшей траектории.

Нашу информацию об ЭШ 80/100 мы хотели закончить сообщением о том, сколько идей и изобретений воплощено в последней модели уральских богатырей. Стали считать и сбились — потому что в каждом узле ЭШ 80/100 есть что-то новое.

А узлов — тысячи.



✦ РАДИОМОСТ  
К ЗВЕЗДАМ



...Сегодня перед рассветом  
я взошел на вершину холма  
и увидел усыпанное звездами небо,  
И сказал моей душе:  
«Когда мы овладеем всеми этими  
шарами вселенной, и всеми их  
услладами, и всеми их знаниями,  
будет ли с нас довольно?»  
И моя душа сказала:  
«Нет, этого мало для нас,  
мы пойдем мимо —  
и дальше».

В. ДЕМИДОВ

Рис. М. РЯБЧИКОВА

Уолт Уитмен, Песнь о себе

Если с чем и сравнивать исследование космоса, так это с непрерывной разведкой боем. Мощные ракеты преодолевают первую линию обороны — земное притяжение, и автоматы-разведчики отправляются «выполнять поставленную задачу». Они проникают в тайны безмолвного «противника». Но ценность этого проникновения зависит в конечном итоге от того, удастся ли им доставить добытые сведения на Землю.

Лишь пилотируемым космическим кораблям да немногочисленным спутникам удастся вернуться и рассказать — устами пилотов или магнитофонными лентами — о том, что они узнали. Обреченные же на вечное блуждание в межпланетных просторах зонды и обосновавшиеся на планетах исследовательские станции — все они мертвы без надежной связи с теми, кто их послал. Мертвы без радиомоста, протянувшегося от них к людям.

## КАКУЮ ВОЛНУ ВЫБРАТЬ

Ионосфера, этот слой заряженных частиц, словно река, отделяет нас от космоса. И те приемы, которые годятся для создания радиолинии, скажем, между Москвой и Владивостоком — вдоль ионосферы, подводят, когда приходится прокладывать ее «поперек» — между планетами.

Ты, конечно, замечал, что различные радиостанции слышны в разное время суток по-разному. На длинных волнах что днем, что ночью слышны одни и те же станции, по преимуществу местные. На средних ночью «прорезаются» далекие города, отстоящие на тысячи километров. Короткие совсем капризны: на одних участках диапазона станции слышны только днем, на других только ночью, а порой нигде ничего нет, кроме тресков далеких гроз. Все это проделки ионосферы.

Одни радиоволны застревают в ней, другие отражаются, словно от зеркала, третьи проходят насквозь, чтобы никогда уже больше не вернуться назад. Природа ограничила возможности радистов-«мостостроителей» в выборе волн. Не каждая годится для космических переправ, как не каждая годится для того, чтобы устроить мост между материками на Земле.

И тем не менее диапазон волн, пригодных для космической связи, широк. Он начинается среди волн, длина которых измеряется метрами, а кончается где-то на сантиметрах. Какую выбрать?

На более длинных волнах легче получить от передатчика нужную мощность, зато антенны получаются уж очень громоздкими и дорогими.

К тому же антенну-гигант не поставишь на космический корабль.

Уйти в более короткие волны, забраться на «вершину» диапазона? Антенны уменьшатся, но передатчик сконструировать будет сложнее, появятся и другие «узкие места».

Радисты тщательно взвешивают все «за» и «против», говорят: для такого-то вида информации при заданной дальности и той технике пе-

редачи и приема, которая имеется в нашем распоряжении, наиболее удобны частоты, лежащие в таком-то диапазоне.

Ты, конечно, читал в газетах строчки: «...на борту спутника установлен передатчик, работающий на частоте...» и дальше цифры, цифры... Вчитайся в них повнимательнее — и ты увидишь, с какой скрупулезностью подходят радисты к выбору частот. Например, на советских станциях типа «Луна» для передачи научной информации одного вида использовалась частота 20,003 мегагерца, для информации другого вида — 39,986 мегагерца. А, скажем, научная информация американской станции «Пионер-5» передавалась на частоте 378 мегагерц. Для каждого круга задач — своя частота, свои приемники и передатчики.

## ГОВОРИ ДЛИННЕЕ!

- К вам выезжает Парамонов с комиссией, встречайте!
- Что? Фараонов?
- Да не Фараонов, а Парамонов! Пара, два, — понимаете?
- Как?! Целых два Фараонова?!

Нет, телефон все-таки не идеальное средство связи! А виноваты во всем помехи.

И невдомек незадачливым собеседникам, что вместо крика (повышения мощности передачи) можно просто передать фамилию «по буквам», как это делают профессиональные связисты. Тогда фамилия Парамонов превратится в цепочку имен: «Петр, Анна, Роман, Анна, Михаил, Ольга, Николай, Ольга, Валентин». Теперь уже помехи не исказят передачи, и Парамонов в Фараонова не превратится.

Такой способ борьбы с помехами в технике называют введением избыточности. Действительно, вместо девяти пришлось передавать примерно в пять раз больше букв, но зато сообщение принято без ошибок.

Помехи стремятся исказить и передачу космического разведчика. И радисты, чтобы не потерять ценной информации, искусственно раздувают ее, вводят избыточность. Конечно, не так, как только что рассказывалось, но в общем довольно близкими методами. В результате связисты творят прямо чудеса: узнают, исказили помехи сообщение или нет, а если исказили — исправляют ошибки и получают доброкачественную информацию.

## В БОРЬБЕ ЗА БЛАГОПОЛУЧНОЕ СУЩЕСТВОВАНИЕ

В аппаратуре космической станции десятки и сотни тысяч деталей. Любая из них — болт, гайка, не говоря уж о более сложных вещах, — может выйти из строя.

А если этих «кирпичиков», из которых складывается аппаратура, много? Тогда начинается самое неприятное: то одно, то другое выходит из строя, и аппаратура дольше стоит в ремонте, чем работает.

«...В 1949 году около 70 процентов морской радиоэлектронной аппаратуры находилось в нерабочем состоянии... Радиосвязное оборудование находится в нерабочем состоянии 14 процентов времени, радиолокационное — 84 процента, гидроакустическое — 48 процентов...» Это строки из книги «Надежность наземного радиолокационного оборудования», изданной в Америке в 1956 году. С тех пор электронная аппаратура стала еще более сложной. Что же, выходит, она превратилась в совершенно неработоспособные шкафы с радиодетальями? Нет, инженеры и ученые-теоретики нашли выход. Они научились создавать чрезвычайно надежную технику из довольно-таки ненадежных деталей.

Специалисты рассудили: надо вместо одной детали заставить работать параллельно с ней еще одну, две, три, даже пять, если нужно! Правда,

пять «помощников» никогда не ставят: расчеты говорят, что даже в самых тяжелых случаях трех «коллег» вполне достаточно.

Пусть у тебя есть 10 деталей, каждая с надежностью 0,8 (это означает, что 10 радиоприемников, в каждом из которых стоит одна такая деталь, доживут до конца гарантийного срока службы только восемь, а в двух она выйдет из строя). Ты их все поставил в какой-то электронный блок. И что же? Надежность блока сразу упала до 0,11. Из 10 блоков лишь один проработает гарантийный срок! Скандал! Надежность упала до абсолютно неприемлемого уровня! И тогда ты параллельно каждой детали ставишь «помощника». И надежность сразу возрастает до 0,92, становится больше, чем у каждой детали в отдельности.

И все-таки абсолютной надежности достигнуть никогда не удастся. 0,999 — даже такая цифра была бы идеальной. Добиться ее, правда, очень нелегко. Но у радистов нет сомнений, что она достижима.

## СЛУШАЙ, ЗЕМЛЯ!

Итак, преодолев путь в миллионы километров, выйдя победителем в борьбе с помехами, радиодонесение космического разведчика приходит к Земле. Антенна-невод поймала его, и сигнал, пробежав по волноводу — посеребрянной внутри трубе, — попал в бережные «руки» приемника. Радиолампы и транзисторы усиливают сигнал, очищают от «бороды» шумов. Что потом?

Песню, которая тебе понравилась, ты записываешь на магнитофон. А репортаж космической станции? Он ведь куда ценнее самой удачной песни. Конечно же, его записывают на магнитную ленту. И не на один магнитофон, а сразу на два-три (помнишь, что такое надежность?).

Но записать — это еще не все. Сигналы межпланетной исследовательской лаборатории не похожи на песню или голос диктора. Первый советский искусственный спутник летел, весело попискивая: «Бип-бип, бип-бип...» А ученые на Земле по этому писку судили о температуре на борту спутника, о давлении внутри блестящего шарика-корпуса. Они смотрели на ленты, по которым перья самописцев чертили графики температуры и давления.

Ты прочел слово «перья», и тебе сразу представилось перо твоей школьной ручки, бегающее по бумаге. Действительно, когда-то самописцы писали чернилами. Но сегодня вместо чернил они пишут электрической искрой. Лишь электричеству удастся уследить за стремительным полетом космических кораблей.

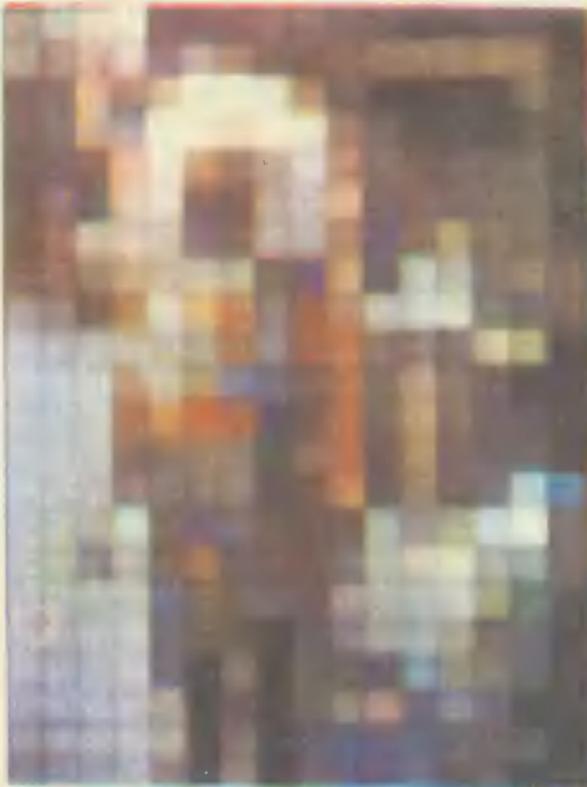
Искровая «ручка» пишет не одним, а сразу несколькими десятками, если не сотнями, перьев. Они высунулись из «ручки» наподобие тонких зубьев гребенки. Они нависли над бумажной лентой призрачной, полупрозрачной крышей. Щелчок! Крошечная искра сорвалась с одного из зубцов, пробила бумагу. На бумаге остался след: темная точка. Снова щелчок! Опять точка. Щелчки сливаются в непрерывный треск — и на бумаге остается тонкая полоска следов, будто лиса пробежала по свежей пороше. График информации.

И вот уже длинные ленты графиков растянулись на столах. Ученые, конструкторы, радисты рассматривают их, сопоставляют, спорят... Идет экспресс анализ. Окончательный результат скажут через несколько часов вычислительные машины. Они учтут все искажения, которые претерпел голос датчика, продираясь через цепь многочисленных переводчиков, они сопоставят графики и выведут зависимость. И хотя все знают, что за эти несколько часов все равно ничего сверхъестественного не произойдет, каждому хочется хотя бы вчерне полюбоваться на то, что сделал он и его товарищи, услышать одобрительный или восхищенный возглас, высказать гипотезу, поделиться сомнениями. Кто хотя бы раз побывал на таких летучих «научных конференциях», никогда не забудет их живой, сердечной атмосферы. Не забудет тех замечательных людей, фамилии которых широкой публике до поры до времени остаются неизвестными.



# УЗОРЫ НАУКИ

Что общего между красной гоночной машиной на фотографии и помещенными рядом красными, белыми и зелеными квадратиками? Или между индейцем в пышном головном уборе и разноцветной мозаикой, которую вы видите на этой же странице?



и машину смогла узнать... электронно-вычислительная машина! Современным ЭВМ пока не под силу «осмыслить» всю сложность линий и цветовых переходов окружающего нас мира. Вот ученые и решили упростить задачу: с помощью спе-



Но посмотрите на мозаику издали, и вы увидите, что квадратики почти повторяют фотографии с индейцем и автомобилем. Только очень упрощенно. А понадобилась эта простота для того, чтобы индейца

циальных оптических решеток фотография разбивается на разноцветные квадраты, превращаясь в матрицу, которую и «читает» ЭВМ. Так учат ЭВМ не только считать, читать, но еще и видеть.

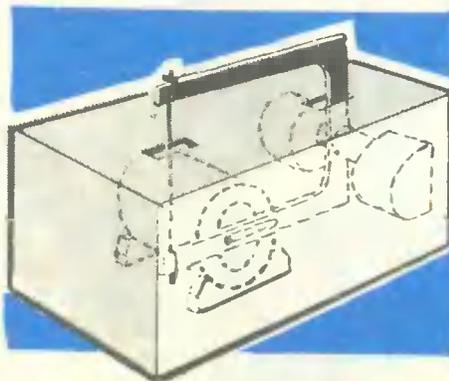
## СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ:

Предложения Юры ГОРБИНОВА  
и Андрея БЕРДИЧЕВСКОГО



## МЕХАНИЧЕСКИЙ ЛОБЗИК

Выпиливание различных самоделок из фанеры — увлекательное занятие. Одно плохо: во время работы рука быстро устает двигать лобзик. Юра Горбинов нашел выход из положения. Он предлагает укрепить рамку лобзика на шарнире так, чтобы он мог качаться в вертикальной плоскости. Электрический мотор вращает диск, на котором эксцентрично на шарнире укрепил кулачок, входящий в паз рамки лобзика. Таким образом пилка лобзика двигается вверх и вниз.



## АВТОРУЧКА—УКАЗКА—АНТЕННА

На первый взгляд между этими предметами нет ничего общего. Однако Андрей Бердичевский из Москвы думает иначе. Он объединил эти три вещи в одно целое и сконструировал новую универсальную авторучку. Корпус шариковой авторучки состоит из четырех телескопических трубочек, которые легко входят одна в другую. Диаметр ручки в собранном виде — около 10 мм. Стандартный стержень закрепляется на резьбе в самой тонкой трубочке. Если теперь последовательно выдвинуть трубки одну за другой и навинтить на конец специальный колпачок, предохраняющий шарик, мы получим указку длиной примерно в полметра. Чтобы указку превратить в антенну, нужно отвинтить держатель авторучки и закрепить антенну в гнезде приемника. Такая авторучка-комбайн может пригодиться людям самых различных профессий — учителям, инженерам, студентам и, конечно, школьникам.





### ЧЕМ ГЛЯНЦЕВАТЬ ФОТООТПЕЧАТКИ?

Глянцевать фотографии с помощью валика на стекле — долгая история. К тому же фотоотпечатки не очень-то быстро сохнут. Игорь Сапаров из Казани предлагает ускорить этот процесс и для глянцевания использовать обыкновенную бутылку, наполненную горячей водой.



### ШЕСТЕРНИ ИЗ РЕЗИНЫ

Наверно, всех моделистов волнует проблема подбора и изготовления шестеренок для передаточных механизмов. Эту задачу довольно удачно решает наш читатель из Орска, к сожалению забывший написать свою фамилию. Он предлагает изготовить шестерни из рубчатой резины, наподобие той, что применяется в креплениях лыж. Поскольку резина имеет крупные зубцы, то пересчитать их, а соответственно и определить передаточное число не составляет труда.



Олег Битиев из грузинского города Цхинвали предложил использовать энергию рек с быстрым течением для устройства конвейеров, транспортирующих людей и грузы с одного берега на другой. В самом деле, разве нельзя заставить реку вращать лопасти колес, которые будут приводить в движение ленту конвейера или люльку подвесной канатной дороги? Не исключено, что когда-нибудь мы будем любоваться рекой, переезжая через нее на само-движущемся тротуаре.

ЧТОБЫ

НЕ ПРОПАДАЛА

ЭНЕРГИЯ РЕКИ.

СВЕТЯЩИЕСЯ ПОЛОСЫ



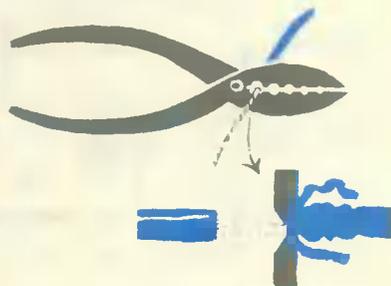
Водителям автомобилей станет гораздо легче соблюдать все правила движения, если на улицах и шоссе будут сделаны светящиеся разделительные полосы. Александр Ольховский из Воронежа предлагает для этого укладывать в специальные канавки люминесцентные лампы. Сверху канавки будут закрыты прочным стеклом. Что ж, идея неплохая, хотя сейчас трудно сказать, как будут делать светящиеся полосы: из люминесцентных ламп, из фосфоресцирующего асфальта или из чего-нибудь другого.

От листа отрезается полоса резины нужной ширины, с определенным количеством зубцов и наклеивается на деревянный или металлический барабан, скрепленный с валом. После высыхания клея шестерни готовы.

Такие шестерни имеют ряд преимуществ: их просто изготовить, они обеспечивают плавность хода, не заклиниваются и тем самым способствуют лучшей сохранности двигателя. Кроме того, собранный из них редуктор не стучит, как это иногда случается при неправильном подборе металлических шестерен.

### ЩИПЦЫ ДЛЯ ИЗОЛЯЦИИ

Простую и оригинальную конструкцию таких щипцов предложил Виктор Торопов из Куйбышева. На губках щипцов имеется несколько отверстий, диаметр которых равен диаметрам токонесущих жил проводников. Эти отверстия имеют заточенные кромки и выполняют роль круговых ножей, которые при протаскивании проводов освобождают их от изоляции. Количество отверстий и их диаметр выбираются по желанию.



# ПАТЕНТЫ НЕ ВЫДАВАТЬ

## С РАКЕТОЙ ЗА ЯБЛОКАМИ

Саша Т. из Ташкента, воодушевленный чудесами современной техники, разработал систему сбора падающих яблок, состоящую из... мощного радиолокатора, ЭВМ, ракетной установки, упаковывающей машины и счетного устройства. Работает она следующим образом. Локатор «следит» за яблоней. «Заметив» падающее яблоко,

## ЛАЗЕР ЗА ПЕЧКОЙ

Система Коли Г. из Костромской области более проста. Для разжигания дров в печке он предлагает устанавливать средних размеров лазер. Нажал кнопку, и... дрова вспыхнули. Разумеется, совсем неплохо, вместо того чтобы чиркать спичками и подкладывать под сырые поленья старые газеты, воспользоваться современной техникой. Но Коля не учел одного обстоятельства: несколько таких лазеров-зажигалок могут обойтись дороже устройства системы центрального отопления в домах с печами.

он подает сигнал на ЭВМ, которая, быстро подсчитав координаты траектории падения яблока, наводит на него небольшую ракету. В носу ракеты укреплена чашечка, которой она подхватывает падающее яблоко и относит его к упаковывающей машине. Экспертный совет, оценив «чрезвычайную необходимость» постройки такой системы, направил предложение в эту рубрику ПБ.



## МУЗЕЙ

ПАТЕНТНОГО БЮРО



## «КАМЕННАЯ» ПОШЛИНА

В октябре 1714 года в Петербурге был издан указ: каждый извозчик, приезжающий в город, должен был у заставы сдать три булыжных камня весом не менее 5 фунтов (примерно 2 кг). А с каждого речного судна, идущего со стороны Ладожского озера, полагалось сносить на городскую пристань десять камней весом по 10 фунтов (4 кг). За каждый несданный камень полагался штраф в одну гривну.

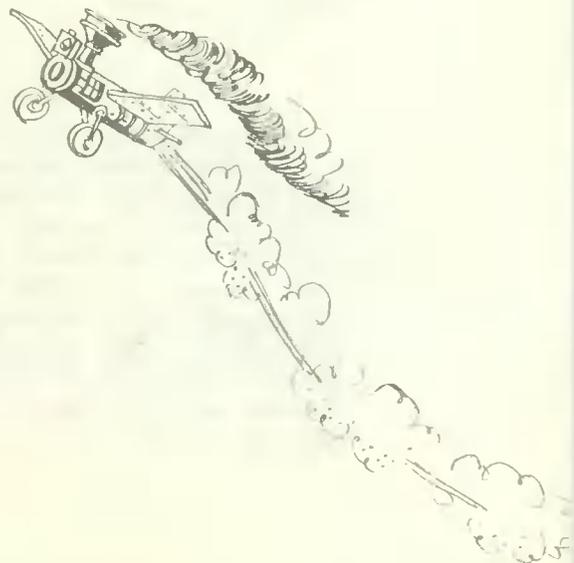
Так власти решали проблему нехватки строительных материалов — булыжник был нужен для мощения улиц.

## И БОГ И ДЬЯВОЛ

Стрельба по тучам, чтобы вызвать дождь, — идея не нынешнего века и даже не прошлого. Лет 400 назад в сильные засухи, отчаявшись, что бог услышит молитву, разгневанные крестьяне палили из пушек в небеса. А появившийся в том же веке на дверях флорентийской мэрии первый в мире почтовый ящик обязан своим появлением... «дьяволу»: в него опускали доносы на тех, кто будто бы якшался с «лукавым». Прошло немало лет, прежде чем ученые и философы привыкли смотреть на почтовый ящик без опаски.

## ПАРОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ В НЕБЕ

Сто лет назад считали, что паровой двигатель прекрасно подходит для воздухоплавания. На первой в мире выставке по воздухоплаванию, проведенной в Лондоне в 1868 году, почти все модели имели паровые двигатели.



## ЛАЗЕР ЗАЖИГАЕТ ЗВЕЗДЫ

Трудно измерить скорость урагана, даже когда он заключен в аэродинамическую трубу. Обычно специалисты стараются ввести в воздушный поток какую-нибудь метку и наблюдают за ее перемещением. Но всякая попытка ввести метку, увы, приводит к образованию завихрений, искажающих истинную картину.

Советский изобретатель Б. И. Алферов предложил метить газовый поток... лазером. Его сфокусированный, несущий огромную энергию луч пробивает газ. Происходит своеобразный микровзрыв, и образуется облачко плазмы — яркая, похожая на веретено искра. Она просуществует лишь ничтожные доли секунды, но успеет за это время переместиться потоком.

Оптический генератор «выстреливает» одну искусственную звезду за другой. Процесс рождения, жизни и гибели каждой из них фиксируется камерами. Остается подсчитать время жизни звезды, расстояние ее сноса и по несложным формулам определить скорость газового потока.

...В комнату ворвался солнечный луч, и сразу же в нем заплясало бесчисленное множество пылинок. А вот как их обнаружить, скажем, в темной исследовательской камере, куда солнцу не проникнуть? Да и по размерам они очень маленькие. Физики пробовали подсвечивать камеру лампочкой. Получилось неважно. Тогда испытали лазер. Попавшие в его луч пылинки вспыхнули, словно звезды на небосклоне. Чутким измерительным приборам оставалось только зарегистрировать их яркость.

## ПЛАСТОБЕТОН ПРОТИВ РАДИАЦИИ

Атомная энергия уже служит человечеству на электростанциях. Но это еще и радиация, опасная для здоровья, жизни. Обычно для защиты от нее применяют цементный бетон. Чтобы он лучше противостоял гамма-излучению, в него вводят специальные тяжелые заполнители. А против нейтронного потока используют добавки с небольшим атомным весом: бор, кадмий, литий.

Правда, у бетона есть конкурент: пластмассы. Обладающие повышенным содержанием связанного водорода, они защищают от губительного излучения лучше, чем искусственный камень, но зато намного

уступают ему по своим физико-механическим свойствам.

Советские ученые: кандидат технических наук В. С. Логинов, кандидат химических наук Е. А. Кашковская и инженер Н. А. Астафьев — создали строительный материал, столь же надежный и привычный, как бетон, и непроницаемый для радиации, как пластмассы. Это пластобетон. Роль вяжущего вещества в нем играет синтетическая полиэфирная смола, а заполнители — барит, графит, сажа, карбид бора и другие соединения. Пластобетон хорошо противостоит нейтронному и гамма-излучениям, превосходит по защитным свойствам обычные бетоны в полтора раза.

### Со стола исследователя

Известный ученый и писатель-фантаст Артур Кларк в одном из своих произведений описывает время, когда люди перестали выращивать коров и принялись пасти... китов. Понятно почему — один кит может дать мяса больше, чем целое стадо коров. Только вот сейчас китов едят мало — мясо у них жесткое. Поправить дело взялись ученые из Дальрыбвтуза. Они знали — качество мяса можно улучшить, обработав его ферментами. Специалисты получили ферментную вытяжку из поджелудочной железы все того же кита и воспользовались ею. С успехом воспользовались. И бифштекс, и гуляш, и скобянка из ферментированного китового мяса получились исключительно сочными, куда вкусней и ароматней, чем из обычной китятины.

# „НА РОВНОМ КИЛЕ“

Над голубой гладью воды легко скользила маленькая модель на подводных крыльях. Она шла легко и прямо, как говорят, «на ровном киле», с неплохой скоростью — 50 м/сек. И все же...

— Никак не можем добиться безупречного прямолинейного движения, — сказал один из конструкторов «Тайфуна», Сергей Архипов.

Он-то и привез эту модель из Калинина в Горький на Всесоюзные соревнования судомodelистов.

— Вы обратили внимание: «Тайфун» идет прямо метров тридцать-сорок и вдруг сворачивает в сторону. Почему? Не можем понять...

И Сергей рассказал историю этой модели. Ребята с Калининской СЮТ работали над «Тайфуном» три года. Шесть вариантов, шесть решений нашли они. И каждый испытали на «большой воде».

