



ТЕХНИКА-10  
МОЛОДЕЖИ 1960

ГАЗО  
ТУРБО  
ВОЗ

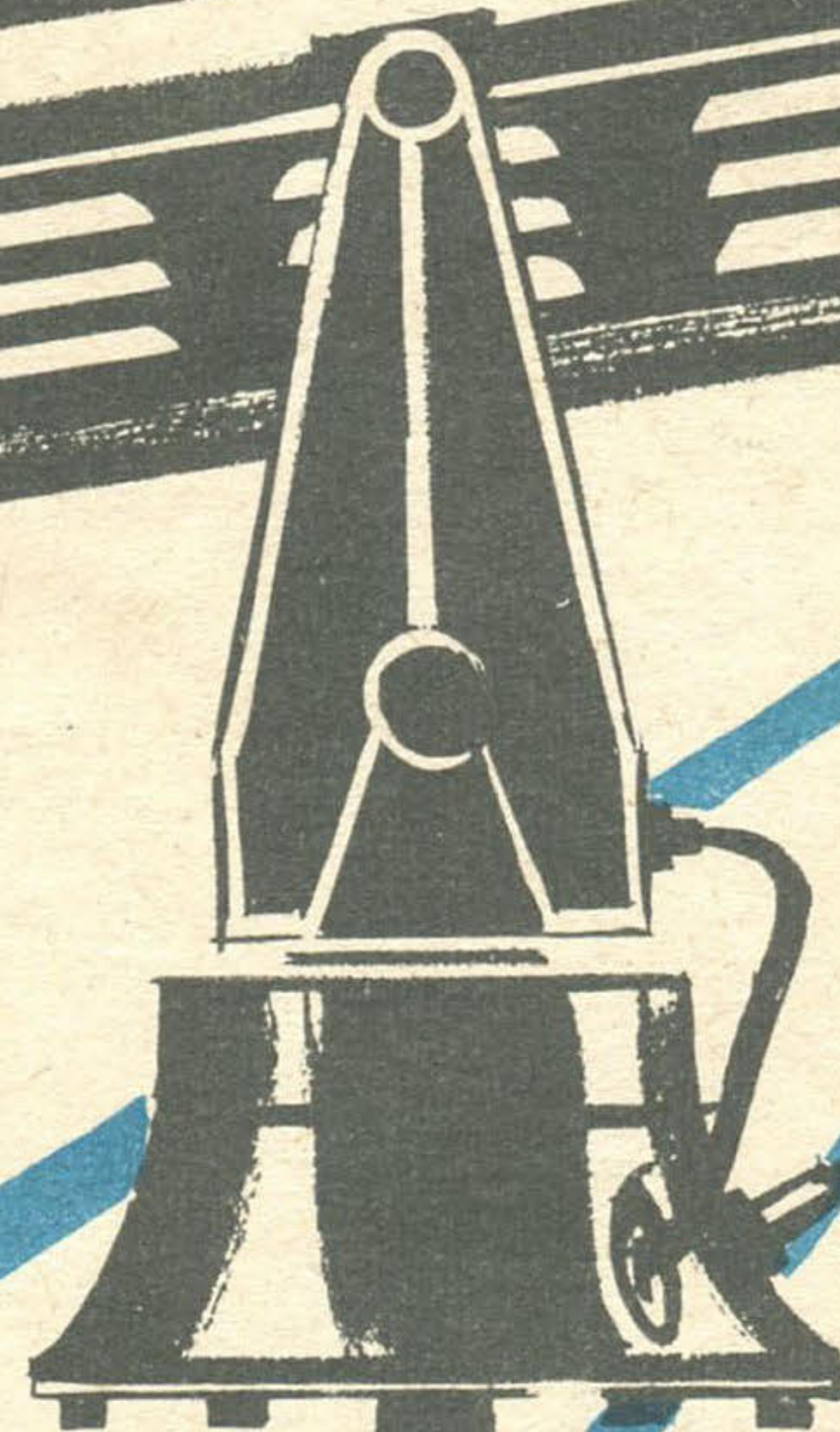
