

# RT



3  
1966

# КАК ЗАВЕСТИ ТРАКТОР



Дизельный двигатель трактора намного экономичнее бензинового. Однако завести дизель можно только с помощью небольшого пускача — одноцилиндрового карбюраторного двигателя. Но и он часто после длительной стоянки заводится плохо. Тогда тракторист берет из бака в баночку немного бензина и заливает его в цилиндр.

Ученик 8-го класса из деревни Арбашево Аскинского района Башкирской АССР Хай Ганиев предложил несложное приспособление, которое устраняет это неудобство.

В топливопровод, идущий от бака пускового двигателя к карбюратору, вставляется тройник, соединенный с небольшой металлической трубкой. У нее на конце краник. Он устанавливается так, чтобы отверстие было точно над заливной воронкой. Для заливки бензина в цилиндр двигателя нужно сначала открыть крышку заливной воронки, а затем краник заливной трубки. После того как в воронке накопится достаточно топлива, откройте краник заливной воронки. Пусковой двигатель готов к работе.

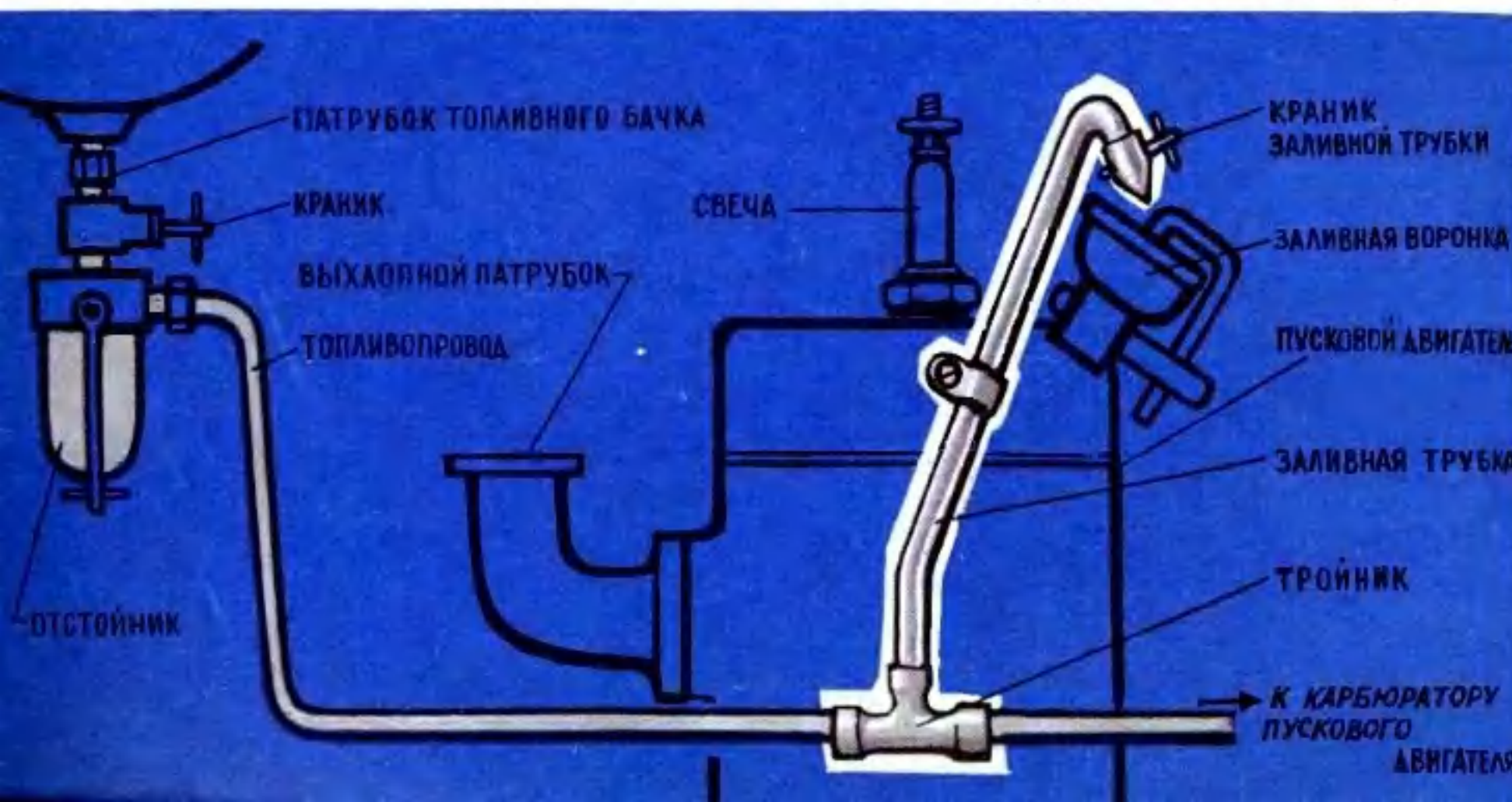
Такое приспособление установлено на тракторе ДТ-54А, на котором Хай во время летних каникул работал помощником тракториста. Оно значительно ускоряет пуск двигателя и, кроме того, экономит бензин. Механизаторы колхоза смонтировали подобные устройства на своих тракторах: ведь изготовить его можно в любой ремонтной мастерской.

Сейчас Хай думает усовершенствовать приспособление. Он хочет вернуть краник прямо в головку цилиндра.

Экспертный совет Бюро изобретательства «Юта» решил выдать Хаю Ганиеву авторское свидетельство.

**Л. ФИЛАТОВ,**

главный специалист Всесоюзного объединения «Союзсельхозтехника», кандидат технических наук



Популярный  
научно-технический журнал  
ЦК ВЛКСМ  
и Центрального Совета  
пионерской организации имени  
В. И. ЛЕНИНА  
Год издания 10-й  
Выходит один раз в месяц

# Юный ТЕХНИК

1966 март № 3

## В НОМЕРЕ:

ТЕБЕ, РОДИНА, НАШ ТРУД И ЗНАНИЯ . . . . .	2
Б. А. МОВЧАН — Электроны против атомов . . . . .	4
В. БОШНЯК — Сто профессий автомобиля . . . . .	6
Ю. УРАЛЕВ — Летящий катамаран . . . . .	10
В. НАДИНСКИЙ — Мотор длиною в километры . . . . .	12
С. ВЯЧЕСЛАВОВ — Поезд-маятник . . . . .	14
ПАТЕНТНОЕ БЮРО «Юта» . . . . .	16
И. ИСКРОВ — Когда приходит мастер ВСЕ — НАОБОРОТ . . . . .	18
Ю. РЫБЧИНСКИЙ — Что на уме, то . . . . .	20
А. ПРЕСНЯКОВ — Почетный диплом ученого . . . . .	22
В. ГУКИН — Антенна растет в землю . . . . .	24
ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ . . . . .	26
А. НЕСМЕЛОВ — Краски-хамелеоны . . . . .	28
А. ЧЕРНЫШЕВ — Копия верна — стройте плотину! . . . . .	29
Ю. ЕМЕЛЬЯНОВ, Ю. ТРАХТЕНБЕРГ — Знакомьтесь: блюминг . . . . .	31
СПОРТИВНАЯ ПЕРЕМЕНА . . . . .	36
ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ . . . . .	38
А. ЯКОБСОН — Кино. XXI век . . . . .	44
Г. МАЛИНИЧЕВ — Правда или сказка! . . . . .	48
В. БАСИЛАЙШВИЛИ, Г. МУСАЕЛЯН — Карты древних . . . . .	52
Л. ЖУХОВИЦКИЙ — Иду за журавлем . . . . .	54
Еще одна профессия лазера . . . . .	56
Подводная лодка-самолет . . . . .	60
В. КОЛОДЦЕВ — Буер с жестким крылом . . . . .	63

На 1-й странице обложки художник Р. АВОТИН нарисовал каналы всеобщей связи, которые в будущем соединят города и поселки нашей страны. Как видите, все виды сегодняшней информации будут передаваться по одному кабелю. Подробно об этом мы расскажем в следующем номере журнала.

# ✓ ТЕБЕ, РОДИНА,



Вдумчивый и требовательный смотр хозяйства страны, общественных сил, всей нашей жизни — вот чем была для советских людей подготовка к XXIII партийному съезду. Каковы успехи экономики, внешней и внутренней политики, культуры! Что нужно изменить, улучшить, чтобы еще быстрее идти к коммунистической жизни! Эти и многие другие вопросы волнуют сегодня не только наших старших товарищей — коммунистов. Многомиллионные отряды комсомолии и пионерии, вся молодежь вышла в новый поиск, сосредоточивает свои силы на выполнении самых нужных программ. Потому что ритм жизни молодого поколения всегда чутко отражает ритм жизни партии и народа, его голос всегда звучит в унисон с голосом коммунистов.

Молодое поколение страны с честью окончило университеты семилетки. У него есть теперь и масштабы спутников и сибирских электростанций, и энтузиазм соревнования коммунистических бригад, и непримиримость комсомольского контроля, и рабочая и инженерная культура. Опираясь на такой мощный арсенал опыта, юные ленинцы в идеях и решениях партийного съезда открывают для себя горизонты новых дел, подвигов и дерзаний.

Каждая третья тонна нефти, добываемой в стране, идет из Татарии. Здесь самая большая добыча «черного золота» и самая низкая его себестоимость: стакан татарской нефти стоит дешевле стакана газированной воды. И все-таки комсомольцы республики, молодые нефтедобытчики заявили: можно давать больше! Их бригады, контрольные посты ищут и находят все новые резервы, ставят заслоны потерям. Например, на счету комсомольцев управления Прикамнефть сегодня уже 270 т сэкономленного ценного сырья. Добрые дела молодых нефтяников гарантируют, что в новой пятилетке река «черного золота» станет еще полноводнее.

В порту Клайпеда дуют злые ветры, валит снег. Через пелену, окутавшую рыбный порт, один за другим возвращаются из суровой Северной Атлантики обледенелые суда. Их трюмы полны рыбой. Молодые литовские рыбаки везут тысячи тонн первосортного морского окуня, сардин, палтуса, сельди, креветок, разных морских деликатесов. Обгоняя медлительные траулеры, мчатся в родной порт телеграммы из далеких морей. Молодежные экипажи рапортуяют, что в дни предсъездовской вахты они выловили 1 млн. 30 тыс. ц рыбы.

# НАШ ТРУД И ЗНАНИЯ

В Киргизии накануне форума коммунистов перекрыт бешеный Нарын, который издревле считался неукротимым. Скоро комсомольская новостройка — уникальная Токтогульская ГЭС добавит в энергосистему страны еще 1 млн. 200 тыс. квт электрического тока...

Со всех концов огромной страны идут вести о будничном героизме молодых тружеников. Съезд партии они встречают не звонким словесным рапортом, а реальными достижениями, которые сделают нашу Родину еще богаче и сильнее.

Своим возросшим мастерством, приобретенными знаниями рапортует XXIII съезду КПСС и гвардия юных техников страны. В тысячах школьных кружков и лабораторий, во дворцах пионеров и на СЮТ они подготовили к съезду множество моделей, приборов, учебных пособий. И не только это. Юные умельцы села по мере сил помогали механизаторам ремонтировать разные машины к посевной, а городские ребята в своих мастерских выполнили немало заказов для промышленных предприятий. В этом номере журнала под рубрикой «Патентное бюро «Юта» мы рассказываем об очередном вкладе молодых новаторов в копилку изобретательского опыта. Рассказами об интересных технических и научных находках, предложениями по улучшению машин, станков, автоматов полна наша редакционная почта. И не беда, что порой не хватает еще опыта, умения, — важно то, что любой парнишка готовит свой трудовой подарок стране с самыми светлыми патриотическими чувствами.

Берет разбег новая пятилетка. В выполнении ее грандиозных планов успеют принять участие и те, кто пока сидит за школьной партой. К этому благородному труду надо готовиться уже сегодня. Пусть у всех ребят еще глубже будут знания, шире кругозор. Пусть крепнут трудовые навыки и растет техническая смекалка. Самая верная дорога у тех юных умельцев, которые дружат с производством, часто бывают на заводах, фабриках, в мастерских и лабораториях. Старшие товарищи, коммунисты всегда помогут узнать рабочую жизнь и современную технику. И уж наверняка помогут выбрать увлекательную профессию. Ведь это очень важно — найти свое место в общем трудовом строю.

В борьбе за коммунизм наша партия всегда доверяет молодежи самые ответственные участки фронта. Будем достойны этого высокого доверия.



# ЭЛЕКТРОНЫ ПРОТИВ АТОМОВ

Б. А. МОВЧАН,  
член-корреспондент АН Украинской ССР

Рис. П. ШОРЧЕВА



Нелегкая жизнь наступила сегодня для металлов. Они пока незаменимы ни в ракетной технике, ни в электронике, ни в атомной энергетике, ни в машиностроении. И поскольку это так, инженеры требуют, чтоб они были хорошими. В понимании инженеров «слыть за хорошего» совсем не просто: нужно уметь работать при очень высоких и очень низких температурах, в условиях глубокого вакуума и высоких давлений, в агрессивных химических средах и при больших ударных нагрузках. Требования, как видите, не малые. Смогут ли их выполнить металлы и сплавы?

Смогут, если «выжать» из них все, на что они способны. И первая задача на этом пути — удаление вредных примесей.

Атомы в металлах расположены в строгом порядке — в виде кристаллической решетки. Она напоминает ящик, в котором правильными слоями расселились шары-атомы. Все они одинакового размера. И вот вдруг в это строгое построение попадает атом-чужак. Он может быть или больше, или меньше, чем окружающие его атомы. Но и в этом и в другом случае пришелец портит жизнь своим соседям, образуя громадные искажения в кристаллической решетке. Искажения громадны, конечно, для атомных масштабов.

Какое-то совсем небольшое количество чужих атомов резко меняет механические, электрические, магнитные и химические свойства металлов. Достаточно, например, к миллиону атомов молибдена или вольфрама подселиться нескольким атомам кислорода, как металл станет хрупким, будет плохо обрабатываться и совсем не свариваться. Это уже «грязные» металлы, которые не подходят под многие инженерные требования. Они теряют свое главное свойство — хорошо работать в различных конструкциях.

Тысячные, десятитысячные и даже стотысячные доли процента вредных примесей втихомолку делают свое черное дело. Избавиться от них необходимо.

Мощный поток электронов, летящих в вакууме, бьет по поверх-

ности образца из металла. Каждый удар нагревает поверхность — ведь энергия электрона превращается при этом в тепловую. Металл накаляется, расплавляется и даже закипает. Так происходит электронно-лучевая плавка, с помощью которой удаляют из металлов вредные примеси.

Поток электронов (1) создают электронно-лучевые «пушки» (2). Они направляют свой огонь на заготовку переплавляемого металла (3) и на поверхность водоохлаждаемого кристаллизатора (4). Металл сильно нагревается, и его капли стекают в кристаллизатор. Как только он заполнится, начинают вытягивать слиток (5). Весь процесс идет в вакууме — давление в камере не превышает одной стомиллионной части атмосферного.

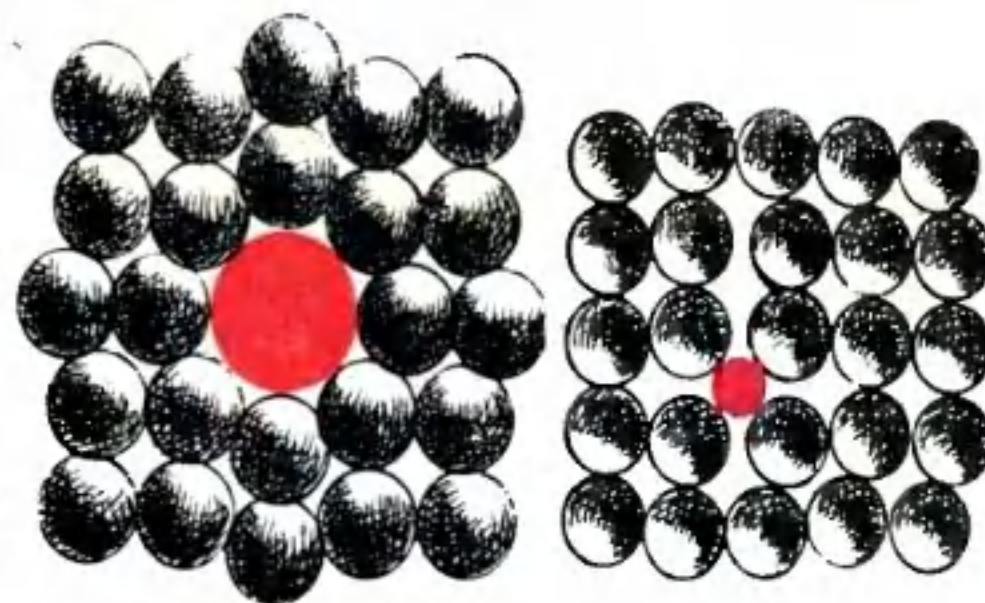
Результат всей этой сложной процедуры таков: содержание вредных примесей в готовом слитке уменьшается более чем в 100 раз.

Например, ниобий — тугоплавкий металл, который выдерживает температуру выше  $1000^{\circ}$ . — после такой обработки преобразуется. Твердость его уменьшается в 2—3 раза, он становится пластичным, легко обрабатываемым: слиток ниобия диаметром в 100—150 мм можно прокатать при комнатной температуре в фольгу толщиной 10—20 микрон (почти в 4 раза тоньше человеческого волоса!). Ниобий начинает хорошо свариваться, перестает бояться агрессивных химических сред.

И все это достигнуто благодаря изгнанию нескольких атомов кислорода и азота, которые придавали ниобию нежелательную твердость и хрупкость. То же самое происходит и с танталом.

Железу, никелю, меди приходится также проходить «горнило» электронно-лучевой установки. После этого они очень хорошо ведут себя в электровакuumных приборах. Если их не переплавить, то они начнут там, в вакууме, испарять не нужные никому газы, вредные примеси: цинк, магний, висмут. Естественно, что такие тонкие приборы, как, например, радиолампы, этого не терпят, перестают нормально работать.

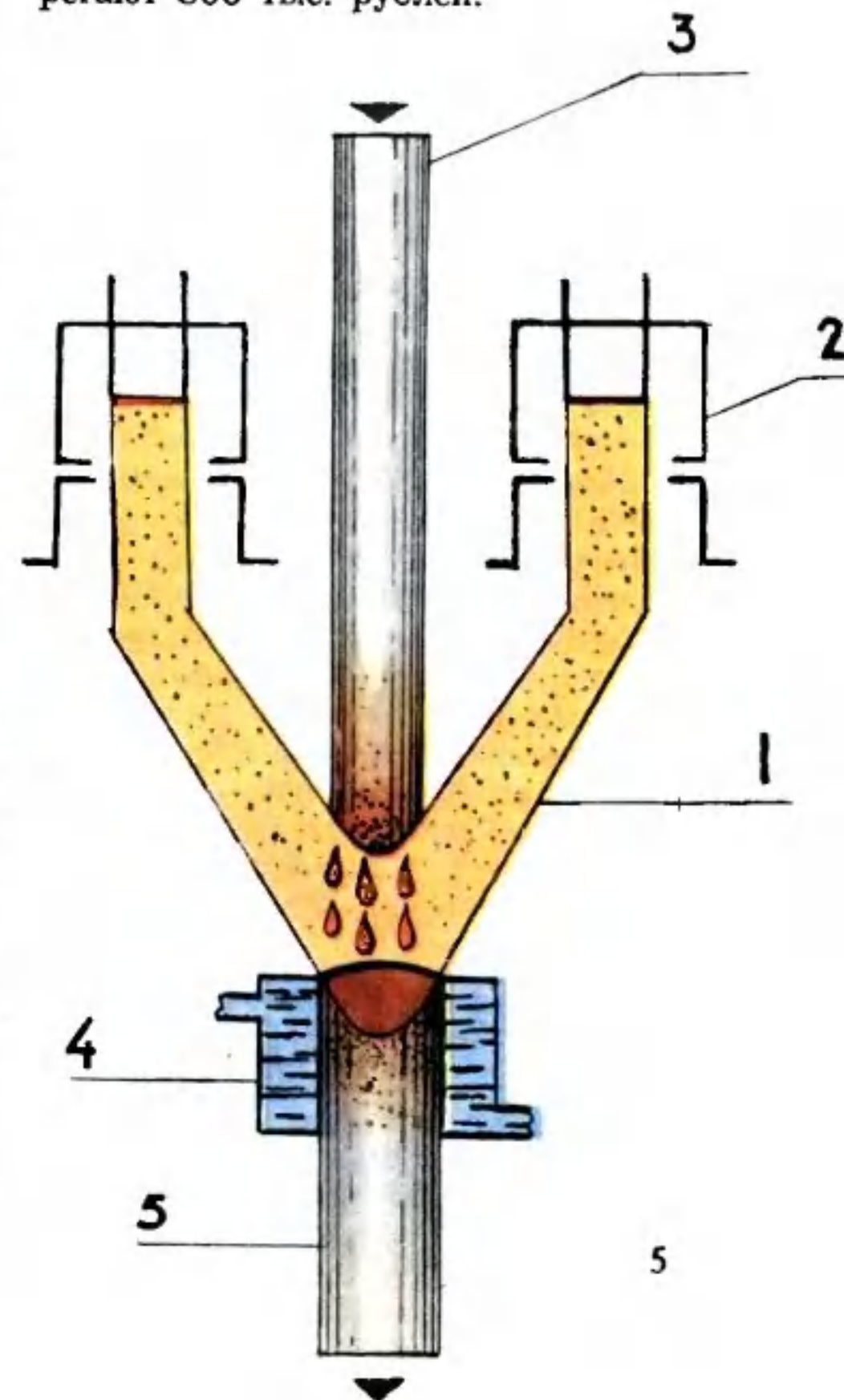
Чистые металлы не единст-



венная продукция электронно-лучевой плавки. С ее помощью можно изменить свойства уже существующих сплавов. Например, шарикоподшипниковая сталь очищается от кислорода, цинка, олова, свинца. Она как бы омолаживается — срок ее жизни удваивается.

В общем можно сказать: почти все металлы после электронно-лучевой плавки становятся лучше, а вернее, стерильнее. 99,999% — вот какой степени чистоты они достигают.

Кроме всех перечисленных достоинств, у электронно-лучевой плавки есть еще одно: экономичность. За год три установки сберегают 800 тыс. рублей.



# СТО ПРОФЕССИЙ АВТОМОБИЛЯ

Рано утром автофургоны привозят для нас в магазины все необходимое — от меховых пальто до баночек с горчицей. Мы спешим на работу — к нашим услугам автобусы городских и загородных маршрутов. Машины «Скорой помощи» спасают нас во время приступов тяжелых недугов. На стройку приходят первыми автокраны — младшие, но более проворные братья башенных кранов. Красный вихрь пожарных машин, зеленый огонек такси, голубые машины почты, серебристые туши автоцистерн — они прочно вошли в нашу жизнь. Ребенок узнает марки автомобилей раньше, чем буквы в книжках.

Есть требования, которым должен удовлетворять любой автомобиль. Он обязан быть простым по конструкции (но совершенным!), надежным (меньше стоять в ремонте, больше работать!), дешевым и удобным для массового производства, легким и надежным в управлении (надо облегчить работу шофера!), иметь хороший доступ к деталям и узлам для ремонта (мелкий ремонт приходится делать в пути при любой погоде!). Конструкция автомобиля должна «стремиться в будущее» — предусматривать возможность постоянного совершенствования. Наконец, автомобиль сегодня обязан быть элегантным, модным.

Как видите, требования сложные, суровые, подчас противоречивые, и сконструировать отличную машину весьма трудно.

К разным видам автомобилей предъявляют, кроме того, еще и особые требования. Например, легковой автомобиль должен обладать высокой скоростью, обеспечивать комфорт пассажирам, иметь надежные тормоза — гарантию безопасности движения на высоких скоростях. В свою очередь, комфортабельность зависит от множества причин: от типа и размера шин, от подвески, шума при работе двигателя и трансмиссии, от надежности уплотнений дверей кузова (не проникает ли пыль), от того, как работает вентиляция или установка для кондиционирования воздуха. В некоторых лимузинах высшего класса ставят даже телевизоры (предполагается, например, установить телеприемник «Юность» на машине ЗИЛ-111).

Погоня за скоростью привела к созданию спортивных и гоночных автомобилей. У нас в стране лучшие из них — «Харьков» и «Звезда», с рабочим объемом цилиндров двигателей 250 и 350 куб. см. Во время рекордных заездов на абсолютно ровной соляной поверхности озера Баскунчак достигнута скорость 225,6 км/час. Это мировой рекорд для автомобилей данного класса. Абсолютный мировой рекорд скорости установлен в 1965 году американцем Крэггом Бридламом на автомобиле «Спирит оф Америка» с реактивным двигателем. Гонщик показал невиданную доселе скорость — 966,365 км/час и собирается в ближайшее время превысить скорость звука.

Для чего создаются сверхскоростные автомобили? Гонки и рекордные заезды являются своеобразной творческой лабораторией, в которой проверяется жизнеспособность машин и реальность замыслов их конструкторов. Напри-

## ВСЕ НАЧАЛОСЬ С КАТАСТРОФЫ...

Первая в мире автомобильная катастрофа произошла в Англии в 1896 году. Один английский юморист весьма ехидно заметил, что именно эту дату следует считать днем рождения автомобильного транспорта.

мер, дисковые тормоза впервые появились на гоночных автомобилях. Отлично зарекомендовав себя на гонках, они были установлены и на обычных легковых.

Но вернемся к более привычным, «обыкновенным» машинам. Перед нами автобус. Конечно, скорость и комфорт — первейшие к нему требования, а кроме того — удобство и безопасность посадки и высадки пассажиров, достаточно большая вместимость, «обитаемость» (в междугородных поездках человеку приходится по несколько десятков часов находиться в замкнутом пространстве). Львовский и Ликийский автобусные заводы готовят выпуск новых моделей автобусов — «Украина-2» и ЛИАЗ-677 (вместимость 80—105 человек, мощность двигателя 180 л. с.). Стремясь увеличить вместимость, конструкторы создали сочлененные автобусы, состоящие из двух машин, связанных шарниром. А для небольших туристских и деловых поездок используются микроавтобусы — рижский «Латвия» с двигателем 70 л. с., московский «Юность» на 17 пассажиров.

Почти три четверти грузов в нашей стране доставляется к месту назначения автомобильным транспортом. Это работают незаменимые и вездесущие грузовики. Сейчас 90 процентов из них составляют двухосные автомобили грузоподъемностью 2,5—4 т. (в основном все известные ГАЗ-51 и ЗИЛ-164). Для массовых и дальних междугородных перевозок эти автомобили невыгодны. Такие перевозки дешевле осуществлять либо машинами большой грузоподъемности — 10 и более тонн, либо автопоездами-тягачами с полуприцепами или прицепами. Институт транспортных проблем Академии наук СССР подсчитал, что каждые 100 тыс. автопоездов могут заменить около 300 тыс. автомобилей типа ЗИЛ-164 и ГАЗ-51. Это сэкономит нам не менее 600 млн. рублей в год. Поэтому наряду с выпуском новых автомобилей средней грузоподъемности осваивается производство 8-тонного грузовика «Урал-377», мощных седельных тягачей ЗИЛ-130 В, КАЗ-606, МАЗ-504.

Удобны и выгодны автомобили, предназначенные для перевозки только определенного вида грузов. Самосвалы-гиганты БЕЛАЗ-540 и БЕЛАЗ-548 В с завидной легкостью доставляют и быстро разгружают соответственно 27 и 65 т грунта. Самосвал ЗИЛ-133 С высыпает свой груз непосредственно в железнодорожный вагон. Цемент, мука и другие пылевидные грузы теперь доставляются в специальных цистернах с пневматической разгрузкой. Годовая экономия при такой бестарной перевозке муки на хлебозаводы только в Москве составляет свыше миллиона рублей. Одновременно сберегается около 2 тыс. т муки.

Конечно, для нормальной работы автотранспорта необходимы дороги с твердым бетонным покрытием. Но один километр бетонированного двухстороннего шоссе стоит огромных денег, порядка 100 тыс. рублей. Поэтому трудно везде и всюду обеспечить автомобиль хорошей дорогой, приходится создавать машины высокой проходимости. Это серийные машины Уральского, Горьковского и Московского имени Лихачева автозаводов.

В Научном автотранспортном институте (НАМИ) создан вездеход «Ермак» на шинах большого диаметра. Автомобиль «Ураган» с шинами нового типа — пневмокатами — отлично приспособлен для движения по легким и сыпучим грунтам.

Машины на пневмоколесном ходу вездесущи. Трактор-богатырь «Кировец» — это тоже один из вариантов колесной машины. И одноосный тягач Минского автозавода, который служит составной частью семейства строительных машин — скреперов, грейдеров, трамбовочных катков.

Можно утверждать, что в ближайшее столетие колесо как механизм передвижения будет верой и правдой служить человеку. Видимо, это будет продолжаться до победы человеческого разума над силами тяготения. Тот путь, по которому идут сейчас, пытаясь поднять аппарат над поверхностью земли с помощью воздушной подушки, требует больших энергетических затрат. А пока существует колесо, будет существовать и автомобиль.

З. БОШНЯК

Рис. В. СТРАШНОВА



АВТОМОБИЛЬ  
ЗИЛ-135



АВТОМОБИЛЬ-ТЯГАЧ  
МАЗ-504Б



АВТОМОБИЛЬ  
ГАЗ-66



БЕЗДЕХОД  
„ЕРМАК“



БЕЗДЕХОД  
„УРАГАН“



АВТОМОБИЛЬ-САМОСВАЛ  
ГАЗ-53Б



АВТОПОЕЗД  
„БЕЛАЗ-548Б“



САМОСВАЛ  
„ЗИЛ-133“



МИКРОАВТОБУС  
„ЮНОСТЬ“



АВТОБУС  
„УКРАИНА“



ЛЕГКОВОЙ АВТОМОБИЛЬ  
„ЗИЛ-III“



САНИТАРНЫЙ АВТОМОБИЛЬ  
„ВОЛГА“



РОТОРНЫЙ СНЕГО-ОЧИСТИТЕЛЬ  
„Д-262“



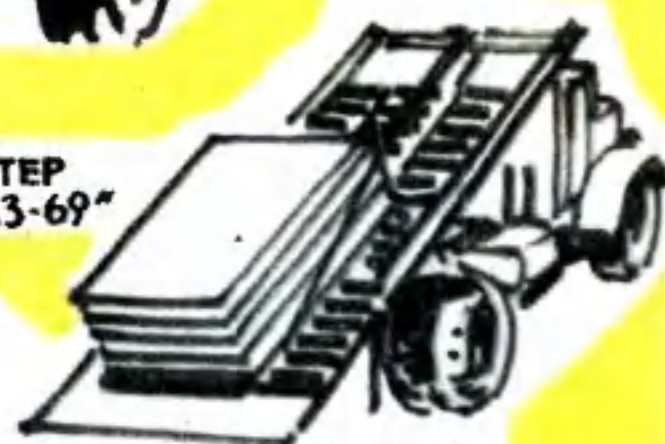
ПОЖАРНЫЙ  
АВТОМОБИЛЬ



МОНТАЖНЫЙ ГИДРО-ПОДЪЕМНИК  
„АПГ-12“



АВТОТРАНСПОРТЕР  
НА БАЗЕ „ГАЗ-69“



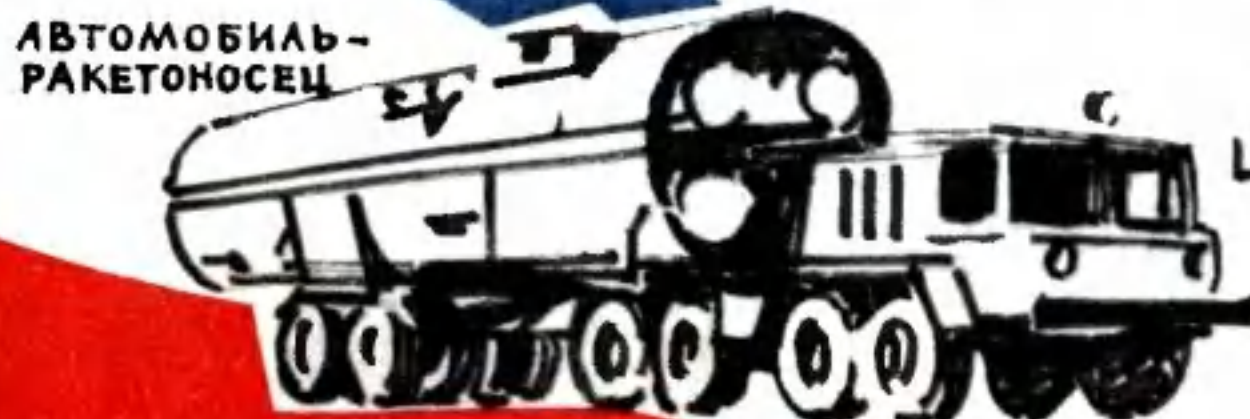
АВТОМОБИЛЬ  
С РОЛЬГАНГОМ



ПНЕВМОКОЛЕСНЫЙ  
ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ  
КРАН „К-25-2“



САМОХОДНЫЙ СКРЕПЕР  
„Д-3571“



АВТОМОБИЛЬ-РАКЕТОНОСЕЦ



КАТОК НА ПНЕВМАТИЧЕСКИХ  
ШИНАХ „Д-551А“

На предыдущих страницах вы прочитали статью о могучем семействе колесного транспорта. Как видите, автомобили не собираются уходить на пенсию. Пока еще они несут на своих плечах основную долю тяжести всех земных грузов.