Вот ход их экспериментов:

I. Выбрали почти стандартное крыло, применяемое на больших морских кораблях, которое не боится волны. Но не учли, что модель одновинтовая. Реакция винта огромна — он давит на воду и опрокидывает модель.

II. Изменили переднюю кромку крыла — сделали ее стреловидной. Выигрыша опять не получили.

III. Попробовали использовать скользящее плоское крыло, как у речных теплоходов на подводных крыльях. Предполагали, что большая прямая плоскость, работая по поверхностному слою, предостережет модель от опрокидывания. Не получилось.

IV. Увеличили площадь крыла. Опять неудача.

V. Родилась новая идея — на прямом плоском крыле сделать боковые вертикальные стабилизаторы. Они действовали, пока модель не набирала скорости. А потом повторялось прежнее: судно кренолось на борт. Почему? Крылья выходили из воды, а вместе с ними стабилизаторы — действие их сводилось к нулю.

VI. Попробовали изменить конструкцию стабилизаторов — и «Тайфун» пошел. Это была победа! Теперь при любом режиме работы модели стабилизаторы находятся под водой. При определенной скорости модель «выходит на крылья» и идет устойчиво.

А в чем же недоработка?

Быть может, неточно поставлены сами крылья. Возможно, ошибка в положении крыльевых стоек. Ведь отклонение даже на  $0,5^\circ$  имеет большое значение. А может...

Эксперимент продолжается.

Может быть, вы, ребята, сумеете помочь калининским судомodelистам?



V-образное

## ФОРМА КРЫЛА

скользящее



стреловидное

плоское со стабилизаторами



# ЗАГАДОЧНЫЙ СВЕТ

*Инженер А. ЕРШОВ,  
Ташкент*

Специалисты Центральной сейсмической станции «Ташкент» во время землетрясения столкнулись с загадочными электрическими явлениями. Всякий раз перед сильными вспышками подземной бури над верхним концом «подземной антенны» слышалось шипение от тихого высоковольтного разряда. Второй конец «антенны» был соединен с электрическим кабелем, уходившим в скважину на пятьсот метров в глубь земли. Жаль, что интересное устройство действовало недолго — из-за высокого напряжения произошло замыкание, «антенна» вышла из строя.

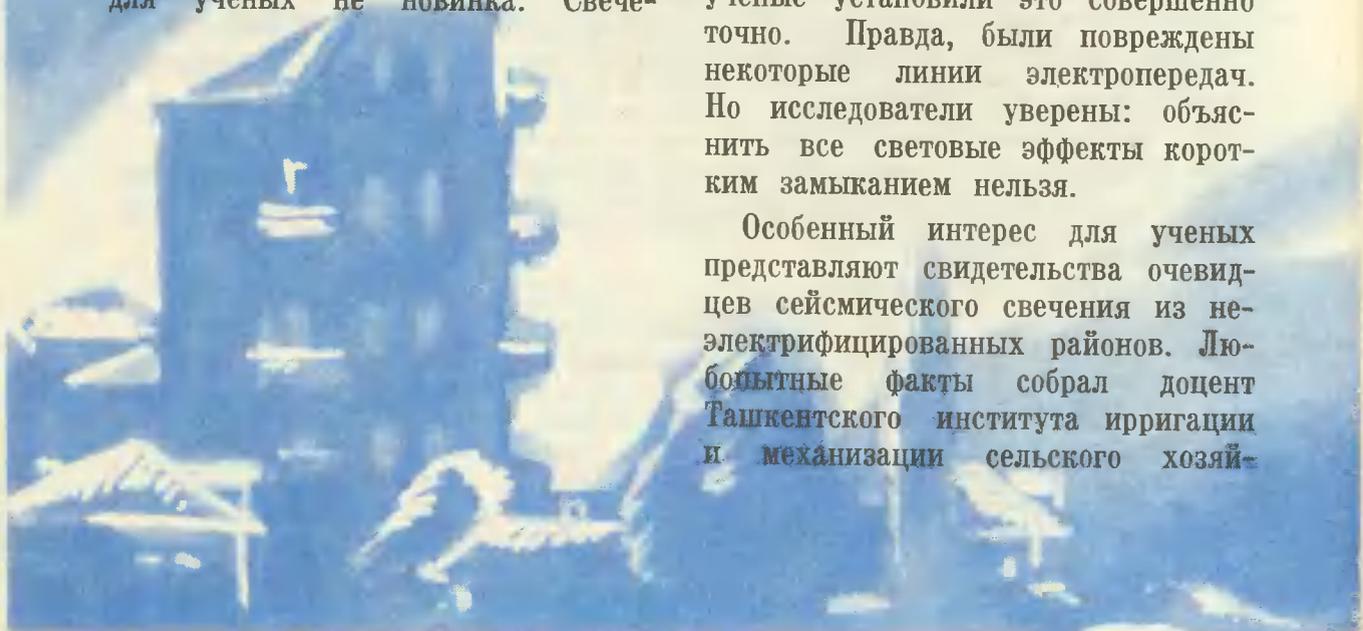
Загадочные световые и электрические эффекты при землетрясениях для ученых не новинка. Свече-

ние неба, например, наблюдалось довольно часто. Иногда оно было похоже на яркие вспышки, другие видели столбы света, третьи — сполохи или светящиеся шары, четвертые — красноватые отблески на облаках или земле. По словам геофизика Корнелиуса Раду, жители Румынии наблюдали это явление 10 ноября 1940 года. Раду считает, что оно было вызвано девятибалльным землетрясением в Карпатах, отзвук которого ощущался даже в Москве.

Пожалуй, наиболее полно исследованы сейсмические световые явления, наблюдавшиеся в Японии во время землетрясения в Идзу (1930 г.). Большинство опрошенных сравнило тогда свечение с рассеянной вспышкой молнии, только более продолжительной. Среди полутысячи очевидцев были авторитетные ученые, в частности доктор Вадати, впоследствии директор Центральной метеообсерватории.

В районе максимальных разрушений этого землетрясения видели световые шары и длинные полосы, подобные северному сиянию. Грозы же здесь в то время не было — ученые установили это совершенно точно. Правда, были повреждены некоторые линии электропередач. Но исследователи уверены: объяснить все световые эффекты коротким замыканием нельзя.

Особенный интерес для ученых представляют свидетельства очевидцев сейсмического свечения из неэлектрифицированных районов. Любопытные факты собрал доцент Ташкентского института ирригации и механизации сельского хозяй-



ства Петр Павлович Москальцов, участвовавший в комиссии по изучению ашхабадского землетрясения 1948 года. Вот, например, что он записал со слов Иомутского, начальника станции Бами: «Перед сном я вышел из дому подышать свежим воздухом. Вдруг появились ослепительно яркие электрические разряды. Они образовали дугу, которая надвигалась от гор в мою сторону и ушла в землю около водонапорной башни в тридцати-сорока метрах от меня. Затем последовал порыв ветра. Он прекратился мгновенно, и сразу же задрожала земля».

3 ноября 1946 года на небе были замечены вспышки света, вызванные, как полагают, чаткальским землетрясением. Их наблюдали и ученые — профессора Е. А. Чернявский и И. Н. Ярославцев.

Многие исследователи связывают сейсмические световые явления с электричеством. Удавалось ли кому-либо зарегистрировать изменения электрического поля атмосферы перед катастрофой? Да. Возможно, первый ученый, обнаруживший предшествовавшую землетрясению электрическую бурю, — ташкентский профессор Евсей Александрович Чернявский. В августе 1924 года он вместе с экспедицией прибыл в Джалал-Абад (Киргизия) для изучения атмосферного электричества в полевых условиях. Исследования проводились с помощью аппаратуры, сконструированной самим Чернявским.

— В день, когда нас поразило необычное поведение нашего прибора, небо было ясное, — рассказывает Евсей Александрович. — Од-

нако аппаратура со всей очевидностью показывала — в атмосфере разразилась «электрическая буря» с чрезвычайно высоким потенциалом. Каким именно — измерить не удалось, так как стрелка прибора сразу же ушла за пределы шкалы. А два часа спустя разверзлась земля. Мы видели трещины шириной в полтора-два метра и длиной до сорока метров. Тогда-то я и подумал: может, землетрясение и было причиной аномального состояния атмосферного электрического поля?

По свидетельству сотрудника Среднеазиатского гидрометеорологического института К. Э. Церфаса, возмущение электрического поля земли было зафиксировано и за пять часов до первого подземного удара 26 апреля 1966 года в Ташкенте. Наблюдалось оно здесь и перед некоторыми последующими толчками.

Итак, ученые, по-видимому, напали на след предвестника землетрясений. Но это еще еле заметный след. Дело в том, что в распоряжении ученых пока что лишь случайные и очень неполные факты. Есть трудности и иного характера. Речь идет об облачности, тумане, ветре. Они также значительно влияют на электрическое поле атмосферы. Как выделить из общей аномалии электрического потенциала атмосферы ту долю, которая вызвана предстоящим землетрясением? Нелегко ответить на этот вопрос. И сегодня мы с уверенностью можем говорить об изменении электрического потенциала в воздухе за счет подземной бури лишь при безоблачной и спокойной погоде.

## НА СВИДАНИЕ К ДЬЯВОЛУ

В конце 1967 года в Ташкенте началась проходка трехкилометровой скважины. Она дойдет до верхней границы очага землетрясения и позволит извлечь оттуда образцы горных пород. На очереди — бурение пятикилометровой скважины, которая поможет добыть вещество из самой сердцевины злополучного очага. Это даст возможность получить точные данные о силе напряжений, разрушающих породы в недрах под городом. В частности, удастся узнать, как изменяются под тектоническими нагрузками кристаллические решетки минералов. В мировой сейсмологической практике подобная операция предпринимается впервые.

### ОЧАГ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ — ЛАЗЕР

По одной из гипотез свечение неба во время ташкентского землетрясения объясняется искривлением солнечных лучей в атмосфере. Причина тому — изменение плотности воздуха во время подземных толчков.

Другое объяснение предлагает профессор Е. Чернявский. Он считает, что иногда (например, при разрядке напряжения) очаг землетрясения становится... природным лазером. Его луч вызывает свечение атмосферы, изменяет ее электрическое поле.

### ПО КОМАНДЕ ЛУНЫ

Весной 1966 года геофизик Юрий Шманенко подметил: самые сильные повторные толчки в Ташкенте приходились на моменты, когда сила притяжения Луны была наибольшей. Это наблюдение помогло предсказать сильные подземные толчки 24 мая и 5 июня. Ташкентцы помнят, как накануне их сейсмолог Валентин Уломов, выступая по телевидению, предупредил о возможных неприятностях, что спасло не одну жизнь.

Подавляющее большинство специалистов сейчас считает, что лунно-солнечное тяготение не является прямой причиной землетрясений. Правда, в отдельных случаях, когда землетрясение уже «созрело» и, чтобы привести в движение огромные массы напряженных горных пород, достаточно небольшого усилия, оно может играть роль своеобразного спускового механизма. Такого мнения, например, придерживается известный советский сейсмолог, член-корреспондент Академии наук СССР Н. Ф. Саваренский.

### ВЕРИТЬ ЛИ СЕРДЦУ?

За полтора-два месяца до ашхабадской катастрофы у тамошних врачей прибавилось забот: многие люди жаловались на боли в области сердца. Кардиограммы упрямо показывали, что все в порядке. Быть может, люди с небольшими нарушениями сердечно-сосудистой системы все же ощущают какие-то незначительные изменения, происходящие в геофизических полях перед назревающей подземной бурей? Толком этого пока никто не знает.

## Мир изобретает

# КАБЕЛЬ, СОЛОНКА И ШТОПОР

Ты, наверное, замечал, что провода бывают не только медные, но и алюминиевые. А задумывался — почему?

Запасы меди в земной коре быстро уменьшаются — это заставляет ученых искать новые проводники тока. А их не так-то много — медь, алюминий, золото, серебро. Алюминий недостаточно прочен и покрыт пленкой окиси — провода из него соединять трудно. Кроме того, он дорог. А провода из золота и серебра, разумеется, получают золотыми и серебряными по стоимости.

Ученые-электротехники, соля суп, долго даже и не подозревали, что спокойно едят за обедом то, что им позарез нужно. Можно сказать, что специалистам пришлось не один пуд соли съесть, прежде чем они додумались использовать в качестве нового материала для проводов присутствующий в ней металл натрий.

Электрический ток натрий проводит хорошо, но вот беда — он как огня боится воды. В школах на уроках химии показывают такой опыт. В сосуд с водой бросают кусочек натрия. Немедленно начинается бурная реакция. Натрий вспыхивает и горит ярким огнем, разбрасывая вокруг себя брызги. Попробуйте-ка сделать из такого металла провода!

Однако попробовали, и получилось неплохо.

Натрий спрятали в оболочку из химически инертного материала —

## Мир изобретает

полиэтилена; он к тому же отличная изоляция, без которой, как известно, проводов не бывает. Тепловое расширение натрия близко к тепловому расширению полиэтилена. Он очень мягок и заполняет все внутренние неровности полиэтиленовой трубки. В результате между полиэтиленом и натрием не остается пустого пространства, куда могла бы попасть вода — первый враг натрия.

Поскольку натрий проводит ток хуже, чем медь или алюминий, проводники из него сделали толще, но все равно они получились легче и дешевле, чем прежние. По натриевым кабелям можно передавать ток силой в тысячи ампер и напряжением в тысячи вольт.

Как это часто случается в технике, оказалось, что идея использовать натрий как проводник родилась 60 лет назад. А в 1932 году советский ученый Б. М. Тареев исследовал возможность получения сверхлегких натриевых проводов (ведь этот металл легче воды). В опытах, проведенных в том же году во Всесоюзном электротехническом институте имени В. И. Ленина, натрий засасывался вакуумом в прогретую металлическую трубку — так получали провода достаточно большой длины.

Там, где делают натриевые кабели, вы не найдете ни крутильных, ни обмоточных, ни бронировочных машин, необходимых при изготовлении обычных кабелей. Новое производство больше напоминает получение колбасы — полиэтиленовую трубку наполняют расплавленным металлом на специальном прессе.

Надежно упаковать натрий в оболочку из пластика — полдела: нужно еще проложить из готового кабеля линию, смонтировать его. Обычно это делается просто. А здесь стоит только обнажить натриевый проводник, как он начнет реагировать с находящимися в воздухе парами воды и может загореться. Пришлось придумать специальные соединительные муфты.

На конец кабеля надели поли-

этиленовый стакан, в дне которого острием внутрь укреплен штопор. Он легко ввинчивается в мягкий, как воск, натрий, соединяя проводники, а стакан надежно защищает их от соприкосновения с воздухом. Контакт получается идеальный.

При коротком замыкании, как вы знаете, перегорают пробки. Еще больше бед оно может принести на линии, по которой проходят токи в тысячи ампер. При этом кабель часто пробивает, выгорает изоляция, и линию приходится капитально ремонтировать. Иначе ведет себя новый кабель. Когда происходит короткое замыкание, натрий начинает плавиться.

**Авария! Катастрофа!**

Не беда, сказали ученые, пусть себе плавится. Ведь, плавясь, он энергично поглощает тепло, и его температура не повышается больше чем до 100°. Для полиэтиленовой изоляции это не опасно. Когда же сработают автоматические устройства, отключающие линию, и короткое замыкание будет устранено, натрий опять затвердеет, и таким образом кабель сам себя отремонтирует.

А что же все-таки произойдет, если неожиданно будет повреждена полиэтиленовая изоляция? Решили проверить на опыте. Нужно было чем-то проткнуть изоляцию. Но кто осмелится прикоснуться к кабелю, который находится под напряжением в несколько тысяч вольт? Исследователи выстрелили в него металлической иглой из специального ружья. Соприкоснувшись с влажным воздухом, натрий загорелся, но потом пламя быстро погасло, потому что на поверхности металла образовалась плотная корочка соли. Словом, ничего страшного. Да и потушить огонь можно быстро обыкновенной поваренной солью. Годится также песок.

Вот какой удивительный кабель создали ученые. Он экономит людям тысячи тонн меди: ведь натрий широко распространен в природе. Кроме того, он вдвое дешевле алюминия и в 7 раз меди.

**Б. ХМЕЛЬНОЙ**

# Толубой, как небо, трактор



С. АЛЕКСАНДРОВ

1

И кто мог бы подумать, что все повернется в жизни у Нуцамбека именно в этот обыкновенный весенний день.

Из школы парнишку послали в бригаду с поручением. Надо было пригласить на встречу с учениками знатного механизатора.

На полевом стане древний старик сторож с зеленой от старости бородой сказал Нуцамбеку:

— Видишь, там, на полосе, двое руками размахивают?

— Вижу.

— Туда и правь.

Двое на полосе, механизаторы Ирази Кагиров и Магомед Камарутдинов, спорили. Нуцамбек из этого спора ничего толком не понял. Речь шла о квадратах, о нормах высева.

— Ну что ж, Кагиров, как хочешь, а я берусь за этот участок.

— Без меня?

— Без тебя.

Магомед оглянулся и увидел Нуцамбека.

— Эй, парень, ну-ка помоги мне.

---

## ВМЕСТО ОДНОГО — ШЕСТЬСОТ!

Когда на заводе узнали, что комсомолец Борис Белоусов за пять часов сделал 600 гаечных ключей, этому сначала не поверили. Но все было точно. Добиться таких результатов Борису помогло новшество — штамп, сделанный им из ненужного заводского оборудования. Тогда шел 1943 год... И сэкономленные молодым слесарем 73 тыс. рублей были ощутимым вкладом в общее дело борьбы с фашизмом.

И Нуцамбек, забыв о поручении, побежал к трактору и стал помогать засыпать зерно в сеялку. Магомед тащил мешок, а Нуцамбек поддерживал горловину, когда сыпали в ящик.

Магомед наскоро объяснил Нуцамбеку его обязанности.

— Значит, так, следи за диском. Зерно вот тут падает. Видишь?

— Вижу... Понял.

И трактор тронулся. Облако пыли взвилось на поле. В нем потонули и трактор, и сеялка, и ошалевший от неожиданности Нуцамбек. До обеда они прошли семь кругов. Остановившаяся для заправки сеялки, Магомед деловито справлялся:

— Ну как?

— Все в порядке! — весело кричал весь в пыли по самые глаза Нуцамбек.

Потом Магомед устало сел на землю, прямо у горячего еще трактора, и сказал:

— Ну, пока все.

— Трудодни, заработанные сегодня, — за мной. Приходи как-нибудь.

Нуцамбек пришел на другой же день. Сразу после уроков.

— За трудоднями? Рановато, — усмехнулся Магомед.

— Я помогать хочу, — обиделся Нуцамбек.

С той поры началась эта необычная дружба взрослого человека с мальчишкой. С того первого дня захотелось этому мальчишке походить на механизатора Магомеда Камарутдинова.

## 2

Через год Нуцамбек окончит десятилетку. Товарищи его думают, гадают: куда поступать, кем быть? А для него этот вопрос решился в тот памятный весенний день, когда он нежданно-негаданно целый день был прицепщиком. И все благодаря Магомеду Камарутдинову.

Конечно же, он будет, как и Магомед, механизатором. Он ходит чуть ли не каждый день в поле, в звено Магомеда. Он был с ними на уборке. Прошлой осенью урожай кукурузы выдался особенно хорош, а людей не хватало. Нуцамбек тут как тут. Магомед сдержал свое слово насчет трудодня, заработанного в тот первый день их знакомства. Он оплатил его с лихвой. И плата эта для мальчишки дороже зерна и денег. Он взял Нуцамбека в ученики. Так сказать, без отрыва от школы. И Нуцамбек стал лучшим его учеником. Магомед доверяет ему машину. В уборку возил на прицепе початки с поля в селение. Летом на междурядной обработке не хуже других управлялся.

Никогда еще не видел в жизни своей Нуцамбек человека, который бы любил так свое дело, как Магомед. Для него трактор — все. Он для него как живое существо.

— Ай, ай, — говорит Магомед, — ноги у него болят. Нуцамбек, проверь подшипники.

Или:

— Нервы сдали. В карбюраторе надо будет покопаться.

---

## КАНАТ ЗАМЕНЯЕТ ПИЛУ

Молодым строителям Комсомольска-на-Амуре нужно было расчищать от вековой тайги место для будущего города, а пил и топоров не хватало. Что делать? Ребята нашли выход: самый ловкий из них взбирался на высоченную сосну и привязывал к вершине канат. У дерева подрубали корни, и все дружно тянули за канат. Ни одна сосна не могла устоять против комсомольского энтузиазма.

Нуцамбек недоумевает:

— Дядя Магомед, откуда вы это знаете — вы ж еще в карбюратор и не заглядывали?

— Знаю, — Магомед, как всегда, лукаво улыбается. — Я когда-то работал прицепщиком у Дада Биярсланова. Он у вас в Верхних Казанищах живет.

— А, знаю, такой старичок.

— Да, сейчас старичок. А когда-то первый трактор в селение привел. Так он подойдет к трактору, положит руку на мотор, минут пять послушает и тут же скажет: то-то и то-то не в порядке.

### 3

Древний старик сторож встречает Нуцамбека на полевом стане.

— А, молодой скакун, — радуется он. — Рано встал, молодец!

Он называет Нуцамбека так потому, что за эти два года тот вытянулся и стал похож на молодого длинноногого жеребенка. Старик любит Нуцамбека за его упрямство, за преданность делу.

— У настоящего джигита должен быть один конь. У настоящего мужчины должна быть одна любовь. Конь самый верный, любовь — самая прочная...

Так говорит Нуцамбеку старик. Как и все старики в селениях, он любит выражаться афоризмами.

У Нуцамбека один конь, одна любовь — трактор. Они могут с Магомедом прокопаться полдня

в исправном моторе. Просто так Магомед говорит: «Чтоб было чище». Это чтоб подтянуть все узлы. Это чтоб все было надежно. Со стороны кажется: ну что копаться — все ведь в порядке. Но уж такое правило у Магомеда: «Чтоб было чище». Вот эту черту — делать все надежно — Магомед сумел привить своему юному ученику.

И Нуцамбек теперь делает все надежно, добросовестно. Одним словом: «Чтоб было чисто...»

Но больше всего нравится ему в кабине трактора. Впереди поле, и машина подчиняется каждому его движению. В такие минуты чувствует он и силу свою, и ловкость, и умение, а главное — это он все делает, значит, он нужен этой машине, этой земле, людям, живущим рядом.

...Мы сидим на взгорке вдвоем. Солнце плавится в небе. Жарко. Нуцамбек ерошит волосы. Он смущен вниманием: почему к нему приехал журналист? Он как все.

Я не знаю, что выйдет из этого парня. Но вот — одно.

Смотрит он на трактор, стоящий вдали на полосе, и говорит:

— Это вот трактор наш ДТ.

Трактор как трактор. Старенький, с облупившейся краской.

— Ничего трактор, — говорю я.

— Посмотрите, он голубой.

Смотрю — темная махина на горизонте.

— Голубой он, — продолжает Нуцамбек. — Вот если прищурите глаза, он голубой-голубой. Как небо.



# КОМБАЙН ДЕЛАЮТ ПО ВЕЧЕРАМ

Э. ЭДУАРДОВ

Уже несколько лет во Всесоюзном институте сельскохозяйственного машиностроения работает общественное конструкторское бюро. Создано оно комсомольцами института. А началось все с одной технической идеи, которая многими специалистами была встречена с недоверием...

Что ни говорите, а картофель все-таки пользуется всеобщим уважением. Если, например, репу считают эталоном простоты (вспомните «проще пареной репы»), то про сваренную в кожуре картошку говорят довольно почтительно: «Картофель в мундире».

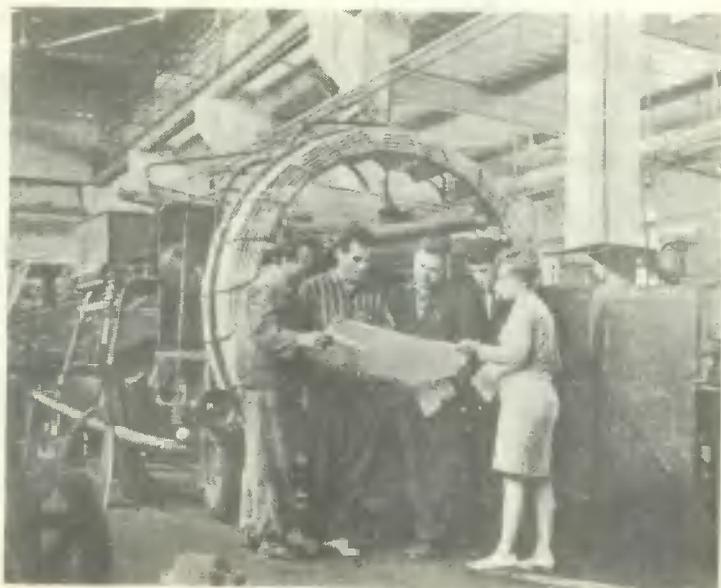
«Мундир» этот, между прочим, причиняет немало хлопот конструкторам картофелеуборочных комбайнов. Ведь картошка должна попасть к потребителю в полной «экипировке», то есть, попросту говоря, не быть ободранной во время уборки урожая. Но прежде чем вести речь о сохранении картофельного «мундира», давайте проследим путь клубня в современном комбайне.

Впереди комбайна — катки, которые разминают крупные комья земли. Лемех подрезает грядки, и картофельные кусты вместе с землей попадают на вибрирующие решетки из прутьев — грохота. Здесь часть земли и камней «просеивается» вниз, а оставшаяся масса проходит между резиновыми баллонами — комкодавителями. Затем картофельные кусты попадают на прутковый транспортер. Тут прутья расставлены более широко, и клубни свешиваются между ними вниз. Прижимное полотно, которое движется сверху с той же скоростью, что и прутковый транспортер, зажимает ботву, а специальный отбойный прут «отдирает» от нее клубни. Клубни попадают на подъемный барабан, который подает их наверх, на переборочный стол. На нем вручную от картофеля отделяются случайно оставшиеся камни, комки. Отсюда клубни движутся в бункер-копильник, из которого картофель ссыпают в подъезжающие к комбайну транспортные средства.