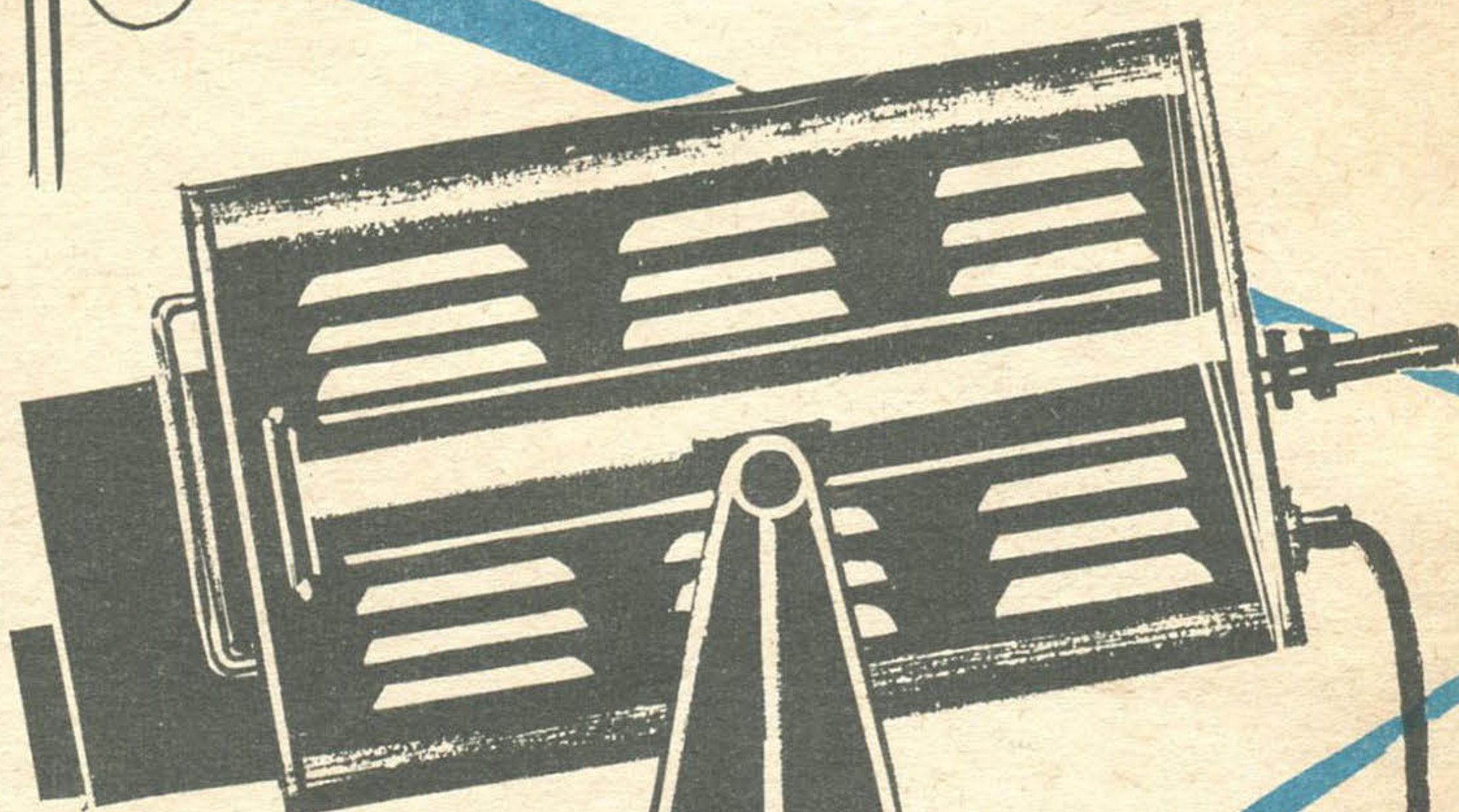