И все же передвижение на колесах по многим причинам не устраивает ни пассажиров, ни транспортников, ни экономистов... В мире идут поиски новых средств передвижения. О некоторых из них вы прочтете на следующих страницах. Пока это еще только проекты. Но проекты многообещающие. И только время решит, как скоро и насколько будущие транспортные средства смогут заменить автомобили.

## ЛЕТАЮЩИЙ КАТАМАРАН

Ю. УРАЛЕВ

Рис. И. МАКАРЕВИЧА

Самолет и корабль хороши каждый по-своему. У первого главное достоинство — скорость, и тут он фаворит, у другого — грузоподъемность, и в этом ему тоже нет равных. Зато водный путь, особенно если он лежит за океан, всегда долог, а воздушный всегда «легковесен». Короче говоря, каждому из этих транспортных средств неплохо бы перенять достоинства партнера.

Вот почему инженеры многих стран пытаются создать нечто среднее между самолетом и океанским лайнером, создать этаким гибридом — и скоростной и грузоподъемный.

Свои надежды исследователи возлагают на судно на воздушной подушке, которая образуется при движении близ какой-либо поверхности (см. статью «Катер плывет над морем», «ЮТ» № 9, 1965 г.). Испытания показали, что подъемная сила в этом случае становится раза в три больше, чем у обычного самолета. Совсем неплохо!

Правда, есть одно условие для движения такого судна: высота его полета должна быть не меньше третьей части хорды крыла (хорда — расстояние по прямой между передней и задней кромками крыла). Тогда гребни волн не будут захлестывать крылья.

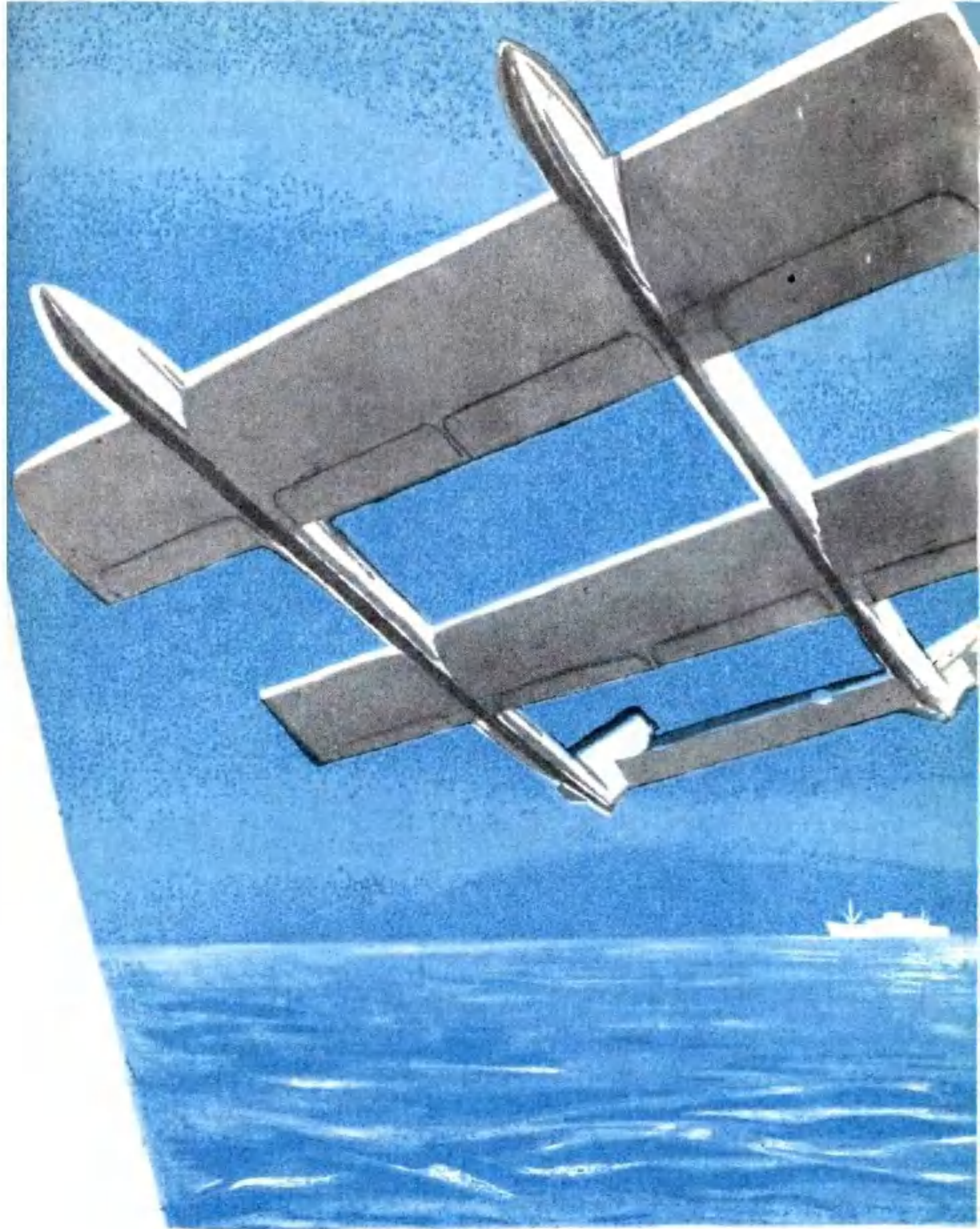
Одно условие тянет за собой другое: будущий корабль должен быть большим. Ведь безопасность путешествия зависит от того, насколько корабль приподнимется над поверхностью воды, а это, в свою очередь, зависит от величины крыльев. Большие крылья — большой и самолет.

По проектам специалистов будущий гибридом будет в пять раз грузоподъемнее, чем самый крупный тяжеловес среди самолетов. В этом смысле он, конечно, не догонит морских лайнеров. Но зато по скорости он их намного обойдет — в час судно на воздушной подушке сможет выжать почти 200 км.

Перспективы, как видите, весьма и весьма заманчивые.

Но проекты проектами. Многие из того, что казалось таким обнадеживающим на бумаге, оказывалось неосуществимым в действительности. Все попытки реализовать планы нового корабля оканчивались неудачно: модели оказывались неустойчивыми. Место приложения подъемной силы вдруг начинало перемещаться вдоль крыла, что резко меняло высоту полета.

И вот совсем недавно эту проблему частично удалось решить швейцарскому инженеру Вейланду. После долгих экспериментов он создал модель летающего катамарана. Она была успешно испытана в аэродинамической трубе. Затем полетел — уже в природных условиях — другой, большой катамаран, весом почти в полтонны, с двумя двигателями по 260 л. с. Он оторвался от воды на скорости 110 км/час, в воздухе достиг 150 км/час и неожиданно рухнул на воду, разломавшись на части. Почему так случилось, никто пока объяснить не может.



И все же судно для океанских трасс вскоре появится. Это будет громадная машина. Корабль Вейланда, если бы его построили, весил бы 1000 т. Он имел бы крылья толщиной 3 м (в них легко разместить любой груз) и два корпуса шириной по 6 м и высотой по 7,5 м. И, несмотря на всю сложность создания такого гиганта, специалисты считают, что он будет очень выгоден для океанских перевозок и путешествий.

# Мотор

## длинною в километры

В. НАДИНСКИЙ

Рис. И. МАКАРЕВИЧА

Советские, английские и американские инженеры в течение последних лет пытаются переделать конструкцию обычного электромотора. Они хотят разрезать статор и ротор, развернуть их и расположить параллельно друг другу. Они хотят создать мотор без вращающихся частей — подвижная часть в нем будет перемещаться по прямой.

Поиски в этом направлении не случайны. Новый двигатель сулит большие выгоды. Он сможет легко трогать с места тяжелые составы, помогать им на крутых подъемах, с которыми даже спаренные тепловозы справляются с трудом. Его предназначают для запуска снарядов и летательных аппаратов. И наконец, монорельсовые дороги, где он попросту незаменим.

Первыми сделали линейный развернутый двигатель киевские инженеры. Во дворе завода имени Ф. Э. Дзержинского они поставили 150-метровую монорельсовую эстакаду и по ней пустили вагон с новым мотором.

Пока это модель, но модель солидная — вагон весом в полтонны легко набирает скорость 60 км/час. Его движет лишь 5-киловаттный мотор.

Двигатель сделан так. Статорная обмотка разрезана, развернута и вытянута. Она стала плоской. А ротор заменен электропроводящей полосой, имеющей свою обмотку. На обе обмотки подается напряжение. В полосе, заменившей ротор, начинает индуцироваться ток. По всем известному закону взаимодействия токов эта полоса начнет перемещаться. Теперь остается только добавить, что ротор — это сам монорельс, а вагон — статор, и станет понятно, как остроумно решили киевские инженеры проблему линейного двигателя. Статор — неподвижную часть обычного электромотора — они заставили перемещаться.

И вот плоды их нелегкой работы.

Вагону с новым мотором совершенно безразлично, какая на улице погода. Ни гололед, ни слякоть ему не опасны.

Работать мотор будет на переменном токе. Значит, не нужно строить дорогие подстанции для получения постоянного тока. А ведь на железных дорогах их приходится располагать вдоль всего пути.

Линейный двигатель, как мы уже говорили, не имеет вращающихся частей. Значит, и шум исчезнет, значит, будущие пассажиры не услышат никакого грохота.

Киевские инженеры уже собрали большой двигатель в 20 квт. На вагоне, который вскоре помпчится по взавправдашнему киевскому монорельсу, их будет стоять восемь. Монорельсовая трасса протянется лишь на 2 км. Но она и задумана как большой полигон, предназначенный для проверки новых двигателей.

Так выглядит схема обычного классического электромотора.

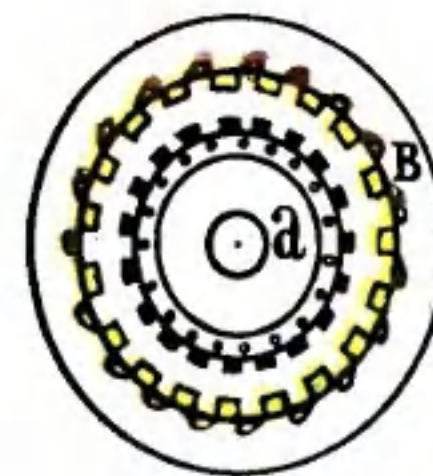
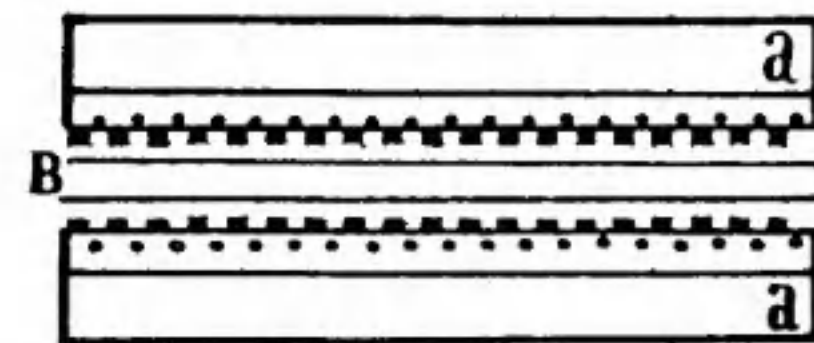


Схема двигателя киевлян: и статор и ротор развернуты, выпрямлены.



У детища киевлян большие перспективы. Например, такой линейный двигатель будет использован на первой в стране монорельсовой магистрали, которую возведут в Москве.



# ПОЕЗД-МАЯТНИК

С. ВЯЧЕСЛАВОВ

Рис. М. РОЗЕНБЕРГА

Пассажиры железных дорог путешествуют сегодня не быстрее, чем 50 лет назад. Не удивляйтесь: речь идет о массовых пассажирских перевозках, а не о таких редких исключениях, как, например, скоростная трасса между Токио и Осака (Япония), где поезд преодолевает 150 миль в час. Речь идет о быстроте передвижения на большинстве стальных путей мира. А она действительно не соответствует нашему времени.

В этой статье мы расскажем об одном из зарубежных проектов, который, по мнению специалистов, может решить транспортную проблему.

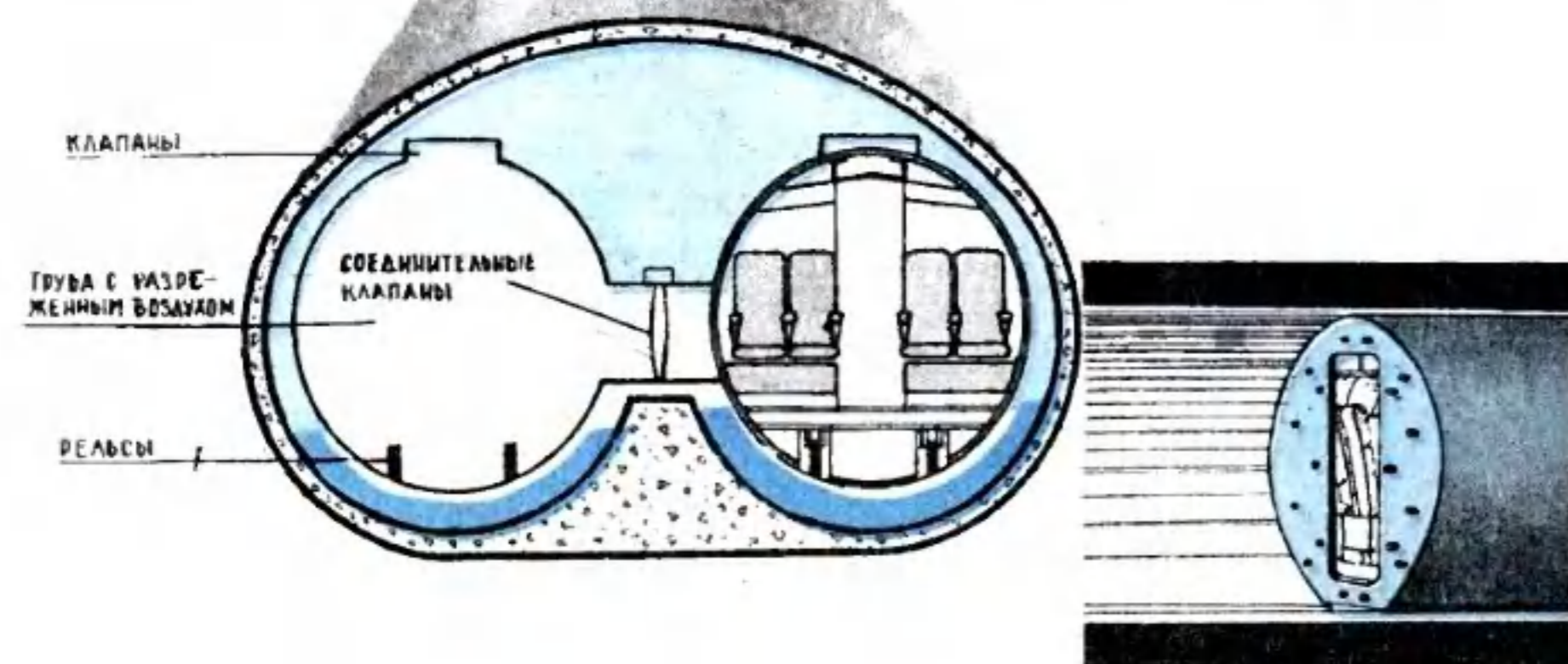
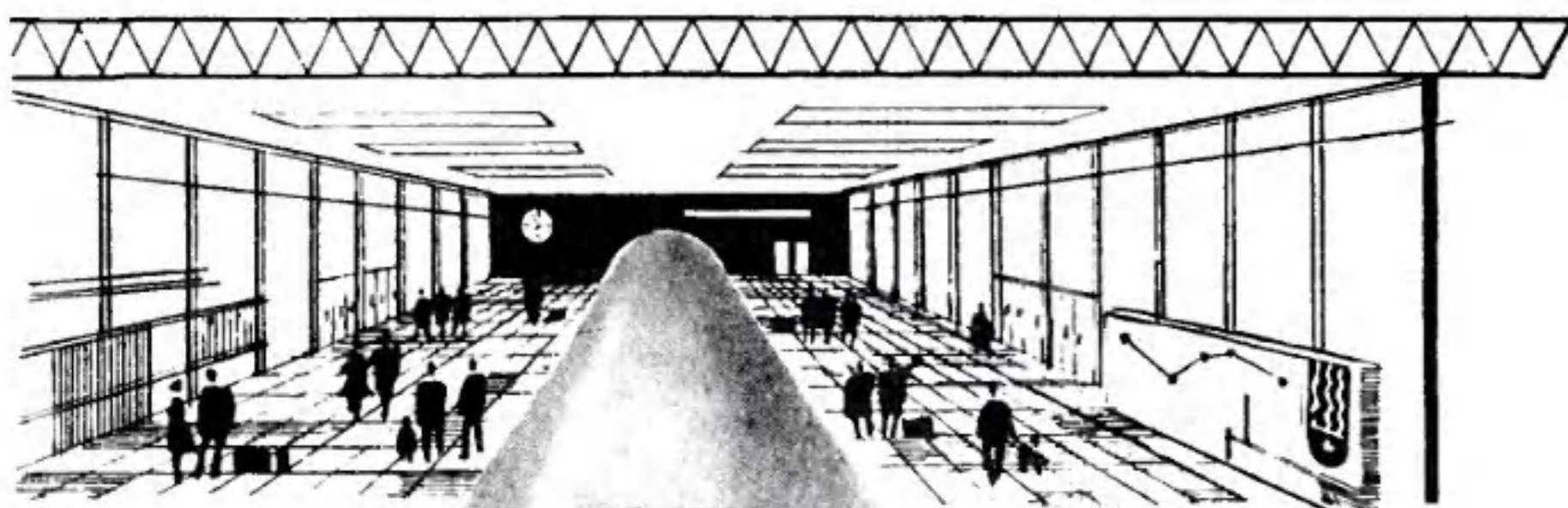
Авторы проекта предлагают пустить поезда по трубам с разреженной атмосферой с максимальной скоростью 500 миль в час. Трубы будут укладываться под землей, в тоннелях. На первый взгляд затея кажется слишком дорогой. Но только на первый взгляд: экономисты подсчитали, что любой другой способ перевозки с такой же скоростью будет стоить дороже. Так, например, на трассе Токио — Осака тоже много тоннелей. Они занимают 40 миль — восьмую часть длины всего пути. И это необходимо — большая скорость не терпит резких поворотов.

Двигать поезд по тоннелю будет воздух.

Вот состав подан на станцию. Пассажиры занимают места, двери автоматически закрываются. Все это время клапан, находящийся перед вагоном, закрывает ту часть трубы, откуда откачан воздух. Перед отправлением открывается другой клапан, расположенный позади вагона. Сжатый воздух входит в трубу и толкает поезд вперед, в разреженную часть.

Поезд тронулся. Буквально через десяток минут он развивает скорость 300 миль в час. Клапан пока еще открыт. Но даже если его закрыть, движение не прекратится: загнанный в трубу воздух расширяется и продолжает ускорять движение поезда.

Так выглядят трубы, по которым полетит пневмопоезд.



Каждый день с вокзалов нашей страны отправляется 12,5 тысячи пригородных поездов. Они перевозят почти 90% всех пассажиров, пользующихся железными дорогами страны.



Вскоре из ворот Харьковского завода выйдет самый сильный в мире односекционный тепловоз мощностью в 6000 л. с. На нем будут установлены три новейших дизеля. Пассажиры нового тепловоза будут развозить со скоростью 180 км в час. Да и тяжелый грузовой состав помчится быстрее — со скоростью 120 км в час.

Украинские инженеры построили вагон в два этажа. Состав, сцепленный из них, перевозит за один рейс 2 тыс. человек.

Международные маршруты советских поездов протянулись на 100 тыс. км. Они соединяют Москву со всеми европейскими столицами. С 20 государствами Европы и Азии Советский Союз связывают прямые железнодорожные линии.

Всего 85 час. тратит экспресс «Байкал» на путь от Москвы до самого большого в мире озера. Раньше на это уходило более пяти суток.

3 млн. человек работают на всем железнодорожном конвейере страны.

Советский Союз занимает первое место в мире по протяженности электрифицированных железных дорог. Каждый год к ним прибавляется еще 2 тыс. км путей, переведенных на электротягу.

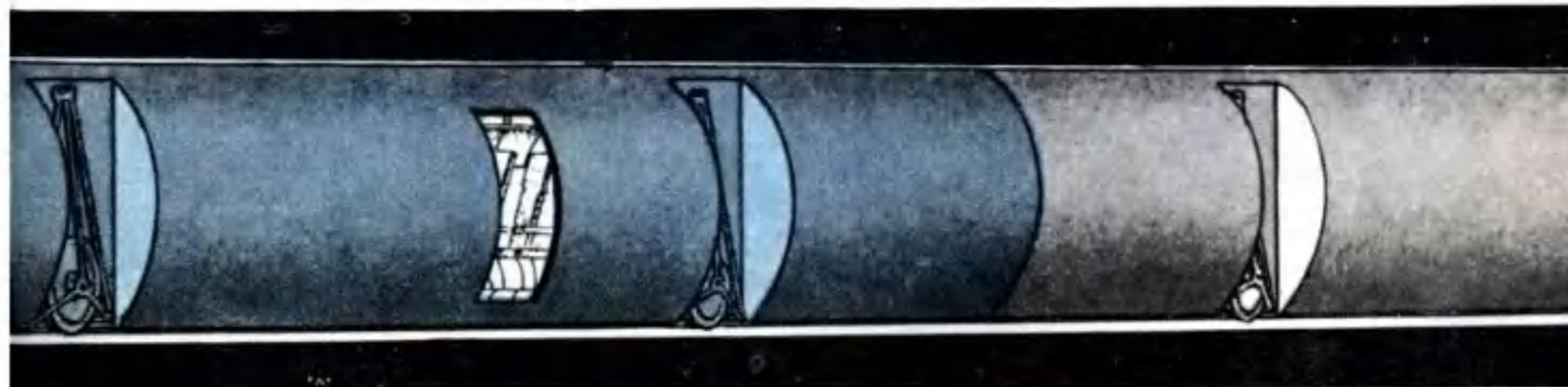
Так продолжается до тех пор, пока давление в трубе сзади и спереди поезда не уравнивается. И как только оно достигнет атмосферного, следует остановка. Пассажиры выходят, входят новые. Двери закрываются. Все повторяется заново. И поезд, как капсула пневматической почты, помчится к следующей станции.

Однако, как показывают расчеты, тяжелые составы одной пневматике не под силу, а «легковесные» перевозки просто невыгодны. Поэтому инженеры решили присоединить к силе сжатого воздуха и силу тяжести. Они предлагают прокладывать тоннели с уклоном: отъезжая от станции, поезд соскальзывает вниз, а затем поднимается вверх, к следующей станции. Двигается он, как видите, по принципу маятника. Так будет достигнута гигантская скорость — в среднем около 400 миль в час.

Интересно, что авторы проекта хотят заполнить тоннели водой. Труба в них будет как бы на плаву. Это оправдано: еще первые прокладчики железнодорожных рельсов заметили, что наиболее плавно поезда шли на болотистых участках. Вода как бы придавала полотну гибкость. Именно этого — равномерности распределения нагрузок — хотят добиться инженеры, обходя тоннель.

Преимущество подземной катапульты очевидно: высокая скорость и большая пропускная способность — до 9 тыс. пассажиров в час. Кроме того, движение под землей можно организовать и на малых расстояниях, например в черте города, разрядив тем самым движение на автомобильных и железных дорогах. Короче говоря, проект выглядит пока весьма заманчиво. Но впереди главное: его осуществление. И как скоро это удастся сделать, покажет время.

Вот этим круглым вагонам и предстоит освоить подземные трассы.





## СЕГОДНЯ

„Авторские свидетельства“ получают:  
Алексей ХАРДИКОВ и Алексей ЖЫРЯКОВ  
из города Магадана,  
Григорий МЕШАЛКИН из Северо-  
Казахстанской области,  
Владимир ЩЕЛОКОВ из города Химки  
Московской области,  
Николай КОНЯЕВ из Ленинградской области.

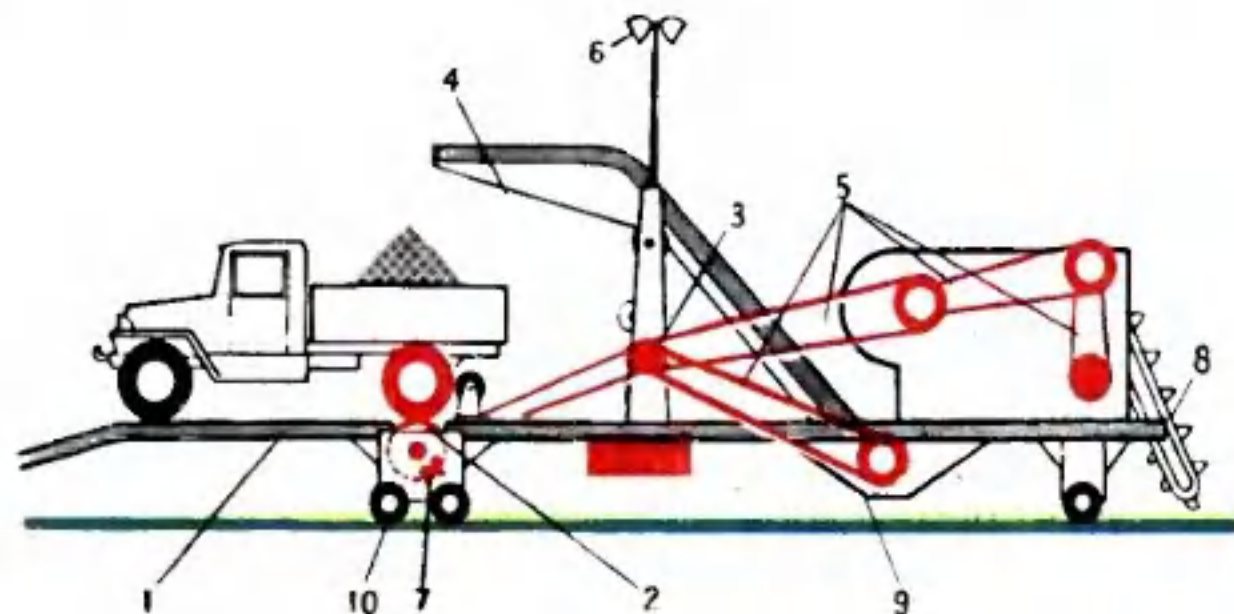
## «МАГАДАНЕЦ»

Испытания автозернопогрузчика «Магаданец» проходят успешно, правда, пока на модели, изготовленной в одну десятую натуральной величины. Разработали и построили модель члены кружка юных техников из города Магадана Алеша Хардилов и Алеша Жыряков.

Принцип работы «Магаданца» легко понять из рисунка. На платформу 1 въезжает автомашина. Дойдя до упора, ведущие колеса начнут вращать катки 2, покрытые резиной. Система передач приводит в движение транспортеры для подачи зерна, вентилятор веялки, шатуны сит. Зерно с помощью транспортера 8 подается в веялку, очищается, а затем высыпается в бункер 9. Отсюда погрузочный транспортер 4 подает зерно в кузов грузовика.

Автозернопогрузчик предназначен для работы на неэлектрифицированных токах. Однако «Магаданец» мо-

1 — въездная платформа; 2 — ведущие катки; 3 — распределительный вал системы освещения; 4 — погрузочный транспортер; 5 — цепи Галля для привода транспортеров, вентилятора веялки, шатунов сит; 6 — фары-осветители; 7 — редуктор самопередвижения зернопогрузчика; 8 — транспортер для подачи зерна в веялку; 9 — сборный бункер; 10 — колеса шасси.



жет работать круглосуточно. Для этого распределительный вал 3 связан с электрогенератором системы освещения. Интересно отметить, что эта оригинальная машина собирается из широко распространенных узлов и механизмов. Она может быть изготовлена в ремонтных мастерских колхоза.

## ВОЗДУШНЫЙ ТУРБОГЕНЕРАТОР

Идея воздушного генератора возникла у Володи Щелокова после небольшого эксперимента. Как-то летом он поднес к пролому вытяжной трубы старой котельной железный пропеллер. Пропеллер закрутился. Прошло минут пятнадцать, а он все продолжал неутомимо вращаться.

Володя рассуждал так. Воздух всегда перемещается из области высокого давления в область низкого. В верхних слоях давление меньше, чем у поверхности земли. Поэтому воздушный поток по вертикальной трубе идет вверх. Кроме того, воздух в нижних слоях теплее. Он более легкий и потому поднимается.

А что, если поставить воздушную турбину и соединить ее вал с генератором электрического тока? Тогда можно будет в небольших количествах получать электрическую энергию. Конечно, для этого нужна достаточно высокая труба. Володя предлагает проложить такую трубу в горах.



## ПО СНЕГУ И ПО ВОДЕ

Водные лыжи появились в нашей стране сравнительно недавно и быстро завоевали популярность. Держась за канат, привязанный к мощному катеру, спортсмен стремительно мчится по волнам.

Гриша Мешалкин из села Ильинка Северо-Казахстанской области предлагает путешествовать на водных лыжах по-другому. Он решил поставить на них... катер. Когда скорость будет достаточно велика, катер, подобно водному лыжнику, начнет скользить по воде. Управляют им с помощью подводного руля.

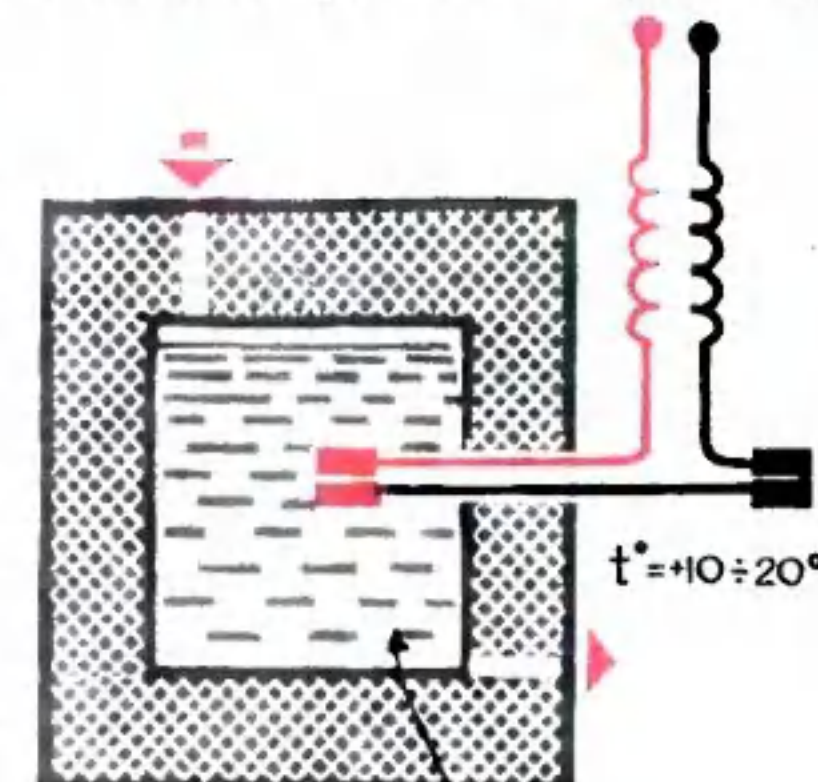
Путешествовать на таком катере можно не только летом. Зимой он передвигается по снегу, как обычные аэросани. Только вместо водного руля нужно будет поставить дополнительную лыжу.