Комбайн — машина сложная. Весит он почти 4,5 т, длина его 7,63, а ширина — 4,35 м. Такую машину может тащить за собой только гусеничный трактор. Тут-то и кроется опасность для «мундира» клубней. Трактор своими гусеницами повреждает грядки. Одно колесо комбайна идет по необработанному полю, что тоже приводит к повреждению клубней. Резиновые баллоны также довольно «сурово» обращаются с картофелем, сказывается здесь и значительное количество узлов, через которые проходят клубни.

Но главный недостаток комбайнов заключается в том, что они могут использоваться только на легких и средних грунтах. А это значит, что, кроме комбайна, колхоз или совхоз должен иметь более неприхотливые

Работа над новым экспериментальным образцом комбайна заканчивается. Справа на лево: члены комсомольского ОКБ Римма Халькина, Владимир Серга и Иванчинов Сергей, научный руководитель ОКБ Таймураз Кусов, слесарь Анатолий Кашин.



машины — картофелекопатели, которые выкапывают картофель и оставляют его тут же, на поле, разбросанным или уложенным в валки. И так, для работы в течение нескольких недель в году нужна целая система машин. Причем одна из них — комбайн настолько сложен, что его невозможно отремонтировать в сельских условиях.

А кроме того — вибрация. Попробуй постоить наверху, у переборочно-го стола машины, в которой с помощью вибрации клубни отделяются от земли и камней!

Все эти недостатки существующих комбайнов были хорошо известны старшему научному сотруднику Всесоюзного института сельскохозяйственного машиностроения (ВИСХОМ) Таймуразу Кусову. В 1964 году он предложил принципиально новую конструкцию картофелеуборочного комбайна. Идея заключалась в том, что один громоздкий комбайн заменяется агрегатом из серийного копателя КВН-2 и прицепной части.

По этой схеме (см. рисунок) срезаемый лемехом грунт с клубнями и ботвой, пройдя через вибрационный грохот копателя, попадает на прицепную часть в барабан-сепаратор. Здесь уже известным нам способом клубни отделяются от ботвы и винтообразными лопастями подгоняются к подъемному барабану. А он поднимает клубни к переборочно-му столу.

Какие же главные преимущества, по мнению автора, давала такая конструкция? Во-первых, меньший вес. Значит, вместо гусеничного трактора можно было использовать более «деликатный» по отношению к картофелю колесный трактор. Во-вторых, при тяжелых грунтовых условиях не нужно дополнительного копателя — ведь он входит в состав комбайна-копателя. Достаточно отделить прицепную часть — и перед нами вторая машина!

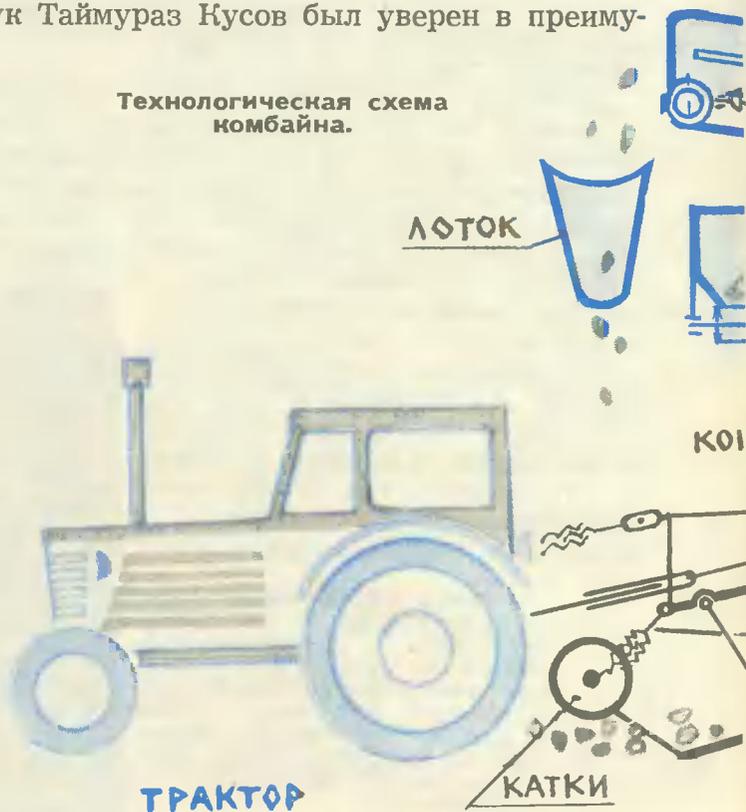
А еще немаловажное достоинство — устранение вибрации, так как колебания виброгрохота не передаются на прицепную часть, где у переборочного стола работают люди.

Но одно дело — схема, а другое — готовая машина. Как она будет вести себя на поле, увеличится или уменьшится ее производительность? У ведущих специалистов института возникло немало сомнений на этот счет, и разработка комбайна-копателя не была включена в план научных работ.

Но кандидат технических наук Таймураз Кусов был уверен в преимуществах новой конструкции. На комсомольском собрании он рассказал ребятам о своей технической идее. И комсомольцы поверили в новую машину. Комитет ВЛКСМ института организовал комсомольское ОКБ для создания комбайна-копателя «Комсомолец». Одними из первых в него записались Римма Халькина, Сергей Иванчинов, Галина Горобцова.

За кульманами сидели по вечерам. Каждый получил какой-нибудь узел и старательно его разрабатывал. Римме Халькиной, которая работала инженером в лаборатории са-

Технологическая схема комбайна.



довых машин, досталось чертить общий вид «Комсомольца». Она настолько увлеклась своим делом, что, когда перед ней встал вопрос о выборе темы дипломной работы (Римма тогда училась в заочном сельскохозяйственном институте), она не колебалась. Конструкция комбайна «Комсомолец» была защищена на «отлично».

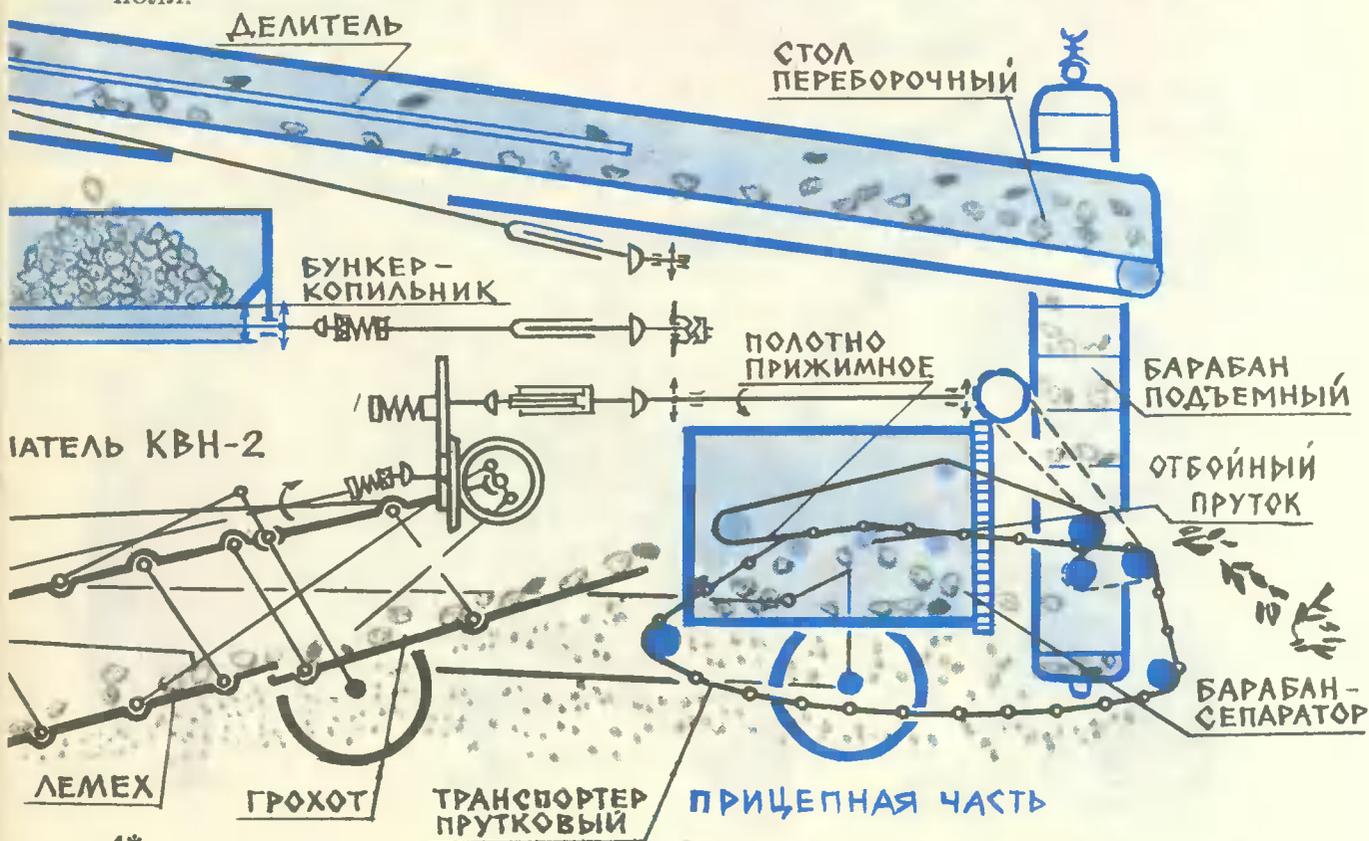
Но вот, наконец, готов первый экспериментальный образец, и осенью 1967 года начались более серьезные испытания — государственные. Держало этот экзамен все ОКБ вместе со своим научным руководителем Т. Кусовым. И «Комсомолец» не подвел своих создателей.

Скорость — 5, 6 км/час. Это в 2 раза больше, чем у серийного комбайна. Соответственно больше и производительность. А вес в 2 раза меньше. Замечательная маневренность — ведь колеса комбайна-копателя связаны тягами с колесами трактора и в точности повторяют его повороты. Плюс к этому — простота конструкции, о чем говорит хотя бы такой показатель: у серийного комбайна 144 точки смазки, а у «Комсомольца» — 37.

А чем меньше узлов, тем меньше ободранных картофелин в бункере-копильнике. Играет здесь роль и отсутствие в новом комбайне баллонов-комкодавителей.

Конечно, был выявлен и ряд недостатков новой машины. Но главное то, что комиссия поверила в возможности комбайна и рекомендовала изготовить экспериментальные образцы.

...В цехе опытного завода ВИСХОМа стоит уже почти готовый новый экспериментальный образец комбайна-копателя «Комсомолец». Его придирчиво осматривают члены комсомольского ОКБ, которое в 1967 году получило Почетную грамоту ЦК ВЛКСМ за активное участие во Всесоюзном смотре технического творчества молодежи. За годы, прошедшие с того памятного собрания, ребята повзрослели и стали опытными конструкторами. Работа по вечерам над чертежами «Комсомольца» послужила хорошей школой для молодых специалистов. А теперь в ОКБ пришло новое пополнение. Вячеслав Ищеинов, Владимир Максимов и много других комсомольцев помогут «старой гвардии» вывести комбайн «Комсомолец» на широкие колхозные и совхозные поля.



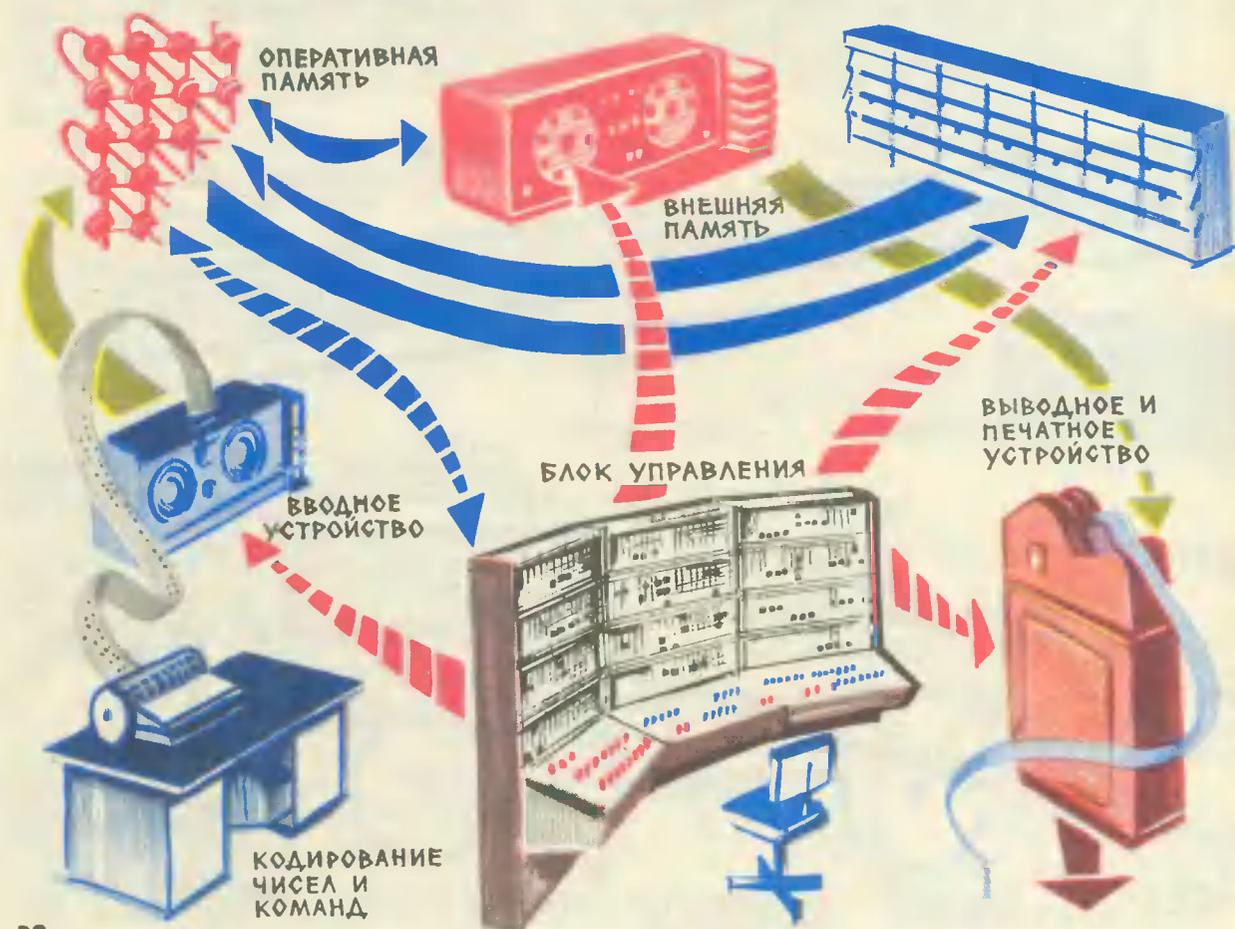
## Вычислительная машина с программным управлением, оперирующая величинами, представленными в цифровой форме.

Большинство из вас, наверно, даже не предполагает, каким количеством цифр окружен современный человек. Не будет большим преувеличением, если мы скажем, что число арифметических действий, которые ежемесячно производятся на земном шаре, не уступит числу капель в море или звезд в Галактике.

Теперь многие вычисления выполняют с помощью всевозможных вычислительных машин. Без них, лишь с карандашом в руках, даже половина человечества не смогла бы сегодня обеспечить расчетами другую половину, занятую производительным трудом. Но и с помощью обычных, неэлектронных машин люди уже не могут справиться с решением чрезвычайно сложных задач, которые выдвигают наука и техника.

И вот на приступ чисел ринулись электронные вычислительные машины, совершившие подлинную революцию в науке и технике. Сфокусировав в себе достижения в области физики, радиоэлектроники и технологии производства электронных и магнитных элементов, электронные машины стали наиболее мощным и гибким вычислительным инструментом, который когда-либо был создан человеком: быстродействующая машина работает с молниеносной быстротой, определяемой миллионами операций в секунду и больше, выполняя операции, недоступные прежним счетным устройствам. Однако головокружительный счет — одно лишь из необыкновенных

# АВБУКА КИБЕРНЕТИКИ



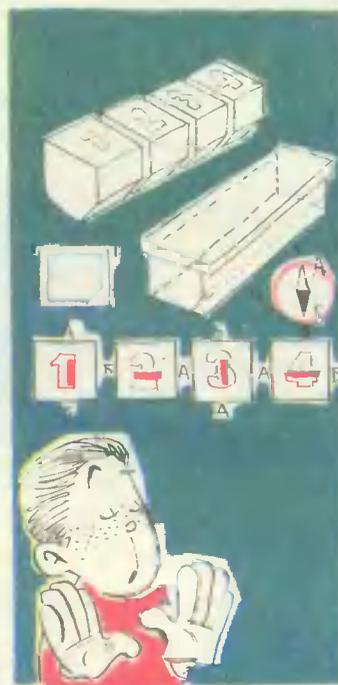
свойств удивительной машины. Она теперь успешно вторгается и в области, еще совсем недавно считавшиеся исключительной привилегией человека. Машины управляют станками, цехами, целыми заводами.

А управление экономической деятельностью предприятий? Машина-экономист приняла от человека многие функции по разработке и анализу различных экономических показателей. Преимущества и здесь налицо: повышается оперативность управления, сокращается число людей, занятых в сфере управления.

Есть машины-конструкторы, машины-переводчики, информационные машины, обучающие машины, машины-метеорологи...

Как же работают такие «электронные умельцы»? Для полного описания работы нужны целые книги. Здесь перед вами основная схема, контур работы современной машины.

Путь чисел в машину начинается с кодирующего устройства. В нем числа и команды «перевоплощаются» — приобретают вид, удобный для машинных операций, и поступают во вводное устройство — оперативный накопитель. Некоторые из чисел так



## БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАШИНА

Выпуск № 2

и остаются здесь постоянно, не вступая в действие. Для других оперативный накопитель — своего рода пересыльный пункт. Через него часть чисел попадает во внешнюю память — своеобразную «записную книжку» машины. Здесь хранятся сотни тысяч, миллионы чисел. И запись эта может хранить их очень долго.

Другая часть чисел нужна для немедленной переработки: она тотчас же поступает в арифметическое устройство. Оно состоит из сумматоров, схемы умножения, деления и вычитания. Они-то и выполняют все арифметические действия посредством сложения.

Кроме внешней — долгосрочной — памяти, в электронной машине работает память оперативная. Она нужна для запоминания данных, которые часто используются во время работы. Объем оперативной памяти небольшой, но зато она выдает числа быстро, «по первому требованию».

Окончательные результаты вычислений — «готовая продукция» машины — поступают в выводное устройство и печатаются на бумажных лентах или бланках установленной формы.

Руководит всей работой управляющее устройство — ведущий элемент сложного электронного агрегата. Если для всех частей машины искать сравнения, то для этого устройства больше всего подходит аналогия с дирижером. Оно командует разными частями машины: кому и когда вступать в действие, что и как делать. Как и дирижеру, управляющему устройству нужна своя «партитура» — план-приказ на производство вычислений. Такой партитурой для машины служит программа вычислений.

Следуя за стрелками на рисунке, вы можете проследить пути чисел и команд в электронной вычислительной машине. Сплошные стрелы — «дороги» чисел, пунктирные — «дороги» команд.

(Окончание на стр. 41)



**О. МИЛЮКОВ**

Крейсерская скорость самолетов недавних лет редко превышала 300 км/час. Кажущаяся сейчас небольшой, она в свое время поставила перед конструкторами уйму задач. Представьте теперь себе, что подобный самолет спустился с небес на землю и мчится по рельсам со своей обычной скоростью — ну, скажем, 250 км/час. Здесь он сталкивается с трудностями значительно большими, чем в небе. В самом деле — резко усложняется управление: ведь каждая секунда — это 70 м пути, а рельсы — не небо, в сторону не свернешь, секундная ошибка может привести к катастрофе. А громадной силы воздушная волна впереди машины и вакуум сзади? Это тоже опасность, одна из многих.

Тем не менее конструкторы, по существу, собираются поставить стальную птицу на рельсы. И даже уже поставили. Разве нельзя сравнить с самолетом тот французский электропоезд, которому принадлежит мировой рекорд скорости — 831 км/час? И разве нельзя назвать наземными самолетами находящиеся в стадии экспериментального проектирования поезда с фантастическими, поистине авиационными скоростями — 400, 500, 600 км/час?

У нас в СССР самая длинная в мире скоростная дорога: Москва — Ленинград. Максимальная скорость на ней — 160 км/час. На знаменитой японской дороге «Токайдо» поезда перешагнули 200-километровый рубеж скорости.

Для колесных поездов это почти предел. Во-первых, при скорости примерно 400 км/час в рельсах возникают деформации. Они нарушают сцепление с колесами. Во-вторых, чтобы состав не опрокинулся, на поворотах необходимо внешний рельс поднимать выше внутреннего. Максимальная величина превышения — 200 мм. Это позволяет мчащемуся со скоростью 200 км/час поезду проходить кривые радиусом 2,5 км.

Но и 300—350 км/час достичь очень нелегко.

...На опытном участке испытывался новый поезд. Вот превышена 200-километровая скорость. Один из испытателей пошел вымыть руки и вернулся мокрый с головы до ног. Едва он дотронулся до крана умывальника, как на него вылило чуть ли не весь бак с водой. Мелочь? Пожалуй. Но характерная. Она говорит, что в скоростном поезде буквально все нужно менять, конструировать вновь.

Прежде всего это относится к форме локомотива и вагонов.

При скорости 330 км/час доля сопротивления воздуха в общем сопротивлении движению поезда достигает уже 90%. Поэтому железнодорожники начали всерьез интересоваться аэродинамикой. И не без успеха: наилучшие современные варианты поездов позволяют снизить воздушное сопротивление по сравнению с тупоносими старыми электричками больше чем втрое. Конечно, здесь играет роль не только выбор формы самого локомотива. Нужно ликвидировать межвагонное пространство, закрыть проемы под вагонами до самых рельсов, убрать выступающие части.

Зачастую встречаются очень неожиданные преграды. Входит электропоезд под мост, где контактный провод снижается. Обычно пантограф опускается — и все. Но в скоростном, когда он должен снизиться за доли секунды, резкий удар может сломать пантограф. А встречные поезда? Ведь когда они проходят друг мимо друга, происходит сложение скоростей. Между вагонами образуется мощная воздушная волна: она может выдавить окна. Поэтому, например, в американском скоростном поезде (257 км/час) стекла предусмотрены трехслойные, с прослойкой из прозрачной пластмассы. Да и одиночный поезд опасен. Пронесясь со скоростью 60—70 м/сек., он может ударом воздуха сбить тех, кто стоит на платформе или близко у рельсов, затянуть человека в вакуум за последним вагоном, может расшатать станционные постройки.

Уже при скорости 160 км/час человеку нельзя полностью доверить управление поездом — слишком медленна реакция нашего организма. Значит, на помощь придут автоматы. На дороге «Токайдо», например, машинист получает информацию только о необходимом ограничении скорости — со всем остальным автоматы справляются сами. Кстати, они же контролируют и единственную доверенную человеку операцию: если скорость превысит допустимую, автоматически срабатывают тормоза.

Для завтрашних поездов не подойдут дизели — тепловозы не могут развивать скорость выше 150—160 км/час. Видимо, предпочтение будет отдано электромотору. Но железнодорожники с большой надеждой смотрят и на экономичные, мощные газотурбинные двигатели.

Чтобы перешагнуть за 350 км/час, нужны экипажи, движущиеся не по, а над поверхностью пути, например, поезда на воздушной подушке с реактивными или газотурбинными двигателями. Над подобными проектами уже работают специалисты различных стран.

По мнению конструкторов фирмы «Форд», турбовинтовые двигатели позволяют поднять скорость аэропоездов до 500—550 км/час. Английские инженеры разрабатывают поезда на электромагнитной подушке. Они хотят превратить эстакаду и поезд в разноименные полюса магнита — тогда они будут отталкиваться друг от друга, и состав поднимется над полотном. Движение тоже обеспечит реактивный двигатель. Инженеры американской фирмы «Локхид» предлагают убрать поезд под землю, в покоящуюся на амортизирующей водяной прослойке трубу. Роль двигателей они хотят поручить насосам. Те создадут сильнейшее разрежение перед поездом, и перепад давления поможет развить огромную тягу, состав будет как бы всасываться в пустоту со скоростью до 800 км/час. Японский же профессор Озава создал модель ракетного поезда. Теоретически на таком можно будет перевозить тысячу пассажиров со скоростью еще на 200 км большей!

● Подсчитав, что выправление трех худших изгибов дороги между Нью-Йорком и Вашингтоном обойдется в 51 млн. долларов, а время поездки уменьшится всего на 5 мин., американские специалисты решили, что выгоднее улучшать поезда, нежели спрямлять пути. Они считают: чтобы поезда не опрокидывались на поворотах и в то же время не снижали на них скорости, нужно, чтобы корпуса вагонов могли наклоняться вбок, как это делают самолеты на виражах; колея же может оставаться горизонтальной. Этого можно добиться, например, подвесив вагон на стержнях, повыше над центром тяжести. Тогда при поворотах он будет наклоняться автоматически под действием центробежных сил. Однако у этого способа есть и недостаток: раскачиваясь, вагон может повредить ограждение линии, сигнальные устройства или удариться о стену туннеля.

● Как быстро затормозить приближающийся к станции с огромной скоростью поезд? И здесь железнодорожники вспомнили об авиации: когда садится мощный современный самолет, он выбрасывает тормозные парашюты, и те гасят скорость. Не исключено, что подобными парашютами в будущем снабдят поезда.