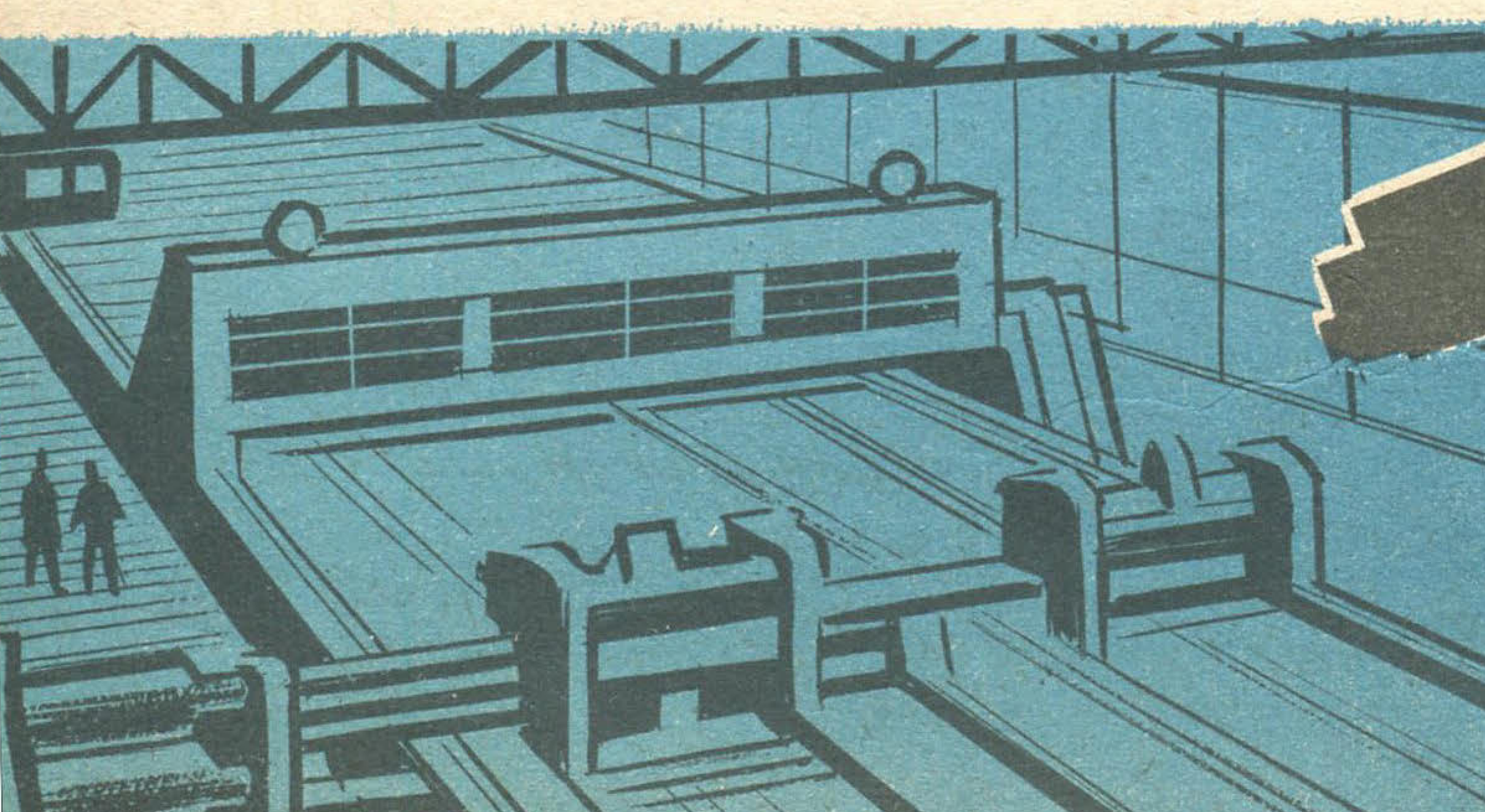
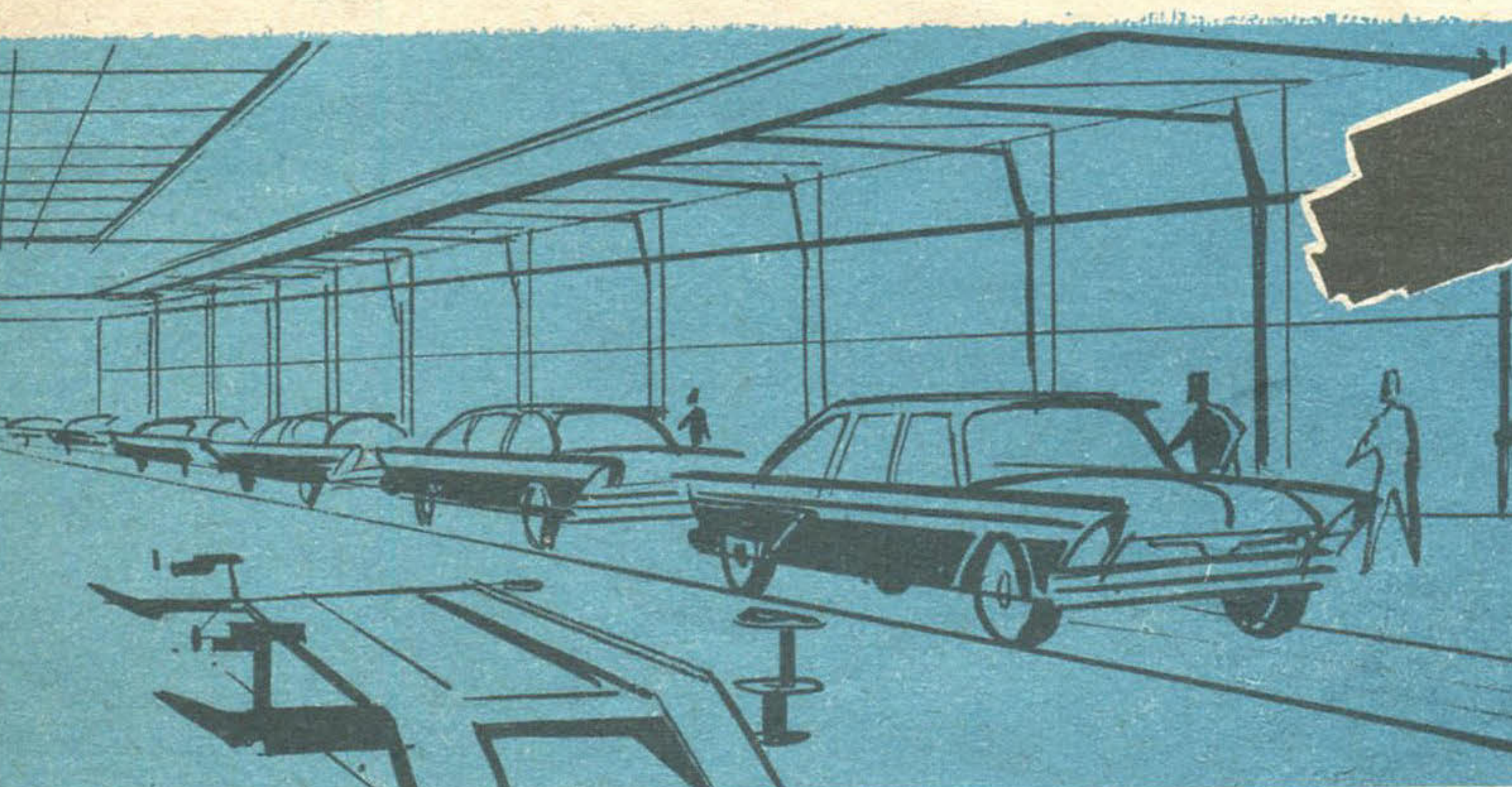