## СОЮЗ ХОЛОДА И ТЕПЛА

В своем предложении Николай Коняев из Ленинградской области использовал явление, открытое в 1821 году немецким физиком Т. Зеебеком. Если в местах контактов цепи из двух последовательно соединенных металлов поддерживать разные температуры, в ней возникнет электрический ток. Чем больше разность температур, тем выше ЭДС.

Для получения тока таким способом Николай предлагает использовать сжиженный газ. Температура жидкого кислорода — минус 183° С. Его можно налить в теплоизолированный сосуд и опу-



## СЖИЖЕННЫЙ ГАЗ

стить туда один спай термопары, а другой оставить при комнатной температуре. Перепад составит более двухсот градусов. ЭДС заметно возрастет. Соединив несколько термопар в батарею, можно получить надежный источник электропитания.

## КОГДА ПРИХОДИТ МАСТЕР ВСЕ—НАОБОРОТ

Топливо с маркой «наоборот» ● Полторы тысячи приземлений или один барабан ● Как похудели пушки ● Можно ли вывернуть наизнанку электродвигатель! ● Как будут строить в XXI веке!

Существуют «секреты творчества» у поэтов, композиторов, писателей, есть они и у изобретателей. Сегодня мы расскажем только об одном из них.

Видели ли вы карусельный станок? Он в самом деле похож на большую и высокую карусель. Весит такой станок полтысячи тонн. Вместо расписных лошадок кружится на нем огромная деталь гигантской турбины или сверхмощного насоса — целая глыба металла, а неподвижный резец снимает с детали металлическую стружку. Так во всем мире работают карусельные станки.

Но однажды пришел к станку мастер ВСЕ — НАОБОРОТ. По его совету инженеры действительно сделали все наоборот. Вокруг неподвижной детали пустили бегать совсем небольшую машину, вооруженную резцом. И вес станка уменьшился в 500 раз!

...Толстые листы металла прожигает пламя, со свистом вырывающееся из сопла горелки. Газовый резак, словно лобзик, выкраивает из металла заготовки. В горелку здесь подается горючий газ — ацетилен и окислитель — кислород. Огонь плавит и прожигает любую сталь. Но сколько при этом тратится ацетилена!

И тогда пришел мастер ВСЕ — НАОБОРОТ (в этом случае его роль играли инженеры из Научно-исследовательского института автогена). Зачем резать сталь горючим газом? Сделаем наоборот: вместо газа пусть послужит топливом... сам металл. Сгорая в струе кислорода, сталь выделяет достаточно тепла для процесса резки. Ацетилен понадобится только вначале, для расплавления первого участка разреза.

...Как испытать новую конструкцию самолетного шасси, надежность его тормозов и шин? Несколько раз взлететь и приземлиться, скажете вы. Нет, ответит мастер ВСЕ — НАОБОРОТ, можно сделать куда проще. Надо сбросить шасси с небольшой высоты, без всякого самолета, на быстро вращающийся барабан. Шасси стоит на месте, только подпрыгивает, а движется сама «посадочная площадка». Чехословацкий инженер, изобретатель этого способа избавил летчиков от утомительной и тяжелой процедуры. Ведь обычно, испытывая шасси самолета, приходилось делать 1500 настоящих взлетов и приземлений.

История техники знает тысячи случаев, связанных с мастером ВСЕ — НАОБОРОТ. Например, русский изобретатель А. В. Гадолин нашел блестящее решение проблемы, поставившей в тупик лучших ар-

тиллерийских мастеров того времени: как повысить прочность стволов орудий? Казалось бы, повысить прочность можно, только делая стенки толще, а следовательно, сами орудия тяжелее и неповоротливее.

Гадолин сделал наоборот. Он изготовил ствол тоньше обычного, но зато надел на него нагретые стальные кольца, которые, остывая, сжимали ствол и сообщали ему большую прочность. Не будь этого изобретения, никакие сорта самой прочной стали не выручили бы мастеров орудийного дела. А изобретатель паровой турбины Лаваль, столкнувшись с тем, что валы его турбин сильно вибрировали, не стал утолщать и утяжелять их. Он догадался сделать эти валы, наоборот, тонкими и гибкими. Вибрация исчезла.

Но это два примера из прошлого. Сегодня мастер по имени ВСЕ — НАОБОРОТ вмешивается, например, в такое важное и необходимое дело, как электрификация сельского хозяйства. Обычному электродвигателю придется, вероятно, самым неожиданным образом изменить свою конструкцию.

Ученые считают, что уже пора избавить сельскую технику от неэкономичного возвратно-поступательного движения всевозможных ножей, решет и зубьев, создать машины без тяжелых маховиков и сложных передаточных механизмов. Как это сделать? Надо вывернуть электродвигатель наизнанку. Получится электромотор «наоборот» — с внутренним неподвижным статором и внешним вращающимся ротором. На таком роторе можно закрепить зубья молотилки, режущие и измельчающие ножи, молотки кормодробилок и многое другое.

А теперь давайте заглянем туда, где возводят новые здания: не требуются ли здесь услуги мастера ВСЕ — НАОБОРОТ? Раньше дома строили только из отдельных кирпичей. Затем в самодельных приспособлениях кирпичи стали «склеивать» раствором по два-три десятка. Потом появились железобетонные блоки заводского изготовления. Они быстро выросли до размеров стены комнаты. Наконец, советские изобретатели предложили строить из объемных элементов — кубиков. Каждый куб — квартира. Затем... В самом деле, что дальше?

Если идти по пути укрупнения строительных элементов, то завтра могут появиться целые дома, собранные на заводах. На строительство их будут доставлять мощные тягачи или большегрузные дирижабли. Это один мыслимый путь. Ну, а если и сюда позвать мастера ВСЕ — НАОБОРОТ? Возможно, придет время, когда дома будут создавать методом напыления мелких частиц на легкий каркас, или отливать на месте из пластмассы, или даже выращивать, подобно коралловым островам, из еще неведомого саморазмножающегося биополимера...

Техника наших дней чрезвычайно сложна. Ее новые проекты тщательно проверяются оружием математики и физики. Однако «секрет», о котором мы рассказали, не теряет своего значения. Состоит он вот в чем: надо уметь преодолевать привычное, отыскивать иногда нечто прот воположное обычным схемам инженерных решений.

### ЩИ ДА КАША...

«ЩИ да наша — пицца наша». Возможно, эта поговорка и вдохновила в конце прошлого века купца Г. Марра на изобретение экономичного нашеварного котла. В «подвальном» этане котла варится борщ, а в специальной подвеске, напоминающей современную «чудо-печку» для выпечки тортов, — каша.

Для чего все это нужно? Купец решил, что такой агрегат будет расходовать меньше топлива для приготовления типовой пищи. На свое изобретение Марр даже получил привилегию — так назывался документ, подтверждающий авторские права.



### ДОЛОЙ ПЯТКИ!

Изобретатели чулок со всевозможными черными и узорными пятнами посрамлены! Их перецеголял итальянский изобретатель Н. Кастене. Он изобрел чулки без пятки. Вместо пятки — изящно оформленная дыра! Изобретатель рассуждал весьма логично: если в чулке чаще и быстрее всего рвется пятка, значит, долой ее совсем. Кроме того, он «установил», что ножа на пятках ног все равно малочувствительна к сырости и перемене температуры.



# ЧТО НА УМЕ, ТО...

Ю. РЫБЧИНСКИЙ

Рис. А. СУХОВА

У вас в руке маятник. Не шевелите рукой, но настойчиво думайте о том, что вы раскачиваете грузик. И вот грузик действительно начнет раскачиваться на нитке (большинству этот нехитрый опыт удастся).

В чем же дело? Что за таинственная сила заставила его двигаться — ведь рука вроде бы не шелохнулась? Но так только кажется. Рука колебала нитку, правда, очень слабо, незаметно для глаз. Стоило лишь подумать об этом, как мышцы руки стали чуть-чуть сокращаться, раскачивая маятник.

Любое движение, которое мы воображаем, как бы «проецируется» на мышцы, заставляет их проделывать движение по-настоящему, только в очень ослабленном, если можно так сказать, «зачаточном» виде.

Но, пожалуй, самое удивительное происходит с органами речи. Оказывается, всякую мысль человек беззвучно и незаметно для себя произносит — биотоки мозга постоянно вызывают слабые движения языка, гортани, губ. Иными словами, процесс мышления все время сопровождается скрытой, внутренней речью. Если к органам артикуляции подвести электроды, то речевые биотоки можно зарегистрировать — записать внутреннюю речь на пленку или бумагу в виде графиков.

Несколько лет изучает этот вопрос Александр Степанович Соколов, сотрудник Института психологии Академии педагогических наук. В его лаборатории два помещения. В первом — осциллографы, магнитофоны, интеграторы, самописцы — все, что нужно для того, чтобы «прослушивать» мозг. Вторая часть лаборатории — изолированная темная комната с креслом. В нем часто можно увидеть учеников московских школ — постоянных участников экспериментов.

Вот и сейчас в кресле сидит пятиклассник Володя Самшин. Ученый протягивает ему наушники, к губам Володи подводит по электроду, еще один электрод — проволочку с припаянной к ней серебряной подковкой — осторожно кладет ему под язык. Все готово. Александр Степанович переходит в другую комнату к приборам и говорит в микрофон:

— Внимание! Володя, ты хорошо меня слышишь? Ну что ж, начнем.

Самописцы равномерно задвигались, прочерчивая на бумажной ленте вол-

нистую линию. Мозг Володи сейчас работает спокойно, без напряжения. Но вот Александр Степанович задает вопрос:

— Как звали лошадь Александра Македонского? Отвечай мысленно, про себя...

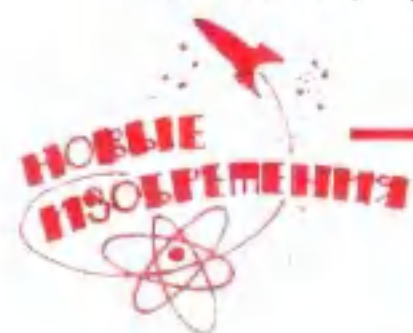
Самописцы запрыгали, по ленте побежала кривая. Проходит полминуты, минута... И вот волнение приборов улеглось, автоматические перья снова движутся спокойно.

Следующий вопрос посложнее — математический.

На ленте разыгрывается настоящая буря — самописцы мечутся, вырисовывая острые волны, одну выше другой. На этот раз «штиля» уже ждать не приходится: задача, которую предложил ученый Володе, явно не под силу пятикласснику...

Опыты Александра Степановича позволяют объективно оценивать трудность тех или иных задач, определить затраты умственной энергии, необходимой для их решения. Это нужно педагогам и тем, кто составляет школьные программы. Опыты со взрослыми преследуют другую цель: они помогают найти правильные нормы и режим работы для людей, чьи профессии связаны с большим напряжением ума и внимания. Например, для операторов заводских пультов, инженеров, связистов, математиков...

И наконец еще один вопрос, который непременно задают Александру Степановичу Соколову почти все, кто впервые знакомится с его работами: раз внутренняя речь постоянно сопутствует мышлению, отражает наши мысли, то нельзя ли, расшифровав графики, узнать, о чем думает человек в ту или иную минуту? Александр Степанович не отрицает такую возможность. Но пока экспериментаторам удается расшифровывать лишь отдельные черточки графиков, определять, как выглядят на них только некоторые буквы, например О, М, Р... А узнавать, как выглядят на графиках целые слова или предложения, ученые пока не могут. Но только пока...



## АВТОМОБИЛЬ РАБОТАЕТ НА ВОДЕ

Много хлопот доставляет шоферам вода, попавшая в бензиновый бак. Однако она не всегда бывает опасна, и даже наоборот. Если воду тщательно перемешать с горючим, то каждая ее частичка будет как бы «одета» в оболочку из бензина. В камере сгорания при высокой температуре вода мгновенно испаряется — происходит микровзрыв. Бензиновая оболочка лопается, ее части разлетаются и в таком мелкодисперсном состоянии сгорают. Таким образом вода отлично распыляет бензин.

Сотрудники автомобильной лаборатории АН СССР установили, что кислород воды участвует в горении бензина. Кроме того, многочисленные эксперименты показали, что вода снижает шум двигателя, уменьшает количество несгоревших продуктов в выхлопных газах, а долговечность двигателя повышает. И самое интересное: в бензине может быть до 35% воды.

## СОЛНЦЕ ВО ВСЕХ УГЛАХ

Солнечные лучи проникают в наши окна наклонно, и поэтому в дальних углах комнаты значительно меньше света. Наполнить комнату солнцем поможет особое светонаправляющее стекло изобретателя А. П. Матусевича.

Он использовал закон преломления света. Лучи входят в плоскую грань стекла и выходят через другую, расположенную к ней под углом. Направление лучей изменяется, и они распространяются параллельно полу. Независимо от расстояния до окна вся комната будет освещена равномерно.

Но вот беда: проходя через такое стекло, луч разлагается в спектр. Чтобы избавиться от этого, изобретатель предложил делать вторую грань в виде синусоиды. Она служит своеобразным смесителем, и свет снова становится естественным.



## ПОЧЕТНЫЙ ДИПЛОМ УЧЕНОГО

**К**аждый день приносит сенсацию. Вот физики, экспериментируя на ускорительной установке, сфотографировали всплеск звездочки еще одной элементарной частицы атомного ядра. Радиоастрономы приняли сигналы от туманности, блуждающей где-то на «краю» Большой Вселенной. Химики синтезировали катализатор-ускоритель сложных химических процессов. Все эти, казалось бы, разрозненные факты из творческой деятельности следопытов науки имеют общую направленность: и физики, и астрономы, и химики ценою огромного терпения и настойчивости стремятся познать тайны природы и подобрать ключи к секретам строения окружающего нас материального мира. В этих неустанных трудах исследователей рождаются открытия.

Более шести лет назад Советское правительство утвердило «Положение» об открытиях. Опытные юри-

сты и патентоведы немало потрудились, прежде чем сформулировали понятие: что же такое открытие.

Добывание огня, появление колеса, создание первого станка — все это результат выдающихся открытий человека на разных ступенях развития цивилизации. Чудо наших дней — межпланетные автоматические станции, паровая турбина мощностью почти в миллион киловатт, самолет «Антей», способный поднять в воздух более семисот пассажиров. Этот замечательный калейдоскоп технических достижений появился тоже как итог бесчисленного количества открытий человеческого гения.

Предмет открытия был сформулирован так: открытие — это установление неизвестных ранее объективно существующих закономерностей, свойств, явлений материального мира.

В чем же разница, спросите вы, между изобретением и открытием?

...Выдающийся русский физик А. Г. Столетов обнаружил, что световой луч, действуя на некоторые вещества, может «высекать» поток электронов. Это открытие. На основе эффекта А. Г. Столетова были созданы различные конструкции фотоэлементов — приборов, которые преобразуют световую энергию в электрическую. Все эти конструкции — изобретения.

...Великий английский ученый М. Фарадей обнаружил явления электромагнитной индукции. Это было открытие. А разработанные электрические машины, в которых использованы явления электромагнетизма, — уже изобретения. И так можно привести сотни и тысячи подобных примеров.

В «Положении», принятом у нас в Советском Союзе 24 апреля 1959 года, говорится, что авторство на открытие охраняется законом и удостоверяется специальным дипломом.

С 1959 года до конца минувшего 1965 года Комитет по делам изобретений и открытий присудил 33 таких диплома. Расскажем подробнее о некоторых работах, удостоенных недавно этих почетных наград.

...Ученые Института биохимии Академии наук СССР доктора биологических наук А. Н. Петрова и П. А. Колесников открыли новые ферменты в живых клетках.

Наукой установлено, что жизнь — это непрерывная цепь биохимических процессов, происходящих при обязательном участии ферментов. Стремясь научиться управлять процессами жизнедеятельности, исследователи пытаются раскрыть «секреты» действия этих биологических катализаторов. В настоящее время известно более 700 ферментов, и число их растет.

Новый очень важный фермент — гликолатоксидазу — обнаружил и изучил П. А. Колесников. Открытый им биологический катализатор играет важную роль в процессах дыхания и фотосинтеза растений.

Свои исследования ученый начал еще в 1937 году. В то время, изучая поведение хлореллы, он обнаружил, что эти водоросли наделены способностью окислять гликолевую кислоту, входящую в состав растений. Далее П. А. Колесников установил, что этот биологический катализатор разлагает гликолевую кислоту на два химически неустойчивых соединения — окислитель и восстановитель, которые активно участвуют в обмене веществ. Открытие нового фермента углубляет наши познания о сложных биохимических процессах, происходящих в клетках растений. Петру Александровичу Колесникову вручен диплом на открытие № 25.

Более трех десятилетий посвятила Анна Николаевна Петрова изучению ферментов. Ее научные поиски дали ценные плоды: она вписала в мировую таблицу два новых фермента. Первый из них, который ускоряет образование и распад углеводов в живых организмах, был обнаружен исследовательницей еще несколько лет назад. За него ей присудили тогда диплом на открытие № 6. А недавно ее вновь горячо поздравили с вручением второго диплома (№ 29) за открытие нового фермента (декстрин-4-гликозил-трансфераза) «ДГТ». Это биологический ускоритель обладает интересными свойствами. Многие известные ферменты разлагают углеводы с помощью воды или фосфорной кислоты. Открытый биологический «препарат» образует и разрушает цепи углеводов без фосфорной кислоты. В живом организме он играет ответственную роль — транспортирует составные части углеводов. Открытие фермента «ДГТ» — новый смелый шаг в раскрытии сложной картины обмена веществ живых организмов.

Небывалым успехом увенчались поиски ученых на пути удержания горячей плазмы в магнитных ловушках. Под руководством директора Института ядерной физики Сибирского отделения Академии наук СССР академика Г. И. Будкера дейтериевая плазма была нагрета до температуры более ста миллионов градусов!

Работы академика Г. И. Будкера, позволившие установить ранее неизвестные закономерности поведения горячей плазмы в магнитном поле, признаны новым открытием в науке. Они приближают физиков к решению величайшей проблемы века — осуществлению управляемой термоядерной реакции. Комитет по делам изобретений и открытий вручил ученому диплом на открытие.

В конце этого года мы узнаем новые имена тех, кто открывает новые широкие пути в мире науки.

*А. ПРЕСНЯКОВ*



*На фото: А. Н. Петрова и П. А. Колесников — ученые Института биохимии Академии наук СССР.*



## Антенна растёт в землю

В радиоприемнике прервалась музыка, и голос диктора произнес: «Внимание, в эфире радиостанция...»

Подозревал ли диктор, что лишь в нескольких словах он допустил крупную с точки зрения физики ошибку. Ведь никакого эфира нет! Гипотеза о существовании некоей сплошной неподвижной среды, заполняющей пустоты между атомами и молекулами, в наш век не подтвердилась. Слово «эфир» потеряло свой прежний смысл, стало обозначать в обыденной речи некое пространство, в котором распространяются радиоволны. И границы этого пространства в наши дни очень расширились: из воздушной среды радио шагнуло в космос и, как предполагают ученые, скоро проникнет в глубины земли. В ряде стран уже ведутся исследования в этой новой области радиосвязи.

Вот каким емким становится сегодня слово «эфир».

Обычная радиостанция вооружена антенной многометровой высоты. Отсюда и многие неудобства. С военной точки зрения она слишком видная мишень, передачи ее легко подслушать. К тому же надежность работы такой станции невелика — во многом зависит от капризов погоды. Однако новый вид радиосвязи вовсе не предлагает отказаться от антенны. По мысли инженеров, ее просто надо упрятать под землю вместе с аппаратурой. Радиоволны же будут распространяться от передатчика к приемнику над поверхностью земли или в ее толще — в зависимости от того, какой тип радиосвязи мы выберем.

Вот один из них (см. рис.). Передающая антенна закапывается на небольшую глубину — 1—2 м. Она излучает радиоволны к поверхности земли. Между землей и атмосферой существует резкий скачок электрической проводимости, благодаря этому образуется так называемая «волноводная область», где хорошо распространяются радиоволны. Приемная же антенна может быть и обычной, наземной. Для такого типа радиосвязи пригодны как средние (1000—100 м), так и длинные (10 000—1000 м) и сверхдлинные (свыше 10 000 м) радиоволны. Последние преодолевают гораздо большие расстояния. В тех местах, где проводились подобные опыты, пока осуществлена связь между пунктами, удаленными друг от друга лишь на 240 км. Но мощность передатчика была сравнительно невелика — 30 вт.

Другой тип связи использует природные радиоканалы, называемые геологическими волноводами. Это обладающие радиопроводимостью слои почвы. Передающая и приемная антенны в этом случае размещаются в одном и том же слое. Рабочие длины радиоволн зависят от глубины залегания этого слоя: чем ниже, тем длиннее волна должна применяться. Опытная радиосвязь такого типа была установлена на расстоянии 30 км на волне 1500 м (200 кгц), а свыше 160 км — на более длинных волнах.

Наиболее надежную систему подземной радиосвязи (на сверхдлинных волнах) можно осуществить, используя лишь более твердые волноводы. Под осадочными породами на глубинах нескольких сотен метров находятся граниты, гнейсы, сланцы, базальты. Эти однородные слои земной коры образуют волноводные области толщиной в несколько километров и простираются на огромные расстояния. Правда, антенну для такой радиостанции придется «ввинчивать» в землю с помощью буровых установок. Но зато на такой глубине ей не будут страшны ни искусственные, ни атмосферные помехи.

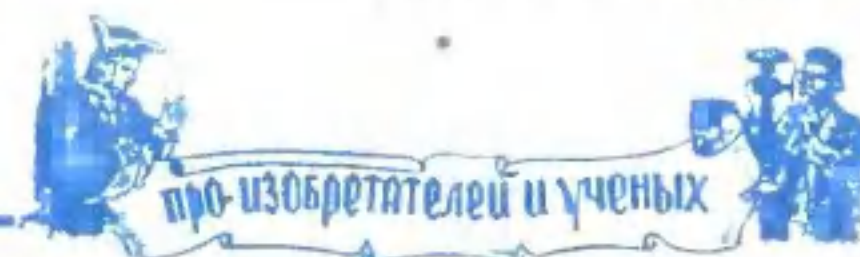
Подобные радиостанции, возможно, будут служить для связи с подводными лодками. Энергия радио- или электромагнитной волны, как известно, состоит из сочетания электрического и магнитного полей. И для связи с лодкой будут использовать ее магнитную составляющую, которая способна пронизывать толщу воды. Правда, энергия волны при этом значительно ослабевает, так что понадобятся передатчики большой мощности.

По мнению специалистов, помимо своего военного значения (связь между командными центрами и пунктами запуска ракет), подземная радиосвязь будет применяться и гражданскими службами. Особенно там, где наземные радиоустановки работают в тяжелых метеорологических условиях.

(По материалам зарубежной печати.)

В. ГУНИН, инженер

Рис. Б. МАНВЕЛИДЗЕ



### ПЕРВОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ

В 1910 году один из первых русских летчиков, Сергей Уточкин, показывал на киевском ипподроме новейшее достижение человечества. Среди публики, взволнованно ожидавшей необычайного по тем временам зрелища, нетерпеливее всех был реалист Александр Микулин, пятнадцатилетний мальчуган.

Но Уточкин по воле случая обманул ожидание киевлян. Сделав первый круг над ипподромом, самолет вдруг резко пошел к земле и приземлился так неловко, что мысль о катастрофе побудила публику поспешить к самолету. Микулин оказался впереди других и увидел, как авиатор, выбираясь из самолета, кричал кому-то, заикаясь более, чем обычно, от волнения:

— Ма-а-а... гнет-то... Ма-а... агнет-то!

— Отказало? — живо спросил Микулин, в то время уже отлично справлявшийся с мотоциклом.

— Ну да! — отвечал Уточкин, с любопытством взглянув на реалиста. — Черт бы его побрал!

Уточкин предупредил катастрофу. Но Микулин три дня только и думал о том, как бы сделать магнето более надежным. На четвертый день юному изобретателю попался на глаза прохожий, у которого один глаз был завязан наискось головным платком.

На мгновение Микулин остановился, пораженный идеей: «Поставить два магнето, два магнето: одно работает, другое запасное!»

Взволнованный открытием, он немедленно разыскал Уточкина и сообщил ему свой проект. Уточкин, вероятно, воспользовался предложением, потому что после этого из каждого города, где ему приходилось летать, он высылал в Киев реалисту Микулину подарки в виде, так сказать, патентного вознаграждения.

С мотором Микулина АМ-34 через 25 лет самолет СССР № 0-25 совершил свои исторические перелеты в Америку через Северный полюс.





Правда, как утверждают продавцы, наибольший спрос эта продукция имеет у рыбаков.

**ОМОЛОЖЕНИЕ НА ПЛАВУ.** У старого таннера японские инженеры отрезали нос и корму и на их место приварили новые, значительно удлиненные. Эта операция пошла на пользу судну: оно почти в два раза увеличило свою грузоподъемность — с 68 000 т до 120 000. И хотя двигатель на таннере остался старый, его скорость упала всего на 1,2 узла.

**ВОЗДУХ-СМАЗКА.** Именно такую роль отвели ему румынские электротехники. Они сконструировали мотор, в котором подшипники смазывает прослойка воздуха. Мотор работает хорошо, хотя скорость вращения его ротора велика — 22 000 об/мин.



**ТИХО! ИДЕТ РАБОТА!** На фото вы видите первый неподвижный подводный буй, который установлен на глубине 800 м у побережья Южной Каролины. Ему предстоит простоять здесь долго, и все это время специальные устройства будут фиксировать показания приборов. Интересно, что измерительная аппаратура буя, предназначенная для океанографических исследований, может работать лишь при абсолютной неподвижности. Что ж, на такой глубине это условие почти всегда соблюдается (журнал «Хобби»).

**КУРИ НА ЗДОРОВЬЕ.** В США запатентована «сигарета» — небольшое устройство, имитирующее запах табака, рома и прочего, к чему привыкли некоторые курильщики. Съемный наконечник пропускает в рот нагретый и ароматизированный воздух. «Сигарета» работает от миниатюрной батарейки.

**ВЕЛИКАН-ВЕЛКНИЩЕ.** Грузовик на фото — крупнейший в мире. Он способен перевозить по любому бездорожью 250 т груза. И мотор у него — 700 л. с. В кабине гиганта, имеющей установку для создания искусственного климата, свободно размещаются 6 человек.

Новая машина «всеядна»: она может работать на бензине, керосине, на дизельном топливе и газе (Франция).

**АНАНАС ПО СТАНДАРТУ.** Пять лет исследовательской работы австралийских специалистов закончились успешно — на свет появился квадратный ананас. Шутка? Совсем нет: при транспортировке и консервировании геометрического плода будут сэкономлены тысячи долларов.

**ХИЖИНА ДЛЯ ФОТОРЕПОРТЕРОВ.** Нелегко приходится в дождь фотокорреспондентам: капля на объективе — и съемка испорчена. Вот почему они с удовольствием воспользовались синтетическими хижинами, выпускаемыми одной из фирм ФРГ.

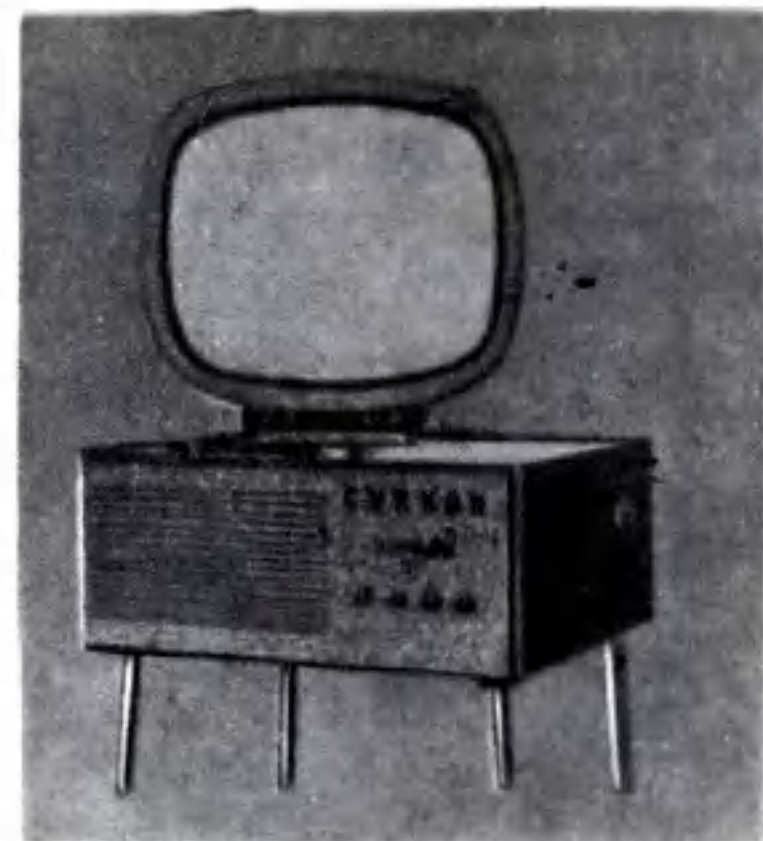


**ТЕПЛЫЕ УЛИЦЫ.** На 16 тыс. кв. м улиц одного из шведских городов недавно изменился климат. Здесь были проложены трубы, по которым течет горячая вода. Выяснилось, что эта на первый взгляд дорогая затея обходится дешевле, чем уборка снега и присыпка мостовых и тротуаров песком. Тем более что трубы изготовлены из полиэтилена, который, как известно, может прослужить лет пятьдесят. Не удивительно, что и другие города страны пожелали утеплиться новым способом.

**ЗАГАДКА ОСЬМИНОГА.** В одном из больших аквариумов Западного Берлина случилось невероятное: живущий в нем осьминог перестал есть рыбу и раков, а начал объедать свои щупальца. За десять дней он съел две собственные двухметровые конечности. И это уже второй подобный случай, замеченный учеными.

Почему осьминог вдруг становится самоедом? Пока это загадка.

**КРОЛИКИ СЪЕДАЮТ ОСТРОВА.** Именно это угрожает трем островам у берегов Австралии. Кролики уничтожают на них всю растительность. Неукрепленный грунт легко размывается морем.



**ТЕЛЕВИЗОР ПОЛУЧАЕТ «ШЕЮ».** Экран польского телевизора «Циркоп» не связан жестко с корпусом и может вращаться. Поэтому смотреть передачи можно из любого места комнаты.

**ВОДУ ИЗ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ** могут получить автомобилисты, путешествующие по пустыне, сообщает журнал «Механикс иллюстрэйтед». Килограмм бензина дает литр воды.