● Время поездки можно экономить не только в пути, но и при пересадках, например, с автомобиля на железную дорогу. И на этот счет предложено немало разных проектов. Пожалуй, самый простой и осуществимый среди них — поезд-гараж. На станции железной дороги вы въезжаете на автомобиле прямо в вагон, и путешествие продолжается.

● Подумайте, в каком древнейшем экипаже используется трение скольжения, а не качения? Ну конечно же, в саях. В наше время аэросани развивают на льду или хорошо утрамбованном снегу скорость 100 км/час. Ученые считают, что вполне возможно, такие сани — прообраз транспорта будущего, который может оказаться во многих случаях для районов с холодным климатом выгоднее, чем обычные поезда. Полозья экипажей будут двигаться по «ледовым рельсам» — замороженному пути специального профиля.

● Как уже говорилось в статье, возможно, поезда будущего будут мчаться по проложенным под землей туннелям-трубам. Некоторые из ученых считают, что в этом случае можно отказаться от традиционной схемы электропитания. Согласно их прогнозам поезда будут питаться вырабатываемой на подстанциях микроволновой энергией, передаваемой прямо по стенкам металлической трубы: та превратится в гигантский волновод.

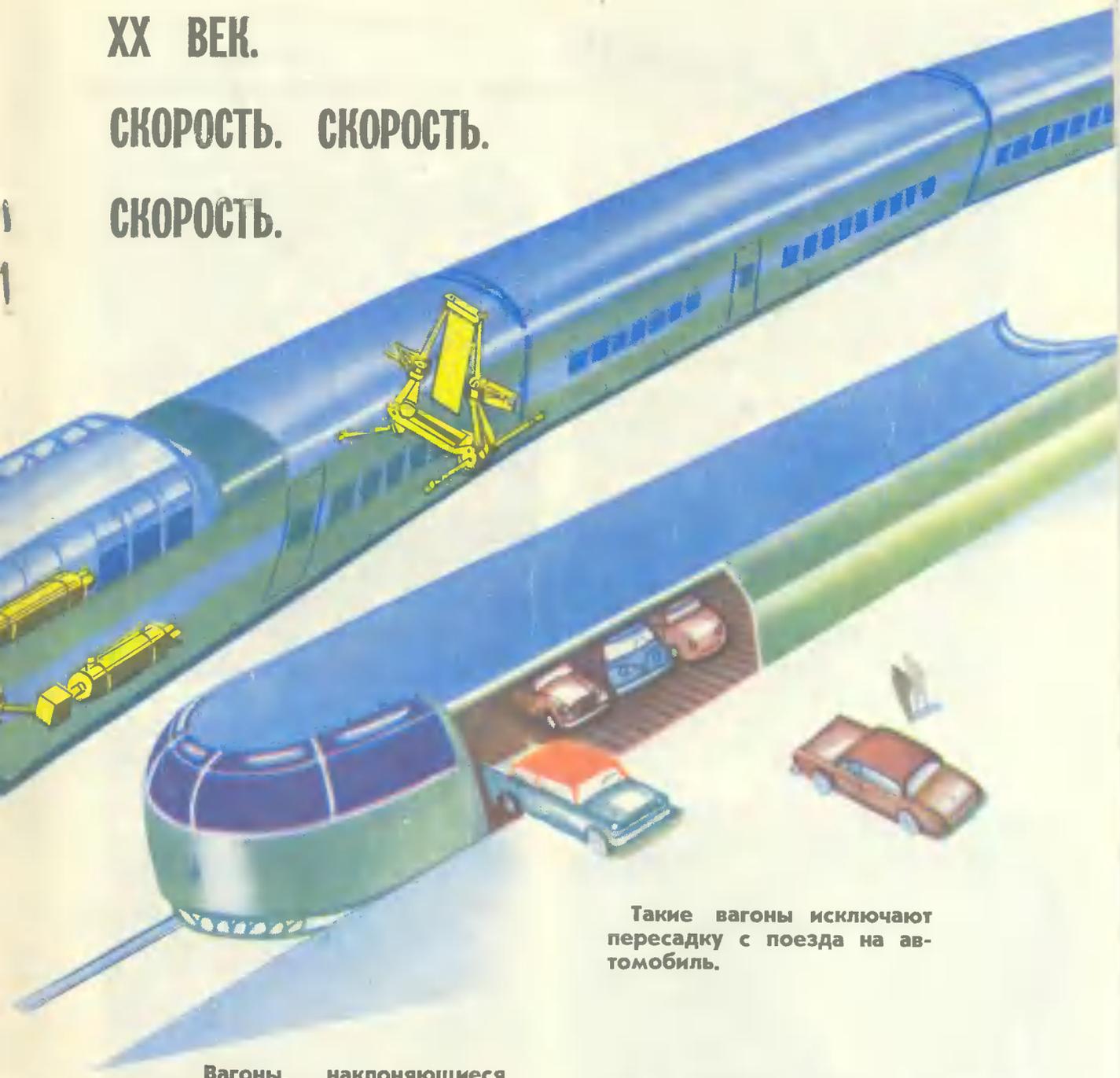
● Почему буксует поезд? Рельсы постепенно загрязняются смазками, на них появляется оксидная пленка, и колеса проскальзывают. Чтобы увеличить коэффициент трения, рельсы посыпают песком. Но, судя по всему, его со временем заменит пламя. Исследования швейцарских специалистов показали, что, если создать высоковольтную искру между смонтированными на движущемся поезде электродами и рельсами, все загрязнения на них выжигаются. Еще лучше зарекомендовал себя плазменный факел. Плазма образуется из аргона, водорода или воздуха, подводимого к электроду по трубке. Система работает тихо, потребляет сравнительно мало энергии; во время опыта она увеличивала коэффициент трения между колесами и рельсами впятеро.



**XX ВЕК.**

**СКОРОСТЬ. СКОРОСТЬ.**

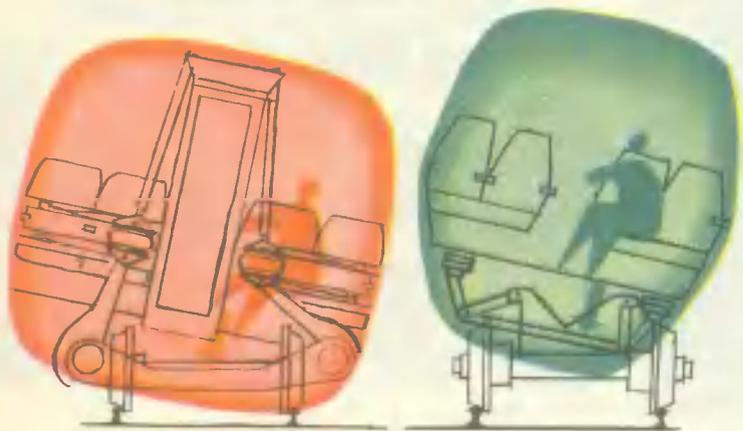
**СКОРОСТЬ.**



Такие вагоны исключают  
пересадку с поезда на ав-  
томобиль.

Вагоны, наклоняющиеся  
при поворотах, словно са-  
молеты на виражах.

Плазменный факел очи-  
щает рельсы.





# Вести с пяти материков

**ВМЕСТО ЗЕМЛЕЧЕРПАЛКИ — ХИМИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА.** Не очень-то приятно купаться в реке с илистым дном, а для его очистки нужны землечерпалки, землесосные снаряды... Английские ученые предложили более простой метод: размывать дно сильной струей воды. А чтобы взмученные ил и глина не осели опять на дно, в воду добавляют специальные химические вещества. Частицы слипаются в хлопья и уносятся рекой.

**МОНОТОННЫЙ ШУМ ДОЖДЯ** часто действует лучше всякого снотворного. Японские ученые сконструировали миниатюрный прибор на полупроводниках, который при включении в электросеть издает звуки мягко падающих капель дождя. Высказывают опасения, не будет ли прибор вырабатывать условный рефлекс, от которого человек будет моментально засыпать и днем, как только пойдет дождь.

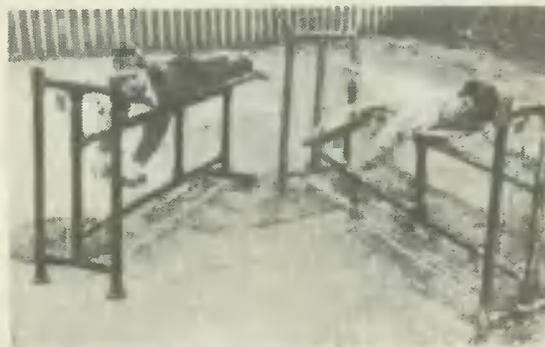
**ТАИНСТВЕННЫЙ ЛУЧ,** выходящий из верхнего окна похожего на замок здания, наводит на мысль о какой-то скрытой сигнализации шпионов. Но на самом деле ничего таинственного здесь нет: в городе Дармштадте (ФРГ) ведутся эксперименты по передаче телефотограмм с помощью луча лазера.



**ЭТОТ КАТЕР,** сконструированный польскими специалистами, курсирует между городами Острада и Эльблонг. Любопытно, что между этими городами нет непрерывного водного пути. Тем не менее пассажирам не придется высаживаться из катера, так как он перемещается из реки в соседнее озеро на специальных салазках. Такое судно сконструировано впервые в мире.



**ПЛАВАТЬ, НЕ ВЫХОДЯ ИЗ ДОМА,** позволяют тренажеры, изготовленные жителем Лондона для своих детей. Спортивные снаряды сделаны из старых кроватей, пружин и резиновых шнуров.



**ЗЫЧНЫЙ «ПРОЖЕКТОР».** Польские инженеры разработали мощную сирену, которая будет разгонять туман в припортовых водах. Сравнение этой сирены с прожектором не случайно — там, где пройдет ее звуковой луч, туман рассеется.

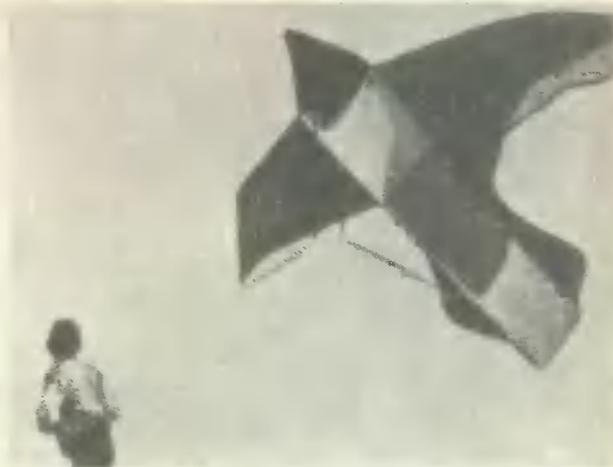
Ведь инфразвук обладает интересной способностью: он заставляет «слипаться» маленькие водяные капли тумана, и те проливаются дождем. Однако мощные инфразвуковые колебания очень вредны для человека. Поэтому излучение сирены ограничивают небольшим сектором, определенным направлением и незначительной дальностью. Звуковое «освещение» распространяется на 300—400 м.

**ТРИМАРАН С ПЛОСКИМИ ПАРУСАМИ.** Английский яхтсмен Джон Уокер построил оригинальную трехкорпусную яхту-тримаран. Вместо матерчатых парусов Уокер установил на судне четыре прямоугольные стеклопластиковые пластины шестиметровой высоты. Управляется яхта рулевой баранкой, поворот парусов производится специальным рычагом.



**СПОРТИВНЫЕ РАЗДУМЬЯ ЭВМ** закончились тем, что прыгуны с шестом решили побить мировой рекорд почти на полметра. Исследования начались с кинограммы — на пленке были засняты прыжки четырех мастеров. Затем удалось измерить величину изгиба шеста и найти соответствующее ему положение центра тяжести спортсмена. Эти данные были введены в электронную вычислительную машину. И после расчетов выяснилось, что даже лучшие прыгуны не до конца используют свои возможности. Машина указала на их промахи и предложила новые оптимальные траектории прыжков. Спортсмены США собираются воспользоваться ими.

**ВСЬ КЛАСС НА ОДНОМ ВЕЛОСИПЕДЕ.** Гигантский велосипед собранный учениками педагогического училища в городе Цуг (Швейцария), имеет длину почти 20 м. На велосипеде умещается — ни много ни мало — 28 человек!



**«ОГРОМНАЯ ПТИЦА»**, изображенная на фотографии, — самый обыкновенный воздушный змей. Такие змеи под названием «космические пташки» выпускаются для американских школьников.

**КОРМЛЕНИЕ ВЫСТРЕЛОМ.** Домашний скот часто страдает от недостатка магния в травах на пастбищах. Чтобы уберечь свои стада, английские ветеринары решили кормить скот препаратами магния. В пасть животного вставляется пневматическое ружье, и пуля из магнитного сплава плюхается прямо в желудок. Там она рассасывается, и магний поступает в кровь. Одного выстрела достаточно, чтобы уберечь животное от болезни.

**МОЛНИЯ УДАРЕТ В ПАЛАТКУ,** но ничего страшного от этого не происходит, так как палатка снабжена «громоотводом». Такие палатки испытываются в ФРГ.





# КЛУБ «ХУЗ»

X — знания, Y — труд, Z — смекалка

Члены клуба — ученики 9-х и 10-х классов.  
Клуб ведут преподаватели, аспиранты и студенты-старшекурсники МФТИ.  
Награды клуба — похвальные грамоты Московского физико-технического института.

## ГИРОСКОП

Гироскопом называют тело, которое симметрично оси вращения и которое быстро вращается вокруг своей оси. Описать движение гироскопа очень трудно. Даже используя серьезный математический аппарат, можно лишь приближенно решить эту задачу. Поэтому в сегодняшних опытах мы обратим внимание только на некоторые частные случаи движения гироскопа.



Одно из важнейших свойств гироскопа: сохранять направление своей оси в пространстве. Это можно наблюдать на распространенной детской игрушке — волчке. Запустите его на листе картона, а затем подбросьте вверх. Во время полета и после падения вниз на картон острием волчок сохранит вертикальное положение оси.

Легко убедиться, что это его свойство связано с быстрым вращением. Повторите опыт, пустив волчок медленнее, чем раньше. Положение оси в данном случае будет неустойчивым.

Наши выводы подтвердит и другой опыт: с велосипедным колесом или обручем. Поставим колесо на горизонтальную поверхность и отпустим. Колесо, конечно, упадет. Другое дело, если его покатить. Когда оно катится быстро, то не только не падает, но и сбить-то его трудно. Понаблюдав за движением колеса, мы заметим, что оно, постепенно наклоняясь, поворачивается в сторону наклона. Здесь проявляется новое свойство гироскопа: способность прецессировать.

Велосипедное колесо строго вертикально пустить невозможно. И поэтому на него всегда будет действовать внешний момент сил. Сила тяжести, приложенная к центру тяжести колеса, создает относительно точки опоры вращающий момент, который стремится опрокинуть колесо. Но колесо не опрокидывается, а начинает прецессировать, иными словами — поворачивать свою ось. В результате оно не падает, а поворачивается в сторону наклона.

Прецессия — это вращение оси гироскопа под действием внешнего момента сил.

Тот же эффект можно наблюдать, если воспользоваться обычной монетой. Пустите ее по столу или гладкому полу... Она покатится не прямо, а будет двигаться по кривой, поворачиваясь при этом в сторону своего наклона. Кстати, волчок, запущенный наклонно, также прецессирует: его ось при движении описывает верхним концом круговые траектории.

Явление прецессии часто используют велосипедисты, катаясь «без рук». Вот представим: едущий слегка наклонился влево. Ось переднего колеса тут же получает вращательный момент относительно направления движения велосипеда. Переднее колесо начинает прецессировать и поворачивает влево. Соединяющая точки касания переднего и заднего колес с землей, подойдет под центр тяжести седока, и велосипед вновь будет устойчиво двигаться по прямой. Роль велосипедиста при езде «без рук», как видите, не так уж сложна. Ему нужно лишь не мешать прецессионным движениям переднего колеса, которые совершаются автоматически.



Теперь поэкспериментируем с бумерангом. Не обязательно придавать ему крючковатую форму, которая не так уж важна для возвращения бумеранга к месту запуска. Так, кольцо диаметром 20—30 см и шириной 2 см, вырезанное из картона толщиной 4 мм, способно проделать такой же полет. Его бросают, придав ему движением руки вращение. С увеличением угла атаки кольцо поднимается, теряя при этом свою скорость и медленно прецессируя. На вершине траектории оно имеет уже значительный угол атаки, начинается скользящий полет. Кольцо продолжает вращаться и направляется к бросавшему.

Бумеранг можно сделать и в виде прямоугольной пластинки, вырезанной также из картона ( $2,5 \times 12$  см, толщина 0,5 мм). Такой бумеранг кладут на наклонно расположенную книгу так, чтобы выступал конец. Затем по нему ударяют линейкой. Ее движение при этом параллельно краю книги. Слегка повернув книгу, можно искривить траекторию полета бумеранга влево или вправо или вызвать полет и вращение в одной и той же вертикальной плоскости.

## СТО ТЫСЯЧ «КАК» И «ПОЧЕМУ» • СТО ТЫСЯЧ «КАК» И «ПОЧЕМУ»

● Баллон газовой плитки объемом 0,5 л содержит 300 г пропана под давлением 16 атм. Что можно сказать об агрегатном состоянии пропана в баллоне? Химическая формула пропана  $C_3H_8$ .

● Металлический шар заряжается от электрофорной машины при помощи пластинки, которая после каждого соприкосновения с шаром снова заряжается от машины до заряда  $Q$ . Определить максимальный заряд шара, если  $q$  — его заряд после первой операции.

● В школьном физическом кружке была собрана зрительная труба Кеплера с увеличением  $\gamma = 10$ . Диаметр объектива  $D = 6$  см. С какого максимального расстояния можно увидеть свет зажженной спички с помощью этой трубы, если невооруженным глазом это удастся сделать с расстояния  $l = 1$  км? Диаметр зрачка  $d_{зр}$  принять равным 3 мм. Потерями света пренебречь (рис. на стр. 39).

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Увеличение трубы равно отношению фокусных расстояний объектива и окуляра.

## СТО ТЫСЯЧ «КАК» И «ПОЧЕМУ» • СТО ТЫСЯЧ «КАК» И «ПОЧЕМУ»

- Из уравнения состояния идеального газа определяем температуру газа  $T$ :

$$T = \frac{PV\mu}{mR},$$

где  $P$  — давление,  $V$  — объем, занимаемый газом,  $\mu$  — молекулярный вес газа,  $m$  — его масса,  $R$  — универсальная газовая постоянная.

Используя численные значения:

$$\mu = 44$$

$$R = 0,082 \frac{\text{л} \cdot \text{атм}}{\text{г} \cdot \text{ад} \cdot \text{моль}},$$

получаем:

$$T = \frac{16 \cdot 0,5 \cdot 44}{100 \cdot 0,082} \text{ град} \approx 15^\circ\text{К}.$$

Так как баллон газовой плитки в действительности находится при комнатной температуре, делаем вывод о том, что часть газа в баллоне должна быть в конденсированном состоянии.

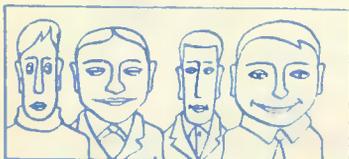
- Пусть  $C_1$  — емкость шара,  $C_2$  — емкость пластинки. Из условия равенства потенциалов при первом соприкосновении шара и пластинки следует:

$$(C_1 + C_2) V = Q,$$

$$C_1 V = g,$$

где  $V$  — потенциал шара или пластинки при первом соприкосновении. Соотношения обеих формул дают:

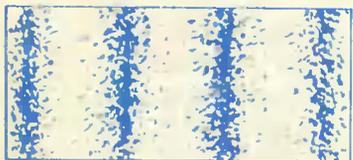
$$\frac{C_1}{C_2} = \frac{g}{Q - g}.$$



- Четыре друга, гуляя по парку отдыха, зашли в комнату смеха поглядеться в кривые зеркала. Вернувшись домой, один из них зарисовал то, что видел в одном зеркале. Нельзя ли по характерным особенностям рисунка угадать форму кривого зеркала?



- Была весна. Кончилась полярная ночь — солнце уже поднималось над горизонтом. Снег в тундре начал подтаивать. В один из таких дней пилот самолета сделал снимок, пролетая над холмистой равниной. Нельзя ли по этому снимку определить профиль заснятого участка тундры?



- В лаборатории ставился опыт: на отрицательно заряженную светлую поверхность сыпались положительно заряженные темные пылинки. Притягиваясь к поверхности, пылинки прилипали к ней и «раскрашивали» ее причудливым теневым узором. Определите по виду этого узора форму поверхности.



- Здесь изображена схема другого физического опыта. Несколько шариков было брошено на изогнутую плиту. Их траектории в полете показаны пунктиром. Неупруго ударяясь о поверхность плиты, шарики продолжали свой путь по ее ложбинам — эти маршруты намечены сплошной линией. Пользуясь чертежом, покажите, где пролегают эти ложбины?

## СТО ТЫСЯЧ «КАК» И «ПОЧЕМУ» • СТО ТЫСЯЧ «КАК» И «ПОЧЕМУ»

Предельный потенциал шара равен:

$$V_{\text{пред.}} = \frac{Q}{C_2}$$

Следовательно:

$$g_{\text{max}} = C_1 \cdot V_{\text{пред.}} = \frac{C_1}{C_2} \cdot Q = \frac{g Q}{Q - g}.$$

● Определим диаметр светового пучка  $d$  на выходе трубы (см. рисунок):

$$d = \frac{D}{\gamma} = \frac{60}{10} \text{ мм} = 6 \text{ мм}.$$

Заметим, что  $d > d_{\text{зр.}}$  (плохая труба!). Так как

$$\frac{d^2}{d_{\text{зр.}}^2} = 4,$$

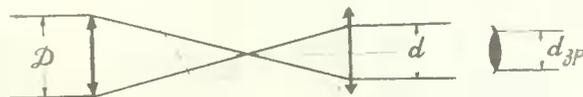
в глаз попадет четвертая часть световой энергии, попавшей в трубу. Поэтому

$$\frac{d_{\text{зр.}}^2}{l^2} = \frac{D^2}{L^2} \cdot \frac{d_{\text{зр.}}^2}{d^2},$$

где  $L$  — искомая величина.

Отсюда находим:

$$L = \frac{D}{d} \cdot l = \gamma l = 10 \text{ км}.$$



Вы познакомились с задачами, которые предлагались поступающим в МФТИ на экзаменах по физике.

● Форма всех четырех поверхностей — волнистая, ее профиль показан на рисунке.

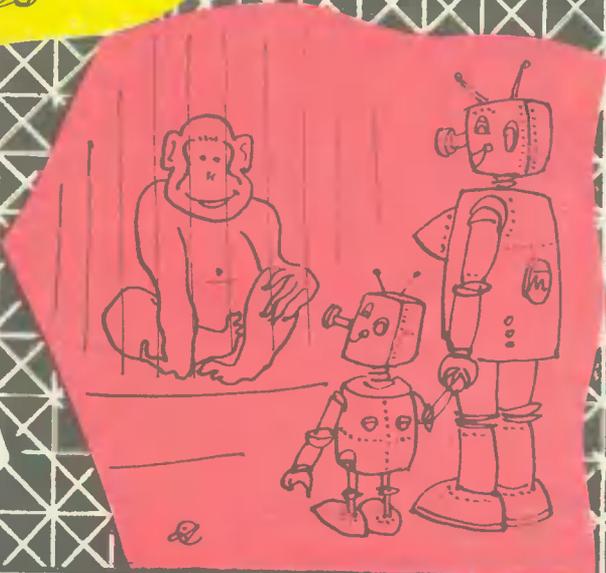
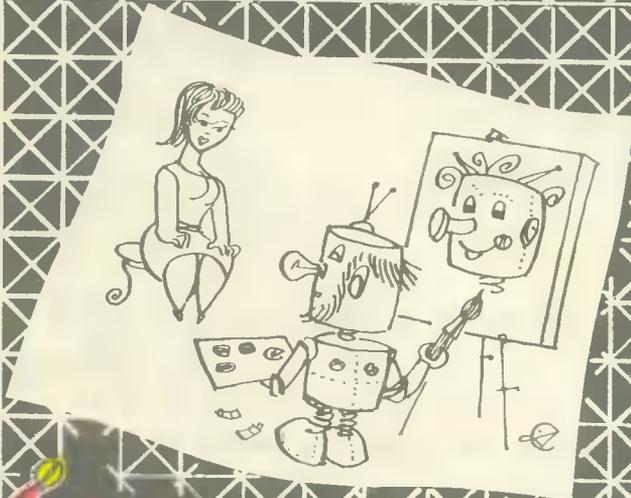
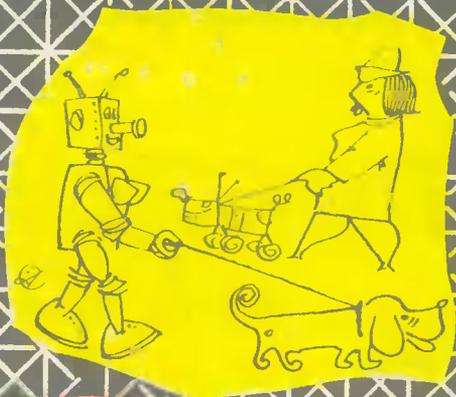
● Вспомним законы отражения света от поверхности сферического зеркала. Изображение человека, смотрящего в выпуклое зеркало, уменьшается, вогнутое зеркало, напротив, делает тех, кто смотрится в него, пополневшими. Значит, не в меру «похудевшие» друзья стоят против выпуклостей кривого зеркала, «потолстевшие» — против вогнутых его участков.

● Солнечный свет, очевидно, падал перпендикулярно по гребням холмов. Затененные участки остались покрытыми снегом, на освещенных же снег стаял, обнажая темную землю.

● У выпуклых участков заряженной поверхности напряженность поля выше — к ним охотнее прилипают пылинки. И так, чем темнее участок поверхности, тем он выше.