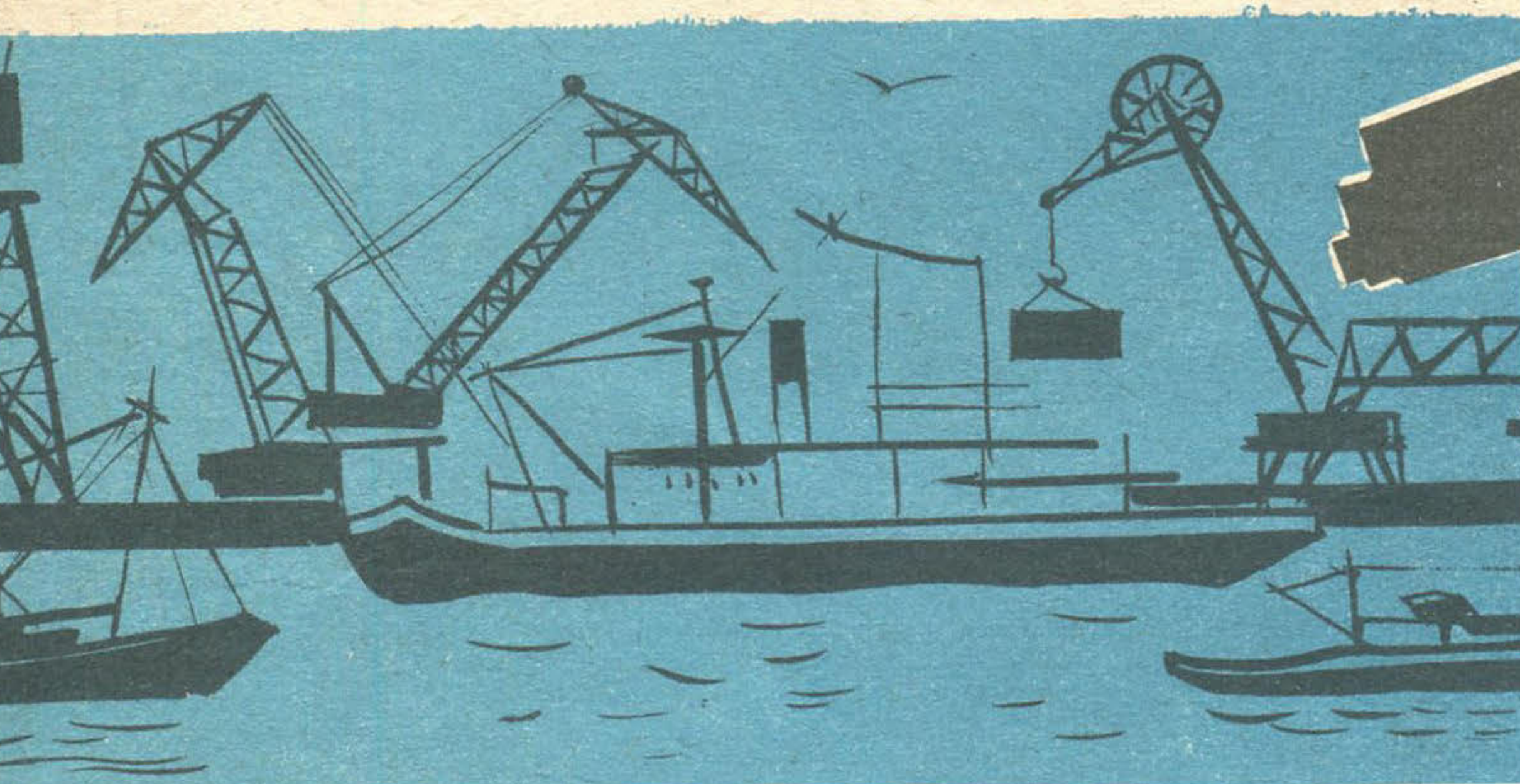
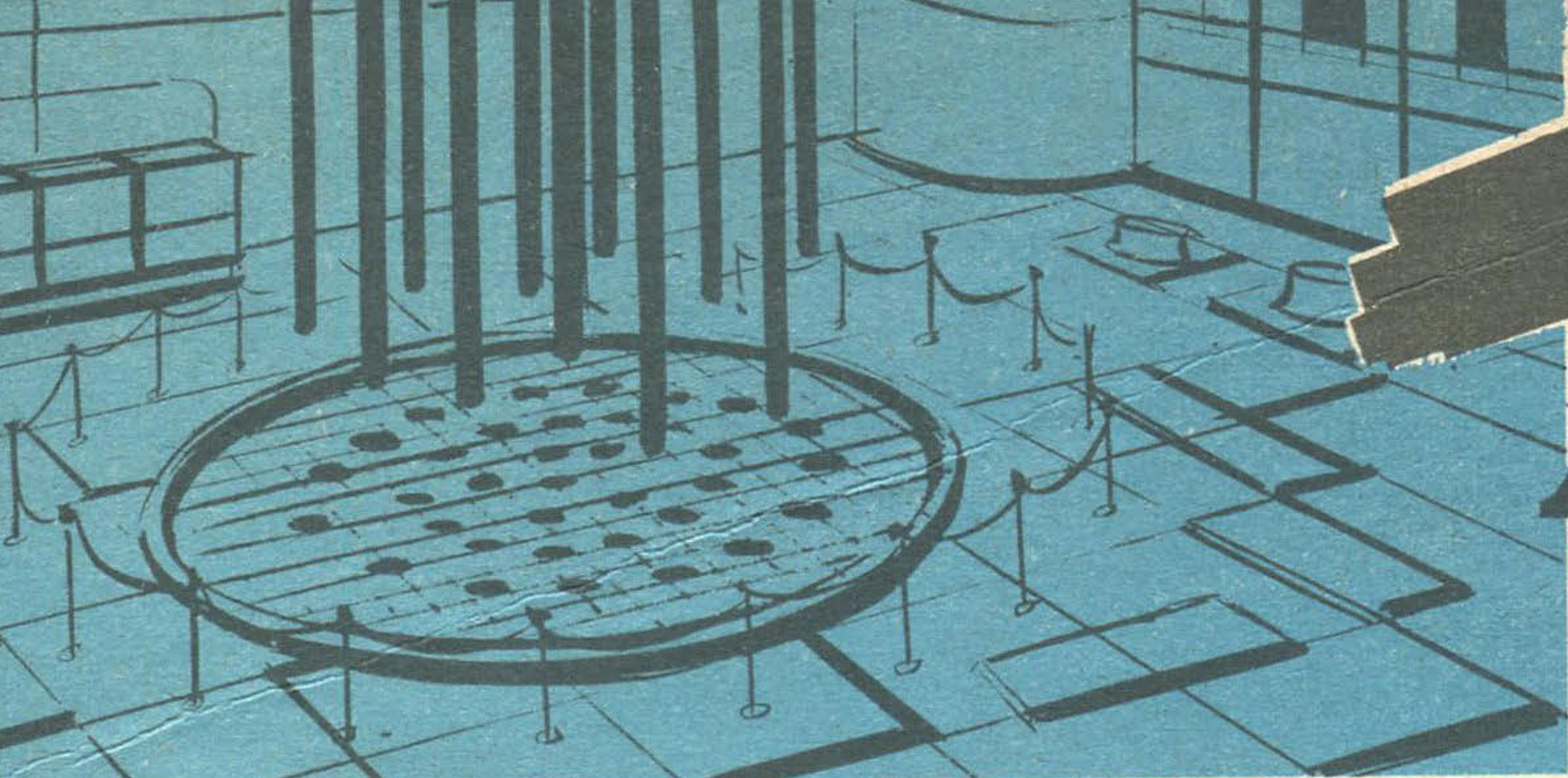


Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

# ТЕХНИКА-10 МОЛОДЕЖИ 1960

Ежемесячный популярный про-  
изводственно-технический и  
научный журнал ЦК ВЛКСМ

28-й год издания



# ТЕ

**С**УЩЕСТВУЕТ легенда о могущественном волшебнике, который, желая узнать, что делается на дне морском, бросал в море свой глаз. Она отражает давнишнюю затаенную мечту человека: «Эх, взглянуть хотя бы одним глазом!» Почти 90 лет работали ученые и изобретатели над воплощением этой мечты в действительность. В результате уверенно и властно в нашу жизнь вошло телевидение, по размаху, массовости, пожалуй, уже превзошедшее самое массовое из искусств — кино. Но мечта «хотя бы одним глазом» осталась. Бурный прогресс науки и техники каждый день и час выдвигает множество ситуаций из



**Академик**

**А. И. БЕРГ:**

**— МАШИНА ДОЛЖНА БЫТЬ  
ДОСТОЙНА ДОВЕРИЯ**

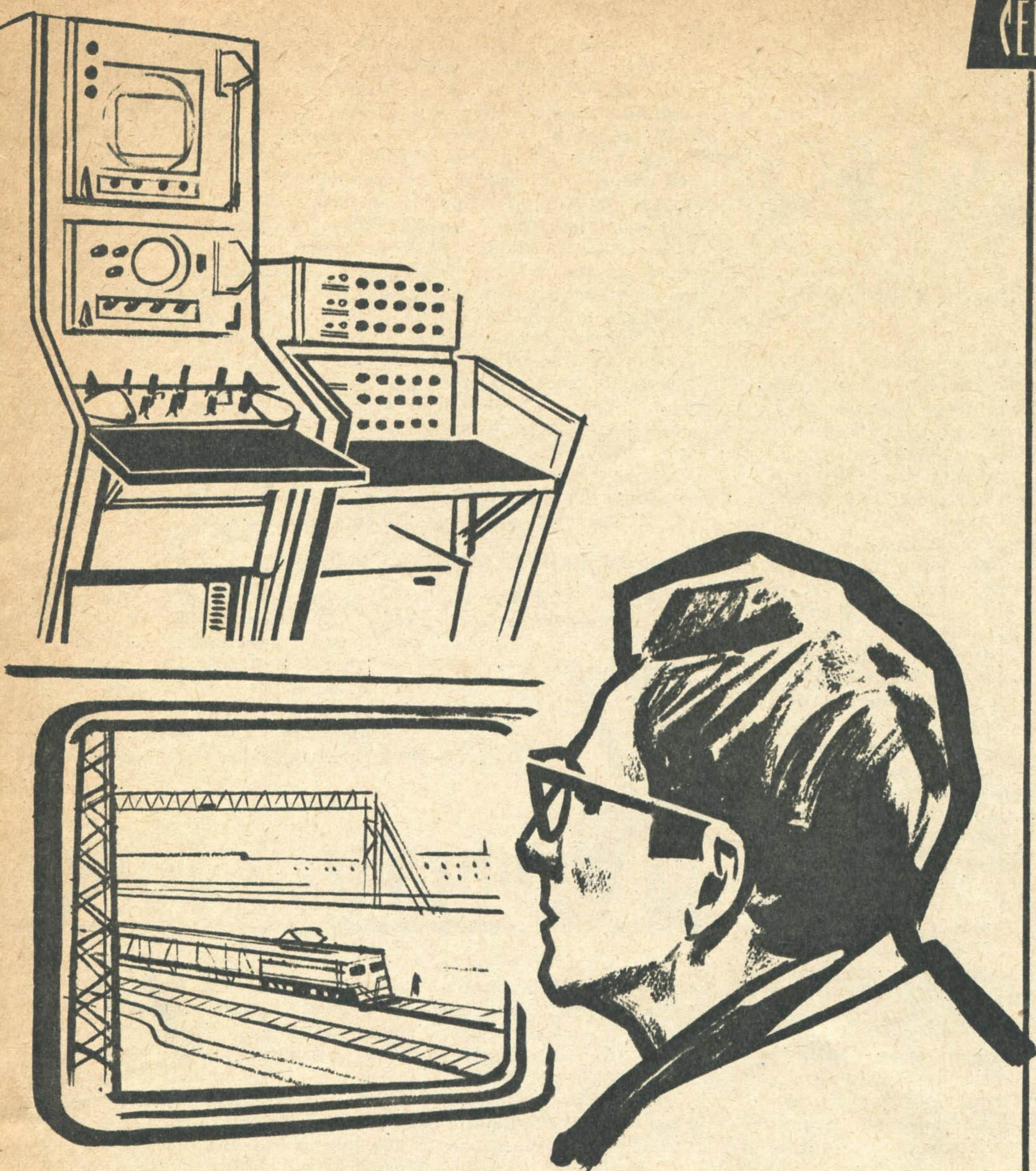
**СУНДУК СОКРОВИЩ  
В ОДНОМ КАМНЕ**

**ПРОГРАММА СЕРДЦА —  
НА МАГНИТНОЙ ПЛЕНКЕ**

**НОВЫЙ ПРИНЦИП ЦВЕТНОГО  
ТЕЛЕВИДЕНИЯ**

**6-е ЗАСЕДАНИЕ НАШЕГО  
КЛУБА ПРОХОДИТ  
В «СТРАНЕ ЛИЛИПУТОВ»**

**ДВИГАТЕЛЬ С НЕБА —  
НА ЛОКОМОТИВ!**



# ЛЕГ ГЛАЗ

## В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

проблем, где обязательно был бы нужен «человеческий глаз», но куда по ряду обстоятельств человеку попасть никак нельзя.

Ученые и инженеры уже создали телевизионные установки, которые можно опустить на дно моря, послать в космической ракете в рейс вокруг Луны, с тем чтобы «своими глазами» увидеть все, что там делается в каждое отдельное мгновение. Новая отрасль радиоэлектроники — телевидение в народном хозяйстве позволяет внедрить всевидящее око и там, где оно помогает лучше, скорее, точнее и своевременно управлять сложными технологическими процессами, облегчать труд

человека, повышать производительность его труда, ускорить наступление века изобилия. Промышленные телевизионные установки самых различных назначений и устройств позволяют наблюдать за процессами, происходящими в действующем ядерном реакторе, наблюдать за работой хозяйств, которые из-за обширности и территориальной разбросанности нельзя охватить глазом, например диспетчерское управление крупной железнодорожной станцией, работой большого морского порта. Часто необходимо управлять работой сложного агрегата, наблюдать который нужно одновременно с нескольких точек зрения и в нескольких

местах, например автоматической поточной линией или гигантским прокатным станом.

Последним словом в технике промышленного телевидения является установка, разработанная ленинградскими специалистами в честь июльского Пленума ЦК КПСС для Магнитогорского металлургического комбината.

Вместо обычной одной камеры, имеющей одну неизменную точку зрения, новая установка имеет до 12 камер, смонтированных на управляемых на расстоянии поворотных столах и дающих любой вертикальный и горизонтальный обзор, то есть 12 подвижных точек зрения!

Камерам не страшны пыль, дождь, высокая температура, тряска. Фокусным расстоянием объективов камер можно также управлять автоматически, то есть получать или общий вид наблюдаемого объекта, или сильно увеличенное изображение отдельной детали. Если камеры установки расположить по цехам, то диспетчер по желанию может одновременно видеть весь гигантский комбинат, для личного объезда которого потребовался бы, пожалуй, целый день.



# ОБЩЕСТВО

А. ЕФИМЬЕВ

Рис. И. КАЛЕДИНА

Стремительной поступью нашего времени рождено еще одно замечательное явление: общественное конструкторское бюро. Как сильно вырос наш современник, советский человек! Мы с уважением говорим о конструкторах. Это люди талантливые, они обладают большими знаниями. Казалось бы, многим ли по плечу такая работа? Но вот факт, который сообщил на июльском Пленуме ЦК КПСС секретарь Свердловского обкома партии А. П. Кириленко. Оказывается, в промышленности Свердловской области уже работает 400 общественных конструкторских бюро. 400! Правда, Урал — родина нового движения за ускорение темпов технического прогресса. Но и в Ленинграде, и в Киеве, и в Москве, и во многих, многих других городах страны условия нашей действительности уже подготовили общественность к новой форме создания современной техники. Довольно было произойти где-то одному толчку, чтобы возникла «цепная реакция». Это произошло в Нижнем Тагиле. Теперь от Урала до Памира, от Карпат до Сихотэ-Алиня возникают новые и новые ОКБ. И вот что примечательно. Считается, что передовая техника создается прежде всего на предприятиях ведущих отраслей промышленности: на металлургических, машиностроительных, химических заводах... А как, спросить бы к примеру, на пищевых предприятиях? «Какая там техника!» — скажут скептики. Какая? Счетно-решающие устройства, автоматика, телемеханика, поточные линии, сложнейшие механизмы и конвейерные системы шагнули теперь сюда. Нынче и здесь создают и совершенствуют удивительные станки и машины, автоматизируют производство.