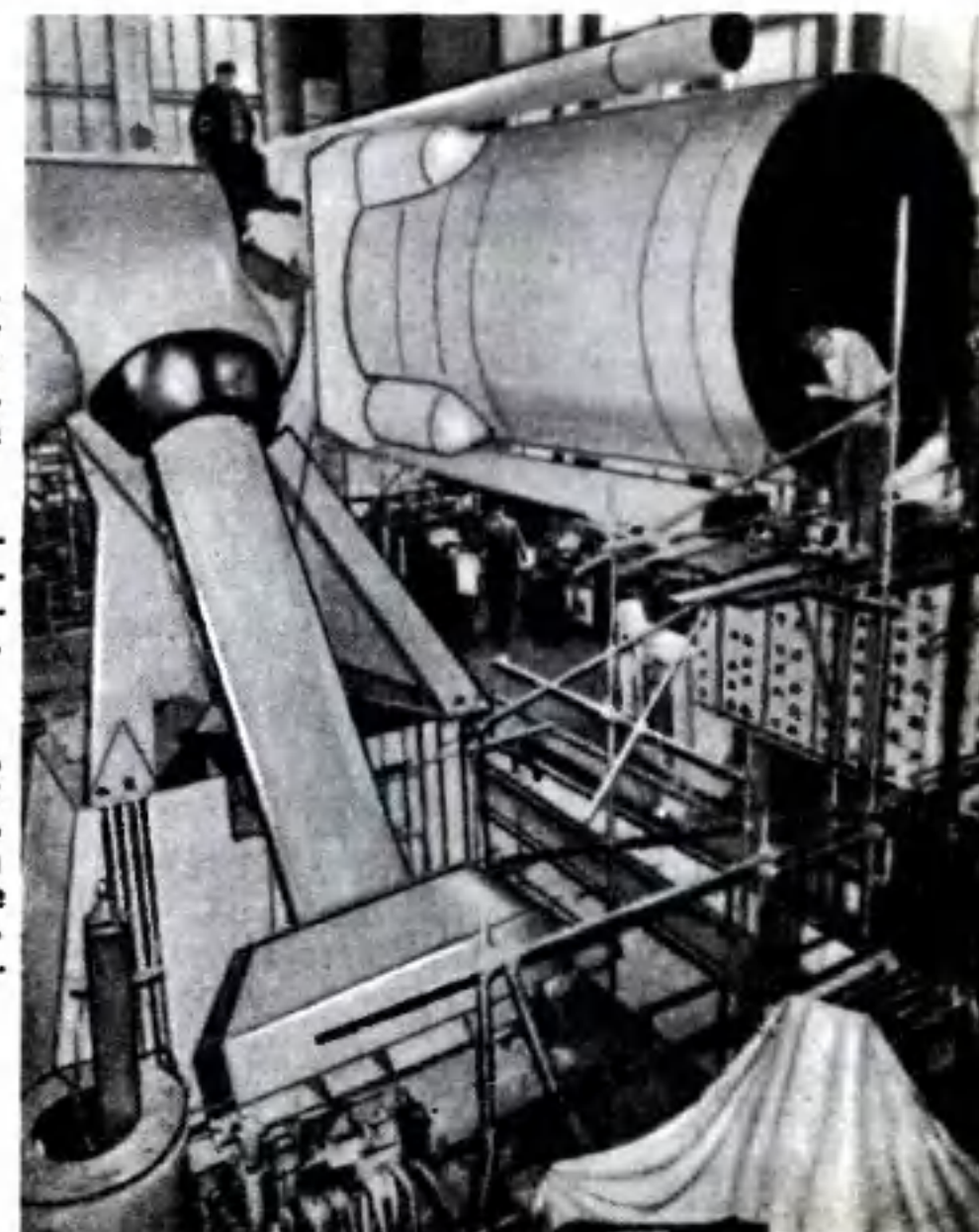
**НАКАЧАЙТЕ АНТЕННУ!** Наверное, так говорят американские связисты при установке новой антенны: ведь она сделана из пластика, который наполняется воздухом. Размеры ее весьма солидны. А в походном положении надувная антенна легко умещается в ранце.



**НЕ ВЕРЬТЕ ГЛАЗАМ СВОИМ** — ведь на фото вовсе не трактор, а гоночный автомобиль «Летучий голландец». Он может развивать скорость 220 км в час. Большие задние колеса, по мнению автоинженеров, обеспечивают машине устойчивость на крутых поворотах. Кроме того, инженеры подчеркивают еще одно психологическое преимущество автомобиля: его необычный вид наверняка привлечет внимание соперников. А любопытство может обойтись им в несколько драгоценных секунд.

**СНЕГОПАД ИЗ ПУШКИ.** Снежный покров для почвы — что шуба. В морозы он не дает ей замерзнуть. Но если зима бесснежная, то приходится пользоваться... пушкой. Из нее под большим давлением выстреливают смесь воды и воздуха. На морозе они быстро превращаются в зернистый снег. Три пушки за ночь «кроят шубу» длиной в 3 км, шириной 30 м и толщиной 30 см (Чехословакия).

**ГИГАНТ № 2.** Зеркальный телескоп, сделанный в ГДР для Советского Союза, уже доставлен на место назначения — Шемаханскую обсерваторию на Кавказе. Весь путь сложное устройство проделало в нескольких вагонах. Его монтаж уже почти закончен (см. фото). Новый телескоп по величине будет вторым в СССР и Европе.





## КРАСКИ-ХАМЕЛЕОНЫ

их свойство и использовано в термопарах: по величине тока судят о температуре.

Но как быть, если нужно определить температуру, например, лопаток работающей турбины? Они накаляются до нескольких сотен градусов — ни ртутными, ни спиртовыми термометрами не замеришь. Вращается турбина со скоростью нескольких десятков тысяч оборотов в минуту, так что нельзя поставить и термопары: провода, что идут от них к регистрирующим приборам, спутаются и порвутся. К тому же нам надо знать температуру лопаток не в одной точке, а на всей поверхности.

И задача оказалась бы невыполнимой, если бы химики не нашли специальные термоиндикаторы. Так называются краски-хамелеоны, которые при нагревании резко изменяют цвет: розовые становятся голубыми, зеленые — коричневыми.

Вот как выглядит лопатка турбины, покрытая одной из таких красок (см. рис. наверху). Сначала ярко-оранжевая, нагреваясь во время работы, она меняет 6 цветов и оттенков, каждый из которых соответствует определенной температуре: оранжевый цвет — 300 °С, бежевый — 400 °С, хаки — 500 °С, салатный — 600 °С, зеленый — 700 °С, ярко-зеленый — 800 °С.

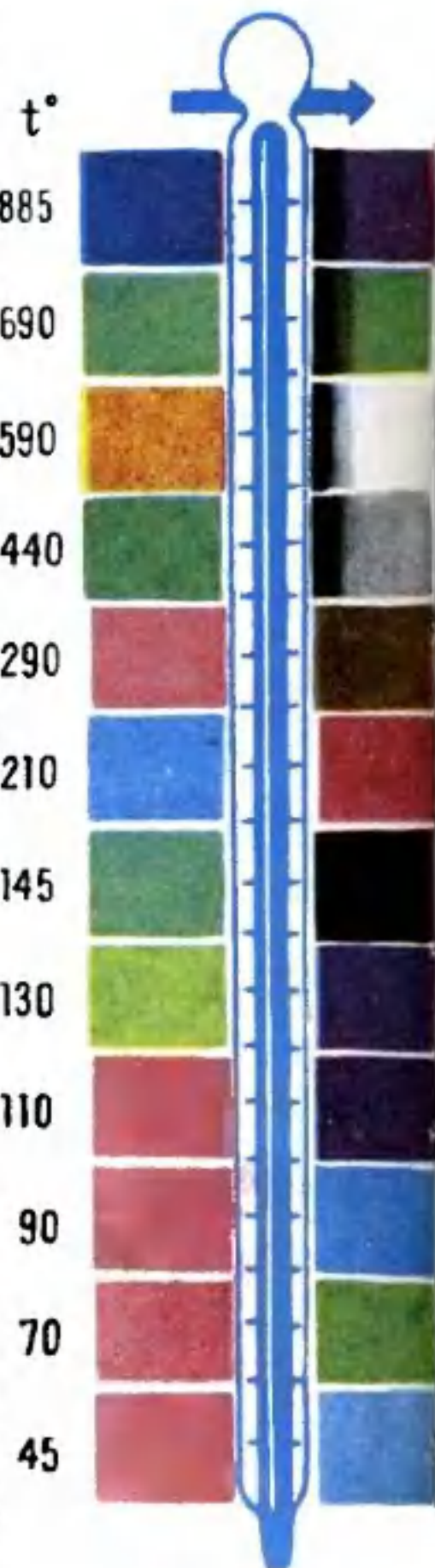
Изменение цвета под действием тепла происходит за счет химических реакций в красителе. В зависимости от того, какой применяется краситель и какие протекают реакции, термокраски бывают обратимые, когда первоначальный цвет восстанавливается с понижением температуры, и необратимые. Последние более удобны: за ними не надо неотступно наблюдать. Они хранят картину распределения тепла даже после того, как деталь остыла.

Точность, с которой краски измеряют температуру, невелика: 5—10 %. Но зато у них нет и соперников. Они незаменимы не только там, где объект измерения вращается, подобно турбинам, но и там, где он находится под высоким электрическим напряжением, при термической обработке металлов, для замера температур больших поверхностей.

В лаборатории Московского химико-технологического института имени Д. И. Менделеева сейчас разработан целый набор индикаторов из 32 термокрасок. Диапазон температур, который можно ими измерить, простирается от 45 до 1500 °С.

А. НЕСМЕЛОВ  
Рис. В. КАЩЕНКО

Температуру воздуха измерить просто: столбик подкрашенного спирта расскажет, холодно на улице или жарко. А где жара для обычного термометра «невыносима» (например, в печах), применяют термопары. Из учебника физики вы знаете: в двух разнородных проводниках-металлах, соединенных вместе, при нагревании возникает электрический ток. Это

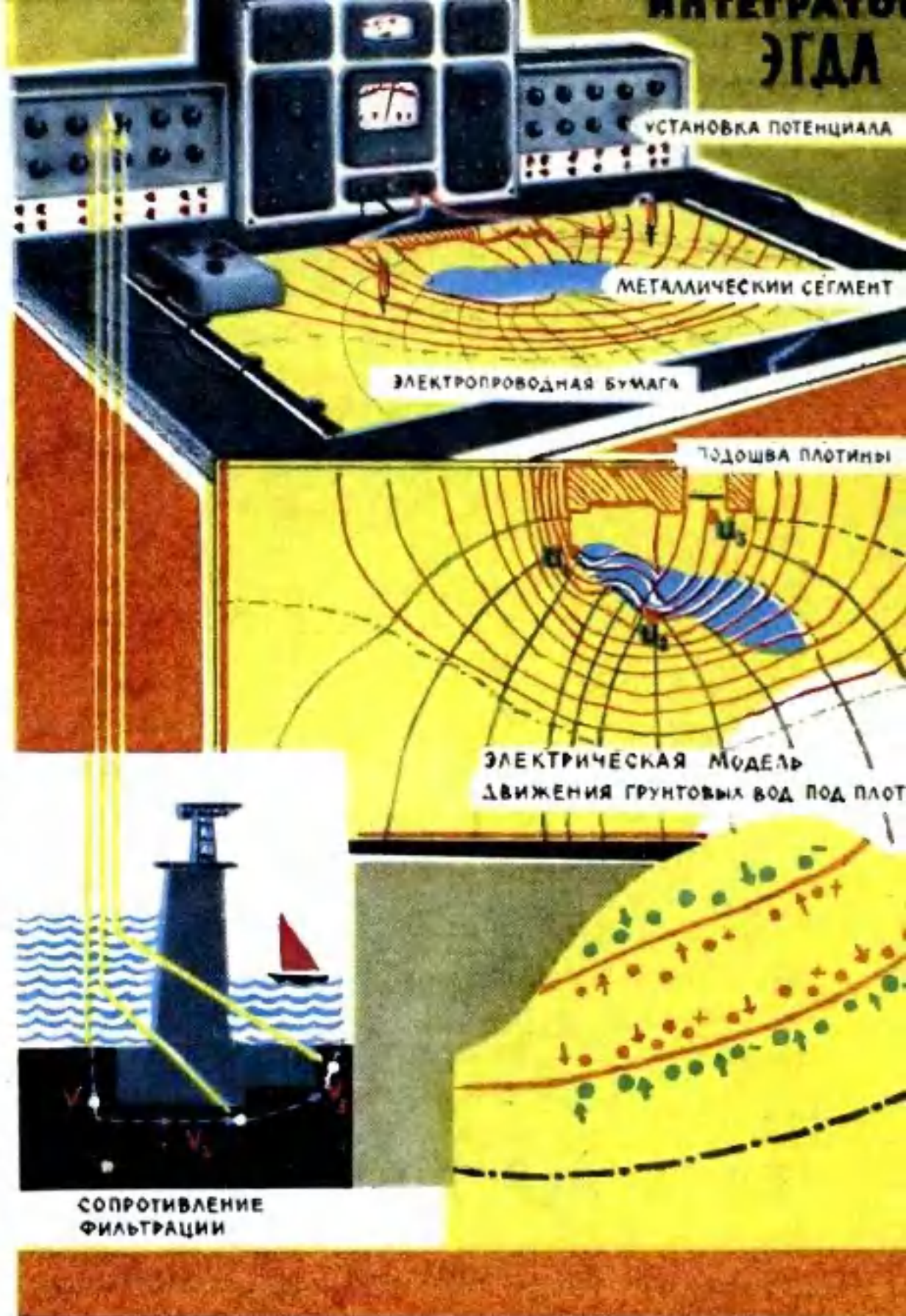


Лет тридцать назад в Соединенных Штатах Америки возвели целый комплекс гидросооружений на реке Теннесси. В строительстве принимали участие ведущие фирмы страны. Не утихли еще торжества по случаю успешного заполнения водохранилища, как монолитная бетонная плотина покрылась злобной сетью трещин и развалилась. Вода хлынула в долину и затопила большую территорию, погибло много людей.

Материальный ущерб был настолько велик, что назревал громкий судебный процесс. На место катастрофы выехала авторитетная комиссия. Она проверила расчеты на прочность гидросооружения — они оказались верными. Не было сомнения и в качестве материалов — уважающая себя фирма делала их добротнo. Источником несчастья оказались неучтенные струйки воды, просачивающиеся в поры грунта под плотинной. Иными словами — фильтрация.

Эти даже незаметные глазу струйки могут разрушить любые капитальные сооружения, если не учитывать их воздействия. Но борьба с фильтрацией — очень серьезная проблема. Дело в том, что формулы, по которым ее рассчитывают, очень сложны и громоздки. Даже вычислительные машины тратят на них уйму времени. Но главное — они не точны. И раньше многие годы уходили лишь на приближенные подсчеты. Составлялись многотомные труды по каждому гидроузлу.

Инженеров не смогла выручить электронная машина — помогло им одно старое заблуждение. В начале прошлого века, когда природа электричества была загадкой, ученые, стремясь разгадать ее, представляли электричество подобным идеальной жидкости. Так, собственно, и возник термин ток. И это допущение помогло раскрыть многие закономерности в природе. Ученые установили, что такие, казалось бы, далекие друг от друга явления, как распространение электрического тока в проводнике, движение жидкости и газа, упругость материалов, подчиняются одинаковым законам, подобны. Но подобны не сами явления, а те математические соотношения, которые их описывают. Академик А. Н. Крылов заметил как-то, что между движением светил, испытывающих при-



## КОПИЯ ВЕРНА — СТРОЙТЕ ПЛОТИНУ!

А. ЧЕРНЫШЕВ

Рис. В. СТРАШНОВА



тяжение Солнца, и качкой корабля при волнении моря нет ничего общего. Но если уложить и то и другое явление в формулы и показать их математику, он не отличит, какой из вопросов решается: уравнения будут одни и те же. И это открывает перед экспериментаторами большие возможности: можно, например, заменить один процесс другим, удобным для исследования.

Этим и воспользовались инженеры-гидростроители. Так был создан моделирующий прибор — интегратор ЭГДА, где реку заменила специальная проводящая бумага большого сопротивления, а непослушные струйки воды — электрический ток (см. рис. на стр. 29).

Если подать на «реку-бумагу» напряжение, то на ее поверхности создается потенциальное поле тока. Этим полем легко можно управлять: увеличивая напряжение и пользуясь специальными металлическими сегментами, хорошо проводящими электричество (их накладывают на бумагу), воссоздают на ней любые сложные физические явления. Фильтрация — только одно из них. Посмотрите на рисунке, как выглядит ее электрическая модель.

Движение струек под плотиной «нарисовал» ток, проходящий через электрическое сопротивление. Это очень точное изображение, но на своем языке: напор воды стал электрическим потенциалом, скорость фильтрации (то есть струек) — плотностью тока, а сопротивление фильтрации — удельным сопротивлением бумаги. И остается только «прочитать» эту картину игольчатым щупом.

Интегратор ЭГДА помог исследователям спроектировать за короткое время Каховскую и Куйбышевскую ГЭС. Но это не единственная область, где он будет применяться. Оперировав только значениями электрического тока, можно справиться со многими задачами. В машиностроении, например, при расчете лопаток и роторов турбин.

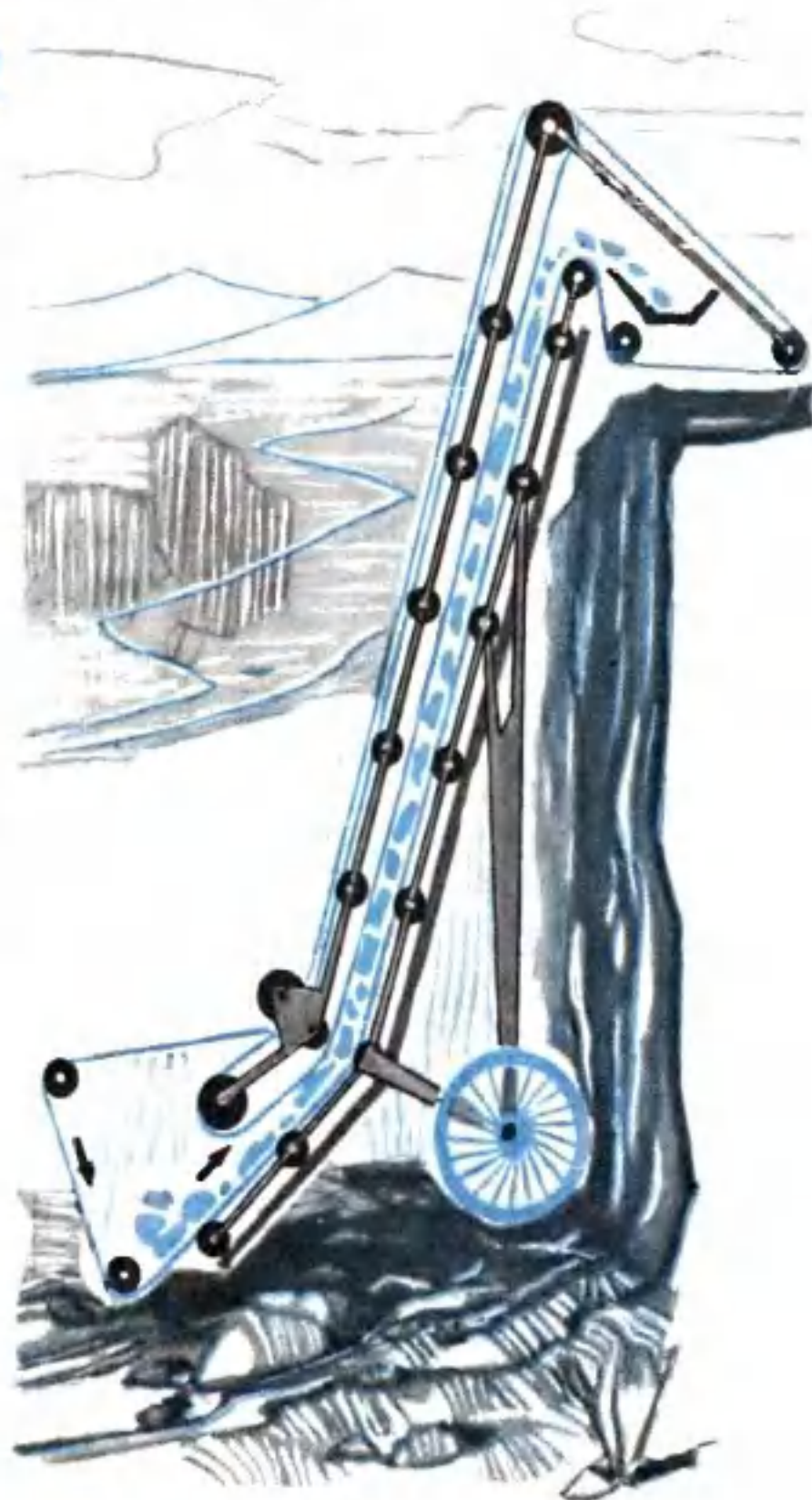
## ХОТЬ ВЕРТИКАЛЬНО!

Беспрерывной вереницей идут по дороге машины. Туда — порожняком, обратно — груженные рудой. Там карьер.

Все глубже вгрызается в землю ковш экскаватора, все круче обрыв карьера. Транспортер уже не справляется со своей задачей — ему не хватает длины, чтобы вытащить руду на поверхность, к машинам. Можно, конечно, его нарастить или добавить второй. А нельзя ли просто поставить покруче?

Обычный — невозможно: ведь руда держится на ленте транспортера только за счет трения. Но сотрудник Московского института радиозлектроники и горной электромеханики Г. Солод предложил конструкцию такого ленточного транспортера, который способен поднимать груз почти вертикально.

Новый транспортер отличается от обычного лишь одной деталью: к нему добавлена вторая лента (см. рис.). И теперь груз, подхваченный крепко с двух сторон, можно переносить под любым углом.



# ЗНАКОМЬТЕСЬ: БЛЮМИНГ

Ю. ЕМЕЛЬЯНОВ,  
Ю. ТРАХТЕНБЕРГ

Рис. М. АВЕРЬЯНОВА



Несмотря на все хорошие слова, которые сегодня говорят о пластических массах, не следует думать, что металлы подошли к пенсионному возрасту. Это неверно. Неверно по многим причинам. И главная из них — универсальность металлов, их способность удовлетворять требованиям почти всех отраслей промышленности.

Машины, станки, электростанции, железные дороги, космические корабли — все это сделано из древнего, но добротного материала. Вот почему мы сегодня рассказываем о блюминге, о лучшем блюминге нашей страны, строители которого выдвинуты на соискание Ленинской премии.

Цех № 3 Челябинского металлургического завода огромен: на его площади легко разместятся 15 футбольных полей. Если подняться под крышу цеха, то можно увидеть комплекс различных агрегатов, поставленных в виде буквы «Н». Они превращают стальной слиток в нужную заготовку: квадратную, прямоугольную или круглую.

Но расскажем все по порядку.

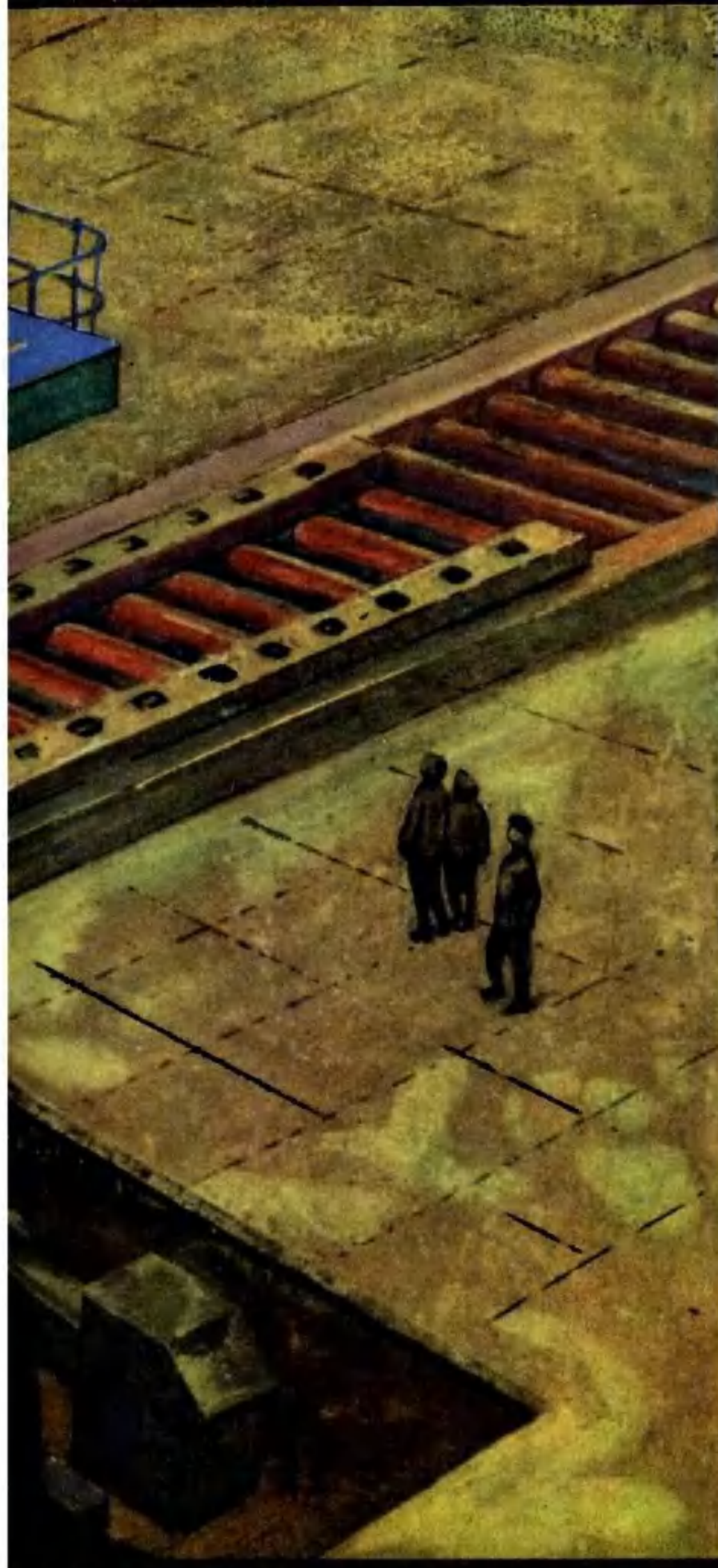
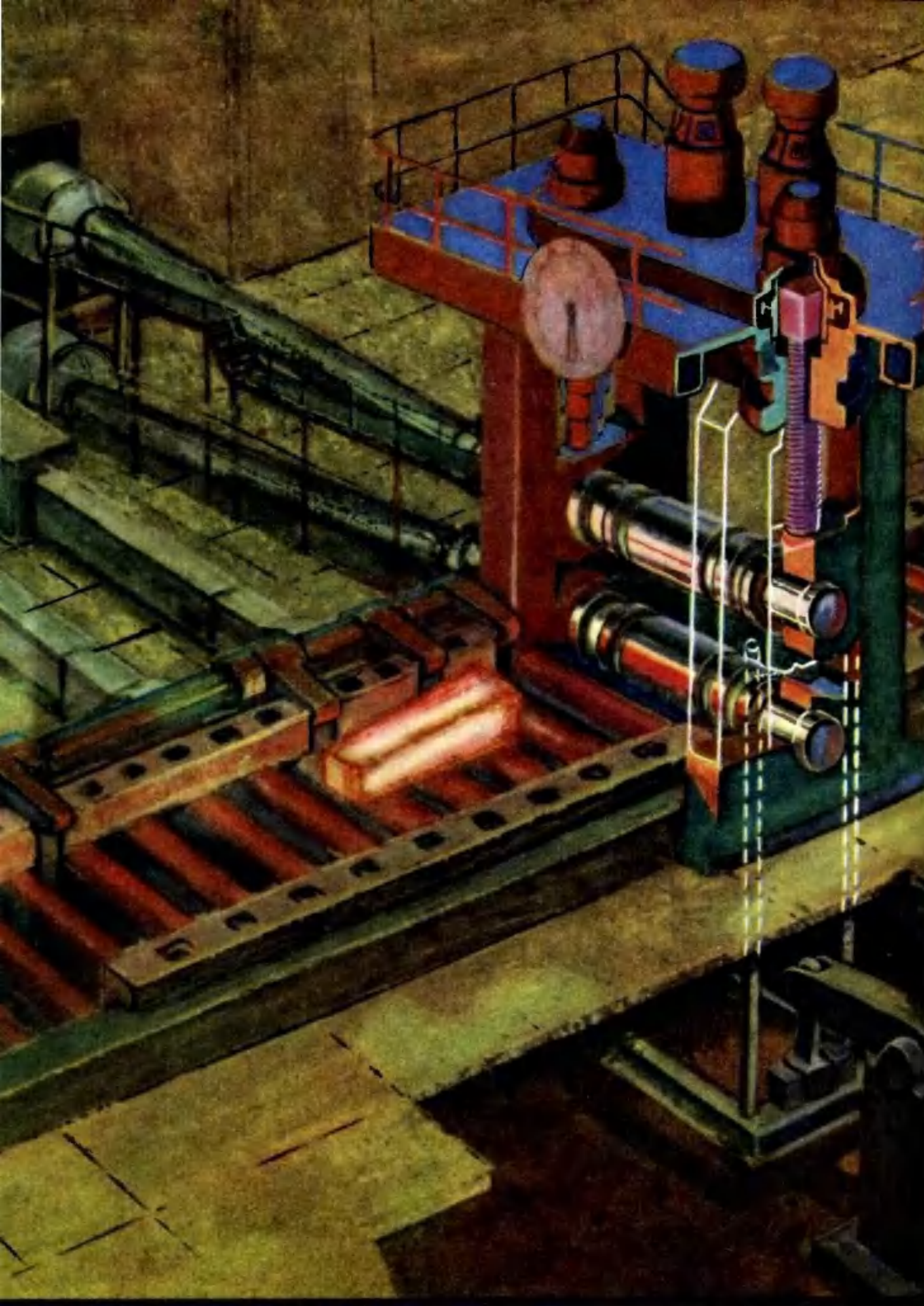
В цех пришел слиток, выплавленный в мартене. Его доставил сюда на специальных тележках тепловоз. Как только он остановился, мощные краны клещами захватывают уже остывший слиток. Они перекадывают его в ячейку особого колодца. Там слиток равномерно подогрывается. Конечно, «подогревается» не совсем верное слово для данной процедуры, потому что температура в колодце превышает 1000°С.

Слиток нельзя перегреть. При прокатке он может «подпортиться» и пойдет в брак. Но и недогреть нельзя — тоже будет брак. Поэтому за «поведением» колодца присматривает целая система автоматического регулирования нагрева. К сожалению, она пока не полностью освобождает человека от наблюдения за работой колодца. Сварщик (так называется работающий на этом месте) должен все-таки поправлять команды автоматической системы. Но скоро его заменит электронно-счетная машина. И уж она-то сможет непрерывно поддерживать наилучший, оптимальный режим работы колодцев.

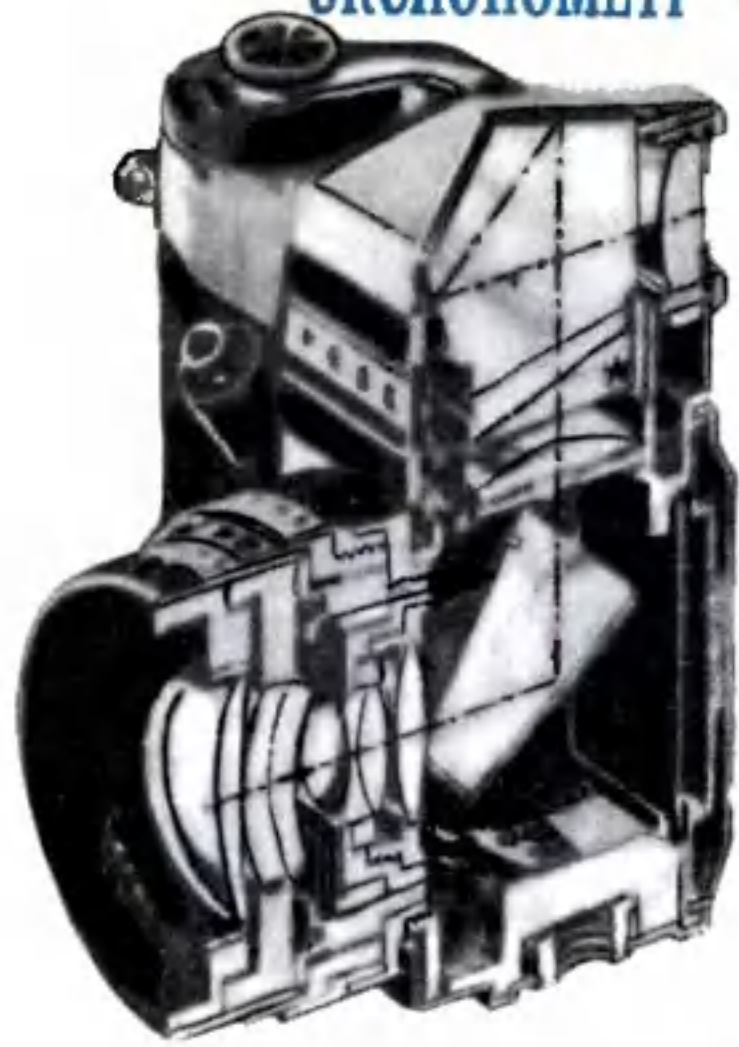
Пойдем дальше. Огнедышащий слиток вынимают из колодца и кладут на слитковоз. Он первое звено целой системы подачи. Вся же она состоит из двух колец железных путей и ряда устройств, следящих за движением слитковозов.

Вот огненная ноша доставлена к блюмингу, к его приемному устройству. Это рольганг — ряд горизонтальных роликов, вращающихся с помощью электродвигателей. Слиток сброшен на них, поехал, дошел до весового рольганга. Тут его быстренько взвесил автомат. Ого, 9 т! Но бывает и больше — 13,5 т.