● Шарики катились вдоль ложбин, шарахаясь то в одну, то в другую сторону, взлетая то на один, то на другой склон, иногда им даже удавалось перебираться в соседнюю ложбину. Общее направление движения каждого шарика указывает, куда тянется «его» ложбина.





Если у вас вызовут улыбку рисунок, шутка, юмористический рассказ, которые вы встретите у Петрушки, он будет очень рад.

Петрушка будет знакомить читателей с работами художников-юмористов, печатать ваши смешные рисунки и шутки. Те рисунки, которые он показывает сегодня, пожалуй, понятны без слов, все, кроме последнего. А к нему такая подпись: «Это наш предок».

# МОДЕЛЬ — ВОЖАК ПТИЦ

О том, что пернатые проявляют повышенный интерес к самолетам, в «ЮТе» уже сообщалось. При взлете раскрытые пасти реактивных двигателей часто вместе с воздухом всасывают неосторожных скворцов, голубей и чаек. В лучшем случае это снижает мощность двигателя, и самолет не может подняться. В худшем — он терпит аварию в воздухе и падает.

Инженеры перепробовали множество способов отпугивания птиц со взлетных площадок. Но ни один из них (даже ястребы, которых завели на некоторых аэродромах) не дал желанных результатов.

И вот недавно пришло сообщение о новой идее, ничуть не менее неожиданной и красивой, чем ястребиный патруль. Ее выдвинул и осуществил на практике английский радиомеханик и авиамоделлист Торп. Он предложил отвлекать птиц от взлетно-посадочных полос обманным путем. Торп решил сыграть на птичьей любознательности. И вот как.

Вдоль бетонированной дорожки, занятой птицами, на некоторой высоте пускается управляемая по радио модель. В подходящий момент она пикирует на стаю, поднимает всю ораву в воздух и увлекает подальше от площадки, подобно тому, как собака чабана манит за собой глупых баранов.

Провели опыты. Получилось хорошо. Птицы охотно летели за подставным лайнером.

Успех окрылил экспериментаторов, и они решили тем же способом попробовать отвлекать птиц от помойных ям, где они устраивают нежелательные пиршества и потом разносят вокруг заразу.

Говорить о том, что конфликт неразделенной симпатии между птицами и самолетами исчерпан, пока рано. Надо проверить, не раскроют ли птицы со временем обман.

Но юных авиамоделлистов во всем этом деле заинтересует другое. Занятную штуку придумал этот Торп! Отпугивающая авиамодель может пригласиться и колхозу! Не попробовать ли, что получится? Может быть, за моделью потянутся скворцы, грачи и другие пернатые, выклевающие посевы? Это спасло бы не только будущий урожай, но и птиц. Ведь протравленные семена довольно ядовиты. Наевшись их, птицы часто гибнут.

## БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАШИНА

(Окончание. Начало на стр. 28)

Первые электронно-вычислительные машины появились немногим более двадцати лет назад. Они заявили о себе ровным гулом электронных ламп. Это были исполины не только по «характеру», но и по размерам. Один из электронных ветеранов — «Эниак» — сложная 30-тонная машина, громадина в зале площадью в 150 кв. м, 40 отдельных панелей, 18 тыс. электронных ламп, 1,5 тыс. электромеханических реле.

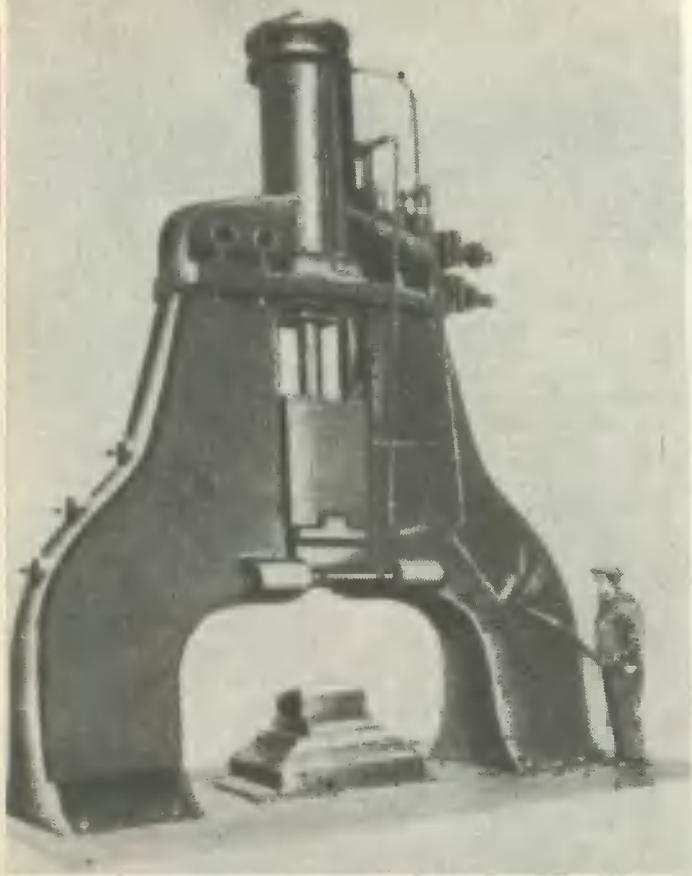
Но вскоре на смену ламповым гигантам пришло второе поколение машин. В них главную роль играют полупроводники. Электронная лампа работает не более 10 тыс. час., а полупроводниковое устройство — 70 тыс. К тому же полупроводниковые приборы миниатюрны. Вместо ламповой колбы — деталь со спичечную коробку. Новые машины стали работать надежнее, берут мало энергии, им не нужны установки для охлаждения.

Повысились и скорости: на одну операцию машины второго поколения расходуют тысячные и даже десятитысячные доли секунды!

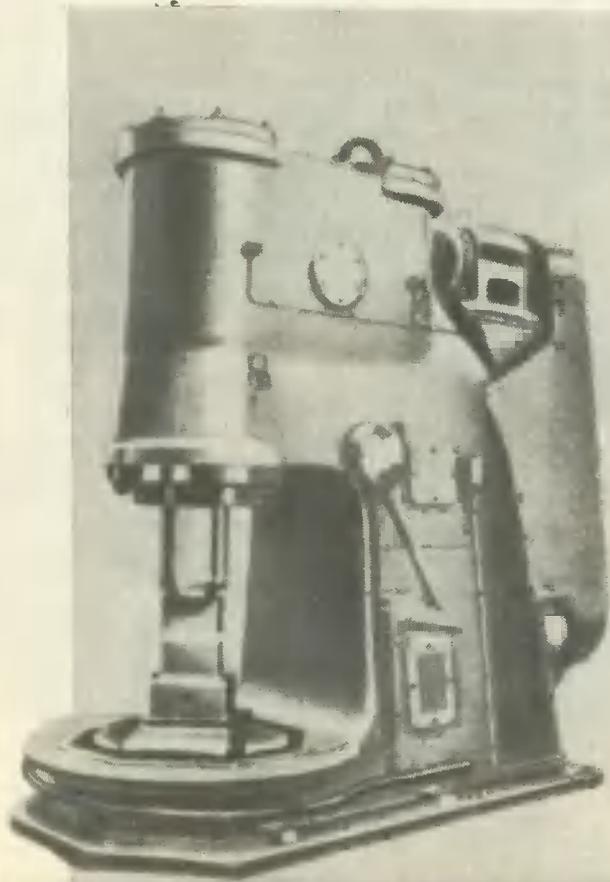
Но и полупроводники, в свою очередь, уступили в борьбе место тонким пленкам. Из таких пленок удается создавать мир маленьких гигантов, воздвигать «электронные города» необычной архитектуры. 350 тыс. схем в объеме одного кубического дециметра! — таков результат.

И при этом просто невероятные скорости переключения: миллиардные доли секунды на операцию! Такую скорость нельзя представить, нельзя вообразить. Но ею можно пользоваться, ее можно получить.

В. ПЕНЕЛИС



# МОЛОТЫ И ПРЕССЫ



Возрождавшееся в 1945 году после военных разрушений машиностроение ПНР располагало ничтожным количеством машин для пластической обработки металлов. Немногочисленные уцелевшие машины были устаревшей конструкции и сильно изношены. Пущенным после войны промышленным заводам потребовались современные прессы и молоты, а они в стране до 1949 года вообще не производились.

Решить задачу создания такого рода оборудования на основе собственных проектов взяло на себя первое в Польше конструкторское бюро прессов и молотов.

К двадцатилетнему юбилею своей деятельности, который исполняется в текущем году, бюро подходит с достоянием, насчитывающим несколько сотен проектов различных машин и приборов для пластической обработки металла. За плечами заслуженного общества конструкторов не один десяток открытий, среди которых многие имеют мировое значение.

О некоторых интересных достижениях Центрального конструкторского бюро прессов и молотов мы рассказываем здесь.

## Паровоздушный молот МПК-3000

Работает при помощи пара или сжатого воздуха. Вес молота 78 т. Вес падающей части 3150 кг. Предназначен дляковки стали и других металлов. Нагретый металл можно вытягивать, расширять, гнуть, разрезать, обжимать, обкатывать, прорубать, выравнивать, брикетировать. Высота молота от пола 6,26 м. (Фото вверху.)

## Пневматический молот МС-630

Вес падающей части 635 кг. Общий вес молота 24 т. Работает при помощи сжатого воздуха от собственного компрессора, охлаждаемого водой. Предназначается, как и молот МПК-3000, для разного рода обработки металла, но продукции более легкой, мелких изделий. (Фото внизу.)

## Волоочильный пресс с нижним двигателем ППДК-63

Служит для глубокого волочения. Применяется при производстве тон-

костенных сосудов. Давление прес-са — 63 т, вес 20 т. Производитель-ность прес-са — 540 предметов в час.

#### **Автомат для листового металла БАГ-0,5**

Предназначен для обрезки, риф-ления, накатки, нарезки и т. п. за-готовок из листового металла ци-линдрической формы. Имеет отдель-ное приспособление для массового производства цоколей электриче-ских лампочек, оправ радиоламп и аналогичных элементов другого на-значения. Работает автоматически. Роль рабочего, обслуживающего ав-томат, сводится к засыпке полуфаб-риката в контейнер и извлечению готовой продукции. Производитель-ность автомата от 2100 до 5200 де-талей в час — в зависимости от их диаметра. (Фото вверху.)

#### **Роликовый гибочный станок ВР-6,3**

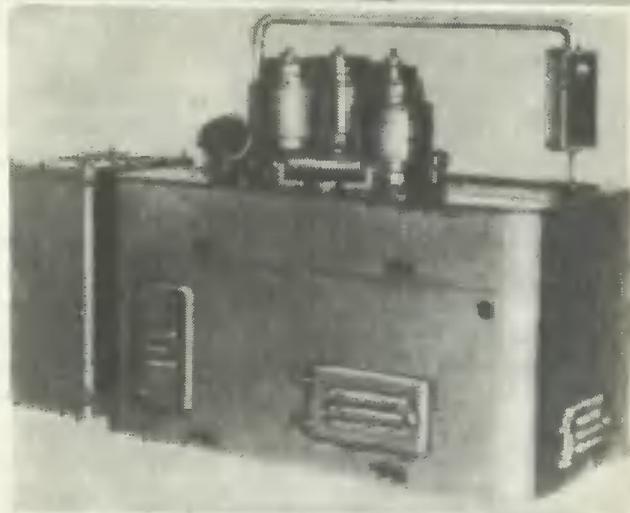
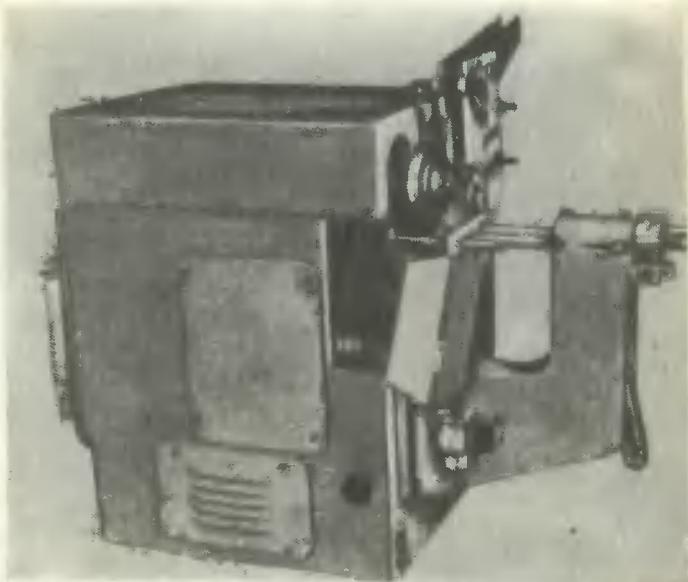
Служит для сгибания разных ме-таллических профилей — фасонного железа, стержней, а также труб определенных радиусов. Скорость сгибания 10 м/мин. Максимальное сечение сгибаемых профилей: ко-рчатого железа — 100 мм, дву-таврового — 120 мм. (Фото в цен-тре.)

#### **Эксцентриковый наклонный пресс ПМП-25Б**

Пресс общего назначения с уси-лием 25 т, оснащенный защитным кожухом, отделяющим опасную зо-ну. Включить пресс можно лишь при полностью закрытой защите.

#### **Автоматическая линия 01200**

Линия состоит из наклонного прес-са ПМП-16А, а также системы ав-томатического оборудования: подаю-щего механизма, барабанов, выпрямляющего устройства, барабанов — разматывающего и сматывающего. Работает полностью автоматически. Произво-дительность 7200 выкровок в час. Предназначена прежде всего для массового производства мелких предметов из тонкого листового ме-талла. (Фото внизу.)





*написанная гидрологом  
с помощью исторических изысканий*

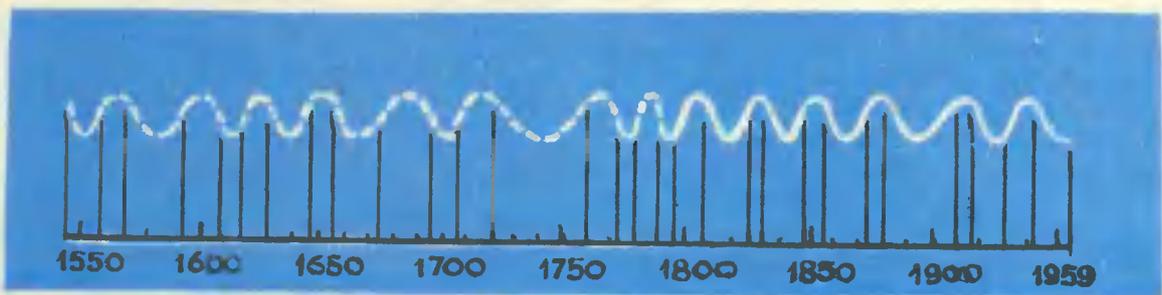
Первая задача гидростроителей — построить плотину так, чтобы ее не разрушил паводок. Но никто не поручится за хорошее поведение реки, скажем, через год после постройки: а вдруг случится такой разлив, что под его напором рухнет плотина? Ведь неизвестно, на что способна река. Особенно такая, как Днепр: регулярные измерения его уровня ведутся лишь с 1876 года. С тех пор не прошло и ста лет — срок явно недостаточный, чтобы как следует изучить характер реки. Может быть, три века назад был разлив, перед которым не устоит проектируемая плотина?

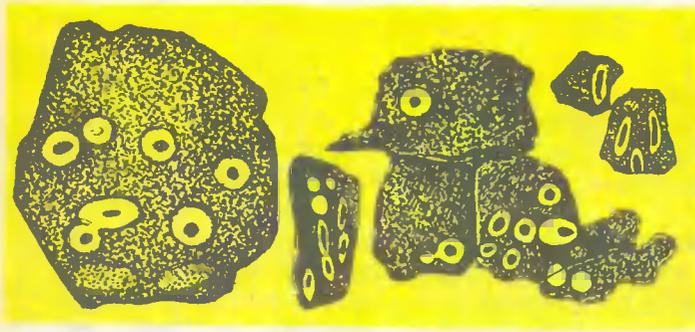
Украинские инженеры, работающие над гидротехническими сооружениями на Днестре, кроме геологических изысканий, расчетов, занялись еще и... археологией. Известный гидролог, кандидат технических наук Григорий Иванович Шве́ц предложил восстановить биографию Днестра с помощью археологических памятников.

Оказалось, что следы деятельности древнего человека могут рассказать о том, каким в старину был Днепр. Причем этот рассказ охватывает очень большой период — 7000 лет. В те древние времена человек в основном занимался охотой, рыболовством и пастбищным скотоводством. Речные поймы были основным местом, где он селился. Здесь, на каком-нибудь возвышении, наш предок устраивал свое жилище и покидал его только во время наводнений. Когда вода спадала, он возвращался обратно. Из наиболее твердых пород камня первобытный человек готовил весь свой нехитрый инструмент. Днепровские пороги в те времена служили своеобразной «материальной базой». Здесь веками работали «мастерские» по обработке камня.

Нетрудно представить себе того работника. Вот он сидит у воды и шлифует, шлифует камень. Потом подсыпает на место шлифовки мокрого песку и продолжает тереть, пока орудие не становится острым. А на каменной глыбе остается борозда.

*Так менялся уровень Днестра на протяжении веков.*





Следы древнего шлифовальщика. Линейка показывает глубину выемки.

Река часто прогоняла мастеров. Они пересаживались повыше и снова принимались тереть. Работа продолжалась даже во время весенних разливов: работники забирались на самые высокие пороги. И снова терли, всегда сантиметров на сорок возвышаясь над поверхностью реки, чтобы не приходилось далеко нагибаться за водой — смочить инструмент.

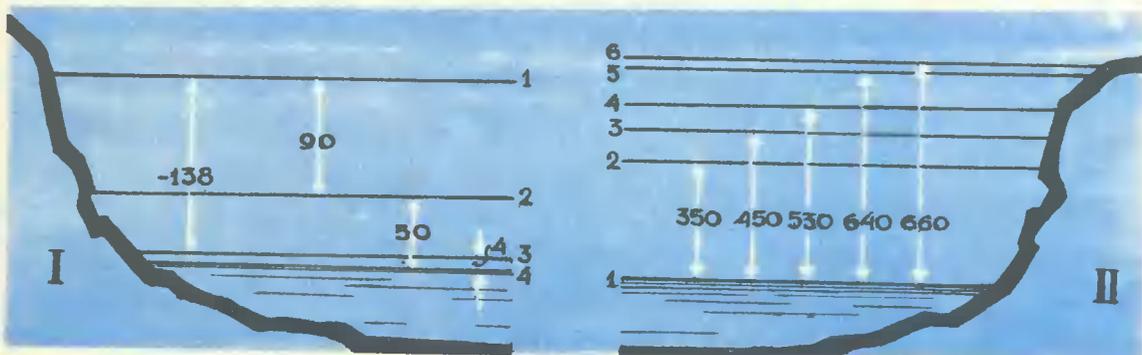
При обследовании водохранилища Днепрогэса археологи обнаружили множество отметин, которые с большой убедительностью ответили на вопрос о том, в каких пределах колебался раньше уровень Днепра. Изучив эти данные, Григорий Иванович сделал первый вывод: минимальный и максимальный уровни Днепра в доисторические времена находились в современных пределах.

Однако оставались другие неясности: часто ли повторяются такие рекордно многоводные разливы, какой был, например, в 1931 году? И такие «сухие» периоды, подобные тому, что был в 1921 году? Первобытный человек не оставил на этот счет никаких сведений.

Ответ пришлось искать другим путем. Григорий Иванович решил обратиться к архивам, где хранились старые летописи. Он читал хроники давних времен и частные дневники, исторические очерки, описания военных действий, путешествий, сообщения о голодных годах в России, о засухах и эпидемиях. Учитывались все сведения, имеющие отношение к водному режиму Днепра. Для отыскания важных факторов приходилось просматривать горы выписок, расшифровывать туманные места в первоисточниках... Можно с уверенностью сказать, что нет летописи времен Киевской Руси, которую не прочитал бы Григорий Иванович. Повезло ученому при рассмотрении письменных материалов периода расцвета Киевской Руси! Почти для каждого года удалось разыскать факты, говорящие о состоянии Днепра, или найти им косвенные подтверждения.

Чаще всего в летописях упоминаются днепровские наводнения. Это и понятно — сильные разливы являлись обычно причиной стихийных бедствий. То был затоплен Подол — место жительства ремесленников Киева, то при переправе утонул князь или его дружина, то татарское войско отступило из-за большой воды. Реже упоминались летние периоды. О них говорилось только тогда, когда из-за засухи происходили пожары, невро-

На таблице отмечены максимальные и минимальные уровни Днепра.



жаи или другие бедствия, отражавшиеся на судьбах многих людей и поэтому достойные внимания летописца.

Год 1000-й. Он не причинил исследователю особых хлопот. Киевский летописец в этом году дает четкое указание на то, что «того ж лета бысть поводь велика». Следует считать весну многоводной. Тем более что «зима в том году продолжалась очень долго, с необыкновенной суровостью».

Год 1111-й. Из описания знаменитого похода русских князей на половцев в феврале 1111 года видим, что войско «...придоша в 2 неделю поста, а в пяток быша на Суле». Кроме того, известно, что в начале похода был снеговой покров, но интенсивное таяние заставило дружины оставить сани на Хороле: «в субботу поидоша и бица на Хороле, и ту сани пометаша».

На первый взгляд кажется, что здесь ничего не говорится о половодье на Днепре. Но Г. И. Швец, воспользовавшись календарем похода, составленным в наши дни, вычислил скорость движения дружин от Переяславля до половецких степей. Стало очевидно, что переправы дружин через реки Сулу, Хорол, Псел, Ворсклу не были затяжными, что возможно лишь при незначительном разливе рек. Отсюда вывод — весна была маловодной.

И так год за годом исследовал ученый.

Собранные сведения охватывали тысячу лет — с половины X столетия до нашего времени. Анализ показал, что изменения водности Днепра происходят циклически — периоды многоводные и маловодные сменяют друг друга. В настоящее время, например, наблюдается некоторое маловодье, это вполне естественно и соответствует характеру колебаний осадков. За ними придут более многоводные годы. Такие периодические колебания свойственны не только режиму Днепра, но и другим рекам земного шара.

И наконец, главное, что доказал Г. И. Швец: чрезвычайно высокие паводки, подобные тому, что был в 1931 году, возможны один раз в 300 лет, а минимальный уровень, случившийся в 1921 году, повторится через 250 лет!

Теперь, пожалуй, можно говорить о том, что среди других рек Днепр имеет самую полную биографию. Разве только для Нила, где развивалась очень древняя цивилизация, написана более подробная история. Водомерные посты на нем были установлены еще до нашей эры.

Биография Днепра, написанная украинскими специалистами, имеет значение для гидрологических изысканий на всех реках Советского Союза. Зная поведение одной реки на протяжении тысячи лет, легче судить и о жизни других.

А. РОЖЕН

## Со стола исследователя

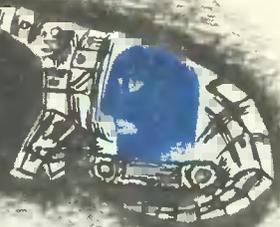
● Карта, составленная на Гидрометеорологической обсерватории Ростова-на-Дону, убеждает в том, что ветряки следует возродить. На карте показаны преобладающие движения ветров Европейской части страны. На территории целого ряда районов в течение полугода дуют ветры-работяги, то есть такие, которые мчатся со скоростью от 4 до 13 м/сек. В этом интервале ветряки работают лучше всего. На правобережье Дона, по берегам Азовского моря, в восточной Калмыкии рабочих ветров еще больше — до 250 дней в году. Конечно, ветряные энергетические установки будут небольшими, предназначенными для полевого стана, хутора, фермы. Но если их построить много, то удастся сэкономить сотни и тысячи тонн нефти, угля, газа.

● Сине-зеленые водоросли, лишайники, мхи, папоротники могут обходиться без воды. Так называемый печеночный мох, например, был в обезвоженном состоянии 7 лет, а потом опять ожил. А споры некоторых мхов способны переносить жажду в течение полувека и не погибать.

Физиологи П. А. Генкель и И. Д. Пронина выяснили, что эти растения, не имея воды, находятся в состоянии анабиоза. Обмен веществ останавливается, но вся организация клетки сохраняется. В хороших условиях растение начинает жить вновь как ни в чем не бывало.



# ЛЕДИНОК



Стефан ВЕЙНФЕЛЬД

## Фантастический рассказ

— Вот здесь, в этом пункте, — сказал капитан и ткнул пальцем в карту. Но под его пальцем ничего не было, кроме далеко не тихого Тихого океана. А между тем судно подошло к покрытому скудной растительностью маленькому островку, по всей вероятности вулканического происхождения. У небольшого пляжа росло несколько пальм, дальше теснились невысокие скалы, покрытые редкой травой. Не трудно было догадаться, что недостаток пресной воды сделал остров безлюдным и голым.

Когда судно стало на якорь, матросы подложили цепи под один из двух огромных ящиков, возвышавшихся на палубе. Прозвучала отрывистая команда, заскрипел кран, ящик дрогнул, повис над бортом и плавно опустился на берег. Другой ящик последовал тем же путем. Затем по приказу капитана матросы поставили на ближайшем пригорке палатку, в тени которой разместились складной столик и два шезлонга. Туда же отнесли ящик со льдом и прохладительными напитками и кое-какие мелочи.

— Ну, вот и все, — сообщил капитан.

— Что ж, отлично, — отозвался тот из двух пассажиров, который был повыше.

Капитан знал о нем только то, что его звали Мартин. Именно с ним был заключен договор, по которому капитан обязался доставить обоих пассажиров с их странным багажом на безлюдный островок. Через сутки судно должно было вернуться и забрать их по пути в Чили. Дело было достаточно подозрительным, но надо заметить, что ни один из рейсов «Святой Жанны» не был кристально чистым. «Деньги не пахнут!» — имел обыкновение говорить капитан, не подозревая, что этот девиз был известен чуть ли не две тысячи лет назад.