## У ВОРОТ ПИЩЕВОГО КОМБИНАТА

На первый взгляд кажется, что ничего интересного нельзя увидеть у ворот Московского рыбного комбината. Они самые обыкновенные, чугунные, с решеткой, составленной будто бы из древних остроконечных копий. За ними широкий разлив асфальта, дорожки, посыпанные песком, и елочки, серебристые елочки. Но вот рядом...

На массивной колонне висит черно-белый плакат. На нем надпись: «Расписание дежурных по ОКБ». Общественное конструкторское бюро! Талантливые инженеры и рабочие в свободное время становятся конструкторами, вместе создают проекты автоматизации и механизации производственных процессов, модернизируют оборудование, внедряют новую технологию и рационализаторские предложения.

А вот еще. У ограды стоят несколько быстроходных медицинских автобусов. На них непривычные для москвичей номера. Машины прибыли из Минска, Тбилиси, Владимира... Неужели в этих городах не хватает рыбной продукции? Нет, там ее вполне достаточно. Но больным, страдающим острым малокровием, крайне необходим ценный препарат, производство которого налажено с помощью общественности в витаминном цехе комбината. Прежде здесь из соленой китовой печени готовили только витамин А. Солили печень еще

на судне, в море. При этом из нее выделялся клеточный сок, а вместе с ним уходил в воду ряд очень важных витаминов группы В. Когда на комбинате узнали, что на новой китобойной флотилии «Советская Украина» установлены мощные рефрижераторы, инженеры и рабочие решили: «Нам надо создать специальное отделение по изготовлению витамина В не из соленой, а из свежей, замороженной китовой печени. Препарат комполон МЖ ждут больные». Идея захватила многих людей. В витаминный цех пришли крупные специалисты-ученые из научно-исследовательского института, с которым комбинат поддерживает постоянную связь, инженеры из конструкторского бюро комбината, рядовые рабочие витаминного цеха и рационализаторы других цехов. Их можно было видеть вместе не только в рабочее время у машин, но и после него, у чертежных столов. Так был заложен первый камень в фундамент будущего общественного КБ. И недавно на Московском рыбном комбинате впервые в СССР была освоена технология выработки важного медицинского препарата. За ним и прибыли медицинские автобусы. Когда их пропускают на территорию предприятия, они подъездают к зданию витаминного цеха. К ним выйдет молодой инженер-технолог Сергей Морозов. Он и есть один из руководителей общественного конструкторского бюро.

## ПОЧЕМУ НУЖНО ОБЩЕСТВЕННОЕ КБ?

Сергей Морозов водит карандашом по листу бумаги, рисует технологическую схему получения комполон МЖ. Вот первое приспособление наподобие обычных противней. Здесь размораживают свежую китовую печень. Затем ее измельчают, проваривают и отправляют под пресс, чтобы выжать под определенным давлением

# КОНСТРУКТОРОВ

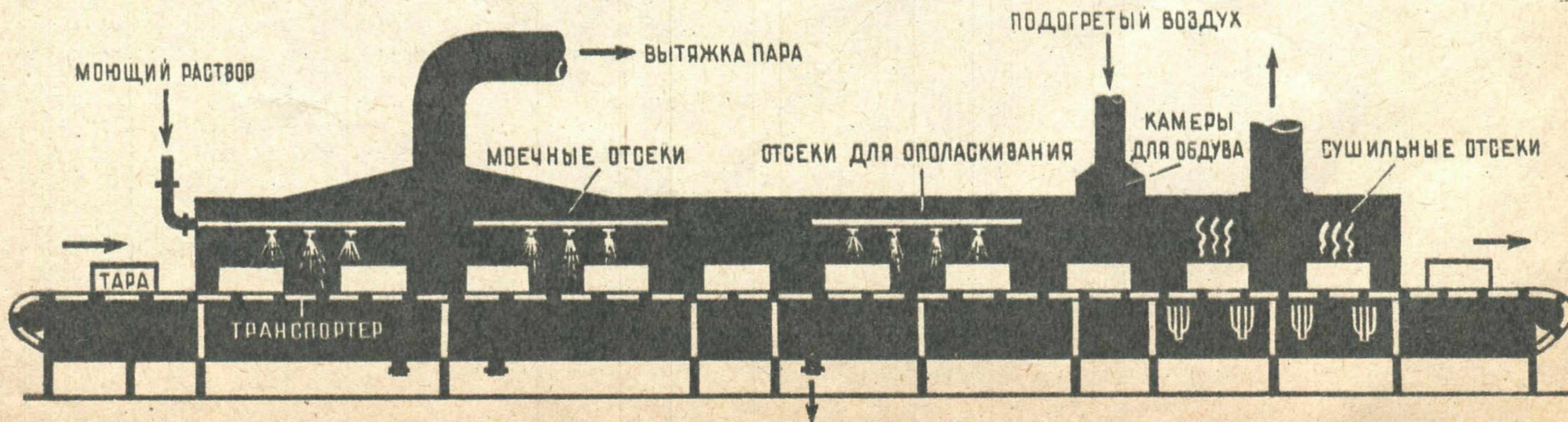
клеточный сок, содержащий группу витамина В. Потом в котле этот сок упаривают до нужного удельного веса, фильтруют, консервируют и грузят в юркие медицинские автобусы. Ценный продукт увозят на эндокринные заводы для небольшой доработки.