Не прерывая своего пути, слиток подкатывает к главному агрегату — прокатной клетке. Два вращающихся вала, закрепленных в станинах, захватывают слиток. (Диаметр каждого вала — 1300 мм. Поэтому и прокатная клетка называется «блюминг 1300».) Они «давят, мнут» его, и слиток начинает поддаваться силе. У него уменьшается площадь поперечного сечения и увеличивается длина. Короче говоря, он деформируется, или, как говорят специалисты, обжимается. Эту операцию с ним проделывают несколько раз. Валки расположены не параллельно друг другу, и слиток, проходя их несколько раз, все больше обжимается — до тех пор, пока не примет нужные размеры. При желании его можно поставить даже на ребро (с помощью специального устройства — кантователя) и вновь обжать.



## ЭКСПОНОМЕТР НАШЕЛ ТОЧКУ ОПОРЫ



Современные автоматические и полуавтоматические фотоаппараты выпускаются во многих странах. Наши фотолюбители и профессионалы пользуются такими камерами, как «Зенит-6», «ФЭД-10», «Зоркий-11», «Восход». Главная их деталь — сульфидокадмиевый фотоэлемент или фотозлектрический экспонометр. Этот прибор определяет точную выдержку с учетом чувствительности пленки и силы света. Такой экспонометр механически связан с установками выдержки и диафрагм. Автоматический аппарат, по сути дела, сам опреде-

ляет необходимую выдержку и, что важно, не делает при этом ошибок. Вернее, почти не ошибается.

В большинстве камер фотоэкспонометр монтируется в корпусе аппарата, около объектива или на самой оправе вокруг передней линзы. Еще несколько лет назад это считалось очень удобным и позволяло достаточно точно определить необходимую экспозицию. Однако конструкторы искали лучший вариант.

Дело в том, что сила света, попадающего на фотоэлемент встроенного экспонометра, и сила того луча, что идет через объектив на светочувствительный слой пленки, все-таки неодинаковы. Идеальным было бы такое конструктивное решение, когда фотоэкспонометр «анализировал» бы луч, прошедший уже через линзы объектива. Вот тогда точность будет максимальной.

Первая камера, в которой эта идея воплощена, — фотоаппарат марки «Практикамат» известной оптико-механической фабрики «Пентакон» в Дрездене (ГДР). На одной из выставок в Западной Европе он был признан самым совершенным фотоаппаратом своего класса в мире.

«Практикамат» — зеркальный аппарат с размером кадра 24×36 мм. Свет, пройдя через объектив, попадает на зеркало (см. фото — звездочкой обозначено место установки экспонометра), которое переносит изображение через систему призм на видоискатель. Именно здесь — на пути света от зеркала до видоискателя — и встроен фотоэкспонометр.

Г. МАЛНИЧЕВ

Пройдя 9—11 раз туда и обратно, слиток превращается в квадратную заготовку — блюм — сечением 370×370 мм. Если же его прогнать взад-вперед раз 13—15, несколько изменив порядок проходов, то получится сляб — прямоугольная заготовка сечением 100×100 мм или 120×100 мм.

Из нее заготовки идут в машину огневой зачистки, в которой с поверхности блюмов и слябов удаляются мелкие дефекты, и режутся специальными ножницами на части нужной длины. При этом ножницы создают усилие в 1250 т.

Пути слябов и блюмов после разрезания расходятся. Первые передаются на склад, а затем в листопрокатный цех. Вторые — на непрерывно-заготовочный стан, являющийся продолжением блюминга.

После «объятий» стана заготовка превращается в квадратную, или плоскую, или круглую — в зависимости, как говорят, от «желания покупателя».

Такова принципиальная схема работы блюминга, который вы видите на рисунке. Но на нем не показана одна особенность, отличающая челябинский блюминг от большинства других: он управляется автоматически.

Этим заведует центральный пост управления, куда стекается вся информация: где находится слиток, его размеры, температура, положение различных механизмов, нагрузки электродвигателей и многое другое.

Информацию собирают датчики, расположенные вблизи от своих «подопечных», и отправляют ее в вычислительную машину. Машина находит оптимальный режим работы и дает команду исполнительным механизмам.

Кроме того, в цехе есть свое телевидение. С его помощью оператор может наблюдать работу блюминга в целом, а также следить за поведением отдельных агрегатов.

## ВНИМАНИЕ! ГОЛОЛЕДИ!

Зимой тысячи дворников долбят корку льда ломами. До сих пор не удается создать машину, быстро и аккуратно сбивающую лед с асфальта. Почему? Дело в том, что твердость льда и твердость асфальта примерно одинаковы. Если вооружить машину механическими зубьями, ломами или другими ударными инструментами, то они могут побить асфальт. Человек же видит и чувствует, где корка льда тоньше, где толще, и соизмеряет силу удара.

Делали, правда, машины, не разбивающие лед, а плавящие его электронагревом, пламенем газовых горелок. Но для них требовалось много электроэнергии и топлива.

И все же надо создать хорошие механизмы для очистки тротуаров от льда. Но какие?



## КОВАРНЫЕ СТОЛБИКИ

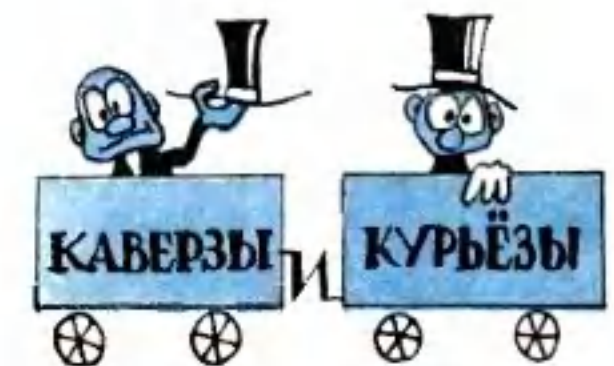
Там, где шоссе делает крутой поворот или идет по высокой насыпи, на обочинах стоят железобетонные столбики. Они выполняют свою маленькую, но полезную задачу — предупреждают об опасном участке дороги, а в случае крайней необходимости могут спасти автомобиль от падения с насыпи. Но при наезде на столбик происходит сильный удар. Инженеры предлагали сделать столбики из прочной массивной резины. Тогда при ударе он спружинит и вернет машину на положенное ей место. Но резиновые столбики дороги и недолговечны.

Какую же конструкцию, какой материал применить для безопасного и прочного ограждения шоссе?



## РЕЛЕ ВРЕМЕНИ В... КАСТРЮЛЕ

Вряд ли изобретательница Ю. Белер в конце прошлого века могла предполагать, что через несколько десятков лет появятся многочисленные автоматические устройства для контроля и регулирования всевозможных технологических процессов. Она заботилась лишь о том, чтобы не переварить картофель. И это ей удалось. Ю. Белер сконструировала горшок с поплавком, прикрепленным штоком к колпачку. До тех пор пока на дне горшка сохраняется слой воды, колпачок возвышается над крышкой. Но как только картофель сварится и часть воды выкипит, поплавок вместе с колпачком опустится. Остается только открыть крышку и подавать картофель на стол.



## ШЕСТЬ СТАРТОВ

Эту игру лучше всего проводить между командами двух дружин. Команда состоит из шести отрядов, по 10 человек каждый. Отряды соревнуются по шести видам спорта: метанию гранаты и мяча на дальность, матчей по волейболу и баскетболу (в соревновании по волейболу принимают участие девочки, в соревновании по баскетболу — мальчики), прыжкам с шестом и без шеста в длину, метанию мяча в цель и эстафетному бегу. Каждому спортсмену разрешается выступать не более чем в трех видах спортивной борьбы.

Игра длится обычно два дня. Первыми на старт выходят отряды легкоатлетов, волейболисток и прыгунов.

Открывают игру метатели: 5 девочек и 5 мальчиков. Девочки соревнуются в метании теннисного мяча, мальчики — в метании 350-граммовой гранаты. Каждый участник имеет право на три попытки. В зачет идет лучший результат.

Один из самых интересных видов — метание теннисного мяча в мишень. Как сделать мишень — показано на рисунке. Метание производится с расстояния 10 м. В зачет идут все три попытки каждого участника. Для того чтобы на мишени остался след от мяча, его перед метанием натирают мелом. За каждые 5 очков команда получает 1 игровое очко.

После окончания метаний мяча судьи складывают результаты каждой команды и находят разницу. Каждые 10 см разницы приносят команде-победительнице 1 очко.

Метатели передают эстафету командам волейболисток. Игра состоит из трех партий. Победа присуждается команде, победившей в двух партиях подряд. За каждую выигранную партию начисляется 20 очков.

Завершают первый день соревнований прыгуны в длину:



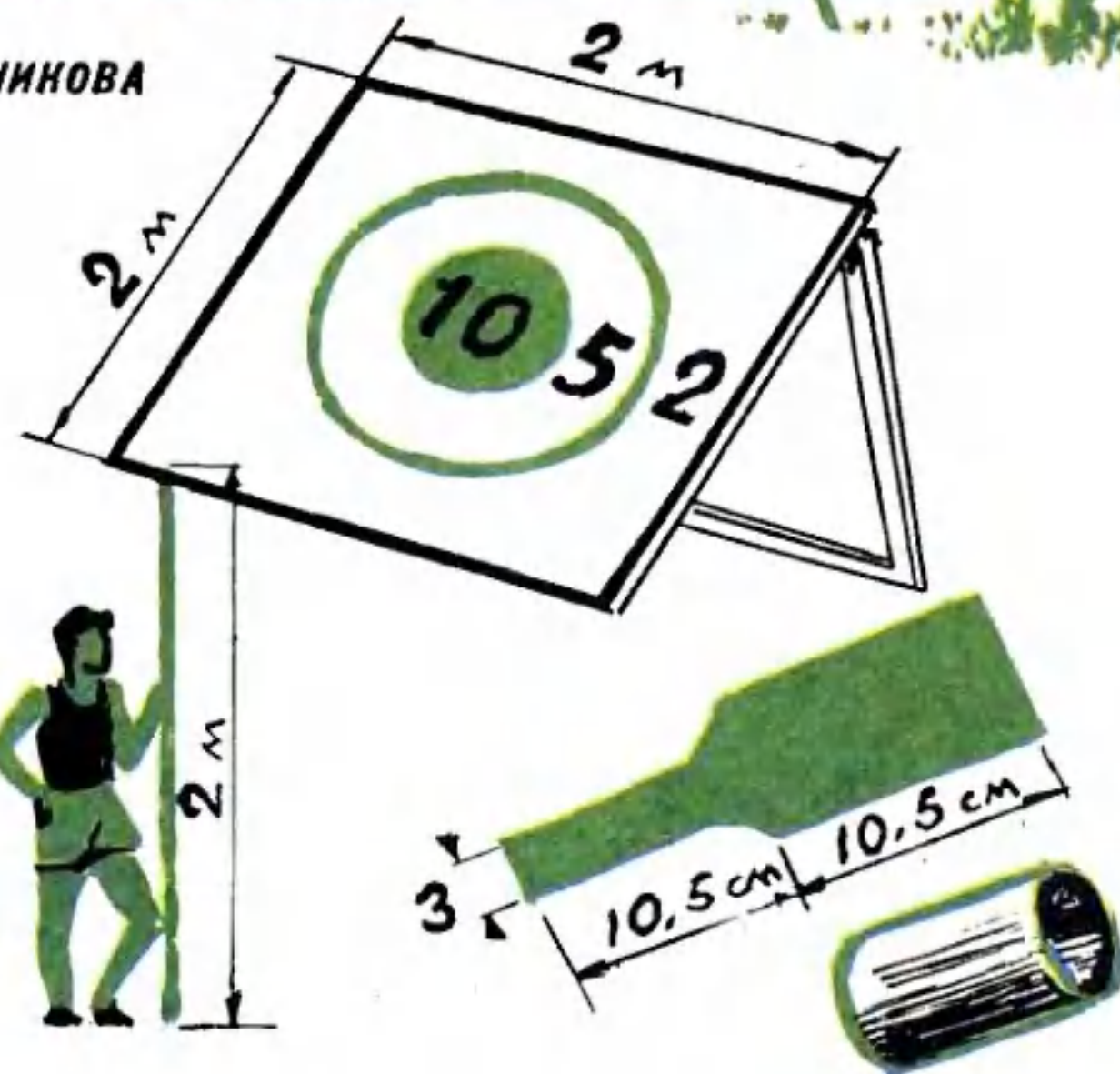
5 девочек и 5 мальчиков. Девочки состязаются в обычных прыжках, мальчики — в прыжках в длину с двухметровым шестом. Из трех попыток засчитывается лучшая. За каждые 5 см разницы команда-победительница получает 1 очко.

Далее игру продолжает команда баскетболистов. Каждое очко разницы в счете после окончания игры приносит 2 очка.

Игра заканчивается эстафетным бегом на 60 м. Каждый отряд состоит из 5 девочек и 5 мальчиков. Эстафета проводится на 60-метровой дорожке, отдельно для мальчиков и



Рис. М. САПОЖНИКОВА



девочек. На линии старта выстраиваются по три участника каждой команды, на линии финиша — по два. По сигналу стартера два первых участника начинают бег. Они передают эстафетную палочку ожидающим на финише вторым номерам, те возвращаются к линии старта своих товарищей, затем вручают эстафету третьим номерам и т. д. Победа присуж-

дается команде, которая закончила эстафету первой и не нарушила правил при передаче эстафетной палочки. Судьям следует уделить особое внимание тому моменту, когда передается эстафета. За два случая заступа линии команде засчитывается поражение. За победу в каждой из двух эстафет (мальчиков и девочек) команда получает 30 очков.

Подводит итог игры «Шесть стартов» судейская коллегия, состоящая из преподавателей физкультуры, пионервожатых и пионеров-инструкторов.

## НАЦИОНАЛЬНЫЕ ИГРЫ

### ГЭЛЬСКИЙ ФУТБОЛ (ИРЛАНДИЯ)

Это одна из самых древних разновидностей европейского футбола. Зародился он и наибольшее распространение получил в Ирландии около 1000 лет назад. Первый официальный матч, о котором имеются достоверные сведения, состоялся в Дублине в 1527 году. Число игроков тогда не ограничивалось. Бывали случаи, когда одна из команд имела на 20—30 человек больше другой. Размеры поля колебались от 2 до 10 миль (3,2—16 км) в длину. Перед игрой обычно устраивались танцы и карнавальные шествия.

### ВЕЙЦИ (Китай)

Вейци — китайская настольная спортивная игра, известна более 4 тысяч лет. Она упоминается в литературных памятниках, летописях, поэмах.

На доске для игры вейци нанесены 19 продольных и 19 поперечных линий, которые в местах скрещивания образуют 361 точку. Играющие выставляют на эти точки свои фишки белого или черного цвета. Выигравшим считается тот, кто окружил своими фишками фишки противника.

### БОЗ-КЯШИ (Афганистан)

Соревнования по боз-кяши устраиваются на всех национальных праздниках в Афганистане. Это конноспортивная игра, участвуют в ней две команды. Число участников строго не ограничено.

Всадники размещаются по обеим сторонам поля. В центре поля находится яма глубиной 1—1,5 м, где помещен козел (боз) или теленок. Задача играющих всадников — достать козла из ямы и, совершив по полю круг, водворить его на место. Всадники каждой команды стараются вырвать козла у противника, чтобы самим доставить его в яму.



Б. ИВАНОВ

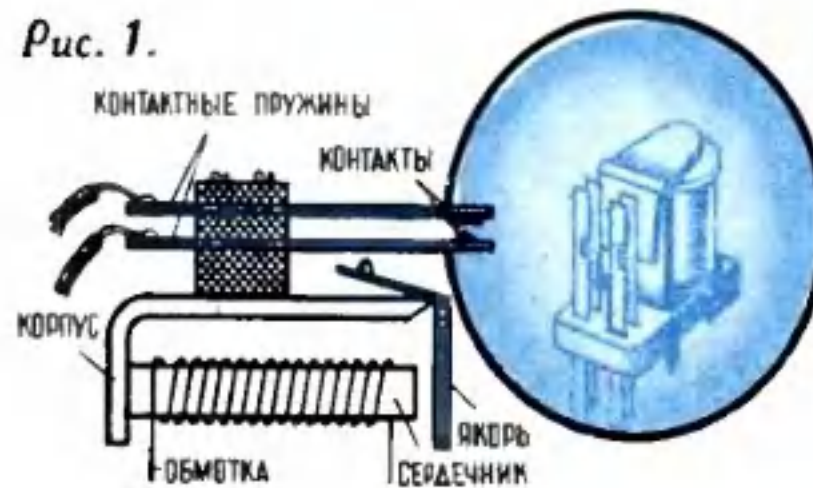
### ЧТО НУЖНО ЗНАТЬ О РЕЛЕ

На рисунке 1 показано устройство простейшего реле с одной группой контактов. На самом деле их может быть несколько. Причем контакты могут быть (рис. 2):

а) **нормально-разомкнутые** — контакты разомкнуты, когда по обмотке реле ток не протекает, и замыкаются при появлении сигнала;

б) **нормально-замкнутые** — замкнуты при обесточенной обмотке и размыкаются, когда приходит управляющий сигнал;

в) **перекидные** — состоящие из трех контактных пластинок, средняя соединяется то с одним, то с другим контактом — в зависимости от наличия тока в обмотке реле.



В своих самоделках вы можете использовать любой из этих типов контактов. Их выбор зависит от задач, стоящих перед автоматом.

Подобрав схему автомата, не спешите ставить в него первое попавшееся реле. Наша промышленность выпускает сотни различных типов реле. Каждое из них рассчитано на вполне определенные условия работы. Одни, например, предназначены для схем с малым напряжением пи-

тания, другие — для большого напряжения, но зато они более экономичны — потребляют небольшой ток. Есть реле, которые срабатывают не сразу, а через некоторое время после подачи напряжения на его обмотку. Другие, наоборот, притягивают якорь сразу, а вот отпускают его через несколько секунд после выключения питающего напряжения. Любое из них будет работать правильно только в том случае, если оно получит от схемы «свое» питание.

В описаниях конструкций обычно указывается требуемая чувствительность реле, то есть минимальная величина тока, необходимого для его срабатывания. Иногда указывается сопротивление его обмотки. По этим данным вы и должны подбирать реле к своим самоделкам.

### РЕЛЕ — УСИЛИТЕЛЬ СИГНАЛОВ

Простой пример этого — схема дистанционного включения электрической лампочки (рис. 3). Включив тумблер Вк, вы подаете напряжение от батареи Б на обмотку реле. Оно срабатывает и своими контактами включает электрическую лампочку мощностью 100 вт.

Теперь смотрите внимательно. Какая мощность расходуется на срабатывание реле? В данном случае 0,1 вт. А какой мощностью реле управляет? На нашем примере — 100 вт. Значит, реле усиливает сигнал управления

Рис. 2.

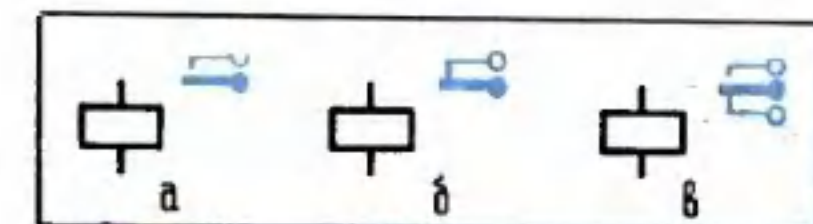
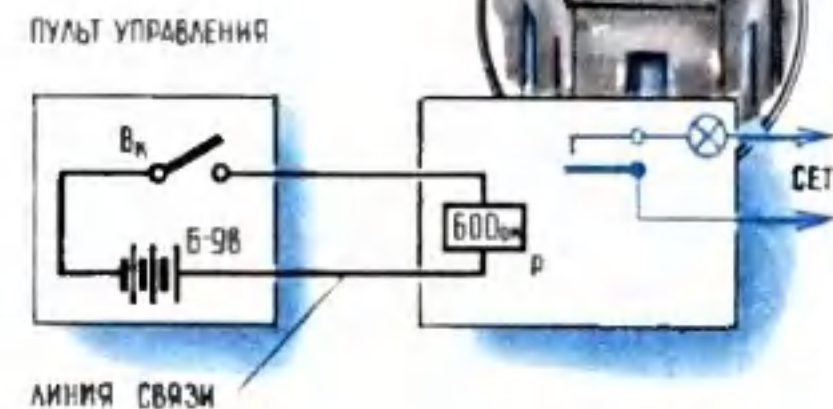


Рис. 3. НАУМОВА

в 1000 раз! Если вместо лампочки включить второе реле с мощными контактами, то управлять можно значительно большей мощностью. Усиление такой схемы может достигать десятков тысяч раз. Подобные усилительные схемы применяются, например, в мощных энергетических системах, на электростанциях.

Рис. 3.



### ЧТО ТАКОЕ САМОБЛОКИРОВКА

В технике часто встречаются сложные задачи, решать которые помогают реле. Предположим, надо сделать так, чтобы исполнительное устройство включалось управляющим сигналом и продолжало работать даже после окончания сигнала. Справиться с этой задачей может реле, включенное по самоблокирующейся схеме (рис. 4).

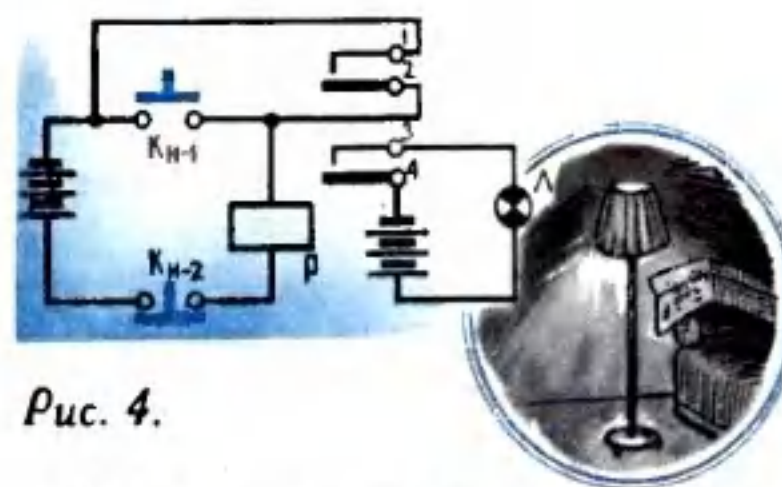


Рис. 4.

Батарея питания подключается к обмотке реле через кнопки Кн-1 и Кн-2. Параллельно кнопке Кн-1 включены контакты реле 1, 2. Нажмите кнопку Кн-1 и отпустите. Вначале напряжение на обмотку реле подается через кнопку Кн-1, а когда реле сработает, то и через контакты 1, 2. Теперь кнопка может быть опущена — она заблокировалась контактами 1, 2. Реле останется в рабочем состоянии, и исполнительное устройство (в данном случае электрическая лампочка) будет включено.

Чтобы обесточить обмотку реле, достаточно нажать и отпустить кнопку Кн-2. Что при этом произойдет, вы легко сможете объяснить сами.

### А ТЕПЕРЬ О ПРИМЕНЕНИИ

Вот несколько простых схем, в которых используются реле. Первая схема (рис. 5) — зуммер. Он применяется в самодельных телефонных аппаратах, в схемах сигнализации и при обучении радиотелеграфистов.

Обычно в качестве зуммера используют электрический звонок со снятой крышкой. Неплохо работают и самодельные зуммеры, собранные на трансформаторном железе. В нашей схеме роль зуммера выполняет реле. Его обмотка включена в цепь питания через нормально замкнутые контакты. Когда нажата кнопка, ток батареи попадает в обмотку реле, и оно срабатывает. В этот момент контакты разъединяются, и цепь пита-

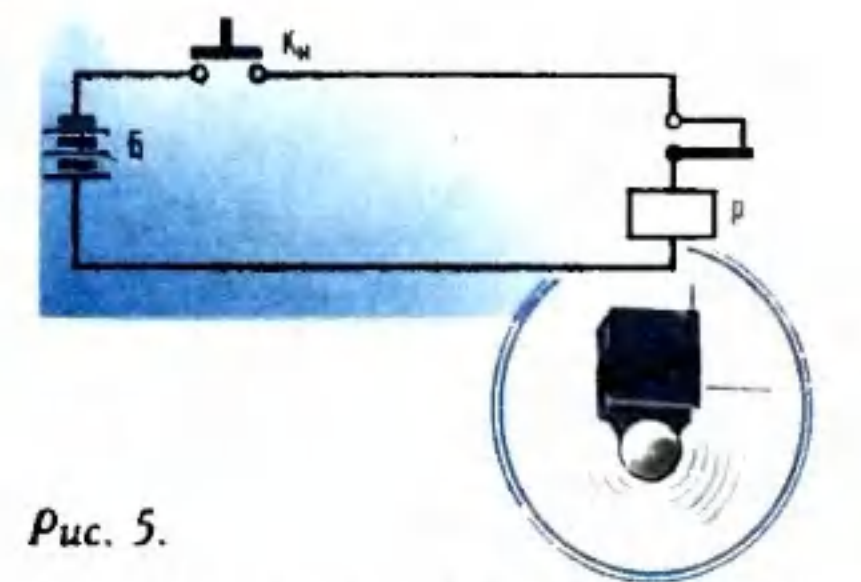
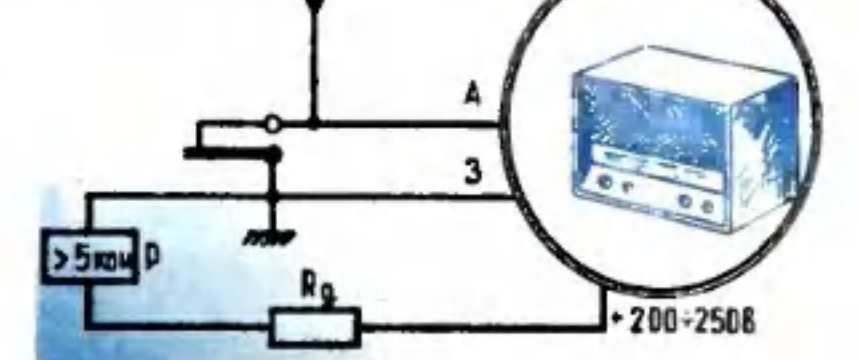


Рис. 5.

ния оказывается разорванной. Якорь возвращается в первоначальное положение. Но тут снова замыкаются контакты и подают напряжение в обмотку. Таким образом, якорь реле будет все время вибрировать. Его звук вы и будете слышать, пока нажата кнопка. По этой схеме вы можете сделать в своей квартире электрический звонок. Только реле возьмите более мощное, чтобы оно сильнее звучало.

Вторая схема (рис. 6) — автомат защиты антенны от грозы. Известно, что чем выше поднята антенна, тем лучше работает приемник или телевизор. Но и тем большую опасность представляет она во время грозы, особенно в сельской местно-

Рис. 6.



сти. Попавший в антенну грозовой разряд может не только повредить радиоприемник или телевизор, но и вызвать пожар. Поэтому когда не пользуешься приемником или телевизором, необходимо заземлять антенну. За этим и следит наш автомат.

Обмотка реле автомата подключена к выпрямителю радиоприемника или телевизора через добавочное сопротивление  $R_g$ . Его величина подбирается по срабатыванию имеющегося реле. Когда приемник выключен, антенна заземляется через нормально замкнутые контакты реле. Стоит включить приемник, реле срабатывает, и его контакты отсоединяют антенну от заземления.

А вот пример использования реле... в музыке. На рисунке 7 показана схема электронного метронома. Им могут воспользоваться начинающие музыканты, чтобы выработать у себя чувство ритма.

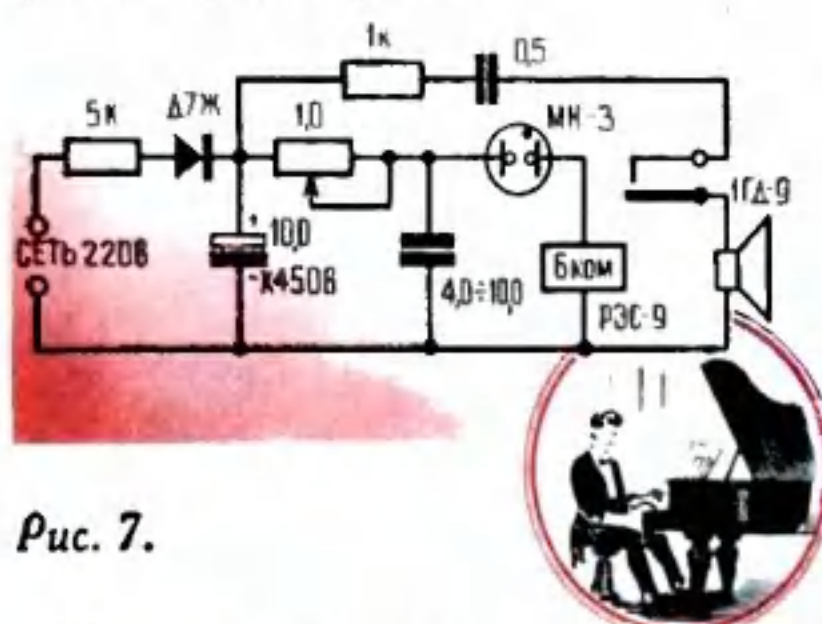
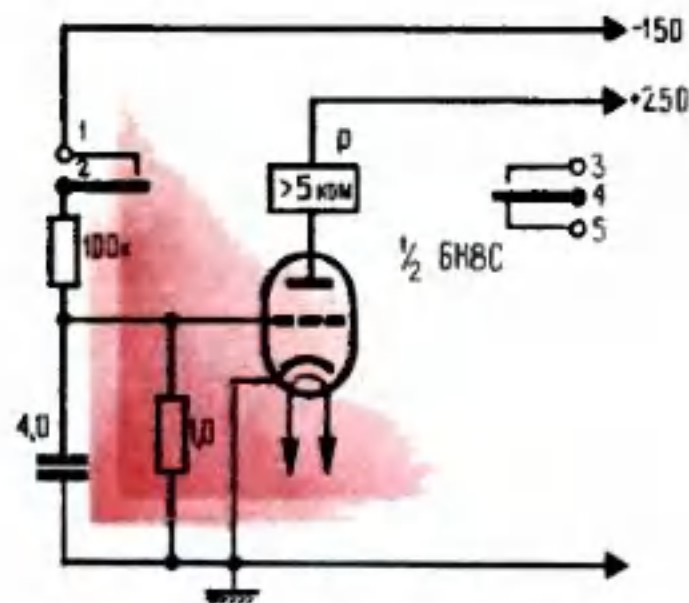


Рис. 7.

Детали метронома устанавливаются в небольшом ящичке, на передней панели которого укрепляется любой динамик (например, типа 1ГД-9). При работе метронома из динамика доносятся громкие щелчки, частота которых определяется положением ручки переменного сопротивления. В схеме метронома можно использовать реле с сопротивлением обмотки не менее 2 ком. Неоновая лампочка МН-3 может быть заменена любой другой (МН-5, МН-8 и т. д.) или стабилитроном СГ-2С, СГ-3С.

И еще одна схема — комбинация реле с электронной лампой.



Такие сочетания очень часто встречаются в технике. Наша конструкция напоминает схему электронного реле времени — устройства, подающего сигналы через определенные промежутки времени. Обмотка реле включена в анодную цепь лампы. Когда на лампу подаются питающие напряжения, она разогревается и через некоторое время в цепи ее анода появляется электрический ток. Его величина постепенно увеличивается и вскоре достигает величины тока срабатывания реле. Контакты 1, 2 реле замыкаются и подают на управляющую сетку лампы большое отрицательное напряжение — 150 в. Оно быстро заряжает конденсатор, лампа запирается, и реле обесточивается, возвращая контакты в первоначальное положение. Конденсатор начинает разряжаться через сопротивление 1 Мом. Отрицательное напряжение на сетке падает, и через определенное время (оно зависит от величины конденсатора и сопротивления в цепи сетки) лампа снова откроется. Реле снова срабатывает, и процесс повторится.

Всякий раз при срабатывании реле будут размыкаться контакты 4, 5 или замыкаться контакты 4, 3. Эти контакты можно включить, например, в цепь обмотки шагового искателя (о котором вы прочитали в предыдущем номере журнала) и через заданные промежутки времени переключать аттракционы на новогодней елке. Либо найти другие применения этой схемы.

Как видите, реле сегодня — универсальное и порою незаменимое устройство.

### ВЗРЫВ ВАРИТ СУП

Если в походе нужно вскипятить воду или подогреть консервы, вы, конечно, прежде всего начнете собирать хворост для костра. Изобретатель М. Щенин решил избавить походных «поваров» от этого хлопотливого занятия. Он предложил класть в котел термитный патрон с зажигательным капсюлем. Достаточно ударить по бойку молотком — и через несколько мгновений вода закипит.