Мартин отсчитал деньги и вручил их капитану.

— Тут половина причитающейся вам суммы. Вторую получите завтра, когда придете за нами.

Капитан кивнул головой. У него не было поводов для подозрений, что его обманут. С этого островка было невозможно удрать.

Был полдень. С неба лились потоки солнечного зноя. Не чувствовалось никакого движения воздуха, и поэтому было трудно дышать. Мартин и его товарищ, которого звали Фретти, стояли на пляже и вглядывались в океан до тех пор, пока дым парохода не скрылся за горизонтом. Только после этого Фретти подошел к одному из ящиков.

— Пора! — сказал он и, открыв небольшую задвижку, всунул в отверстие руку и что-то там повернул. Мартин не спеша подошел к другому ящику и сделал то же самое. Затем, не обращая больше внимания на ящики, они пошли к палатке и расположились в шезлонгах.

На фоне однообразного шума прибора отчетливо послышался треск. Это толстые доски одного из ящиков стали разламываться, как яичная скорлупа. Из ящика показалась сначала огромная стальная голова, а затем, хрустя гусеницами, выползло металлическое чудовище длиной в несколько метров. Примерно минуту оно не двигалось, но потом ожило и стало расти на глазах. Отдельные части чудовища, первоначально плотно прижатые, стали растягиваться наподобие гармошки. Голова, казавшаяся до этого большой, стала теперь непропорционально маленькой по сравнению с телом длиной метров в двадцать. Еще меньшими казались как бы скрытые от наблюдателя линзы телевизионных камер: две из них обращены были вперед, одна — назад. Длинный клюв, подвижный, гибкий и сильный хвост делали чудовище похожим на муравьеда, но две пары могучих лап, размещенных

перед гусеницами на передней части корпуса, придавали машине сходство скорее с ископаемым ящером.

— Хорошо придумано! — похвалил Фретти.

Мартин равнодушно заметил:

— Если бы я его сейчас проектировал заново, то сделал бы совершенно иначе.

Тем временем с треском лопнул другой ящик, обнаружив свое устрашающее содержимое, — отвратительную конструкцию с куполом снабженным расположенными кругом объективами. Купол находился посередине короткого, покрытого панцирем туловища. Туловище, напоминая карикатурного насекомого, опиралось на десятка полтора суставчатых стальных лап, снабженных щипцами, пилами и другими приспособлениями неизвестного назначения. Уступая «муравьеде» в длине, «насекомое» явно превосходило его по высоте: телескопические лапы распрямились, купол поднялся над пляжем на высоту двухэтажного дома.

— На вашем месте я бы иначе разместил камеры. С такой высоты они не имеют достаточно хорошего обзора, — сказал Мартин.

— Ну, это мы еще посмотрим, — ответил Фретти.

Чудовища заметили друг друга и начали двигаться, как будто исполняя экзотический танец. Они кружили, сближались и отдалялись, сначала медленно, а потом все быстрее и быстрее. Уже стали незаметны движения отдельных лап, и только вспыхивающие блики солнца на металле говорили о точно скоординированной работе всех частей механизмов. Но вот насекомое напрягло телескопические лапы, оттолкнулось ими, как кузнечик, от земли и очутилось у хвоста ящера-муравьеда. Две вооруженные щипцами лапы насекомого потянулись к хвосту, который внезапно завертелся с огромной скоростью. Если бы насекомое не отскочило поспешно назад, оно бы потеряло свое вооружение. Воспользовавшись этим, ящер-муравьед с неожиданной проворностью развернулся, чтобы оказаться головой к своему противнику.

Насекомое, отскакивая и снова накидываясь, старалось схватить ящера за хвост, лишив его подвижности, и тем самым обеспечить себе безопасность. Но так как сделать это ему никак не удавалось, насекомое изменило тактику и, вытянув одну лапу, опустило ее со всей силой на голову противника. Ящер-муравьед замер на мгновение, как боксер, оглушенный ударом. Насекомое, воспользовавшись моментом, размозжило объектив одной из передних камер металлического пресмыкающегося.

— Правильно сделано. Атакует управляющий центр, — прокомментировал Фретти.

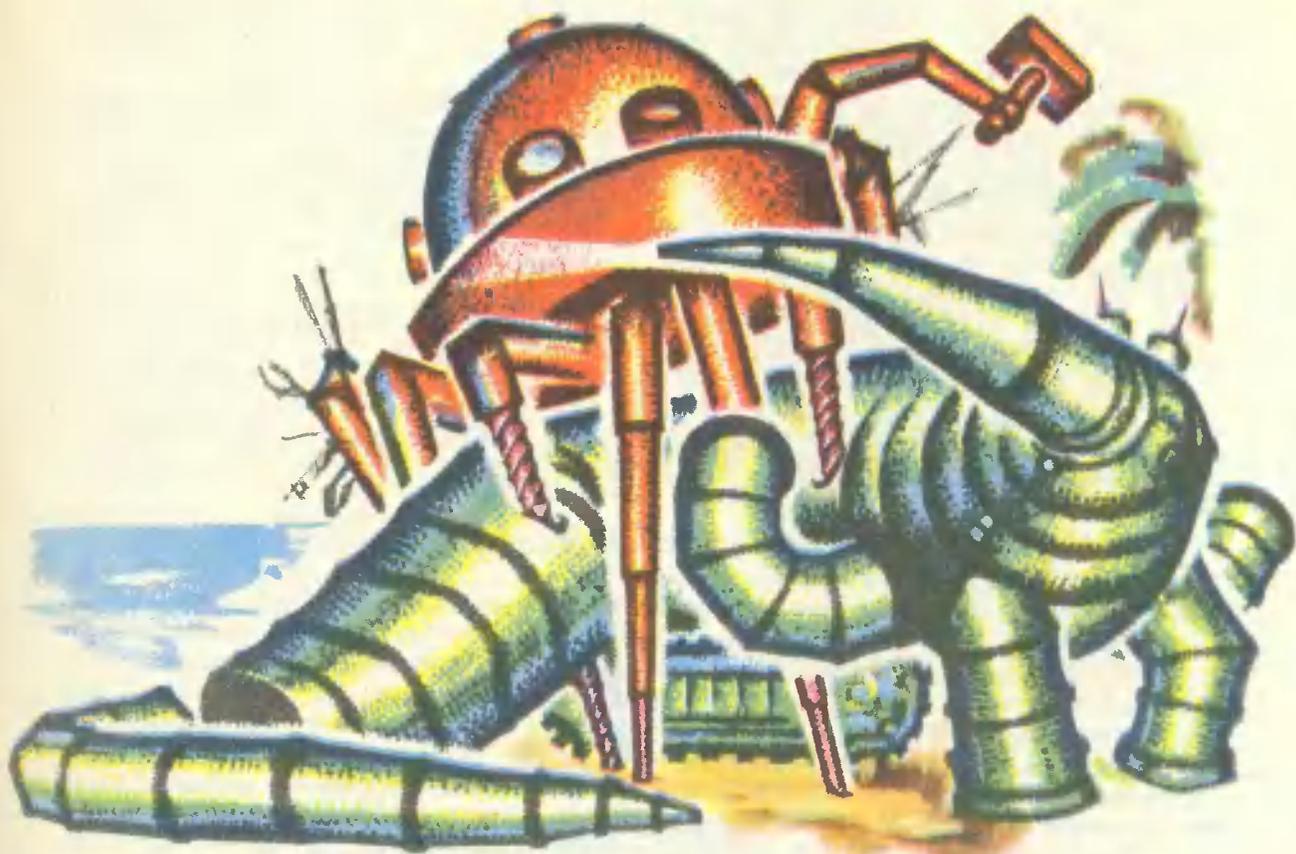
— Не очень-то радуйтесь. Ящер имеет запасное логическое устройство, размещенное внутри корпуса, поэтому он может действовать даже при полном разрушении управляющего центра.

— Любопытно, как вы это сделали? — поинтересовался Фретти, вытирая платком лоб.

— Больше половины деталей, не считая корпуса, сделано из вернетита — специального сплава, имеющего механические свойства стали, а электрические — полупроводников. Именно поэтому машина своими рефлексами, реакциями, способностью к обучению и приспособляемостью аналогична примитивному животному.

— Я сделал иначе: изменил локальную микроструктуру кристаллической решетки материала, но результат тот же... Вы только посмотрите: идеально разработанная программа не могла бы дать таких эффектов!

Действительно, то, что происходило на пляже, удивительно напоминало борьбу зверей, объятых той решимостью, которая часто бывает вызвана смертельным страхом. Насекомое, которое уже потеряло одну пару своих клешней и две другие лапы, махало раздробленными обрубками, как будто ощущая боль и ужас. Но все же продолжало неустанно скакать, атакуя то голову, то хвост ящера, который вертелся вокруг, стараясь, несмотря на потерю одной из гусениц, не уступать противнику в подвижности. Насекомое замерло на мгновение, и в воздухе, наполненном до той минуты грохотом и лязгом металла, послышались следующие один за другим взрывы.



Поднятый вверх хвост ящера переломился посередине и с треском упал на землю. Насекомое прыгнуло, и ящер оказался под ним. Три лапы насекомого опустились на корпус ящера как раз около основания хвоста. Две лапы, заканчивающиеся длинными сверлами, прошли сквозь панцирь и пригвоздили ящера к земле, а третья, оказавшаяся молотом, стала бить по панцирю.

— Ну что ж, Мартин, ему уже недолго осталось жить, — проговорил Фретти.

— Борьба еще не закончена.

Снова прогрехотала серия взрывов, и оставшаяся половина хвоста ящера отломилась у самого основания. Но это уже не имело значения для ящера-муравьеда. Захватив корпус насекомого всеми четырьмя лапами, он приблизил к нему свой клюв, из которого внезапно появилась ослепительная электрическая дуга. Было видно, как в панцире насекомого появляется проплавленная щель, образующая постепенно четырехугольник...

Фретти, внезапно побледневший, закрыл глаза. Открыть их его заставил резкий треск. Это одна за другой отвалились четыре лапы насекомого. Не выдержав больше тяжести противника, оно рухнуло на землю.

На песок стали падать куски расплавленного металла. Ящер разрезал насекомое на части, как будто решил полностью увериться, что противник уже не встанет.

Потом ящер-муравьед поднял голову и огляделся. Когда фигуры людей попали в поле зрения линзы его единственной, оставшейся целой камеры, ящер поднялся на лапах и начал медленно взбираться на пригорок, приближаясь к палатке. Фретти вскочил и с криком ужаса побежал в глубь острова. Мартин продолжал сидеть с бутылкой в руке, хохоча во все горло. Отбежав метров на сто, Фретти спрятался за ствол пальмы и, тяжело дыша, стал наблюдать за чудовищем. То, не обращая внимания на беглеца, продолжало двигаться к уже недалекой цели — человеку, спокойно сидящему в шезлонге.

Мартин по-прежнему держал в руке стакан, но уже больше не смеялся. Почему эта бестия не поворачивает? Отчего не гонится за Фретти? Почему вид его, Мартина, не вызывает рефлекса послушания и покорности?

— Бегите, Мартин! — Фретти высунулся из-за своей пальмы и кричал, махая руками. — Бегите, он вас не узнаёт, он нападает на всех!

Мартин вскочил, перевернув шезлонг, и побежал что было сил. Ящер-муравьед, переваливаясь с боку на бок, пополз за ним. Когда Мартин добежал до пальмы, Фретти уже карабкался по ее стволу.

— Слезайте, Фретти, это не имеет смысла.

— Он меня здесь не достанет!

— Если он свалит пальму, то вы уже от него не убежите! Быстрее на скалу, может быть, он не сможет на нее взобраться!

Фретти соскочил вниз, и они побежали к небольшой скале, круто обрывающейся в море. Еще бы немного, и они были бы настигнуты ящером, который по пятам следовал за ними. Лежа на краю скалы, люди с высоты полутора-двух десятков метров наблюдали за чудовищем, которое ворочалось у подножия.

— Пока мы в безопасности, — прошептал обессиленный Фретти.

— Пока, а что дальше?

— Не хотите ли вы мною пожертвовать для спасения собственной жизни?

— Мы оба находимся в одинаковом положении, — заметил Мартин.

— Ну, конечно, он охотится за нами обоими. Пожмем друг другу руки.

Он нас помирил... — раздраженно пробормотал Фретти. — Так, а что нам теперь делать?

— Ничего. Мы здесь в безопасности.

— Ну и что из того? Сколько времени мы будем торчать на скале? Пока не сдохнем с голода?

— Утром придет «Святая Жанна»... Хотя... Вот проклятие, ведь это нам ничего не даст! — сообразил Мартин. — Эта бестия ни нам не позволит убежать, ни им — высадиться.

— Капитан сразу же отчалит, как только увидит, что здесь происходит. Даже если мы потом и обезвредим прохвоста, то все равно останемся тут заживо погребенными.

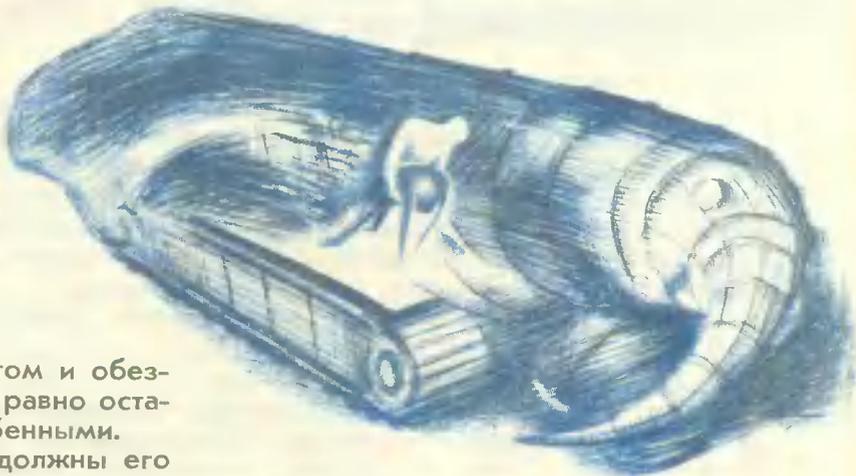
— Отсюда вывод: мы должны его ликвидировать без промедления, до наступления темноты. Ночью он видит лучше нас, поэтому у него будет больше преимуществ, чем сейчас.

— Что же делать?

— У нас единственная возможность — вывести из строя блок питания.

Они вполголоса обсудили детали предстоящей операции. Прошло еще несколько минут. Больше нельзя было медлить. Фретти встал и прошел несколько десятков шагов, стараясь не глядеть на ящера. Наконец решившись, Фретти стал съезжать по склону вниз. Чудовище заскрежетало гусеницей и двинулось в погоню за человеком, отсекая ему путь к возвращению. Фретти побежал в сторону пляжа. Оторвавшись от своего преследователя метров на двести, он остановился, чтобы отдышаться и сориентироваться в обстановке. Страх сковал Фретти. Он не мог ни бежать дальше, ни собраться с мыслями. «Неужели он решил мною пожертвовать? Этот мерзавец на все способен! Но это же не имеет смысла, он себя так не спасет. Спускается! Спускается со скалы!..»

Через минуту Фретти почувствовал огромное облегчение: он увидел, как Мартин начал подкрадываться к ящеру. Снова отбежав от чудовища на



безопасное расстояние, Фретти приостановился и посмотрел назад. Мартин догнал ящера и по неподвижной гусенице взобрался на его спину.

Ящер заметил другого человека и старался повернуться, чтобы его схватить. Но у него ничего не получалось. Мартин сидел на ящере как на коне и, опираясь руками, постепенно передвигался в направлении отверстия, образовавшегося в месте крепления хвоста. Механическое чудовище, помогая себе всеми четырьмя лапами, безуспешно пыталось развернуться на одном месте. Человек исчез внутри корпуса. Фретти посмотрел на часы. «Если через пять минут я оттуда не выйду, — сказал ему Мартин, — спасайся как можешь».

Страх у Фретти прошел, так как ящер не обращал на него внимания: ведь другой, находящийся ближе человек исчез из его поля зрения. Чудовище крутилось и изгибалось, как щенок, занятый только собой. Прошли три минуты... четыре... «Уже должен выйти... заканчивается пятая минута... ЧТО ОН ТАМ ДЕЛАЕТ?»

Ящер-муравьед по-прежнему старался свернуться в кольцо.

Фретти схватил металлический стержень — какой-то остаток от ноги насекомого — и осторожно приблизился к ящеру. Тот, помогая себе лапами, вертелся, не реагируя на человека.

«Вообще-то я мог бы спокойно дождаться «Святой Жанны», не подвергая лишней опасности свою шкуру. Был бы хоть он моим лучшим приятелем, а так... Тем более что все равно ему уже не поможешь...» — размышлял про себя Фретти и все-таки влезал, так же как и Мартин, по неподвижной гусенице на спину ящера. Затем, сжимая стержень в руке, подобрался к отверстию и с трудом спустился внутрь. Здесь было темно, жарко, душно. Обливаясь потом, протискиваясь между деталями и конструкциями, Фретти, наконец, добрался до помещения, где в слабом, проникающем сверху свете виднелись очертания металлических шкафов. «Это, должно быть, энергетический центр», — решил Фретти. Споткнувшись о что-то мягкое, он скорее догадался, чем увидел, что это тело Мартина. Стараясь его поднять, Фретти отбросил в сторону металлический стержень. И вдруг его ослепила вспышка нестерпимо яркого света. Раздалось оглушительное шипение. Фретти на минуту окаменел от страха. В голове проносились отрывочные мысли: «Электрическая дуга! Я устроил короткое замыкание! Почему он не изолировал провода? Спекусь я тут живьем!..»

В панике, спотыкаясь, Фретти бросился к выходу. Перед ним мчалась его угловатая тень, деформированная причудливыми конструкциями корпуса. Шипение не прекращалось. Фретти повернул голову в ту сторону и старался хоть что-то увидеть в этом ослепительном голубом свете. Там лежал Мартин. Фретти сделал неуверенный шаг к электрической дуге и затем, внезапно решившись, быстро подбежал к своему сопернику, схватил его под мышки и потащил по узкому проходу.

Ему казалось, что он никогда отсюда не выберется. Сердце, казалось, вот-вот выскочит из грудной клетки. Думать он уже не мог. Только знал, что нужно тащить это тело к выходу. А за спиной по-прежнему угрожающее шипение и резкий свет дуги. Как бесконечно долго это длится!

Потом, уже свалившись с Мартином с гусеницы на землю, Фретти сообразил, что все происходило в течение буквально нескольких десятков секунд, самое большее — нескольких минут.

Чудовище уже не двигалось, в его развороченном нутре продолжало что-то вспыхивать. Инстинктивно стремясь к безопасности, Фретти поковылял дальше, волоча очевидно потерявшего сознание Мартина.

Наступила ночь, как всегда в этих широтах, внезапно, без сумерек. Фретти, опустошенный, изнемогающий от усталости, остановился и ни с того ни с сего подумал: «Какой черной стала морская вода!» А потом он увидел отблеск яркой вспышки и услышал прогрехотавший взрыв. Стало совершенно темно. И очень тихо.

А через некоторое время взошла луна. Она осветила темное море, се-ребристую пену волн, накатывающихся на пляж, растерзанные остовы механических чудовищ и фигуры двух обессиленных, но победивших людей.

Перевод с польского Э. СОРКИНА





# ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

## КЛЕТКА НА ЭКРАНЕ ТЕЛЕВИЗОРА

*М. ГРИНБАУМ, Б. ИВАНОВ*

*Рис. С. НАУМОВА*

Идет урок ботаники. Осторожным движением ножа учитель делает тонкий срез с луковичной головки и кладет его под микроскоп. Чтобы увидеть строение вещества, каждый должен заглянуть в зрительную трубку микроскопа. Но вместо этого все ребята смотрят на... экран телевизора, где ясно видны увеличенные в сотни раз оболочки, ядра и протоплазмы — основные «детали» клеток кожицы лука. Хитрость простая: в окуляр микроскопа смотрит небольшой прибор, соединенный кабелем с телевизором.

Заходим в другой класс. Будущие радиоспециалисты знакомятся с устройством карманного приемника. Замысловатые переплетения деталей можно рассмотреть разве только через увеличительное стекло. Но и здесь помогает телевизор. На его экране все детали видны настолько хорошо, что нетрудно различить даже надписи на их корпусе.

В чем же дело? В обоих случаях на помощь пришла телевизионная установка. Только в отличие от установки, используемой в телевизионной студии, здесь изображение не попадает в радиопередатчик и не передается через антенны телецентра в эфир.

Кабель от камеры подсоединен непосредственно к телевизору. Так устроены все промышленные телевизионные установки (сокращенно ПТУ). Большую помощь оказывают такие установки школьным техническим кружкам. Но стоят они пока дорого, и не каждая школа может их приобрести. Поэтому нередко встречаются установки, сделанные руками школьных любителей техники. Об одной такой конструкции, собранной в 722-й школе Москвы, мы и расскажем.

### СЛОВО О ТЕЛЕВИЗИОННОЙ КАМЕРЕ

Передающая камера, телевизор да длинный электрический кабель — вот и все детали установки. Телевизор подойдет любой, промышленный или самодельный, с большим экраном. А телевизионную камеру вам придется собрать самим и наладить по приборам: осциллографу, ламповому вольтметру и миллиамперметру. Как она устроена?

Посмотрите на рисунок 1. Это принципиальная схема передающей камеры. Не пугайтесь переплетений проводов и нагромождения деталей. Все они принадлежат тому или иному каскаду, а у каждого каскада — свое назначение. Если говорить откровенно, то построить телевизионную камеру не сложнее, чем карманный супергетеродинный приемник.

Что же главное в этой камере? Передающая трубка  $L_5$  — видикон, внешне похожий на трубку осциллографа. А на самом деле у него другой экран — полупроводниковый, и называется он фотомишенью. На передней части стеклянного баллона помещена тонкая металлическая пленка (сигнальная пластина), на которую со стороны проектируемого изображения нанесен полупрозрачный слой металла, а с другой стороны — слой полупроводника.

Сигнальная пластина соединяется с сопротивлением нагрузки  $R_1$ , которое подключено к источнику небольшого напряжения (10—30 в).

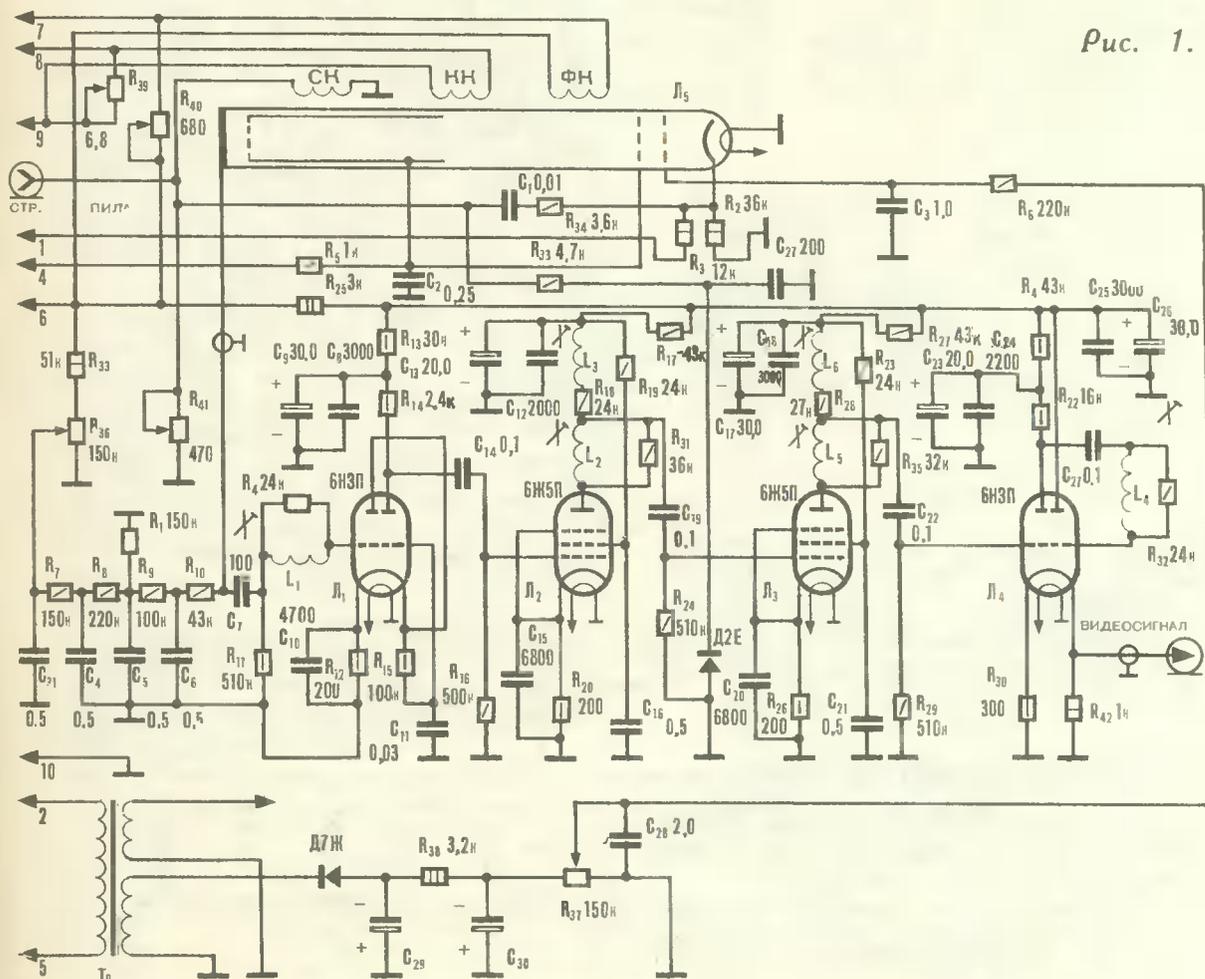
Кроме того, в колбе трубки расположен коллектор и электронный прожектор, состоящий из катода, управляющего электрода и длинного цилиндрического анода.