Могли ли эту схему разработать в обычном конструкторском бюро комбината, не прибегая к помощи общественности? Да. Но разве можно запланировать все? Как предугадать то, что будет подсказано творчеством масс? А если и удастся, то в какой срок это осуществить? У конструкторского бюро ведь много разных дел. Кто бы тогда, например, занимался доработкой механизмов для изготовления концентратов витамина А? Теперь же его выпускает в цехе автоматическая линия. Сложная электронная установка спроектирована на принципе испарения витамина А в условиях глубокого вакуума. В машинном зале, занимающем 2 этажа, нет людей. Помещение закрыто, только из-за металлической сетки на вас пристально смотрят зеленые и красные глаза агрегата.

Выигрывш времени. Как дорог он на производстве! Но дело не только в темпе. Разные интересы заставили конструкторов-общественников объединиться в творческий союз.

Молодому талантливому инженеру Георгию Ахалкову порой было очень досадно: уйма времени тратилась на мелочи, которыми постоянно приходилось заниматься в комбинатском КБ. Ему хотелось взяться за что-то крупное, сесть с товарищами за ватман, поразмышлять над какой-нибудь интересной системой, пофантазировать. Тем было полно, а за повседневными делами руки ни до чего не доходили. Теперь

Автоматическая поточная линия для мытья и сушки тары.





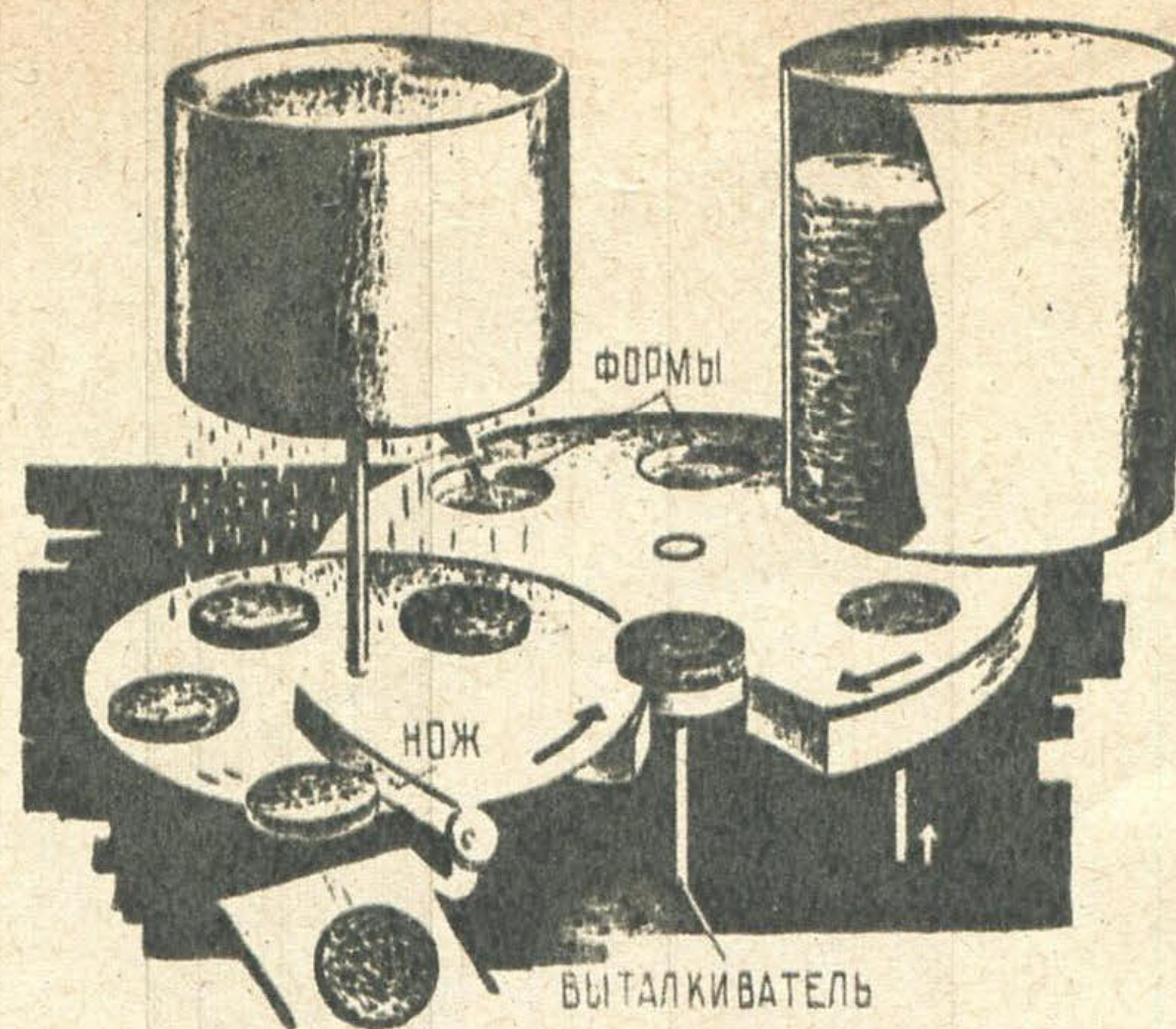
после работы в ОКБ, которым он руководит вместе с Максимовым, Ахалков сам себе хозяин. Выбирай товарища и хоть по уши влезай в любую идею.

Результаты? Представьте себе такую картину. На предприятии непрерывным потоком возвращается использованная тара — металлические ящики. Их надо хорошо обмыть, прежде чем снова загрузить продуктами. Ящиков много. Около ста тысяч штук в обороте. Из них семь тысяч требуется комбинату ежедневно. И вот работница берет один ящик, чистит его, моет, еще раз чистит, снова обмывает, сушит. Сколько же тяжелого труда уйдет на все ящики? А что, если здесь установить автоматический конвейер? Над претворением в жизнь этой идеи и стали работать инженер Ахалков, механик Болтков и секретарь парторганизации Мальцев. Как и другие члены общественного конструкторского бюро, они чаще всего встречались вместе в техническом кабинете. Тут с пяти часов дня, когда кончается смена, постоянно дежурят ведущие инженеры комбината, руководитель БРИЗа, заведующий технической библиотекой. В большом зале за рядами удобных чертежных столиков не было недостатка в спорщиках, дерзких фантазерах, смелых проектировщиках. Это были разные люди. Но их одинаково волновала судьба своего комбината, они высказывали интересные мысли, догадки, производили подсчеты. Тут же добровольные конструкторы набрасывали на бумаге первые эскизы новых машин, узлов, деталей. Время летело навстречу будущему. И вот оно, это будущее, уже реально, ощутимо — оно в созданных своими руками конструкциях. К настойчивым, неукротимым быстрее приходила удача. Она пришла и к Ахалкову, Болткову, Мальцеву. Они спроектировали и построили отличную механизированную линию. Благодаря ей теперь иначе выглядит тарный цех. Беспрерывно движется металлическая решетка конвейера. Он переправляет ящики от одной камеры к другой. Вот первое отделение. Тут ящики и попадают под форсунки, из которых с силой разбрызгивается моющий раствор. Затем на них обрушиваются струи чистой воды, обмывают их. Конвейер движется к следующей камере. Ящики — в потоках горячего пара. Он высушивает их. Охлажденные ящики развозятся по цехам. Машина заняла все помещение. Рабочие ушли отсюда в другие цехи, чтобы заняться более квалифицированным трудом. Так Ахалкову, Болткову и Мальцеву удалось механизировать трудоемкое звено на предприятии.