## ...И МУЗЫКА СТАНЕТ «ОБЪЕМНОЙ»

Оркестр обычно исполняет музыкальные произведения в больших помещениях — театрах и концертных залах. Там звуковые колебания многократно отражаются от стен помещения. Это явление называется реверберацией. Слушатели воспринимают не только звуки, поступающие непосредственно от исполнителей, но и отраженные звуки, которые приходят с некоторой задержкой. Так возникает эффект «объемности», который отсутствует при воспроизведении граммофонных пластинок или магнитофильмов, а также при прослушивании радиопередач.

Эффект реверберации звука (эхо) можно получить искусственно, подсоединив к приемнику или магнитофону несложное устройство — механическую линию задержки звука. Схема установки на рисунке 1.

Напряжение источника сигнала  $Q$  (высокочастотный блок приемника,

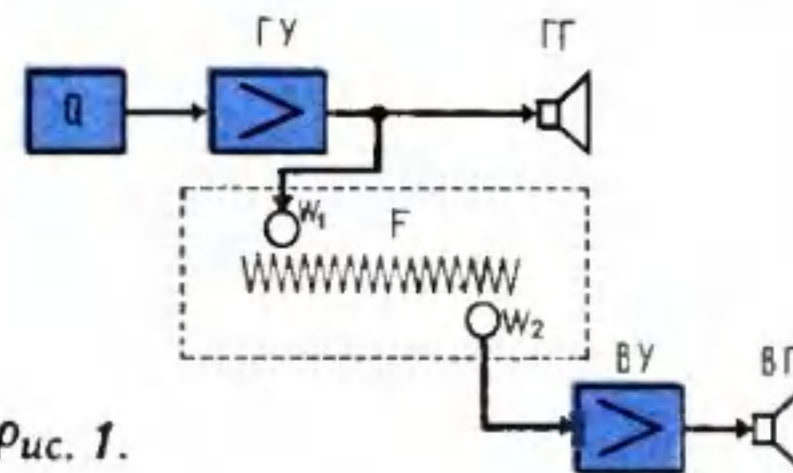


Рис. 1.

звукоснимательная или магнитная головка, микрофон) усиливается главным усилителем ГУ и воспроизводится громкоговорителем ГГ. Напряжение с усилителя ГУ подводится к механической линии задержки звука  $F$ . Задержанный по времени на 20—40 миллисекунд сигнал усиливается вспомогательным усилителем ВУ и воспроизводится громкоговорителем ВГ. В пространстве прямой звук смешивается с задержанным, и возникает реверберация. Ее регулируют, изменяя усиление прямого звука и задержанного.

Линия задержки  $F$  — обыкновенная дверная пружина длиной 60—70 см из стального провода (рис. 2), которая растягивается под действием своего собственного веса. Ее можно изготовить самостоятельно. Возьмите стальной рояльный провод

диаметром 0,25 мм и длиной 16—18 м. Из стержня диаметром 3—3,5 мм сделайте несложное приспособление наподобие рукоятки для заводки мотора автомобиля. Наматывайте на стержень аккуратно виток

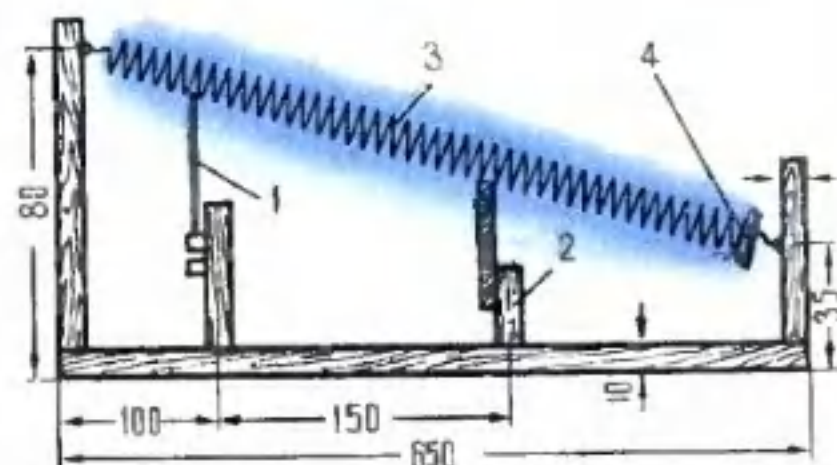


Рис. 2.

к витку рояльный провод на длину 40 см. На концах пружины установите два преобразователя  $W_1$  и  $W_2$ .  $W_1$  преобразует электрические колебания в механические,  $W_2$  — механические обратно в электрические. В качестве первого, передающего, используется капсюль ДЭМ-4М, а во втором, приемном, — пьезокристалл ПЗК-3 (от звукоснимателя УЗ-2). Третий элемент линии — демпфер — служит для того, чтобы в пружине не возникали паразитные колебания.

Пружина, капсюль, пьезоэлемент и демпфер из губчатой резины укрепите на деревянной доске размером 650×100×10 мм на амортизаторах из губчатой резины. Торцевые стойки, к которым крепятся пружина и капсюль ДЭМ-4М размерами 150×100×10 мм, соедините с основанием в шип.

Капсюль переделайте так: удалите мембрану, крышку мембраны и заднюю крышку. Потом выньте якорь — для этого надо отвернуть винты, стягивающие магнитную систему. Чтобы присоединить конец пружины, согните в кольцо иглу якоря. Поставьте якорь на место и соберите магнитопровод. Замените винты на более длинные, закрепите капсюль с задней крышкой на торцевую стойку линии задержки.

Схему установки можно упростить, если использовать главный усилитель и громкоговоритель для



усиления и воспроизведения прямого и задержанного сигналов. Этим главным усилителем и громкоговорителем и будет являться усилитель магнитофона или низкочастотная часть любого радиовещательного приемника не ниже второго класса. Для этого в схему первой лампы усилителя низкой частоты приемника или магнитофона внесите следующие изменения (рис. 3).

Экранированным проводом через сопротивление  $R_{50}$  снимают сигнал, поступающий на управляющую сетку первого триода лампы  $L_1$  с детектора или магнитной головки, и подводят его к гнезду или штепсельному разъему «На вход приставки».

Управляющую сетку второго триода лампы  $L_1$  соединяют с гнездом или штепсельным разъемом «С выхода приставки» экранированным проводом через сопротивление  $R_{51}$ .

Схема самой приставки (рис. 4) содержит две лампы и выпрямитель и соединяется с приемником или магнитофоном двумя кабелями.

Лампа  $L_1$  приставки типа 6Ф3П усиливает сигнал до передающего преобразователя Т (ДЭМ-4М) и ли-

нии задержки, лампа  $L_2$  типа 6Н2П усиливает сигнал после приемного преобразователя 3В (кристалл ПЗК-3). На входе лампы  $L_1$  стоит потенциометр  $R_1$ , который служит для подбора уровня сигнала при регулировке приставки, подаваемого на преобразователь Т. На выходе приставки имеется потенциометр  $R_{16}$ , регулирующий задержку звука по желанию слушателя.

При работе установки на управляющей сетке второго триода  $L_1$  главного усилителя действуют два напряжения: прямого сигнала с первого триода и напряжение задержанного сигнала с приставки. Потенциометрами  $R_1$ ,  $R_{16}$  и  $R_{17}$  вы мо-

жете добиться желаемой окраски звука.

В выпрямителе приставки примените силовой трансформатор от приемника «Рекорд-53». Вот его данные: сердечник Ш20×38; сетевая обмотка 762 витка + 660 витков провода ПЭЛ-1 0,25; повышающая — 1250 витков провода ПЭЛ-1 0,15; накальная — 42 витка провода ПЭЛ-1 0,8.

Все сопротивления схемы ВС, МЛТ или ММЛТ 0,25 вт. Сопротивления  $R_7$ ,  $R_{15}$  — 1 вт,  $R_5$  — 2 вт, а  $R_6$  и  $R_{17}$  — проволочные типа ПЭВ мощностью 5 вт.

Усилитель и линию задержки тщательно заэкранируйте.

Рис. 4.

Налаживайте приставку так. В усилителе приемника или магнитофона отключите разделительный конденсатор между анодом первого триода и управляющей сеткой второго триода ( $C_{54}$ ), чтобы не проходил прямой сигнал. Общий регулятор громкости  $R_{17}$  установите в положение максимальной громкости и, слегка касаясь пружины, убедитесь, что каскады на лампе  $L_2$  приставки работают. Настройте приемник на станцию с музыкальной программой и установите потенциометры

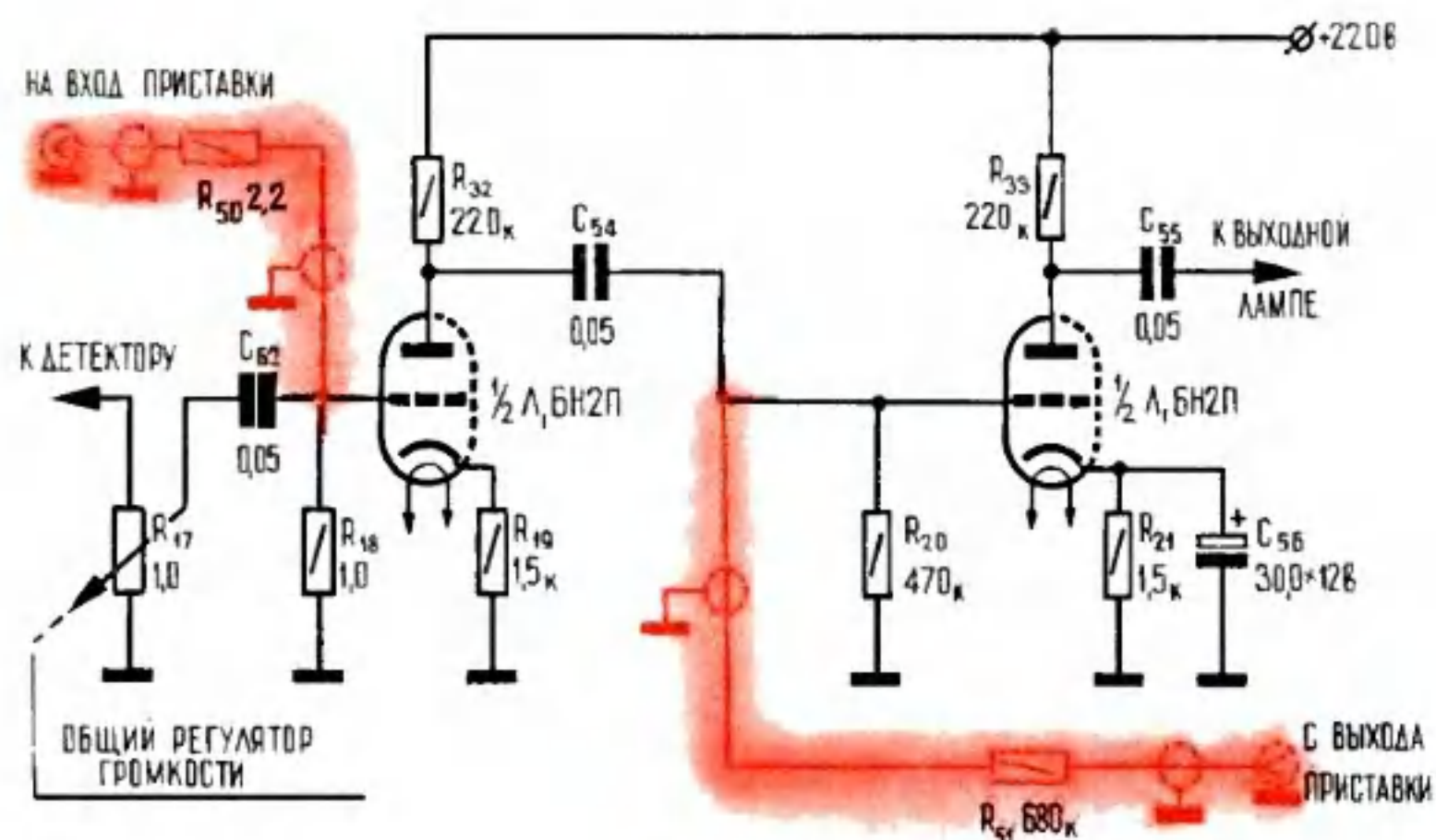
$R_1$  и  $R_{16}$  в среднее положение. Вращайте регулировочный винт ДЭМ-4М до максимальной громкости звучания задержанного сигнала. Если будет слышно дребезжание, то устраните задевание якоря капсюля за его полюсные наконечники регулировкой потенциометра  $R_1$ .

Теперь в приемнике или магнитофоне подключите к аноду лампы разделительный конденсатор ( $C_{54}$ ) и потенциометром  $R_{16}$  установите желаемую задержку.

Приставку можно использовать с настольным и автомобильным приемником.

В. ЛЕОНТЬЕВ  
Рис. С. НАУМОВА

Рис. 3.



## „СИГНАЛ“ — АППАРАТУРА ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЯ

Хороший подарок готовит житомирский завод «Электронизмеритель» для юных любителей техники. Он начинает серийный выпуск радиоаппаратуры для дистанционного управления авиасудомоделями, моделями автомашин и различных механизмов.

Аппаратура «Сигнал» состоит из передатчика, приемника и исполнительного механизма. Передатчик радиоконанд с амплитудной модуляцией допускает плавную перестройку несущей частоты в радиоловительском диапазоне. Приемник с чувствительностью 20 мкв выполнен на транзисторах. Его габариты — 115×52×31 мм, а вес вместе с исполнительным механизмом — не более 250 г.

Электропитание передатчика и приемного устройства осуществляется от наборов батарей соответственно в 4,5 и 9 в. Дальность действия аппаратуры для наземных моделей — 30 м, для летающих — 1000 м. «Сигнал» устойчиво работает при температуре от -10 до +35° С. Время его непрерывной работы — 30—40 мин.



# КИНО XXI ВЕК

А. ЯНОБСОН Рис. С. ПИВОВАРОВА

В одном кадре фильма С. Бондарчука «Война и мир» заключено почти в три раза больше информации, чем в подобном же кадре его картины «Судьба человека». И не потому, что первый фильм создан на основе романа, да еще Толстого, а второй поставлен по рассказу. «Прибавка» получена только за счет технических средств кино. Посмотрите на рисунке (стр. 47), как зависит количество информации от площади кадра: для первого фильма режиссер использовал широкий экран, для второго — обычный.

Но увеличить количество информации можно и иными путями. Совершенствуя оптику (конструируя объективы более «резкие»), добиваются, чтобы и на обычном кадре умещалось больше деталей. Улучшая качество пленок (уменьшая размеры эмульсионных зерен), также достигают большей информационной емкости кадра. А это позволяет зрителю заметить на экране новые детали. Ведь какой прок от той «информации», которую не видишь?

Совершенствуются и экраны: их задача — как можно лучше воспроизвести изображение.

Погоня кинематографистов за «информацией» преследует вот какую цель: происходящее в фильме должно восприниматься зрителями с той же естественностью, что в жизни. А в настоящей жизни, даже просто прогуливаясь по улице, наш мозг получает огромное количество информации.

В наши дни кино уже достаточно совершенно. Кроме широкоэкранных фильмов, создаются широкоформатные, появились панорамные театры, кругорамы, в проекте — кудолорамы. (Правда, последние два типа театров — пока арены для киноаттракционов.) Имея в распоряжении такие средства, режиссеры и операторы подумывают уже, как бы лучше с ними управиться, — ведь для разного рода изображений нужен свой размер экрана. Например, для пейзажа более подходит панорама, для игры актера, пожалуй, лучше обычный экран. В одной и той же кинокартине есть и то и другое. Значит, видимо, нужны такие системы кинематографа, которые бы позволили изменять формат кадра по ходу действия. И они будут созданы — технически это возможно.

Но на пороге нового века перед кинематографистами стоит более сложная задача: обеспечить доступ к сокровищам киноискусства как можно большему количеству людей. Мы должны пользоваться фильмами так же, как сегодня книгами в библиотеке: выбирать их по вкусу и настроению, при желании перечитывать. Пока кинотехника еще не в состоянии

справиться с этой проблемой. Но мы можем представить себе один из путей, по которому ее будут решать. Давайте совершим прыжок во времени на 30—40 лет вперед.

На рисунке — киногород будущего. Такие города будут строить по всей стране, а в крупных центрах, подобных Москве, Ленинграду, их будет несколько. Как видите, он чем-то напоминает современный стадион. Большие и малые здания, арены и даже спортивные сооружения. Ведь киногород — центр культурного отдыха. Здесь можно и посетить библиотеку, и заняться спортом, и прослушать лекцию или концерт. Но не будем забывать, что мы пришли сюда посмотреть кинокартину.

У входа табло: в каком зале какой фильм идет. И в нашем распоряжении десятки залов! Даже такие, где можно посмотреть фильм по заказу. Во многих помещениях нет обычных рядов кресел, в которые «втискивают» современного зрителя. Кресла расставлены произвольно. И экран не один, а много — разных размеров. Выбирай любой!

В больших залах и на аренах демонстрируются фильмы широкоформатные и с изменяющимся кадром. Есть специальные кинотеатры для автомобилистов, где можно посмотреть фильм, не выходя из машины. И кругом свет! На открытых площадках — естественный, дневной, в помещениях — искусственный. Не утомляя глаз, он не мешает и смотреть картину — ведь экраны необычные.

Там, где фильмы демонстрируются проекционным способом, экран сделан из специальных панелей, сотканых из растровых полупроводниковых элементов. Они усиливают свет, падающий от проекционного аппарата. На рисунке 1 изображена схема лишь одной «триады» — трех «клеток» такого экрана. На площади только одной клетки (не более 1 мм<sup>2</sup>) разместились фотосопротивление, точечный источник света и управляющий микроэлемент. Когда на фотосопротивление попадает луч света, величина сопротивления уменьшается, соответственно увеличивается и величина тока, потребляемого точечным источником света от цепи питания. А его свет становится ярче. Управляющий же микроэлемент обеспечивает заданный коэффициент усиления света.

Таких «клеток» на экране очень много. Они напоминают соты. Каждые три и составляют вместе триаду. В триаде один элемент реагирует только на красный свет и излучает его же, другой — на зеленый, а третий — на синий. И достаточно спроецировать на такой экран оптическим способом хотя бы слабое изображение, он «проявит» яркую красочную картину.

Есть в киногороде и такие экраны, которые управляются только электрическим путем, — электролюминесцентные. Они состоят из множества микроконденсаторов, между обкладками которых расположен сегнетодиэлектрик. Такое вещество испускает свет, когда к обкладкам подведено напряжение. В зависимости от его величины этот свет усиливается или уменьшается.







Есть читатели, что, придя в библиотеку и взяв с полки книгу, смотрят оглавление и по нему решают, интересная книга или нет. Такие читатели обязательно возьмут книгу А. Кондратова «Алло, робот!». Там такие завлекательные названия глав! Не устоит даже тот, кто с огорчением узнает, что книга вта вовсе не фантастическая повесть про приключения необыкновенного робота. Нет, сразу становится понятным, что книга эта о науке. А когда начнешь ее читать, то с каждой новой страницей узнаешь о совершенно новых науках: лингвистике, семиотике, бионике, кибернетике, математической логике, теории информации...

Так ли это интересно? О науках хватает и учебников, а в библиотеку ведь идешь совсем за другим, нежели в школу!

И все-таки смотрите: вот как индейцы передают своим противникам сообщение о начале войны; оказывается, можно разгадать язык дельфинов. Или еще: под Ленинградом живет

около пятидесяти человек, которые помнят и могут разговаривать на исчезнувшем языке Води... Сразу интересно, правда?

В этой книге рассказывается о роботах. Но это вовсе не похоже на человека машины, которые могут открывать двери, мигать цветными огоньками «глаз» и говорить басом несколько слов, наговоренных на пленку магнитофона. Роботы, про которых рассказывается в книге А. Кондратова, выглядят совсем необычно. Это небольшие металлические ящики, откуда выходят десятки проводов, или же шкаф, а то и целые комнаты, заполненные многими тысячами ламп и хитроумных приборов. Но зато сколько они умеют делать! Выдавать билеты, водить самолеты, в минуту совершать недельную работу многих сотен умных и знающих людей... Они умеют переводить с одного языка на другой, расшифровывать неизвестные письма и даже сочинять вальсы и играть в шахматы.

Без этих машин невозможно было развитие тех самых наук, одно перечисление которых может отпугнуть некоторых ребят: нам, мол, и старых довольно.

Устройство такого экрана пояснено на рисунке 2. Вы видите на нем вертикальные и горизонтальные электроды, между ними слой сегнетодиэлектрика. С помощью электронных переключателей к ним поочередно подводится напряжение — сигнал. Когда, например, напряжение сигнала подключено к горизонтальному электроду — второму сверху и к вертикальному — четвертому слева, то в месте их пересечения создается миниатюрный конденсатор — в этой точке сегнетодиэлектрик начинает светиться. Гаснет он не сразу после выключения напряжения, а спустя некоторое время. Этого достаточно, чтобы успеть поочередно «зажечь» все остальные точки экрана. Они подключаются построчно, подобно тому как электронный луч в кинескопе телевизора «зажигает огоньки» люминофора. Так на электролюминесцентном экране и создается изображение. Оно может быть и цветным.

Экраны новой конструкции изменили и форму «доставки» фильма к зрителю. Не нужны стали копии, которых сегодня требуется огромное количество, чтобы обеспечить работу кинотеатров. Киногород обслуживает единая аппаратная. В залах, где установлены полупроводниковые экраны, усиливающие свет, кинокартину показывают проекторы телевизионного типа. Они работают автоматически, а сигналы к ним поступают из аппаратной, где и хранятся фильмы. Электролюминесцентные экраны вообще не требуют проекторов. Изображение «диктуют» им специальные аппараты, подобные нынешним видеомангитофонам и телекинопроекторам.

А в самой аппаратной работают только автоматы: они заняты поис-

Но ведь эти науки делают человека умным и сильным, и он пробует даже то, о чем недавно можно было прочитать лишь в фантастических романах.

Только не надо думать, что книга «Алло, робот!» похожа на занимательную смесь из научно-популярных журналов. Есть такие любители, которым интересно читать только про занятные выдумки в науке и технике. Они ищут в журналах такие заметки и считают, что уже приобщились к высотам человеческой мысли. Книга А. Кондратова не для таких читателей. Она не для ленивых голов. Конечно, все, про что в ней рассказывается, бесконечно интересно и увлекательно. Если вы хотите узнать, как работают электронно-счетные машины, что такое «двоичная система» счета, что такое «машинные книги», нужно подумать, иногда и самому посчитать. Автор ведет с читателем разговор увлекательный, но серьезный, и не стесняется потолковать о том, что вызывает споры у ученых, в чем и они еще не разобрались.

В книге рассказывается история возникновения слова «робот». Оно впервые появилось в пьесе замечательного чешского писателя Карела Чапека. Это была пьеса о том, как машины, которые изготовлялись на фабриках и умели заменять людей, взбунтовались и пошли войной против своих создателей — людей. По мере того как машины-роботы становились все умнее, все совершеннее, все больше писалось страшных фантастических рассказов о «бунте машин». А может это быть? Может стать машина сама по себе «умнее», а следовательно, и сильнее тех, кто ее создал? А. Кондратов отвечает и на этот интересный вопрос. Он вспоминает известную книгу Редьярда Киплинга «Маугли» — про ребенка, выросшего у зверей. Это чудесная книга, но совсем не похожа на действительность. Не только машина без человека не похожа на человека, но и человек без людей не становится человеком.

Спор о том, может ли машина быть «умнее» человека, — спор бессмысленный. Машина уже и сейчас может делать то, что не в состоянии делать самый умный и образованный математик, лингвист, инженер. Но это потому, что человек не только ее создает, но и командует ею, дает ей программу работы.

Читая книгу А. Кондратова, испытываешь гордость от сознания того, что ты человек, что твой разум способен проникать в самые заповедные уголки природы. Желание узнать неизвестное, постигнуть природу непонятого двигали вперед науку, делали человека все сильнее. Вот это и заставит читателя, посмотревшего оглавление книги «Алло, робот!», взять ее и прочесть.

Лев РАЗГОН

ком заказанных фильмов и демонстрацией их во все уголки киногорода через радиорелейные, кабельные, волноводные и лазерные линии связи. Обслуживающий персонал следит лишь за исправностью их работы. Автоматическая линия связи соединяет аппаратную с другими такими же центрами с главным киногородом страны и даже с другими странами. Так что вы сможете посмотреть любой интересующий вас фильм. И если не в зале, так в специально оборудованном кафе или фойе, даже на лоне природы, получив небольшой переносный экран для индивидуального пользования.

Так зависит количество информации в кадре от его формата





## ПРАВДА ИЛИ СКАЗКА?

Г. МАЛНИЧЕВ

Недавно в Московском городском Дворце пионеров была открыта выставка картин художников, посвятивших свое творчество космосу. Мы ожидали увидеть там взрослого экскурсовода и ребят в красных галстуках вокруг. А встретили, наоборот, толпу взрослых зрителей, а в середине с указкой в руках стоял пионер, московский школьник Анатолий Смирнов.

— Нельзя сейчас рисовать пейзажи Венеры, — горячился он, объясняя замысел картины, — с фантастическими чудовищами вроде тех динозавров, что жили на Земле сотни миллионов лет назад!..

Что же, Анатолий прав, это противоречило бы последним данным ученых о соседней нам планете. Нелегкая у фантастов судьба: крылатую мечту приходится все время покрывать формулами науки.

А. Соколов, «Спуск на Венеру».

Художник изобразил высадку на планету десанта космонавтов. Они спускаются в специальной разведывательной капсуле. Реактивные двигатели тормозят ее падение и придают ей вращательное движение для стабилизации полета.

Их трое, представивших свои работы на суд зрителей. Один из них — художник, увлеченный космосом, другой — ученый и художник, ученик известного советского живописца И. Грабаря, и, наконец, космонавт, рисунки которого вы, наверное, не раз видели в газетах и журналах. По счастливой случайности все они, в силу своих профессиональных знаний, более кого-либо могут быть сами себе судьями. Им и слово.

### «ЯВНЫХ ЛЯПСУСОВ НЕТ!»

Андрей Соколов повествует в своих картинах о борьбе первых звездолетчиков с суровой природой иных миров, о работе первых научных станций на Луне, о корабле, проникшем в кольцо Сатурна, о строительстве искусственной планеты из астероидов. Его работы отличаются выдумкой, динамикой, сугубо индивидуальной манерой письма. Он часто применяет флуоресцирующие краски. Богатая фантазия его «забирается» в самые отдаленные уголки вселенной, находит там и будничную работу космонавтов и экзотику. О себе он говорит:

— Я исследую космос средствами фантастики. И наука — мой надежный инструмент для исследования. Работы известного астронома Тихова дали мне основу для подбора красок при изображении пейзажей Венеры и других планет, расчеты астрофизика Шкловского помогли нарисовать спутники Марса, наблюдения ленинградского ученого Козырева стали материалом для рисунков лунных вулканов, извергающих ионизированные газы, а книги профессора Воронцова-Вельяминова облегчили изображение далеких звезд и туманностей.



Г. Покровский, «Строительство спутника-кольца».

Пока это научно-фантастический проект. На спутнике, собранном в виде кольца, смогут расположиться метеорологические станции, астрономические обсерватории, службы трансконтинентальной связи. Такое кольцо будет вращаться вокруг Земли сотни лет.

Как-то мои картины демонстрировались в Пулковке. Весьма придирчивые астрономы посмотрели их и сказали: «Явных ляпсусов нет!» Я принял это как большую похвалу.

### УЖЕ ДЕЛАЕТСЯ В КОСМОСЕ...

Родоначальником нового направления в изобразительном искусстве можно считать профессора Георгия Покровского. Еще в конце 20-х годов он создал ряд рисунков, посвященных технике завоевания межзвездного пространства. Будучи инженером-авиатором, он соединяет фантастическую мечту с самой совершенной конструкторской мыслью. Таковы его картины «Первый старт», «Луч, идущий в космос», «Посадка ракеты на море», «Встреча с высшей цивилизацией», «Строительство спутника-кольца».

Когда еще не было спутников, он предсказывал в своих картинах использование их для решения задач метеорологии, астрономии и связи. Первым из художников он нарисовал солнечные батареи на космических станциях и выход человека из корабля в космос.

— Фантастика не только опирается на науку, — замечает он, — но и выявляет ее скрытые возможности. Поэтому в наших работах ничего нет абстрактного. Мы рисуем то, о чем мечтаем, но сегодня это уже делается в космосе. В фантастику пришла земная жизнь.

А. Леонов, «Восход» идет домой». Это уже не фантастика, а личные наблюдения космонавта.





## Электрическая «спиртовка»

Многие физические и химические опыты неразрывно связаны со спиртовкой — этим примитивным нагревательным прибором, изобретенным еще в далекие времена.

Пользование спиртовкой обходится дорого. Так, 20 таких нагревателей в течение часа расходуют около литра спирта, стоимость которого составляет более полутора рублей. Столько же тепла с помощью электричества можно получить всего за 8 копеек!

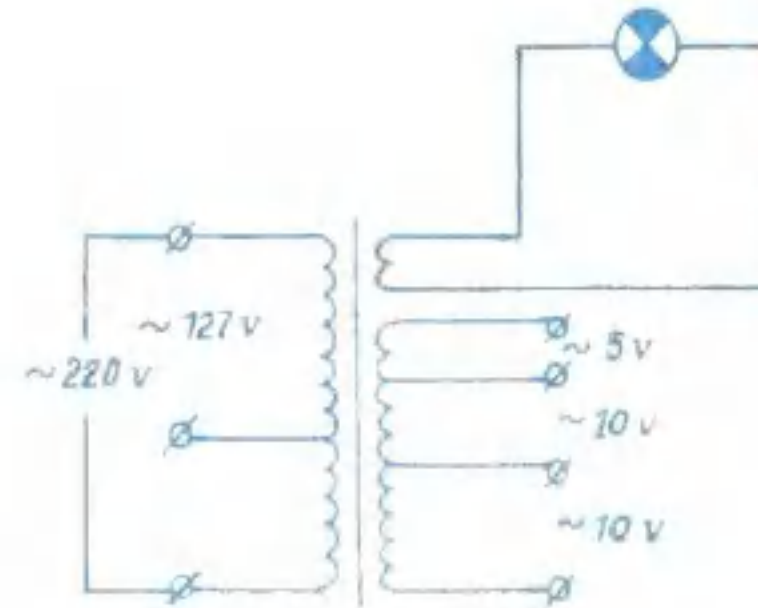
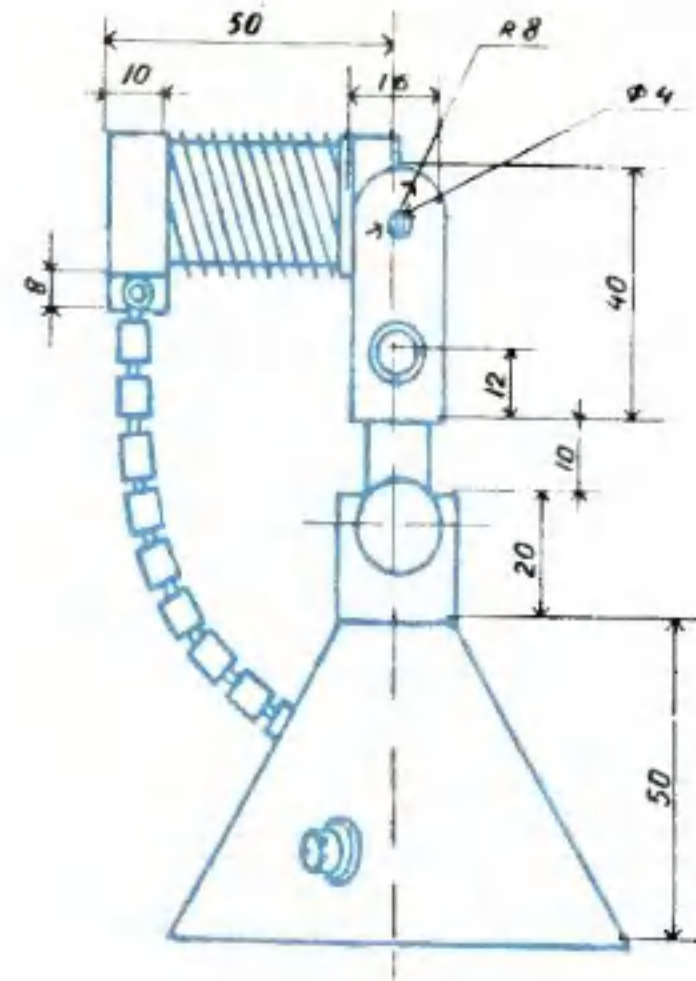
Это преимущество по достоинству оценил юный изобретатель 92-й школы города Челябинска Юра Щипунов. Взамен спиртовки он построил электрические нагреватели, которые вот уже более года работают в химическом кабинете школы.