Когда фотомишень затемнена, каждый вылетающий из электронного прожектора электрон выбивает из фотомишени несколько вторичных электронов. В этом месте участок полупроводника заряжается положительно, а противоположный участок проводящей пленки электризуется отрицательно. Образуется своеобразный конденсатор, который медленно разряжается через слой полупроводника. По сопротивлению нагрузки течет слабый ток.

Стоит осветить фотомишень — и сопротивление полупроводникового слоя резко упадет, элементарный конденсатор начнет разряжаться быстрее. Увеличится ток через сопротивление нагрузки, а значит, возрастет и напряжение на нем.

### КАК ЧИТАТЬ ИЗОБРАЖЕНИЕ

Подобно тому как вы читаете книгу — каждую строчку слева направо, а страницу сверху вниз. Электронный луч в видиконе, пробегая по всем строчкам фотомишени, тоже как бы читает спроектированное на экран изображение. Попал луч на темный участок — через сопротивление нагрузки течет слабый ток, попал на светлый участок — ток увеличился. Так же меняется и напряжение на нагрузке. Луч по экрану видикона движется очень быстро — более 15 тыс. «строчек» в секунду, поэтому напряжение на нагрузке меняется скачками. Про такое напряжение говорят, что оно импульсное. А сами импульсы называют видеоимпульсами.



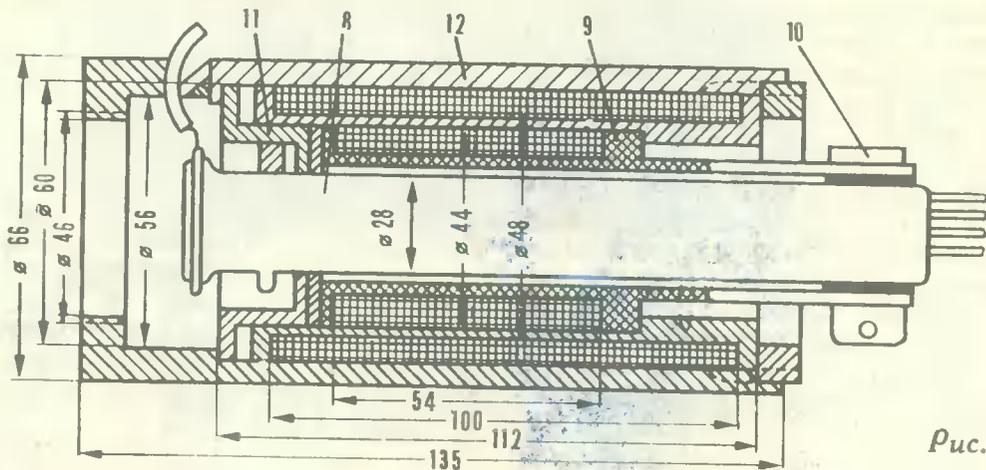


Рис. 2.

Итак, мы преобразовали изображение в видеоимпульсы. Что же дальше? Видеоимпульсы поступают на усилитель, собранный на лампах Л<sub>1</sub>—Л<sub>4</sub>, а затем по кабелю — в телевизор. Там, попав на электронную схему, они преобразуются в изображение на экране телевизора.

У вас, наверное, возник вопрос: а как же осуществляется синхронизация изображения? Ведь луч видикона может читать, например, верхние строчки в то время, как луч телевизионной трубки будет находиться еще на нижних. Этого не произойдет — отклоняющие системы передающей трубки и телевизора питаются одним напряжением.

Схема видеоусилителя во многом похожа на обычные схемы усилителей, с которыми мы встречались в своей практике. Обе половины лампы Л<sub>1</sub> включены по так называемой каскадной схеме, которая дает большое усиление при малых помехах на экране телевизора. Каждая из двух следующих ламп (Л<sub>2</sub> и Л<sub>3</sub>) и левый триод лампы Л<sub>4</sub> — усилители на резисторах. В анодных цепях каждого каскада стоят корректирующие катушки, они нужны для получения изображения высокого качества.

Правый триод лампы Л<sub>4</sub> — катодный повторитель. Он не дает никакого усиления и нужен для того, чтобы устранить влияние длинного кабеля, соединяющего камеру и телевизор, на работу усилителя.

Для управления работой передающей камеры в схеме стоит несколько переменных резисторов. Например, резисторами R<sub>36</sub> и R<sub>37</sub> можно регулировать яркость и контрастность передаваемого изображения, а резисторами R<sub>39</sub>, R<sub>40</sub>, R<sub>41</sub> устанавливать вертикальные и горизонтальные размеры и фокусировать изображение на фотомышени.

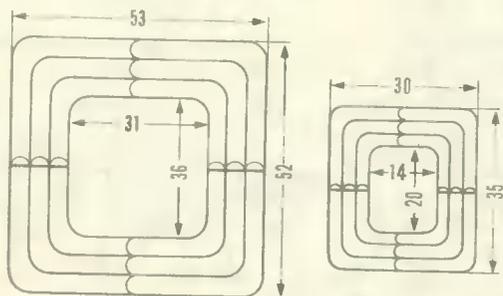


Рис. 3.

Цифры, стоящие в левой части схемы, — номера контактов разъема, к ним должны подпаиваться соответствующие провода. Но об этом в следующем номере журнала, когда пойдет речь о доработке телевизора.

### ДЕТАЛИ И КОНСТРУКЦИИ

О деталях, данные которых приведены на схеме, говорить не будем. Остановимся на самодельных.

Прежде всего о деталях фокусирующей и отклоняющей систем (рис. 2).

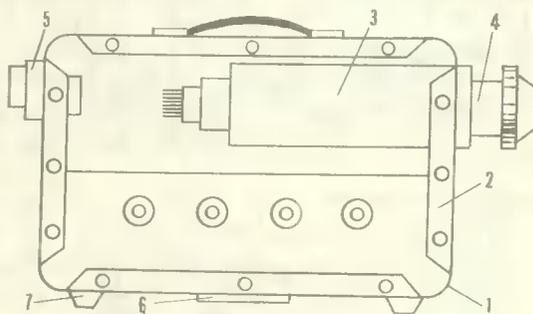


Рис. 4.

Все они вытачиваются из текстолита. На внутреннюю сторону каркаса 9 укладываются строчные и кадровые катушки, изготовленные по рисунку 3. Катушки изгибаются по форме каркаса и укладываются взаимно перпендикулярно между щечками. Кадровые катушки состоят из двух секций по 82 витка провода ПЭВ-0,51, а строчные имеют столько же витков, но другого провода — ПЭЛШО-0,31. Пары кадровых и строчных катушек включаются параллельно, чтобы их магнитные поля складывались.

Фокусирующая катушка наматывается на внешней части каркаса и содержит 6000 витков провода ПЭВ-0,15. Между фокусирующей и отклоняющими катушками кладется экран из латунной фольги или станиоля.

Отклоняющая система располагается внутри стального корпуса 12, а видикон 8 — внутри каркаса отклоняющей системы. Спереди его удерживает текстолитовая втулка 11, а к хвостовой части каркаса 9 он прикреплен хомутиком 10. Для удобства центровки видикона оберните его тонкой фланелью, а между фланелью и стенкой втулки проложите резиновые упоры.

Питающий трансформатор собран на железе Ш-16, набор 24 мм. Его первичная обмотка содержит 2540 витков провода ПЭВ-0,12, вторичные — 1560 витков ПЭВ-0,12 и 74 витка ПЭВ-0,8 (накал ламп). В качестве корректирующих катушек можно использовать дроссели коррекции телевизоров «Старт» или «Рубин». Данные катушек следующие:  $L_1$  — 115 мкГн,  $L_2$  — 190 мкГн,  $L_3$  — 105 мкГн,  $L_4$  — 192 мкГн,  $L_5$  — 110 мкГн,  $L_6$  — 195 мкГн.

Посмотрите на рисунок 4. Это схематическое изображение конструкции камеры. На алюминиевом кожухе 1 (размером 280×200×160 мм) отогнуты уголки 2, к которым привинчиваются боковые съемные стенки. К передней стенке крепится фокусирующая система 3 с объективом 4 при помощи цилиндра и гайки, изготовленных по рисунку 5. На гайке двойная резьба: внешняя нужна для соединения с цилиндром, внутренняя — для крепления объектива. Здесь подойдет объектив от малоформатного аппарата.

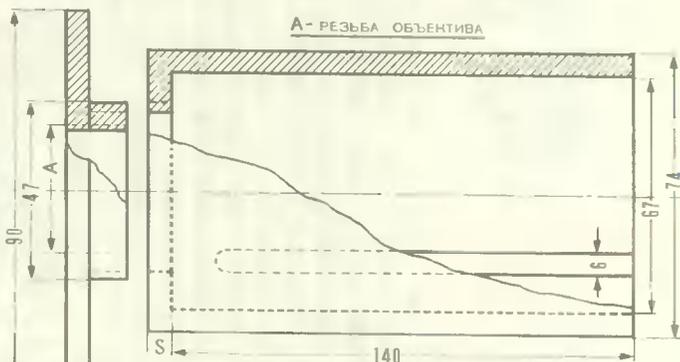


Рис. 5.

Для вывода питающего провода сигнальной пластины вдоль образующей цилиндра фрезеруется сквозной паз, а в стенке цилиндра нарезается резьба под винт крепления отклоняющей системы.

К задней стенке кожуха крепится штепсельный разъем питания 5 и высокочастотные разъемы для подключения коаксиальных кабелей. Снизу камера имеет резьбовое гнездо 6 для установки на штативе и четыре резьбовые ножки 7. Внутри кожуха (в его нижней части) располагается вертикальное шасси, на котором смонтирован видеоусилитель. Все ручки управления выведены на заднюю стенку.

И еще одно полезное приспособление — переходные кольца (рис. 6). Устанавливая их между объективом и фотомишенью видикона, вы сможете передавать изображения крупных предметов или рассматривать мелкие детали.

Вот и все об устройстве самодельной передающей камеры. Запасайтесь деталями и начинайте монтаж схемы. В следующий раз мы расскажем о том, как переделать промышленный телевизор и наладить телевизионную установку.

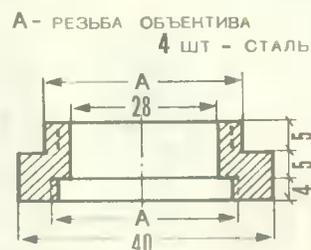


Рис. 6.

Чтобы ржавчина на съела инструмент, покройте его тонким слоем воска и высушите в тепле. Защитную смесь готовят так: в бензин (2 части по весу) кладут измельченный воск (1 часть). Чтобы он скорее растворился, посудину ставят в горячую воду.

Приварите к стержню отвертки гайку. Теперь, вращая эту гайку ключом, вы сможете без большого труда вывертывать туго затянутые винты и, наоборот, затягивать их покрепче.



## ЧТО ТАКОЕ ТОБОГАН?

Эти однополосные широкие сани впервые появились у индейцев Северной Америки. Идею тобогана заимствовали потом спортсмены для того, чтобы кататься со снежных гор, не боясь зарыться в сугроб.

Широкий полоз состоит из нескольких плотно сшитых досок, загнутых спереди так, чтобы никакой сугроб не мог служить помехой саням. Длина тобогана, в зависимости от того, кто на нем будет кататься, может быть короче и длиннее. Для взрослых длина тобогана 2—2,5 м. Для школьников она может быть 1 м 80 см. Ширина тобогана 45—60 см.

Как изогнуть переднюю часть саней? Возьмите 6—7 тонких тесин и замочите их концы на 2—3 дня в воде. Когда древесина размокнет, загните концы, но не так, как загибается передняя часть лыж, а побольше. Вручную это сделать трудно, поэтому воспользуйтесь специальным станком. Его устройство показано на рисунке.

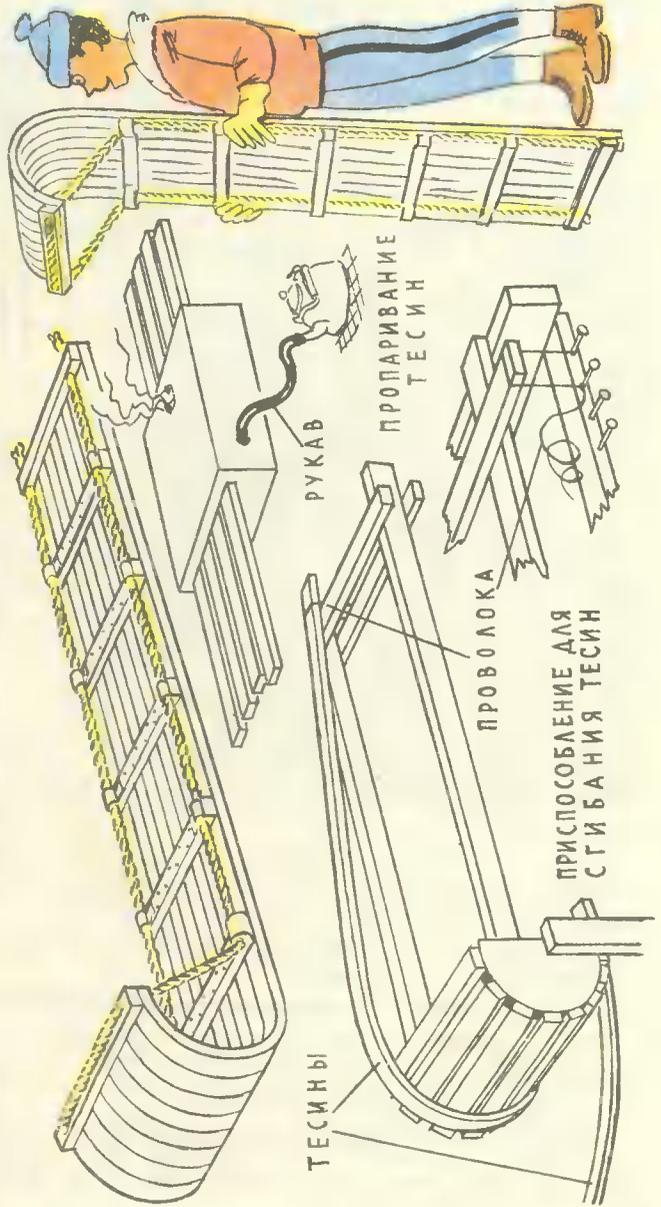
Древесина хвойных пород деревьев — сосны, ели — сгибается легче. Тесины листовенных пород придутся сгибать в течение 2—3 дней, постепенно доводя каждую до нужной формы.

Готовые тесины соберите вместе. Скрепите их пятью-шестью поперечными планками и тщательно отфугуйте. А потом винтами соедините с полозьями.

Катаются на тобогане со снежных холмов без всяких виражей, по одному, по трое человек.

Хотя тобоган считается спортивным снарядам, индейцы Северной Америки используют его для перевозки кладей по снежным равнинам и холмам.

А вы, ребята, можете применить его в зимних туристских походах и в военно-спортивной игре «Зарница» для перевозки «оружия» и другого снаряжения.



## ТИР НА ЛЬДУ

Меткость можно развить, не только стреляя из лука или ружья. Есть увлекательная забава — тир на льду. На ледяной площадке нужно нарисовать анилиновой краской четыре концентрических круга, один в другом. Диаметр большого круга 6—8 м. В центре самый маленький круг, диаметром всего лишь 50 см.

Играющие располагаются за пределами ледяной мишени. У каждого своя шайба. Она может отличаться цветом либо номером. Если шайбы из дерева, их можно окрасить в любой цвет. А если из пластмассы или каучука, то на них обычно пишут номера. Номер шайбы соответствует номеру игрока. Если шайб десять, то игроков может быть пять: по две шайбы на каждого.

Цель игры: не входя в пределы мишени, продвинуть свои шайбы как можно ближе к центру круга. Каждый диаметр имеет цифру с очками. Кто набрал больше очков, тот и выиграл.

Велосипеды на зиму, как известно, убирают. Толе Шмагину из Вологодской области это не понравилось, и он, установив в переднюю вилку лыжу и обмотав шину заднего колеса проводом, ездит на велосипеде даже зимой.

Примерно такую же конструкцию запатентовал в 1892 году американец Джой Стевенс.

А через 33 года после заявки Стевенса его земляк Гольдшмидт изобрел машину для спуска с гор. К раме, похожей на велосипедную, он приделал лыжи.

И скорее всего о Стевенсе и Гольдшмидте так никогда бы и не вспомнили, если бы... снежный велосипед не был изобретен снова в 1950 году. На этот раз в Европе.

Идею подал архитектор Шмидт. А колесный мастер Георг Фаллер с сыном придали идее реальные очертания. Снаряд нарекли «скибоб».

Через год были проведены первые соревнования по скибобу. А сейчас число поклонников этого молодого вида спорта достигло 80 000 человек.

Как выглядит современный снежный велосипед, вы видите по рисункам. Длина его около 240 см, высота седла немногим более полуметра, а весит он до 10 кг.



Современный скибоб



скибоб Шмидта и Фаллера 1950г.



снежный "велосипед" Гольдшмидта 1925г.



ледяной велосипед Стевенса 1892г.

# ОКОНЦЕ В МИКРОМИР

В этом учебном году в физические кабинеты школ поступит новый прибор — камера для наблюдения следов альфа-частиц. Познакомьтесь с новым прибором — вы будете удивлены его простотой и оригинальностью

Камера Вильсона — один из самых знаменитых физических приборов XX века. Она получила известность не потому, что очень сложна, дорога или велика. Ее слава в другом: камера Вильсона — окно в микромир, благодаря ей физики впервые смогли наблюдать за полетом элементарных частиц.

Не подумайте, что речь идет о каком-то хитром способе, делающем частицы зримыми. Нет, просто для них создаются новые условия, в которых полет ионов не проходит незамеченным. Остается четкий след — линия, именуемая треком.

Условия, при которых это может происходить, создать не так уж трудно. Первое и главное — собрать в камере перенасыщенные пары. Затем нужен радиоактивный источник, испускающий заряженные частицы. Когда одна из них начнет двигаться через газ, она будет сталкиваться с его молекулами. Для них это не пройдет бесследно — после столкновения у молекул станет меньше электронов: они превратятся в ионы. За частицей протянется цепочка из них.

В этот момент в камере надо создать условия для конденсации перенасыщенных паров. Тогда на ионах образуются капельки жидкости. Появится трек.

Английский физик Вильсон изобрел свою камеру более полувека назад. Она была сложно устроена. За прошедшие годы ее намного упростили, сделали более надежной. Но, наверное, самое простое предложение в этом смысле сделал изобретатель Э. Н. Скурьят.

Размеры его камеры невелики — не больше чайного блюдца (см. рис.). В корпусе есть пластмассовое кольцо с двумя круговыми каналами. Оба канала соединены со штуцером, а он, в свою очередь, с резиновой грушей. На резиновой трубке груши имеются также зажим и переходник.

Рабочее пространство камеры находится между двумя прозрачными пластинами из органического стекла. Они очень тщательно соединены с корпусом — ведь нужна полная непроницаемость. Иначе излучение радиоактивного источника проникнет за стекло. Для создания в камере перенасыщенных паров используются смеси спирта, воды и ацетона.

...Вот мы взяли грушу и плавно сжали ее. Газы в камере «уплотнились». Затем резко отпустили грушу — произошло быстрое расширение и вследствие этого — охлаждение. Образуются перенасыщенные пары. Начинается конденсация.

Радиоактивный источник тем временем продолжает испускать альфа-частицы. Если правильно настроить прибор, их полет обозначится белой линией.

Источник действует непрерывно, и в камере очень скоро может образоваться слишком много ионов. Они заполняют туманом весь объем. Тогда необходимо потереть сухой ваткой органические стекла. При этом на них образуется заряд статического электричества в несколько тысяч вольт. Да, да, в несколько тысяч. Не пугайтесь этого — сила тока на заряженных стеклах ничтожна. (Заряд высокого напряжения образуется также на стеклянной палочке, если ее потереть шелком. Это распространенный опыт в школе.)

Заряженные стекла создадут в камере электрическое поле, которое уберет ионы из рабочего пространства к стеклам. Остается только добавить, что происходящее в камере можно наблюдать на экране. Это легко сделать с помощью проекционного фонаря.



# КОСМИЧЕСКИЕ ЧАСТИЦЫ — НА СТОЛЕ

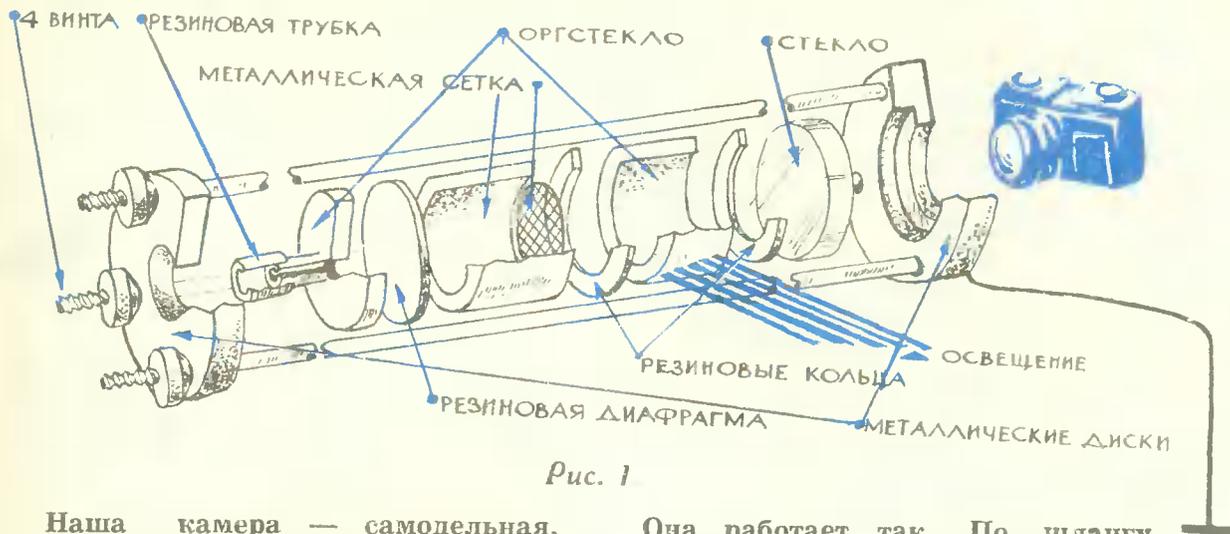


Рис. 1

Наша камера — самодельная. Она состоит из двух секций диаметром 120 мм, изготовленных из органического стекла (рис. 1). Толщина стенок — 10 мм. Для фотографирования камера закрыта с торца толстым полированным стеклом. Прозрачные стенки камеры пропускают свет, необходимый во время фотографирования.

Между задней стенкой камеры, изготовленной из оргстекла, и торцом второй секции зажата резиновая диафрагма толщиной 2—3 мм.

Вся конструкция стянута винтами, проходящими через кольца. Между первой и второй секциями помещена медная сетка, на которую подается напряжение +100 в. Металлические детали заземляются. Все детали камеры соединяются через резиновые прокладки. Для фотографирования служит аппарат типа «Зенит».

Камера готовилась для наблюдения космических частиц, поэтому ее делали автоматической (см. рис. 2).

Она работает так. По шлангу подается воздух (до 1 атм), и резиновая диафрагма растягивается (рис. 3).

При быстром выпуске воздуха пары воды и спирта конденсируются на ионах, возникающих на пути заряженных частиц, и образуется трек частицы, видимый простым глазом. Такие следы можно фотографировать. Получение фотографий треков частиц от радиоактивного вещества, которое обычно есть в школьном физическом кабинете, — интересная задача. Но ведь нужно еще изготовить аппаратуру автоматического управления камерой Вильсона.

Эти задачи мы решили так.

При включении устройства, которое быстро выпускает воздух из-под мембраны, срабатывают несколько ламп-вспышек ИФК-120. Снимок сделан!

Быстродействующий клапан для выпуска воздуха запирается с помощью электромагнита (рис. 4).

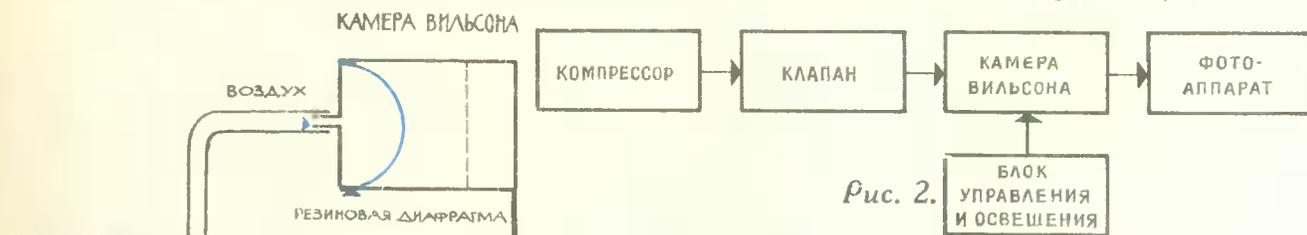


Рис. 2.