Для изготовления электрического нагревателя возьмите отрезок кварцевой прозрачной трубки длиной 50 мм и диаметром 22 мм. На концы трубки наденьте железные хомутики, изготовленные из



полоски жести шириной 6 мм, толщиной 0,7—0,8 мм и длиной 70 мм. Полоски предварительно обожмите вокруг деревянной болванки того же диаметра, что и кварцевая трубка, и отогните концы на расстоянии 10 мм от краев. Затем стяните хомутики вокруг кварцевой трубки, как показано на рисунке.

Под стяжные болты проложите лепестки и подсоедините к ним концы нагревателя — 4 витка никромовой проволоки диаметром



0,5 мм, намотанной на кварцевой трубке.

Из жести толщиной 0,8 мм изготовьте подставку и укрепите в ней нагреватель.

Питается нагреватель от понижающего трансформатора мощностью 180 вт, вторичная обмотка которого обеспечивает напряжение 25 в при токе 6 а. Трансформатор намотан на железе Ш-25 при толщине набора 65 мм. Можно использовать и другое железо, например Ш-32. Толщина набора в этом случае уменьшается до 50 мм.

Первичная обмотка трансформатора содержит 660 витков провода ПЭЛ-0,6 с отводом от 380-го витка. Вторичная обмотка наматывается проводом ПЭЛ-2,0 и содержит 72 витка с отводами от 30-го и 60-го витков. Эти отводы помогут регулировать температуру нагревателя.

Для питания сигнальной лампочки на 6,3 в намотайте еще одну обмотку — 18 витков провода ПЭЛ-0,3.

Собранный трансформатор закройте деревянным или металлическим кожухом. На его переднюю панель выведите гнезда для штепсельной вилки нагревателя и укрепите сигнальную лампочку. Сзади кожуха выведите шнур питания. Включайте трансформатор в сеть через предохранитель на 2 а.

Ю. ЦИТЦЕР



### ИЩИТЕ НОВУЮ ПАЛИТРУ!

Теперь уже не только оптическое око приборов рассказывает художникам о красках вселенной, их видел живой человеческий глаз. Алексей Леонов нарисовал себя парящим в космосе в часы желто-зеленой зари над нашей голубой планетой. Это не фантастика, а зарисовка очевидца. И вот его мнение:

— Краски в космосе такие же, как и на Земле. Только ярче и потому необычнее. Пожалуй, даже самая совершенная цветная фотография не может их передать. Рассказать о них способна лишь кисть художника. И я думаю, когда наши ученые изобретут новые краски, такие же яр-

кие, достоверность передачи космической гаммы увеличится. А пока, мне кажется, цвета вселенной хорошо бы передал витраж, картины из цветных стекол. Подсвечивая их лампами, можно добиться нужных тонов. Их мы сейчас и ищем, экспериментируя вместе с художником Соколовым.

— Что же касается картин, представленных на выставке, то они несут в себе чрезвычайно здравый технический смысл. Мне довелось видеть несколько работ западных художников-фантастов. Это какие-то штрихи, сферы, пятна, мало чем отличающиеся от головоломной абстракционизма. Наша живопись выбрала себе более правильный путь.

На 4-й странице обложки — картина А. Соколова «Встреча с инопланетной цивилизацией».

Земным космонавтам доведется встретить в дальних путешествиях и остывающие планеты. Если там есть разумные существа, то они, наверное, покинули поверхность таких планет и перебрались в их более теплые недра.

А связь с поверхностью там, возможно, осуществляется по спиральным дорогам с уменьшенной силой гравитации.



# КАРТЫ ДРЕВНИХ



Г. МУСАЕЛЯН, В. БАСИЛАЙШВИЛИ

Рис. О. РЕВО

Одно из первых свидетельств о древних картах относится к XVI веку. В письмах к испанскому королю Карлу V известный завоеватель Мексики Фернандо Кортес писал: высокий уровень картографии древних мексиканцев заставляет предположить существование у них настоящего государственного института, который занимается изучением поверхности Земли, составлением и хранением карт. Схемы и карты сделаны с большим умением, достигают высокого технического и художественного уровня.

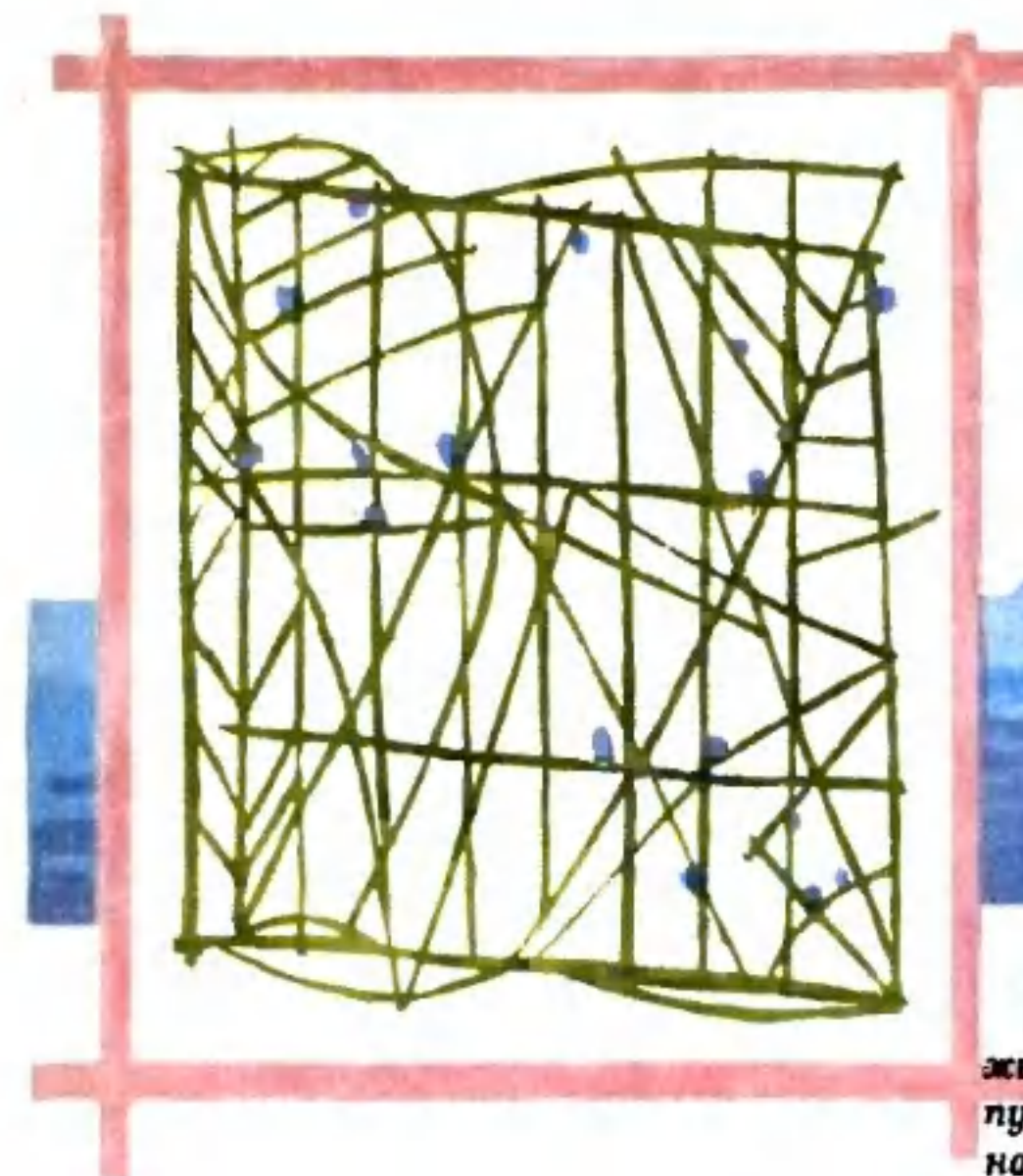
Мы привыкли к картам, вычерченным на бумаге. А из чего их делали наши предки? Чаще всего они использовали уже готовые материалы природы: древесину, кости животных. Наносили на них сложную резьбу, которая изображала заливы, бухты, реки. Такие карты больше подходили на модели местности.

Иногда модели создавали из разноцветных ниток, сотканных определенным образом, или листьев пальм. В такие вышивки вкрапливались небольшие раковины, которые обозначали острова и атоллы.

Наверху в заголовке — бумеранг, на котором житель Австралии схематично нарисовал рельеф местности.

Карта мореплавателей побережья Гренландии состоит из трех частей, дополняющих друг друга. В центре — основная часть карты. Она указывает путь между двумя поселениями. Сложная резьба воспроизводит рельеф побережья. Слева, на другой части карты, изображены острова, которые находятся близ берега. Справа — детали полуострова, который расположен между фиордов.

Мореплаватели Гренландии обозначили на таких картах даже места, где хранятся продукты — на случай кораблекрушения.



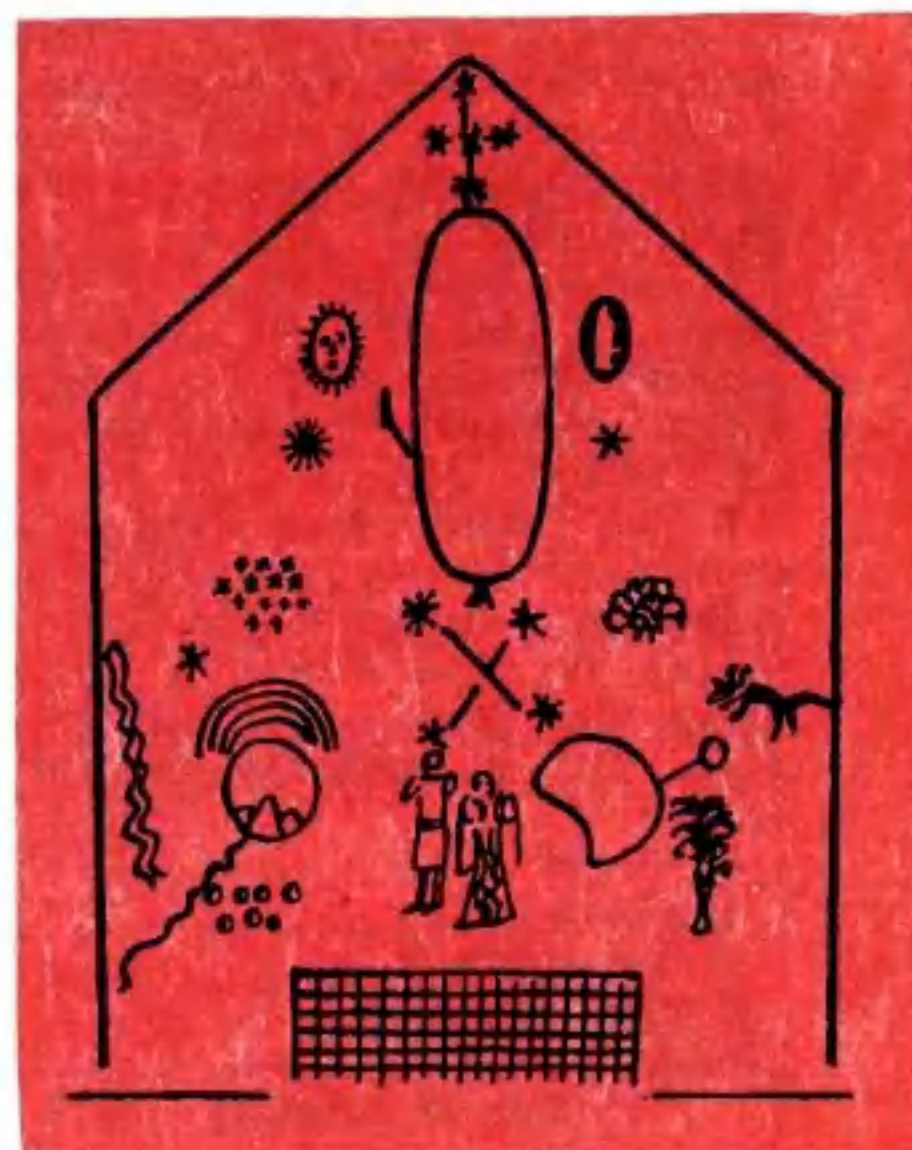
Так выглядит навигационная карта жителей архипелага Маршалла. Запутанная решетка из листьев пальмы нам с вами ничего не говорит, но для смелых и отважных мореплавателей-туземцев она была лучшим указателем морских течений, направлений ветров, помогала им находить правильный путь между различными пунктами.

Карты городов высекали на больших обломках скал; рисовали главные улицы и правительственные здания. Существовали даже карты космического пространства. Гигантские куски драгоценных камней изображали небесные светила.

Человечество издревле нуждалось в картах. На заре своего развития люди в поисках пищи должны были постоянно передвигаться с места на место. Потому нередко вопросом жизни или смерти было для них знание правильного направления и точного расстояния перехода. Этим целям и служили древние модели местности.

Но была ли от таких карт практическая польза не только для местных жителей, но и для путешественников? В 1880 году один из исследователей, готовясь к длительному переходу на юг Американского материка, попросил индейца показать ему путь по европейской карте. Тот отстранил ее и начертил на песке пальцем свою, указав на ней основные пункты следования и рельеф местности. И его эскиз оказался более точным и верным.

Грандиозное «панно» космоса на одном из храмов инков. Изображены Солнце, Луна, созвездие Южного Креста.



В этом номере мы публикуем отрывок из повести Леонида Жуховицкого «Иду за журавлем». Герой повести — московский парень, перед которым не стоит часто возникающая в этом возрасте проблема: кем быть? Его волнует другое: как жить, чтобы стать человеком, нужным не только самому себе. У него несколько надежных специальностей. Но он не хочет синицу в руки, он хочет журавля в небе. Вот только где этот журавль?

Несколько раз герой повести меняет работу, потом уезжает из Москвы на молодежную стройку. Но оказывается, что сменить место жительства еще вовсе не значит изменить жизнь...

В конце концов парень понимает самое главное: найти интересную жизнь нельзя, ее можно только построить собственными руками...

Повесть выйдет в издательстве «Советская Россия» весной этого года.

## ИДУ ЗА ЖУРАВЛЕМ

Альберт Егорович уже работал в мастерской. Его стол был весь в бумагах и бумажках. Как-то начертил схему на листке календаря, и всю весну листок валялся у него на столе, хотя схема оказалась неверной и назавтра же пришлось составлять новую.

Я все время боялся, что какая-нибудь бумажка затеряется. Однажды купил общую тетрадь и подсунил Альберту Егоровичу. Но он просто выдрал лист из середины, написал что-то и положил на угол стола. В конце концов вся тетрадь пошла на листки. Уже три ящика в столе были набиты разными бумажками, больше, наверное, ненужными. Но Альберт Егорович никогда ничего не выбрасывал.

Я достал переключатель, другие детали и разложил на верстаке. Альберт Егорович попросил схему, кое-что переправил и сказал мне:

— Собери.

Я стал собирать, а он снова взялся за свои бумажки и справочники.

Так мы проводили все вечера. Сделав, что надо, я сидел и ждал. Минут через пять, а то и через двадцать он, не оборачиваясь, спрашивал:

— Готов?

— Готов.

— Ну, подожди.

Я ждал.

Или он говорил:

— Спасибо, на сегодня хватит.

Иди домой.

Я шел домой. А он оставался и еще что-то рассчитывал или чертил. Что — я не знал. Альберт Егорович не мог работать, если на чертеж вместе с ним глядел еще кто-то. Да я все равно толком ничего не понял бы: у него два института, а у меня семь классов.

Иногда — раз в месяц, не чаще — заходил Яков Григорьевич. Альберт Егорович показывал ему какую-нибудь бумажку. Тот стоя разглядывал ее и думал. Он был пожилой, даже нос в морщинах.

Потом Альберт Егорович спрашивал:

— Мм?..

Яков Григорьевич, пожевав губами минут пять, отрицательно мотал головой:

— Мм!..

Раза три тыкал пальцем в бумажку и уходил к окну.

Минут через двадцать Альберт Егорович показывал ему новый чертеж или расчет и требовал:

— Мм?!.

Тот пожимал плечами и, тонко усмехаясь, соглашался:

— М-м...

Тогда Альберт Егорович поворачивался ко мне и говорил:

— Собери.

На меня Яков Григорьевич не обращал никакого внимания. Я даже не знал, где он работает. Но я знал, что они с Альбертом Егоровичем делают, и этого мне хватало.

Я собрал переключатель по новой

схеме, завернул в тряпку, а сверху в бумагу.

Альберт Егорович спросил:

— Готов?

Я кивнул. Он взял переключатель и положил в огромный, как чемодан, портфель. Он меня никогда не проверял — может, потому, что я за полтора года ни разу не ошибся. Я никогда не спешил и не злился. Если не понимал — спрашивал. Если не выходило — начинал в пятый раз так же спокойно, как в первый. Чего-чего, а терпения у меня хватало. Я собирал узлы по схемам, а Альберт Егорович куда-то уносил их в своем портфеле — скорей всего, к Якову Григорьевичу.

Я сидел и ждал. Вдруг Альберт Егорович спросил:

— Какой сегодня день?

— Вторник.

Он поглядел на газету, расстеленную на столе, и сказал:

— Так. Вторник.

Потом спросил:

— А пятница — какое будет число?

— Шестнадцатое.

Он сказал:

— Так. Шестнадцатое.

И крупно написал на чистом листке: «16 мая 1962 года». Сгреб все бумаги в стол, а сверху положил этот листок.

Я понял. Но я не стал спрашивать. Верней, я спросил:

— Завтра приходит?

Обычно я спрашивал: «Во сколько завтра приходит?»

Он ответил:

— Завтра? Завтра не надо. И послезавтра не надо. Просто позвони мне в пятницу домой.

Я кивнул. Но он подумал и сказал:

— Приходи прямо сюда. В пятницу после работы. Яков позвонит мне прямо сюда.

Мы вышли вместе. Был вечер, уже гуляли, было много девчонок в красивых легких платьях. Возле «Гастронома» Альберт Егорович остановился и поглядел сквозь витринное стекло, как продают шампанское в розлив. Подумал секунду и торжественно сказал:

— Вот так, Леша. Значит, в пятницу.

Еще было время, и я позвонил Галке. Она сказала:

— Давай пойдем к Сотникову.

Мы встретились у Никитских. Галка была в новом платье с большой пуговицей на животе. Я спросил:

— К ней что-нибудь пристегивается?

— Конечно, нет.

— А зачем она?

— Ты ничего не понимаешь. Это очень красиво. Красивое всегда бессмысленно.

Галка была очень близорука. Она носила очки с толстыми стеклами, все время щурилась, и от этого лицо ее казалось ужасно надменным.

Она удивилась:

— А почему ты сегодня так рано?

— Все.

— Что все?

— Все сделали.

Она остановилась.

— Совсем все?

— В общем да.

— И теперь слепые будут видеть?

— Еще испытать надо.

— А когда испытают?

— Наверное, к пятнице.

Я точно не знал, но я так думал.

— Вот здорово! — сказала Галка. — Вы просто молодцы! Обязательно позвони мне в пятницу, ладно? Или я к тебе зайду.

Потом она спросила:

— Значит, завтра ты не будешь работать с Альбертом Егоровичем?

— Нет.

— Пойдем тогда в зоопарк?

— Давай.

...В зоопарке пахло пылью и навозом. Я давно там не был и удивился, что клетки такие маленькие. Особенно у хищников. В такой клетке даже лев не походил на льва. Он потягивался, зевал, и морда у него была скучная, как у старого пуделя.

Галка сказала:

— Смотри, какой симпатичный. Киса.

Потом она спросила:

— Значит, в пятницу все выяснится?

— Наверное.

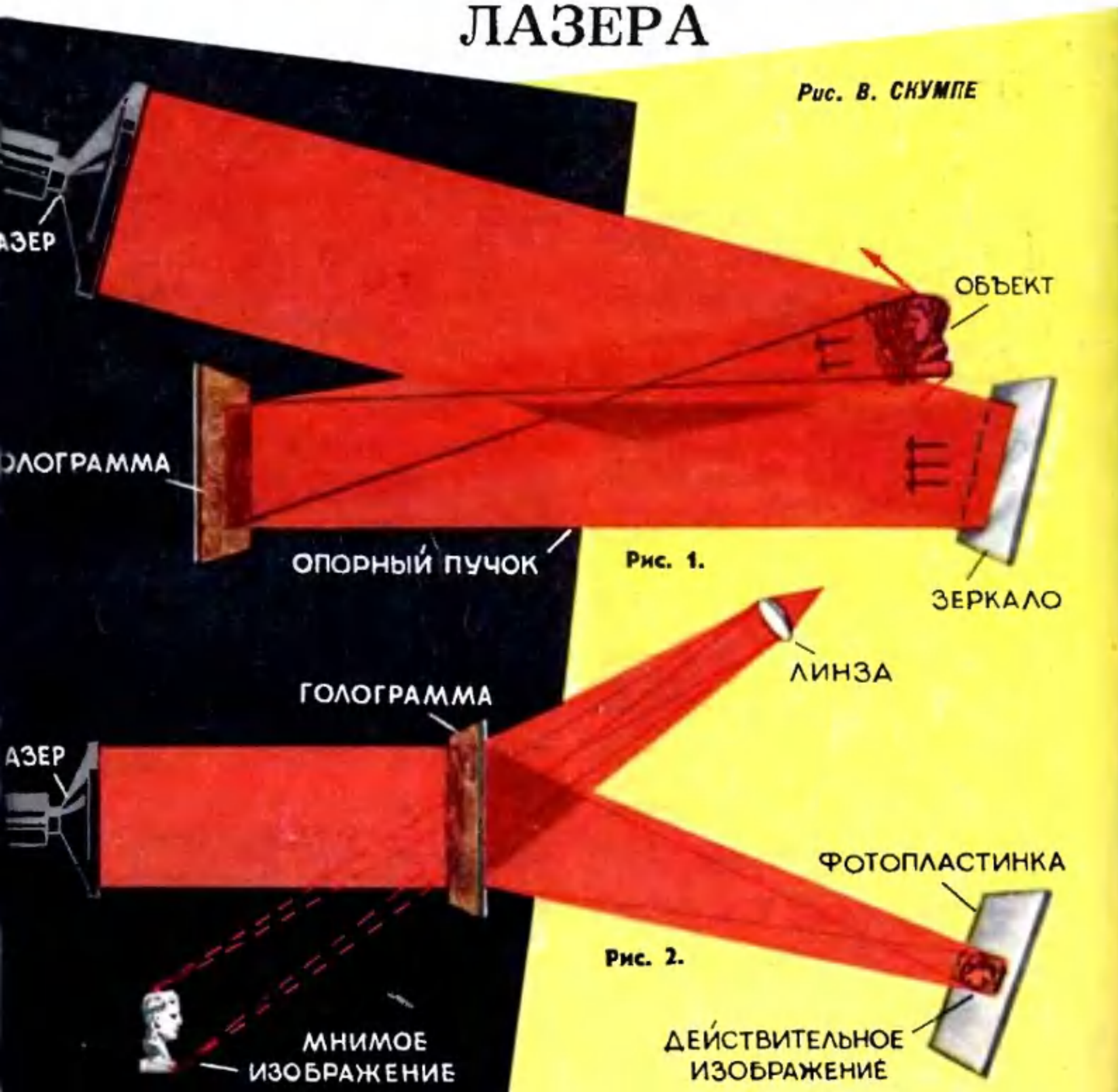
— А когда слепые смогут видеть? Через месяц? Через два?

— Да ну что ты... В пятницу выяснится только в принципе. Еще останется вся техническая часть.

(Продолжение на стр. 58)



## ЕЩЕ ОДНА ПРОФЕССИЯ ЛАЗЕРА



Негатив не имел никакого сходства с предметом, который только что сфотографировали. На пластинке была какая-то мешанина крапинок, кружочков... Ни намек на изображение! Если печатать с него снимки на обычном увеличителе, сколько бы вы ни заготовили фотобумаги, вся пойдет в корзину. Но если просветить его лучом лазера, вы увидите живое трехмерное изображение предмета, можете даже заглянуть за него. И если позади во время съемки что-нибудь находилось — увидите. Прodelайте это с обычным фотоснимком — не получится!

Сегодня, через 100 лет после изобретения фотографии, родился новый, совершенно отличный от обычного, принцип фотографирования. Пластинка в крапинках и кружочках и есть снимок, полученный новым методом. Негативом он назван условно, по привычке: ни негативов, ни позитивов здесь нет. Это голограмма, на которой не зафиксировано (как обычно на пленке), а закодировано изображение. Это фотография световых волн, которые отразил предмет. Голограмму можно порезать на кусочки, но если потом просветить их лазером, с каждого получится полное изображение предмета! Как с целой голограммы, только что похуже качеством.

Для нового метода не нужен фотоаппарат, но необходим источник «чистого» света, волны которого имеют лишь одну фазу. Такой свет называют когерентным. Вырабатывает его, например, газовый лазер.

На рисунке 1 показано, как создается голограмма. Предмет освещают лучом когерентного света. Но используют его не весь, а лишь часть. Другую часть через зеркало отражают на фотопластинку. Это эталонный луч (опорный пучок).

Предмет тоже отбрасывает свет на пластинку. Но уже не чистый, как прежде, а возмущенный. От каждой его точки идут сферические волны, словно от камня, брошенного в воду, но только трехмерные.

Эти два луча — эталонный и возмущенный — смешиваются, накладываются друг на друга. Возникает интерференция — она кодирует изображение. Ее и фиксирует голограмма. И в каждой ее точке зашифровано изображение всего предмета. Вот почему его способна восстановить любая часть негатива.

Осветив уже проявленную голограмму тоже когерентным лучом (рис. 2), мы как бы «размораживаем» волновую картину. Благодаря сложной интерференционной решетке, которая зафиксирована на пластине, восстанавливается прежний характер волн. Изображений получается два. Одно мнимое: его можно увидеть глазом, оно будет занимать то же место в пространстве, где находился предмет. Другое — действительное: его можно переснять на фотопленку, и тогда получится обычный негатив.

Пока новый метод фотографии еще не покинул стен лабораторий. Но ему пророчат большое будущее. Два применения почти сразу приходят на ум — телевидение и кино. Впрочем, ученые считают, что пока это связано с большими трудностями: слишком несовершенна и дорога аппаратура.



### ПРИРОДА УМЕЕТ ОТВЕЧАТЬ ПРОСТО

Энрико Ферми был убежден, что нет такой теоретической проблемы, которую нельзя было бы разрешить простыми средствами. «Он показывал своим ученикам, — вспоминает Лаура Ферми, — каким образом нужно сводить всякую проблему к ее существу, как следует сначала искать частные решения, как простыми рассуждениями можно заменить сложные математические выводы». Создавая свои опытные установки, ученый искал самые простые решения. Любопытно, что в момент испытаний атомной бомбы, когда все присутствующие были потрясены грохотом и пламенем, Ферми искал простейший способ измерения эффекта взрывной волны. Он ронял клочки бумаги и измерял шагами расстояние, на которое взрывная волна их относил. Расчеты Ферми подтвердились измерениями, сделанными физиками при помощи специально разработанной сложной аппаратуры.

(Окончание. Начало см. на стр. 54.)  
лая история — месяцев восемь, а то и год.

Я не знал, сколько времени это займет, Альберт Егорович не говорил, но я так думал.

— Ну, а потом — когда вы все сделаете?

Я не понял.

— Когда совсем все сделаете, что вы будете делать тогда?

Я пожал плечами. Откуда я знаю? Альберт Егорович, наверное, будет еще что-нибудь изобретать. А я постараюсь устроиться на нашу установку оператором или еще кем. Правда, я не слишком разбираюсь в электронике и всех этих вещах, но все-таки большинство узлов собирал я, так что и следить за ними мне будет легче. В крайнем случае подучиться можно.

— А как называется ваш аппарат? — спросила Галка.

— Это не аппарат, установка.

— А как она называется?

— Никак. Установка — и все.

— Но ведь ее должны как-нибудь назвать. Наверное, по вашим фамилиям, да?

Я разозлился:

— Я-то тут при чем? Не я же изобрел.

Галка с ходу стала рассказывать про йогов и про парня, который ездил в Индию. Поняла, что про то мне не хочется говорить. Она вообще все здорово понимала.

В самом деле, я-то тут при чем? Года полтора назад Альберт Егорович попросил меня собрать моторчик. Я собрал. Потом он еще пару раз приходил со всякими мелочами. Я делал — мне тогда деньги были нужны. Потом он как-то предложил договориться, чтобы я месяц с ним работал вечерами по два часа, а он будет платить, как за сверхурочные.

Я спросил:

— А что делать?

— Что придется. Я работаю над одной вещью, а ты будешь мне помогать.

— Рацпредложение готовите?

Он у нас вообще был рационализатор, несколько раз получал премии.

Альберт Егорович махнул рукой.

— Это все была мелочь! Тут совсем иная вещь.

Обычно он говорил мало. Но в тот

раз, наверное, целый час рассказывал мне, в чем дело. Они еще с одним человеком хотят сделать установку, которая излечивала бы слепоту. Они подходят к слепоте с точки зрения электроники. Изменились характеристики зрительного нерва, и он не может больше воспринимать световые волны. А если восстановить характеристики...

В общем все это было сложно. Но суть примерно такая. Я спросил:

— И все слепые будут видеть?

— Не все, конечно. Но те, у кого поврежден зрительный нерв, будут. Если у нас все получится.

— И прилично будут видеть?

— Вероятно, похуже, чем мы с тобой. Но процентов пятьдесят зрения, думаю, вполне можно восстановить. Если у нас все получится.

Меня даже в жар бросило. Пятьдесят! Да пусть хоть тридцать. Пусть хоть двадцать!

Я в этих процентах немного разбирался — у нас в доме жил слепой. Шахтер, ему глаза взрывом выбило. Хороший дядька, веселый, за «Спартак» «болел». С ребятами всегда разговаривал. Даже в магазин сам ходил. Только платил всегда мелочью: в бумажках путался, а мелочь пальцами отличал. Его бы, конечно, и так не обманули, но он любил сам, копейка в копейку.

Так вот он завидовал дружку, с которым вместе подорвался. У того осталось два процента зрения, и он видел стены, столбы. Людей, правда, не различал, но видеть видел...

Альберт Егорович сказал:

— Ну как, договорились?

Я кивнул.

— Оплата тебя устраивает?

Я сказал:

— Денег мне не надо.

Он принялся говорить, что это работа, а всякая работа должна оплачиваться, что иначе ему просто неудобно.

Я спросил:

— А вам за это платит кто?

Он развел руками.

— Ну, а я хуже вас, что ли?

— Но ведь тебе, думаю, нужны деньги...

Деньги мне, конечно, были нужны. И я не хуже, чем он, знал, что всякая работа должна оплачиваться. Но за такую работу я брать деньги не мог...

## ИЗОБРЕТЕНИЕ СЛОЖНОГО МИКРОСКОПА

В Голландии три с половиной века назад жил оптический мастер Гаис Янсен. Как-то раз весной 1590 года его сын Захарий, учившийся мастерству отца, посмотрел через два выпуклых стекла на крошечного паучка, занесенного ветром в открытое окно.

Паучок показался юноше огромным благодаря линзам, расположенным на некотором расстоянии друг от друга. Громадное увеличение, достигнутое таким способом, привлекло внимание отца, и вместе с сыном они в конце концов построили первый сложный микроскоп.

## ПРОДЕЛАЙ САМ!

### ГОЛОВОЛОМКА С ШАРАМИ

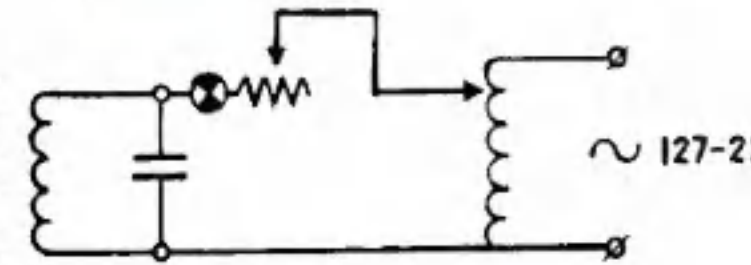
В популярной книге М. Гарднера «Теория относительности для миллионов» есть любопытная головоломка. Вы легко можете изготовить ее сами.

В центр квадратной коробочки со стеклянной крышечкой поместите четыре шарика. Они должны быть расположены в желобках, идущих от центра к углам коробочки. Теперь попробуйте одновременно переместить шарики из центра в углы. Тем, кто догадается, как это сделать, и объяснит явление, предлагаем дополнительный вопрос. При каких условиях можно получить явление, обратное первому, то есть одновременно сблизить шарики из углов к центру?



### ПОЧЕМУ ТАК?

Перед вами схема. Она собрана из катушки индуктивности (с малым сопротивлением), конденсатора и реостата. Схема питается через лабораторный автотрансформатор от сети переменного тока. При включении напряжения сердечник катушки — стальная трубка — втягивается, затем выходит. Это явление все время повторяется, пока схема включена в сеть. Объясните почему. И как будет меняться накал лампочки (с малым сопротивлением), включенной последовательно с реостатом?



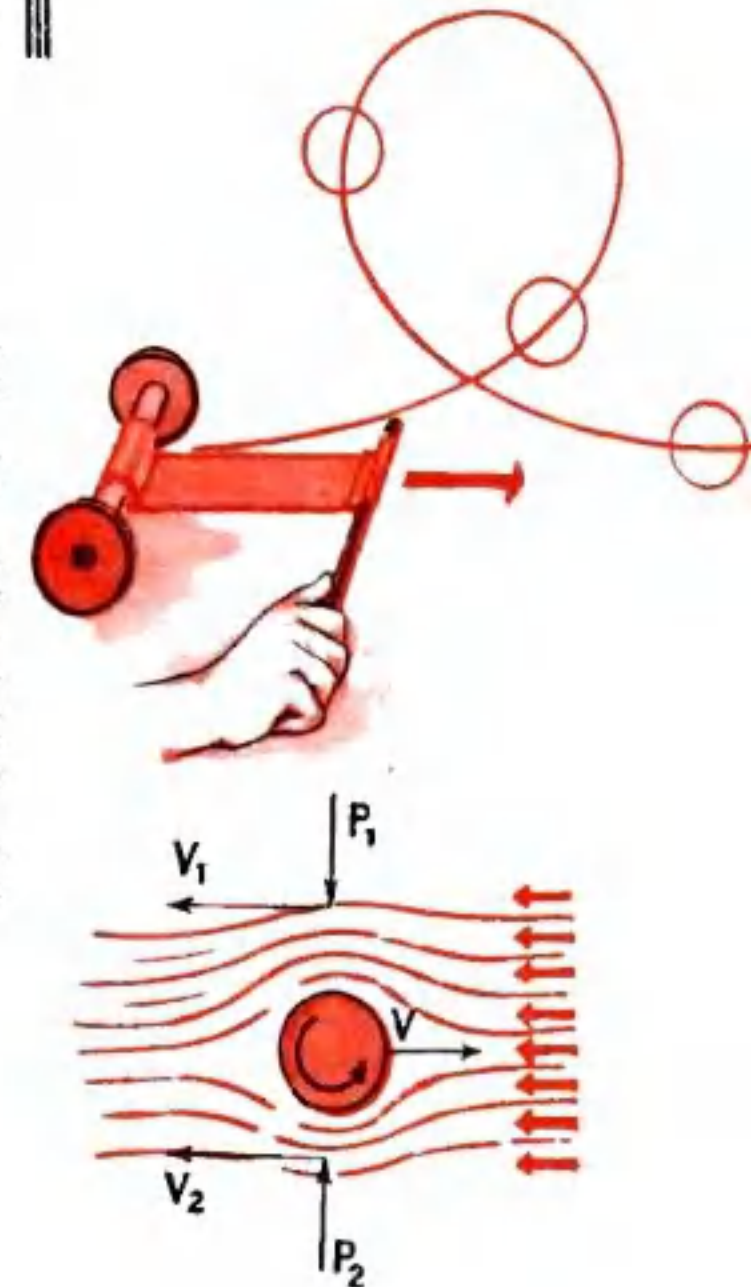
### ЭФФЕКТ МАГНУСА

Любопытное явление, которое в физике называется эффектом Магнуса, можно наблюдать на таном опыте.

На легкую картонную катушку намотайте ленту из материала, а на свободном конце ленты укрепите палочку.

Если теперь резко дернуть палочкой в горизонтальном направлении, то катушка получит скорость в этом направлении, а лента, разматываясь, сообщит ей еще и вращательное движение. Катушка полетит высоко вверх и, делая петлю, начнет опускаться на землю. Подъем катушки вверх объясняется возникновением подъемной силы (см. рис.).

То же самое явление наблюдается после резкого удара при игре в теннис, когда полет мяча непрямолинейен.



# ПОДВОДНАЯ ЛОДКА-САМОЛЕТ

Эта идея уже вышла из сферы фантастики. Вспомните такие современные технические достижения, как ракетные двигатели, которые могут работать и под водой и в атмосфере, крыло изменяемой геометрии, «симбиоз» корабля и самолета при помощи техники подводных крыльев



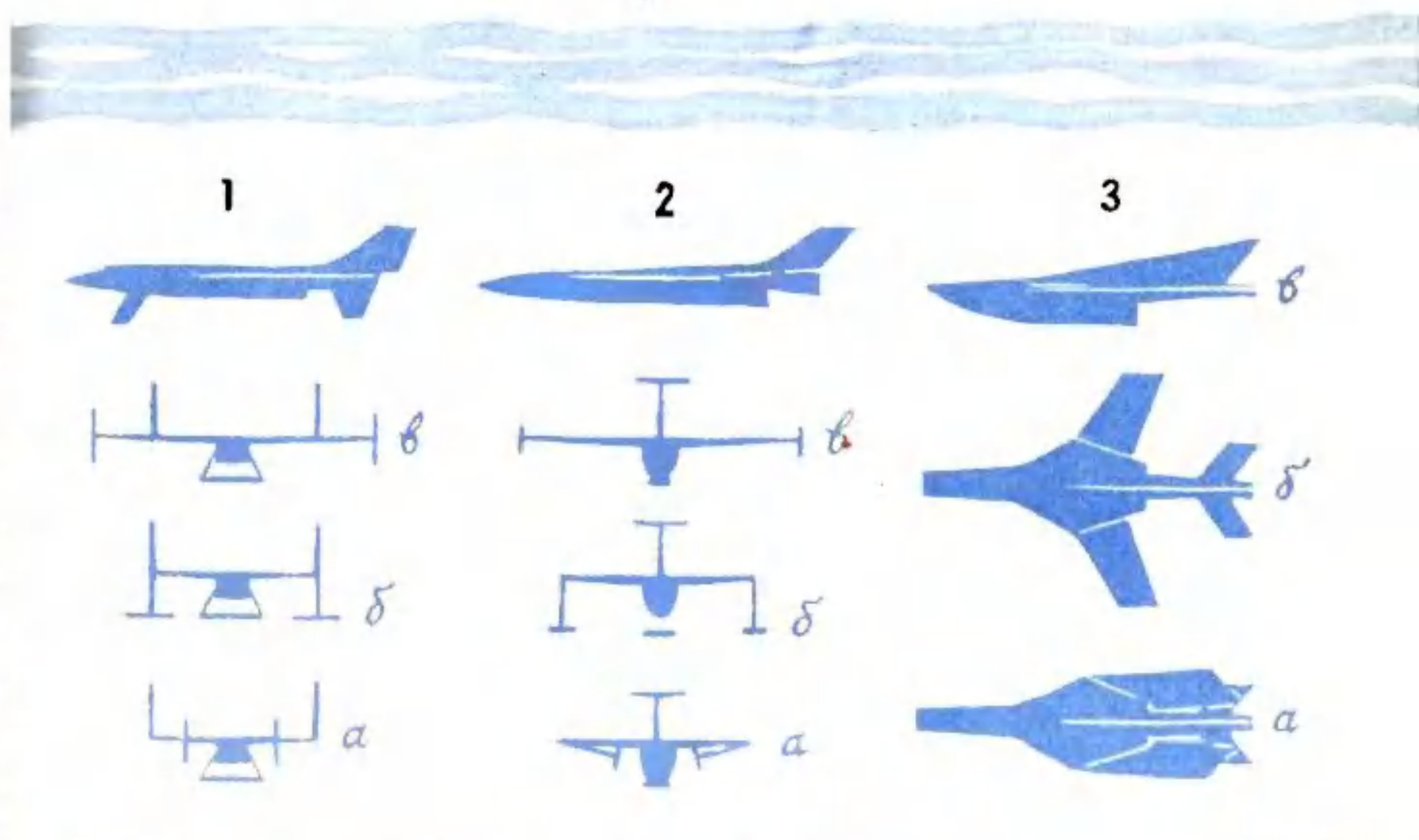
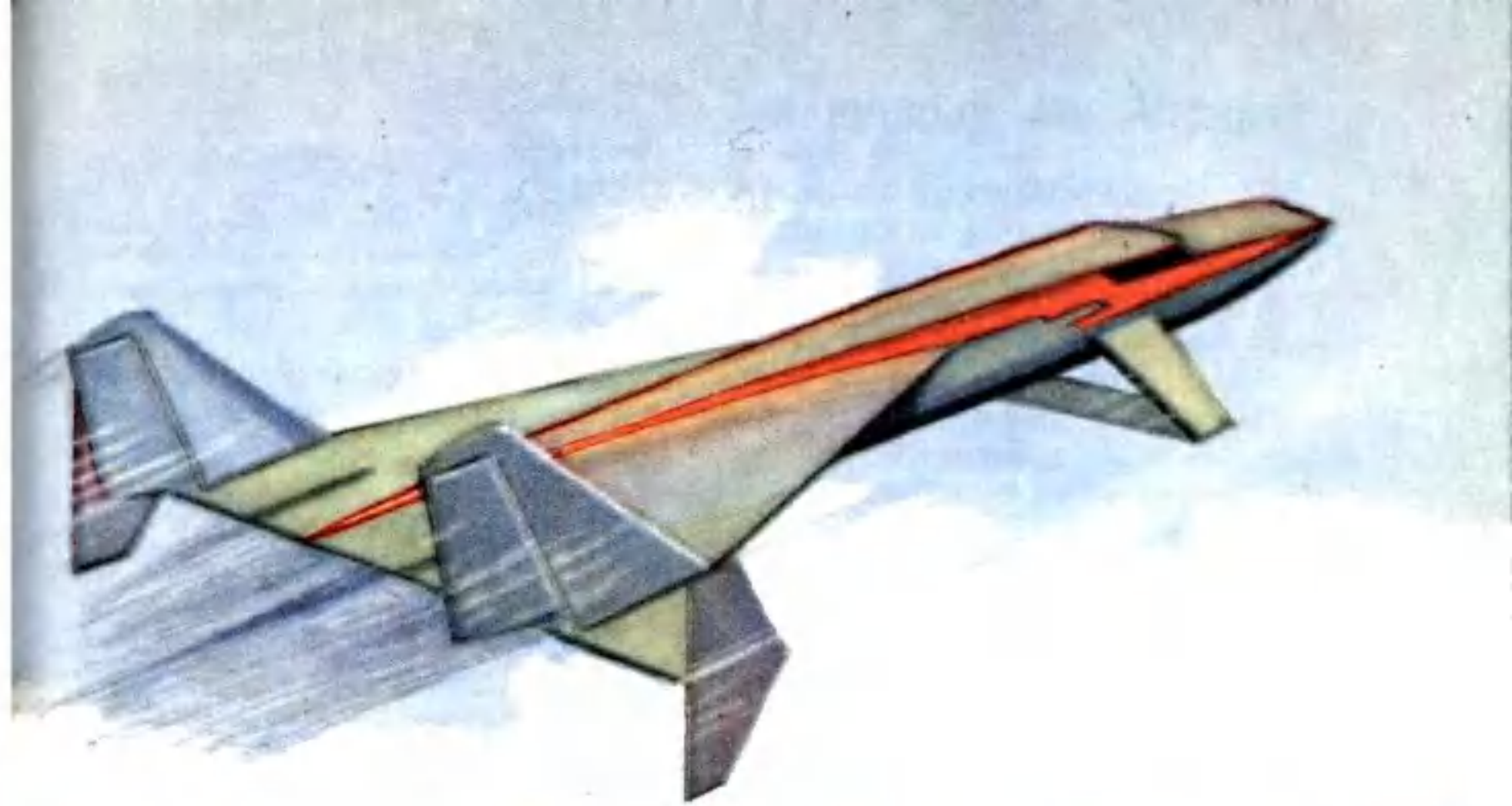
и воздушной подушки. Все это дало основание ученым работать над решением проблемы летающей подводной лодки.

В № 8 нашего журнала была информация о том, что одна из фирм США создала проект гидросамолета, который может уходить под воду.

Подумайте над этим и вы, ребята. Мы предлагаем вам одно из возможных решений конструкции летающей подводной лодки, которое, однако, не следует считать окончательным.

На рисунках показаны различные схемы (1, 2, 3) летающих подводных лодок: лодка-охотник, спортивно-гоночная, прогулочная, находящиеся в состоянии погружения *a*, в режиме взлета *b*, в полете *в*.

При постройке этих моделей обратите внимание на силовую установку, компоновку, водонепроницаемость, устойчивость и управляемость, а также на силовую схему конструкции.





ТРАКТОР «НА ЦЫПОЧКАХ»

По отшлифованному до сизого блеска шоссе мчатся автомашины, а рядом, по проселочным дорогам или просто без дорог, ползут мощные тракторы. Когда тракторист переезжает на новое место или отправляется в ремонтные мастерские, он лишь с завистью смотрит на шоферов — хорошая дорога ему недоступна.

Как приспособить гусеничный трактор к движению по шоссе, чтобы не повредить асфальт?

Изобретатель Г. Зимелев предложил делать специальные платформы с обычными автомобильными колесами. Трактор своим ходом



въезжает на платформу. С него снимают гусеницы, натягивают роликовые цепи, соединяющие колеса платформы с ведущими звездочками трактора, и запускают двигатель. Через роликовые цепи он приводит в движение платформу.

Надо, как видите, иметь специальные платформы. А как же все-таки проще заставить трактор осторожно, «на цыпочках», передвигаться по шоссе?

ЗАПОНКА «ДЕЛОВОГО» ЧЕЛОВЕКА

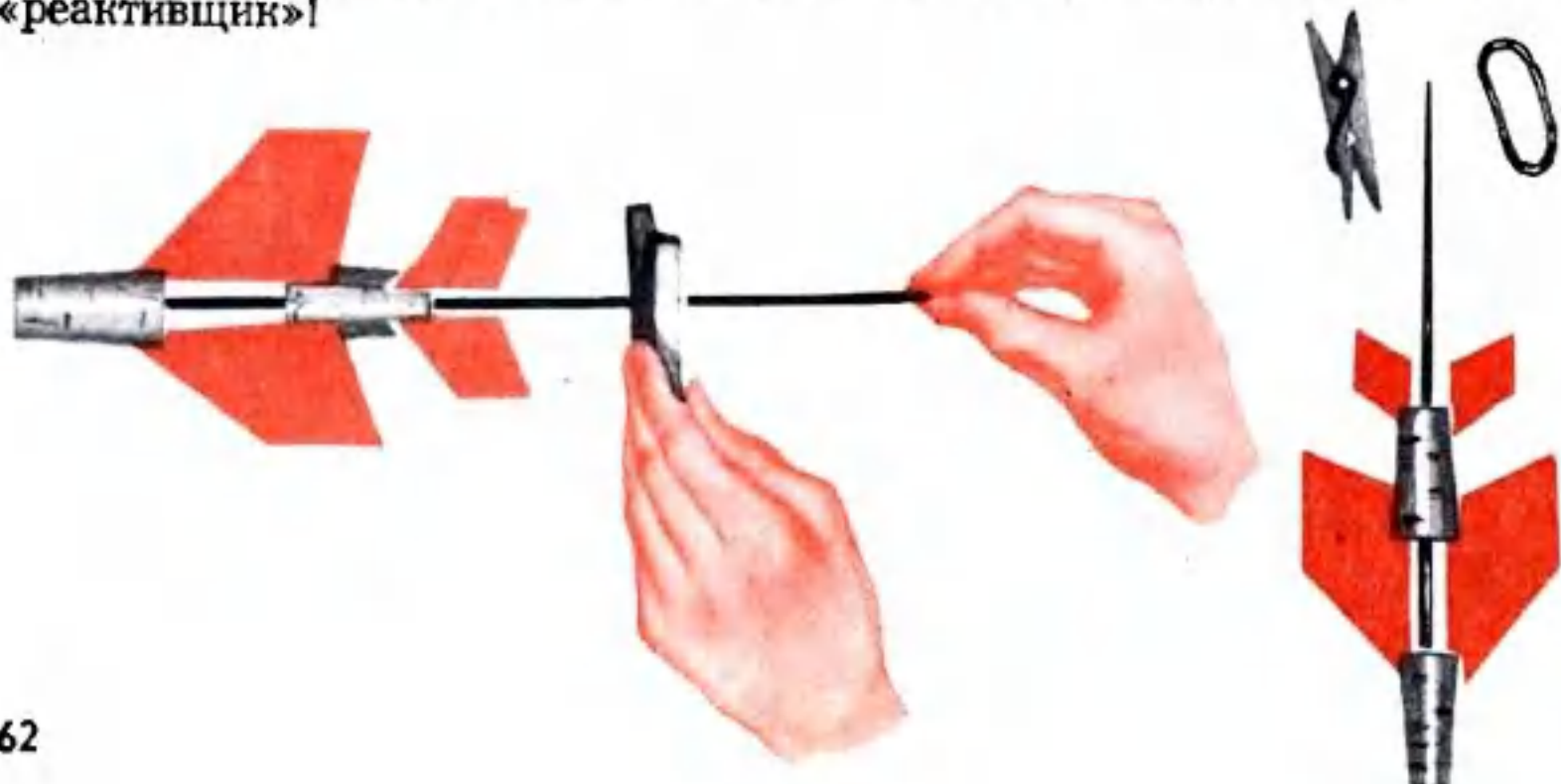


Как отличить настоящего делового человека? «Конечно, по запонкам», — решил в начале века полковник Жуковский и изобрел особую запонку. Вместо обычного круглого или прямоугольного камешка он придумал небольшой цилиндрок. В него, по замыслу полковника, вставляется карандаш. Не знаем, как отнеслись к запонке деловые люди, но изобретателю выдали авторское свидетельство № 12716.

РЕАКТИВНЫЙ САМОЛЕТ... ИЗ БУМАГИ

Эта модель не требует никаких затрат, ей не нужен даже бензин. И все-таки это настоящая модель реактивного самолета!

Хотите доставить удовольствие своим младшим братьям и сестрам? Вырежьте из плотной бумаги два скошенных крыла длиной в 5 см и шириной у основания 4,5 см, два элерона и руль размерами 2,5×2,5 см такой же формы, как и крылья. Приготовьте две пробки, резиновое колечко, бельевой зажим и деревянную палочку длиной в 17 см. Ее может заменить ручка от рисовальной кисточки. Палочку проденьте сквозь пружину зажима. Насадите на палочку обе пробки, сделайте по краям надрезы и вставьте оперение. Наденьте на зажим резинку, вставьте в очко пружинки палочку и, оттянув резинку, запускайте свой «реактивщик»!



БУЕР

С ЖЕСТКИМ КРЫЛОМ

Помните, в № 12 «Юта» за прошлый год сообщалось о конструкции буера на колесах с жестким крылом?

Обычно на яхтах и буерах ставятся паруса из материи. Но они плохо сохраняют форму, а под острыми углами к ветру их заполаскивает. Как избежать этого? И вот сначала буеристы, а затем и яхтсмены стали использовать в своих конструкциях жесткие паруса. Очень похожий на крыло самолета, жесткий парус прекрасно сохраняет форму и позволяет двигаться под очень острыми углами к ветру. Кроме того, буер с таким крылом за счет аэродинамического эффекта может развивать скорость быстрее ветра в 3—4 и даже более раз.

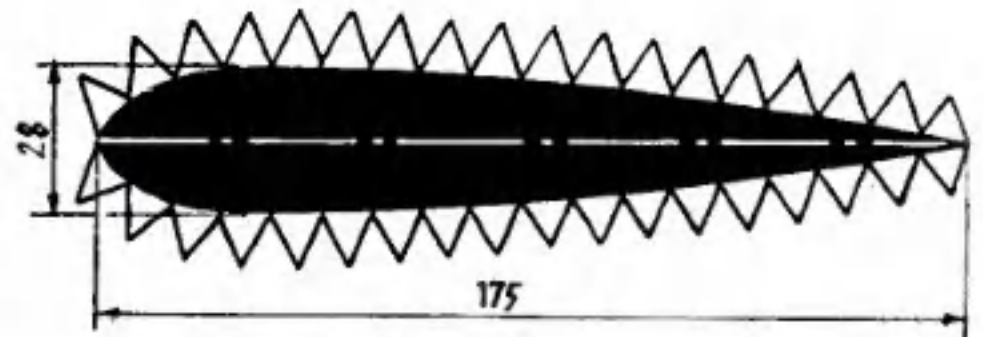
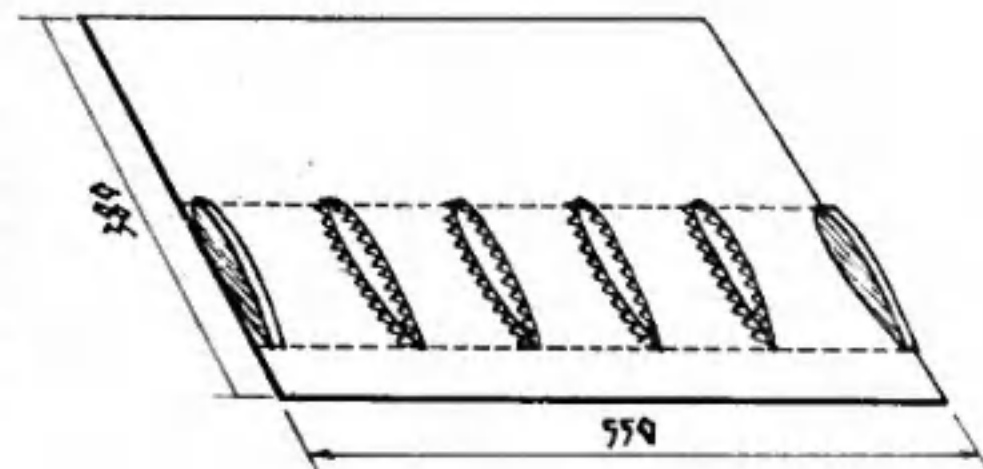
Одним из первых конструкторов, применивших жесткий парус в нашей стране, был С. В. Витт. 5 января 1964 года на озере Разлив под Ленинградом во время гонок его буер с жестким парусом превысил скорость ветра в 4 раза! При скорости ветра 7,5 м/сек ≈ 27 км/час буер С. В. Витта показал скорость 105,263 км/час. Ни одному буеру с мягким парусом улучшить результат не удалось.

Если вы хотите убедиться в том, что жесткий парус действительно очень эффективен, сделайте такую модель. Ее чертежи даны на 3-й странице обложки.

Модель поставлена на коньки. Но они съемные и, как видите из рисунка, легко могут быть заменены колесами. Модель на колесах может ездить по асфальту, стадиону, ровному полю или лугу.

Прежде чем говорить о конструкции модели, рассмотрим схему разложения сил, за счет которых достигается аэродинамический эффект.

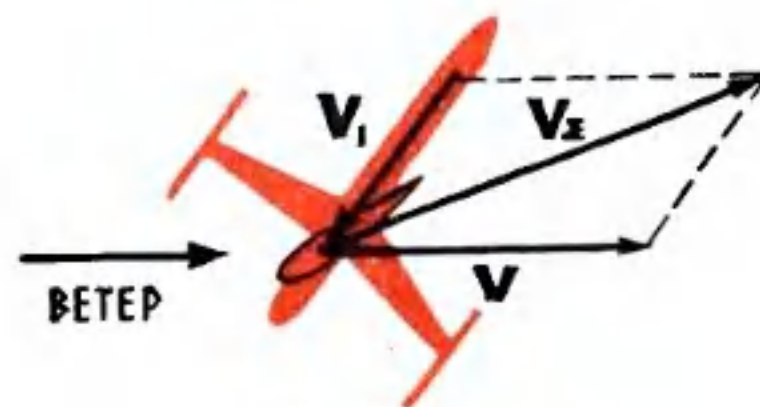
Предположим, действительный ветер дует со скоростью  $v = 7$  м/сек. А скорость буера в начале движения равна 3,5 м/сек. В результате сложения скоростей скорость ветра возрастает до 9,7 м/сек, и он начинает дуть под более острым углом. Такой



ветер называется «вымпельным». Скорость буера при этом становится тоже больше. И так будет происходить до тех пор, пока сила тяги не станет равной силе лобового сопротивления (см. рис.).

Изготовление модели начните с корпуса. На круглую палку намотайте 8—10 слоев бумаги, смазанных клеем (кроме первых полутора оборотов). После полного высыхания клея обрежьте ножом концы по размеру и снимите корпус с болванки.

Носовой и кормовой обтекатели выточите на токарном станке или аккуратно выстругайте ножом из дерева. Зачистите их напильником и шкуркой и вклейте в корпус. Когда клей высохнет, еще раз обработайте шкуркой и корпус и места соединений.



- $V = 7$  м/сек (СКОРОСТЬ ВЕТРА)
- $V_1 = 3,5$  м/сек (СКОРОСТЬ ВЕТРА)
- $V_2 = 9,7$  м/сек (ВЫМПЕЛЬНЫЙ ВЕТЕР)

Поперечный брус вырежьте из хорошей, некоробленной фанеры толщиной 3—4 мм. Зачистив его, смажьте середину клеем и на гвоздиках прикрепите к корпусу.

Коньки изготовьте из 2—2,5-миллиметровой стали или латуни по чертежу. Они крепятся угольниками к поперечной балке так, чтобы были параллельны корпусу и могли качаться на осях.

Для крыла (жесткого паруса) сделайте по выкройке 6 заготовок (см. рис. на стр. 63) из плотной бумаги или тонкого картона и 2 из фанеры 3—4 мм. Склейте их на ровном столе, как показано на рисунке. В конце крыла (фанеры) вбейте по маленькому гвоздику для крепления к корпусу, а наверху сделайте

треугольник и прочными нитями прикрепите крыло к корпусу.

Готовый буер покрасьте яркой нитрокраской.

Прежде чем запускать модель, отрегулируйте ее так, чтобы курс буера был прямым. Ходит он лучше всего под острыми углами к ветру.

Там, где нет льда, советуем поставить модель на колеса. Они могут быть взяты от старой заводной автомашины или изготовлены из фанеры и обмотаны изоляционной лентой. Там, где нет асфальта (конечно, нельзя использовать для этой цели мостовые улицы), диаметр колес может быть увеличен — проходимость модели повысится.

В. КОЛОДЦЕВ

Рис. О. РЕВО

## ГОТОВЬТЕСЬ К БОЛЬШОМУ СТАРТУ!

Соревнования авиамоделлистов назначены на конец июня этого года и будут проходить в городе Ижевске. В них могут принять участие моделисты всех республик Советского Союза и команды городов Москвы и Ленинграда.

На предыдущих Всесоюзных соревнованиях первое место завоевали авиамоделлисты РСФСР. А кто победит в этом году!

Ребята, по всем вопросам, связанным с соревнованиями, обращайтесь к своим руководителям кружков и на станции юных техников!



ТОЛЬКО В УМЕ

(Ответ на задачу из №3 «ЮТа»)

Так, последовательно перегибая ленту, можно получить из первой фигуры последнюю.



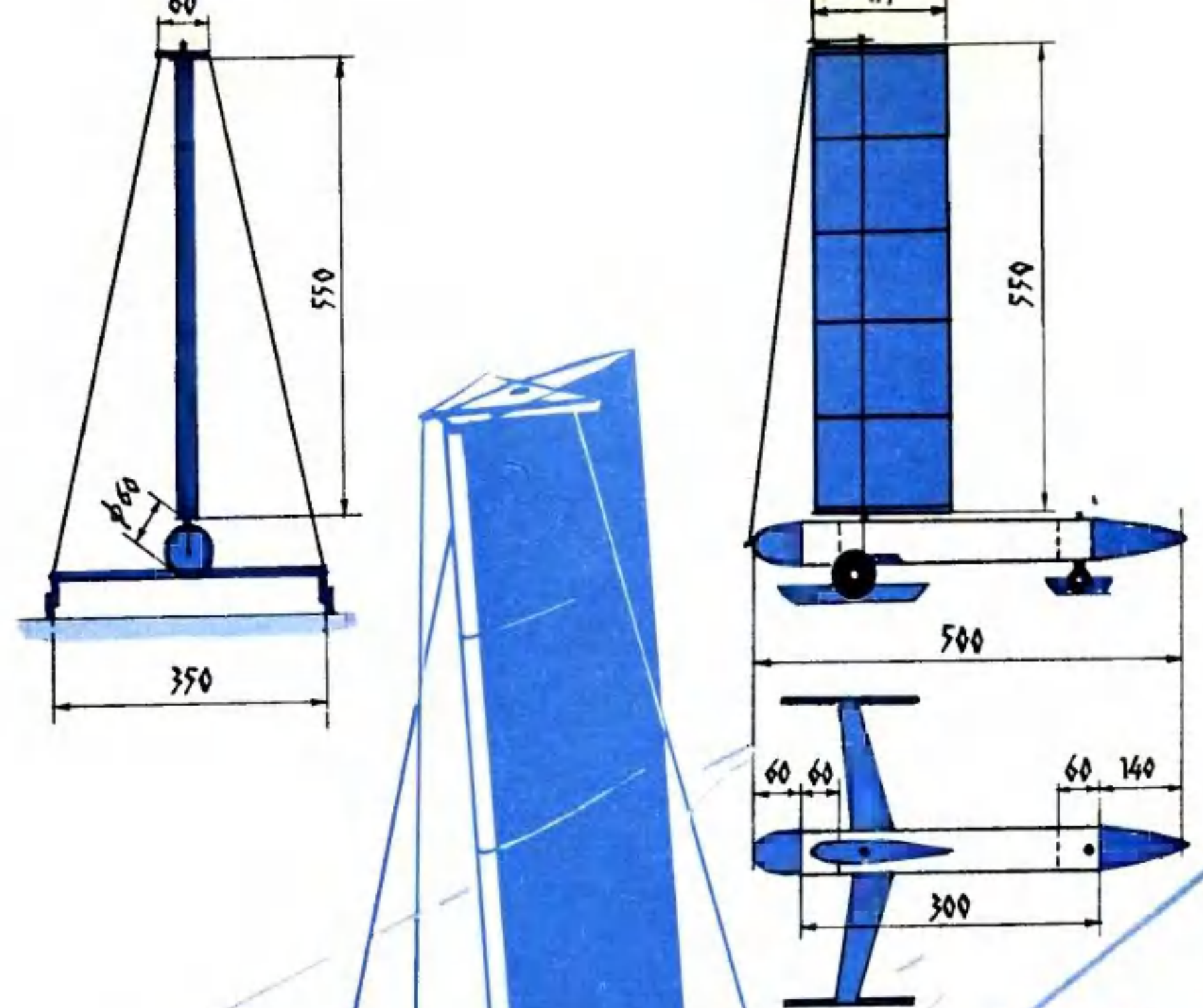
Главный редактор Л. Н. НЕДОСУГОВ

Редакционная коллегия: В. Н. Болховитинов, В. Г. Борисов, А. А. Дорохов, В. В. Ермилов, Б. Г. Кузнецов, В. В. Носова (отв. секретарь), Е. А. Пермьяк, Д. И. Щербанов, А. С. Яновлев  
Художественный редактор С. М. Пивоваров  
Технический редактор Г. И. Лещинская

Адрес редакции: Москва, К-104, Спиридоньевский пер., 5  
Телефон К4-81-67 (для справок)  
Рукописи не возвращаются

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

T02681. Подп. к печ. 22/II 1966 г. Бум. 60×90<sup>1/4</sup>. Печ. л. 4(4). Уч.-изд. л. 5,5.  
Тираж 550 000 экз. Цена 20 коп. Заказ 2856. Типография «Красное знамя»  
изд-ва «Молодая гвардия». Москва, А-30, Суцеская, 21.



Цена 20 коп.  
Индекс 71122