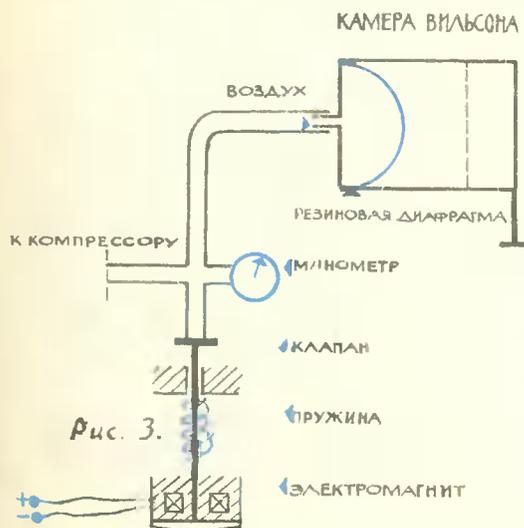
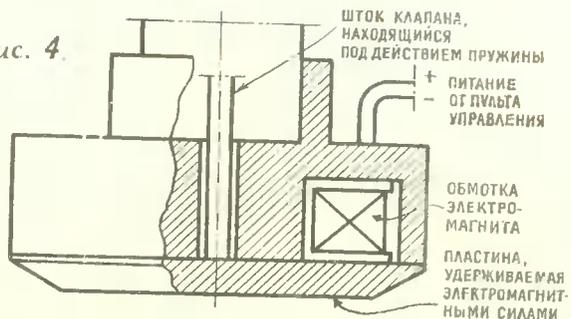
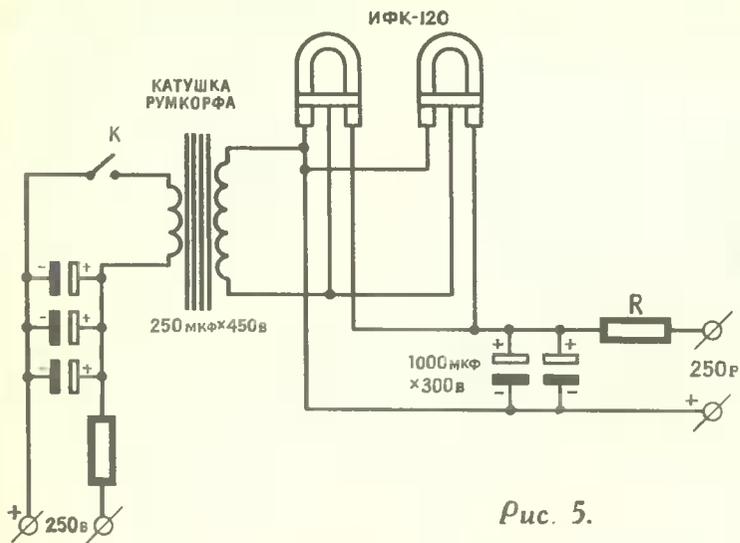


Рис. 3.

Рис. 4.





При отключении тока в катушке электромагнита клапан открывается под действием весьма жесткой пружины.

Герметичность объема под диафрагмой обеспечивается тем, что клапан упирается в резиновое кольцо, как это показано на рисунке.

Для хорошей работы камеры необходимо продумать регулировку давления под мембраной. Это одна из важных задач!

Приводим схему (рис. 5), позволяющую зажечь лампы ИФК-120. Высоковольтный импульс подается на несколько фотовспышек от катушки Румкорфа, на первичную обмотку которой разряжается батарея конденсаторов. Другая батарея конденсаторов разряжается на фотовспышке.



### ВОЛШЕБНЫЙ САДОВНИК

Откуда все-таки появилась ваза с цветами?

Сделайте цилиндрическую вазу высотой в 20 см. Ее верхний диаметр чуть больше нижнего. Только ваза эта без дна и поэтому легко надевается на руку. Внутри вазы по всей ее поверхности приклейте цветы из перьев.

Перед демонстрацией фокуса осторожно наденьте вазу на руку и расправьте цветы. Потом наденьте костюм и возьмите платок в ту руку, на которой находится ваза.

На сцене покажите зрителям платок. Накройте им правую руку и опустите ее вниз. Ваза сама соскочит с руки и появится у вас в руках с цветами.



Этот номер кажется простым. На самом деле, чтобы добиться красивых пластических движений, потребуется не одна репетиция перед зеркалом.

*Открываем секреты фокусов  
(см. «ЮТ» № 5, 1968 г.)*



### РАЗНОЦВЕТНАЯ ВОДА

Рюмка самая обыкновенная. А вот бутылка из-под молока «волшебная». Давайте вместе сделаем ее.

Сначала покройте горлышко бутылки клеем, потом тонкой кисточкой нанесите на него акварельные или анилиновые краски.

Когда наливаете воду в рюмку, наклоняйте бутылку так, чтобы вода текла тонкой струйкой. Тогда она не заденет «соседние» краски.



Вы давно привыкли к резиномоторным моделям самолетов, автомобилей, кораблей. Но вот перед вами вертолет. Он тоже резиномоторный. Хотите его сделать и поднять в небо?

Запаситесь деревянными планками, проволокой, плексигласом, нитками, клеем — и за дело!

Остов и раму для мотора лучше всего изготовить из планок с поперечным сечением  $3 \times 3$  мм. Места соединений склейте. Клеем прикрепите и диск из тонкого плексигласа диаметром 80 мм, который служит задним ротором и способствует лучшей стабилизации.

Из стальной проволоки диаметром 1 мм изготовьте кольцо, которое соединяет корпус и охватывает рамку мотора и «ножку» модели. Кольцо и ножку прикрепите к корпусу прочной ниткой.

Лопастя несущего винта верхнего ротора вырежьте из фанеры толщиной в 1 мм и приклейте к деревянной оси (поперечным сечением  $3 \times 3$  мм). Несущие винты нижнего ротора тоже из фанеры.

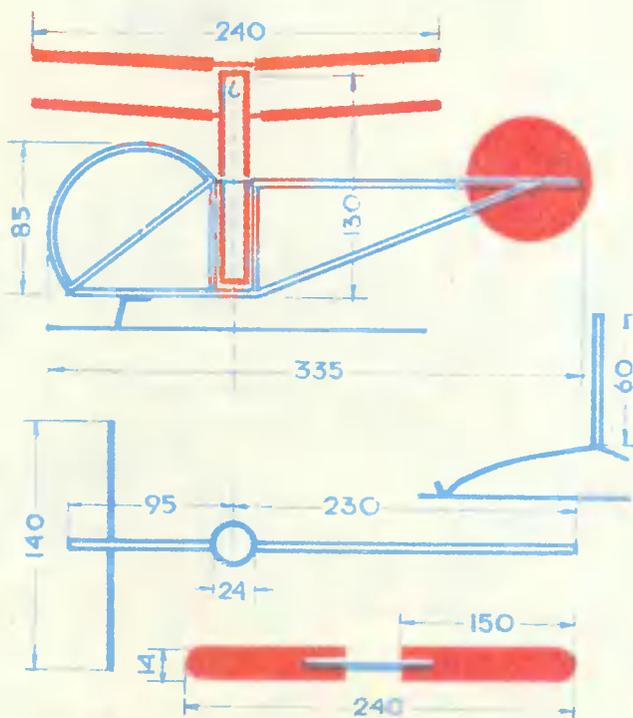
При сборке проткните планку оси верхнего ротора тонкой стальной проволокой. Верхний конец проволоки загните, а на другом конце сделайте крючок. Подвесьте на крючок модельную резину (или два резиновых кольца хорошего качества). Закрепите ее протянутой через рамку мотора проволоочной осью. Наконеч просверлите нижнюю планку рамки мотора и корпус и, вставив кусочек промежуточной муфты, закрепите булавочной осью, чтобы рамка мотора тоже могла легко вращаться.

Теперь заведите резиновый мотор, вращая верхний ротор по часовой стрелке. Под действием момента вращения верхнего ротора нижний ротор вместе с рамкой мотора будет вращаться в противоположном направлении, обеспечивая тем самым стабильность модели.

Лопастя нижнего ротора слегка наклоните книзу (насколько — можно определить опытным путем). Этим вы устраните «шатание» вертолета при полете.



## МИНИ- ВЕРТОЛЕТ



**СДЕЛАЙ**  
для  
**Гладишова**

## ФЕНОМЕНАЛЬНАЯ ПАМЯТЬ

Для этого номера нужно иметь хотя бы самый маломощный радиоузел и головные телефоны.

Аппаратура находится за кулисами. На полу сцены укреплены контактные пластины — металлические кружки  $\varnothing$  30—35 мм. Каждая пара соединена с выходом усилителя.

Основное действующее лицо Дед Мороз (или «восточный мудрец»). У него под шапкой скрыт головной телефон. Он соединен с контактами, прикрепленными к каблукам.

Выходя на сцену, Дед Мороз становится каблуками на одну из контактных пар, и его телефон включается в цепь радиоузла. Зрители не догадываются об этом.

Ведущий объявляет, что Дед Мороз обладает феноменальной памятью: он способен прочесть любой текст из книги, не имея ее перед собой.

Ассистент ведущего спускается в зал с книгой и предлагает одному из зрителей указать страницу и абзац, которые Дед Мороз должен вспомнить. Затем, обращаясь к Деду Морозу, ведущий предлагает:

— Пожалуйста, вспомните, что написано на 20-й странице, в третьем абзаце сверху!

В это время второй ассистент ведущего сообщает диктору, какой текст «заказали» зрители. Диктор по второму экземпляру книги находит нужный текст и диктует его «мудрецу».

Диктовать нужно не спеша, чтобы «мудрец» успевал повторять услышанное, как бы припоминая текст:

— Было собрано экстренное... заседание... кружка...

Зрители следят по книге, насколько правильно «припоминает» текст Дед Мороз. Ошибок не будет, если номер хорошо прорепетирован.



## НЕПОСЛУШНЫЙ САКСОФОН

На сцену выходит клоун. У него в руках большой саксофон. Садится на стул посредине сцены и пытается играть, но инструмент молчит.

Клоун встает, прислоняет саксофон к стулу, проверяет, не упадет ли он, и, безнадежно махнув рукой, направляется за кулисы. Однако едва он успевает сделать несколько шагов, как саксофон начинает играть... Удивленный клоун бегом возвращается назад, хочет взять саксофон в руки, но он тут же умолкает. Несмотря на все попытки, клоуну так и не удается извлечь из саксофона ни одного звука. Клоун прислоняет инструмент к стулу и опять намеревается уйти — саксофон снова начинает играть... Так повторяется несколько раз.

«Секрет» этого шуточного номера прост. В комнате за сценой находится проигрыватель (или радиола). Его выход незаметно связан электрошнуром со штепсельной розеткой на стуле.





ДИНАМИК



ПРОИГРЫВАТЕЛЬ

Саксофон — бутафорский, склеен из папье-маше или картона и окрашен алюминиевым порошком. Внутри его скрыт небольшой динамик. Короткий шнур с вилкой, соединенный с динамиком, должен быть невидим для зрителя.

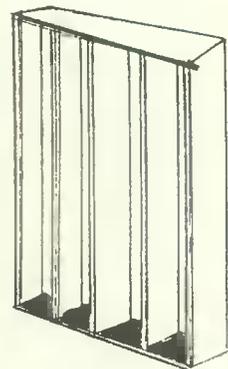
Прислоняя саксофон к стулу, клоун несколько секунд возится с ним и в это время незаметно вставляет вилку в розетку. А когда он отходит от стула, ведущий из-за кулис дает сигнал: включить проигрыватель. Разумеется, надо заранее подобрать подходящую пластинку (с записью соло на трубе) и не раз прорепетировать номер.

## УДИВИТЕЛЬНАЯ КАРТИНА

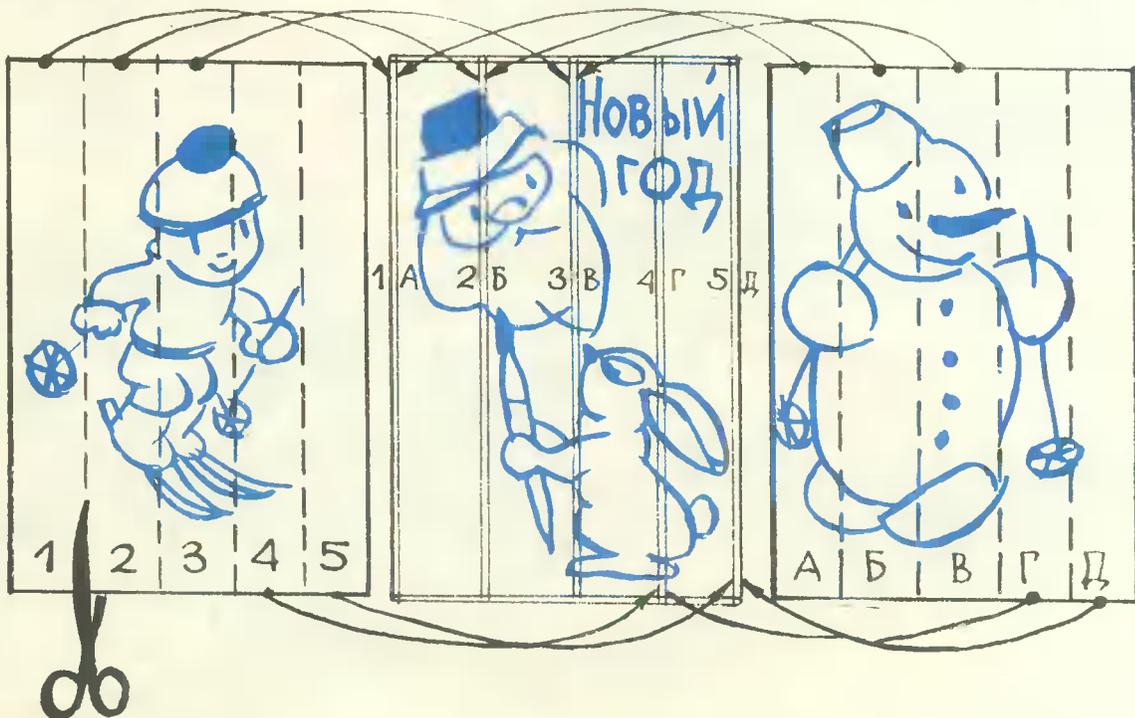
В вестибюле, против главного входа, висит любопытная картина. Посмотришь на нее прямо — видно, как зайцы рисуют новогодний плакат. Отойдешь влево — вместо зайцев появляется веселый снеговик. Отойдешь вправо — увидишь мальчика на лыжах. Как получить такую картину? Она смонтирована из трех самостоятельных изображений.

Изображение зайцев наклеено на фанерное основание, а два других — мальчика и снеговика — на узкие полосы из тонкого, но плотного картона или из фанеры. Полосы прикреплены к деревянным планкам, прибитым строго перпендикулярно к верхнему и нижнему краям основания. Расстояние между полосами должно равняться их ширине (30—40 мм).

Для изготовления такой картины подберите или нарисуйте три одинаковых по размеру плаката. Не обязательно рисовать зайцев или снеговика, можно заимствовать из новогодних поздравительных открыток любые сюжеты. Порядок наклейки частей плаката на картонные полосы ясен из рисунка.



ОБЩИЙ ВИД



# ВАГОН ПОД ВОДОЙ

*Два года назад наш журнал рассказал об одном интересном техническом проекте. Как сегодня решить транспортную проблему? Зарубежные инженеры предложили проект скоростного поезда, курсирующего по трубам с разреженной атмосферой. Скорость такого экспресса может достигать 500 миль в час.*

*Эта статья под названием «Поезд-маятник», опубликованная в № 3 журнала «ЮТ» за 1966 год, заинтересовала сухумских школьников.*

*И вот перед вами модель скоростного подводного поезда (см. 3-ю стр. обл.). Ее сделали ученики сухумской школы № 4 Валерий Моргун и Григорий Ганусенко.*

Общая длина ее — 1200 мм, ширина — 250 мм, высота — 270 мм. На рисунке вы видите ее в разрезе. В правом отсеке установлены компрессор, реверсивный двигатель МУ-50, выпрямитель ВС-45 и поляризованное реле РП-4.

«Наземная» часть модели и компрессор изготовлены из оргстекла, что дает возможность просматривать все узлы конструкции. В середине вы видите павильон. Из него на лифте пассажиры спускаются в подземный вокзал. К нему подходят стеклянные трубы, помещенные в воду. В этих трубах и движутся вагоны. Они тоже стеклянные. С одной стороны трубы соединены между собой, а с другой они смыкаются с компрессором — разреженный воздух, выкачанный из одной трубы, попадает в другую. Он-то и «двигает» вагон, причем с большой скоростью. На конечных точках вагоны автоматически переключают электродвигатель и идут в обратном направлении (см. схему).

Модель включается в сеть с напряжением 220 в.

Нажав на кнопку К, вы включаете одну половину обмотки реле РП-4. Вагоны начинают двигаться и, дойдя до контактов 1, 2 и 3, 4, своим весом прижимают их друг к другу. Замыкается вторая половина обмотки реле, и якорь соединяет контакт А с контактом 1. Электродвигатель начинает вращаться в другую сторону. Вагоны подходят к контактам 5, 6 и 7, 8, и все повторяется.

*О. ПАРЦВАНИЯ, учитель*

---

Главный редактор С. В. ЧУМАКОВ

Редакционная коллегия: В. Н. Болховитинов, А. А. Дорохов, В. В. Ермилов, Б. Г. Кузнецов, В. В. Носова (зам. главного редактора), Е. А. Пермяк, М. В. Шпагин (зав. отделом науки)

Художественный редактор С. М. Пивоваров

Технический редактор Г. Л. Прохорова

Адрес редакции: Москва, К-104, Спиридоньевский пер., 5  
Телефон 294-81-67 (для справок)

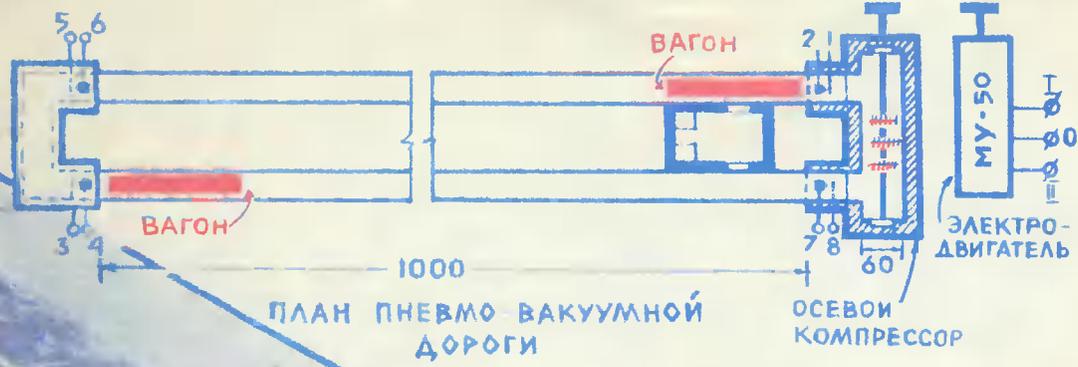
Рукописи не возвращаются

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

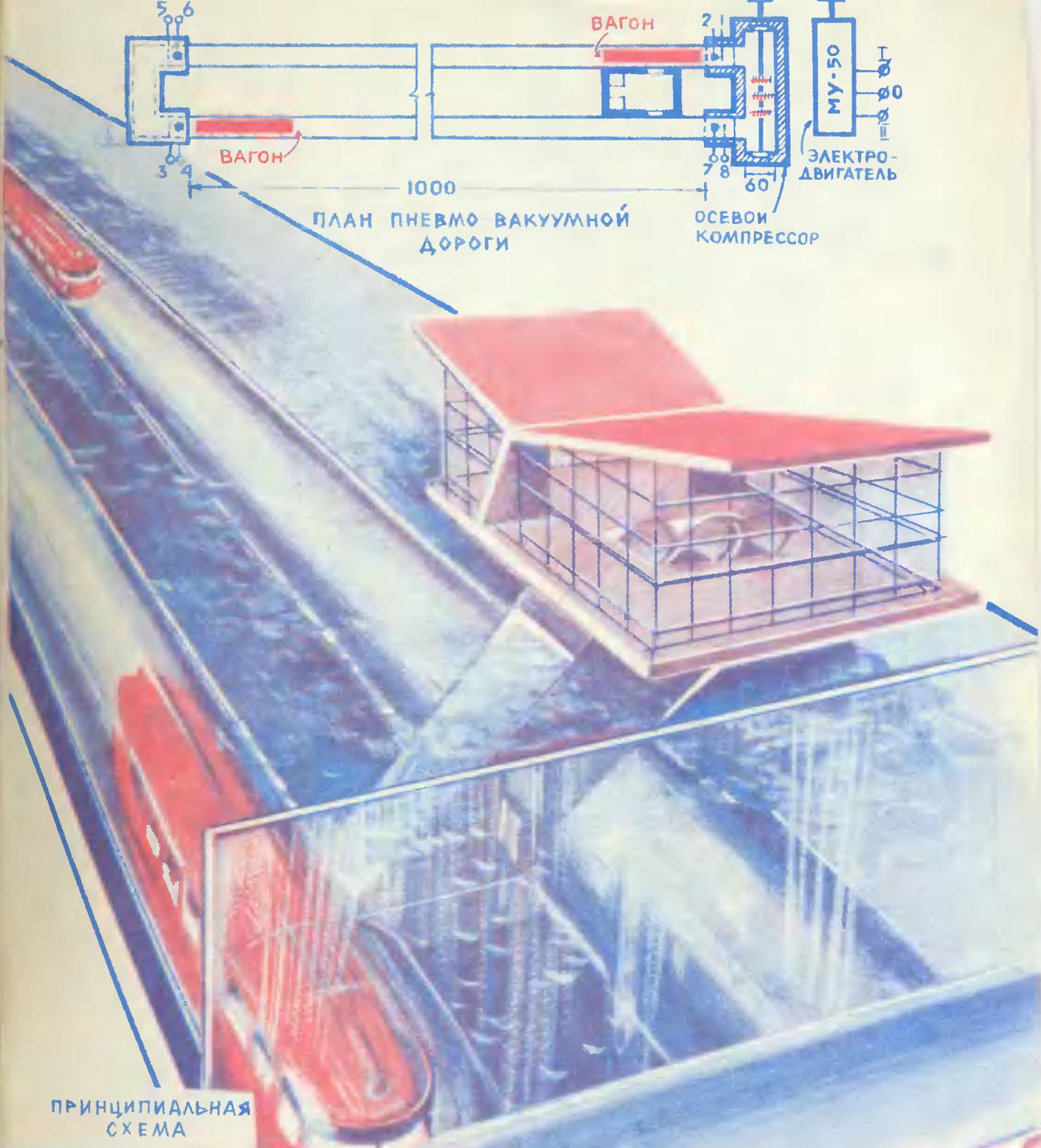
---

Сдано в набор 20/IX 1968 г. Подп. к печ. 21/X 1968 г. Т15708. Формат 60×90<sup>1/16</sup>. Печ. л. 4 (4). Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 650 000 экз. Цена 20 коп. Заказ 1972. Типография изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». Москва, А-30, Суцневская, 21.

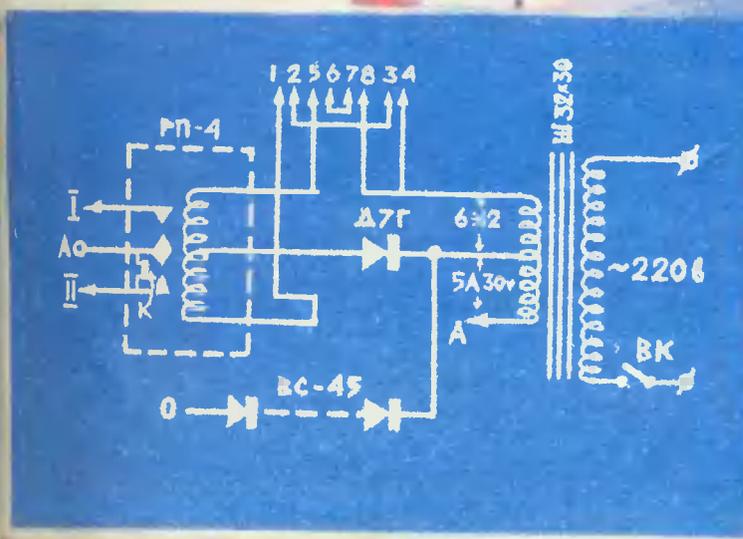
Scan, Djvuing: Гурон



ПЛАН ПНЕВМО ВАКУУМНОЙ ДОРОГИ



ПРИНЦИПАЛЬНАЯ СХЕМА





## По ту Сторону Фокуса КРОЛИЧЬИ ПРОКАЗЫ

На иллюзионном столике несколько предметов: кастрюля, крышка, подсвечник со свечой, тарелка с яйцами, стакан с водой и небольшой пакетик муки.

Разбейте несколько яиц в кастрюлю, вылейте воду из стакана, всыпьте муку и не забудьте посолить. Все тщательно перемешайте. Покажите зрителям крышку — крышка как крышка. Закройте кастрюлю и, слегка покачивая ее, подержите над пламенем. Теперь потушите свечу, кастрюлю поставьте на стол, снимите крышку, а из кастрюли достаньте... живого кролика.

Вы, наверное, догадались, что кастрюля «с секретом». Внутри нее находится вставка, она снимается вместе с крышкой.

Давайте вместе сделаем реквизит.

Кастрюля из жести. Чтобы кролику было свободно, ее глубина должна быть 20 см, диаметр 18 см. Верхний край кастрюли отогните и сделайте бортик в 3 мм. Это очень просто. Надо только положить круг из двухмиллиметровой проволоки и припаять его снизу бортика. Потом проволоку опять и тщательно зачистить. С боку кастрюли прикрепите ручку длиной в 20 см.

Вставка тоже из жести, ее глубина 5—7 см. Она должна плотно, но свободно входить в кастрюлю. Верхние края вставки отогните под прямым углом чуть больше бортика кастрюли.

Диаметр крышки немного больше диаметра вставки и кастрюли. Внутри крышки припаяйте стальные пружины. Они-то и поддерживают вставку.

Перед тем как выйти на эстраду, сначала посадите в кастрюлю кролика, а потом вдвиньте вставку.

Итак, демонстрируете фокус. Вот вы накрыли кастрюлю крышкой, пружины щелкнули, и вставка с яйцами, водой и мукой уже находится в крышке. Смело поднимите крышку и достаньте из кастрюли кролика.