Другие соображения привели в ОКБ молодого механика Мара. На комбинате его знают давно. Вначале он работал слесарем. По вечерам учился в техникуме, изобретал свои конструкции, вносил массу рационализаторских предложений. Портреты способного, вдумчивого юноши не сходили со страниц многотиражной газеты, с Доски почета. Мар считает, что совместный труд с инженерами и рабочими — конструкторами будет ему очень полезен, поможет не только создавать новые машины, но и откроет дорогу в институт, позволит там успешно учиться.

А по мнению слесарей В. Малинова, И. Морозова, И. Никонова, механика Н. Баклашова и бригадира Г. Ветрова, общественное КБ научит их правильно составить чертежи созданных ими новых механизмов — высокопроизводительного узла к котлетному автомату и станка для резки целлофана.

Однажды в кулинарном цехе у котлетного автомата какая-то работница



Котлетный автомат перестал нуждаться в помощи работницы после дополнения его узлом для обсыпания котлет сухарным порошком.

лучались котлеты, которые попадали на другой вращающийся диск и тут обсыпались сухарями еще и сверху через отверстие в бачке. Поставленный ребром нож сносил с диска на поднос очередную, хорошо обсыпанную со всех концов котлету. Автомат сейчас работает бесперебойно. Возле него больше нет человека. 2200 котлет в час — такова его производительность. Неплохо, ничего не скажешь. Но сколько труда и времени вложил в него Ветров! Ведь делал он новый узел без чертежей, без расчетов, на ощупь. А теперь? Став общественным конструктором комбината, он видит отличную возможность ускорить создание своих новых машин. Более опытные товарищи в общественном КБ вовремя помогут ему в расчетах, в оформлении оригинального станка, который он создает для комбината.

Наконец все вместе: рабочие, конструкторы и инженеры — поняли, что, объединившись в одну организацию и сочетая свои личные творческие планы с планами КБ комбината, они теперь могут решать целый комплекс сложных задач. Прежде это было невозможно. Ведь каждый изобретал индивидуально, выдумывал, прикидывал, создавал отдельно от другого. И вот каких перемен добились теперь на комбинате общественные конструкторы в совместном творческом труде.

...Коптильный цех. Не так давно одно упоминание о нем на комбинате вызывало у всех представление о чем-то крайне примитивном. В громадном зале стояли ряды деревянных корыт. К ним подтаскивали груды мороженных рыб. Работницы клали рыб в корыто, заливали водой, размораживали. Потом выливали воду, наполняли корыто рассолом. Когда рыба пропитывалась им, вынимали ее, вспарывали ножом, снимая черную пленку, обвязывали, подвешивали на крючки клетки. Трое здоровых мужчин, упираясь плечами в косяки, заталкивали клетки в длинные тоннели, через которые непрерывно проходили потоки густого липкого дыма из 56 отдельных топков. Так получали балыки и другие копчености. Загляните-ка в коптильный цех сейчас. Конструкторы-общественники создали здесь высокомеханизированную поточную линию. Мороженная рыба по транспортеру, смонтированному под потолком, поступает в 15 громадных бункеров. В каждом из них совмещается сразу два процесса: размораживание и посол. Когда очередная партия рыбы готова, она сгружается из бункера вниз по лотку к столу работницы, которая обвязывает ее и кладет на ленту транспортера, направляющего рыбу к клеткам. А в бункер загружается следующая партия. Процесс идет непрерывно, без задержки. Клеть по монорельсовому пути легко скользит к тоннелю. Пальцы электрического толкателя захватывают ее и отправляют в печь. Последние новинки здесь — это централизованное снабжение печей дымом (вместо 56 прежних топков), электрокопчение, копчение инфракрасными лучами, капроновые вращающиеся щетки для снятия черной пленки с окуня — самой трудоемкой операции — и другое. Производительность цеха выросла в несколько раз.

#### КАК РОЖДАЕТСЯ БУДУЩЕЕ

Наждый день поступает какое-нибудь интересное сообщение о работе ОКБ. Вот в жировом цехе замкнуто последнее звено в цепи комплексной механизации — пущена новая поточная линия, созданная руками конструкторов-общественни-

## Б УДУЩЕГО

остановила бригадира Ветрова, сказала: «Стою я тут, бригадир, точно привязанная. Не поспеваю за автоматом. Добавляй помощницу». Работница молниеносно подхватывала рыбные котлеты, которые одну за другой выбрасывала машина, и обваливала их в сухарях. «Добавляй!» — ворчливо повторил Ветров и вдруг подумал: «А может, и в самом деле добавить... высокопроизводительный узел, который и выполнит всю эту работу?» С тех пор Ветров не находил покоя. То одну схему прикинет, то другую. Наконец вместе со слесарем Малиновым сделал дополнительный бачок для сухарей и укрепил в нем лопасти с валом от мотора. Лопасти перемешивали сухари в бачке, ссыпали их по лоточку на вращающийся диск, на дно кружков, в которых формируются котлеты. А потом эти кружки заполнялись рыбным фаршем, и по-



ков. Теперь цех работает только в одну смену. Двадцать человек передано на другие участки производства, а выпуск продукции увеличился вдвое. В кулинарном цехе рабочими-конструкторами смонтировано вибрационное сито, освободившее от очистки прежнего агрегата четырех человек. Рабочие тарного цеха создали из ненужного комбинату оборудования станок, который ликвидировал ручной труд...

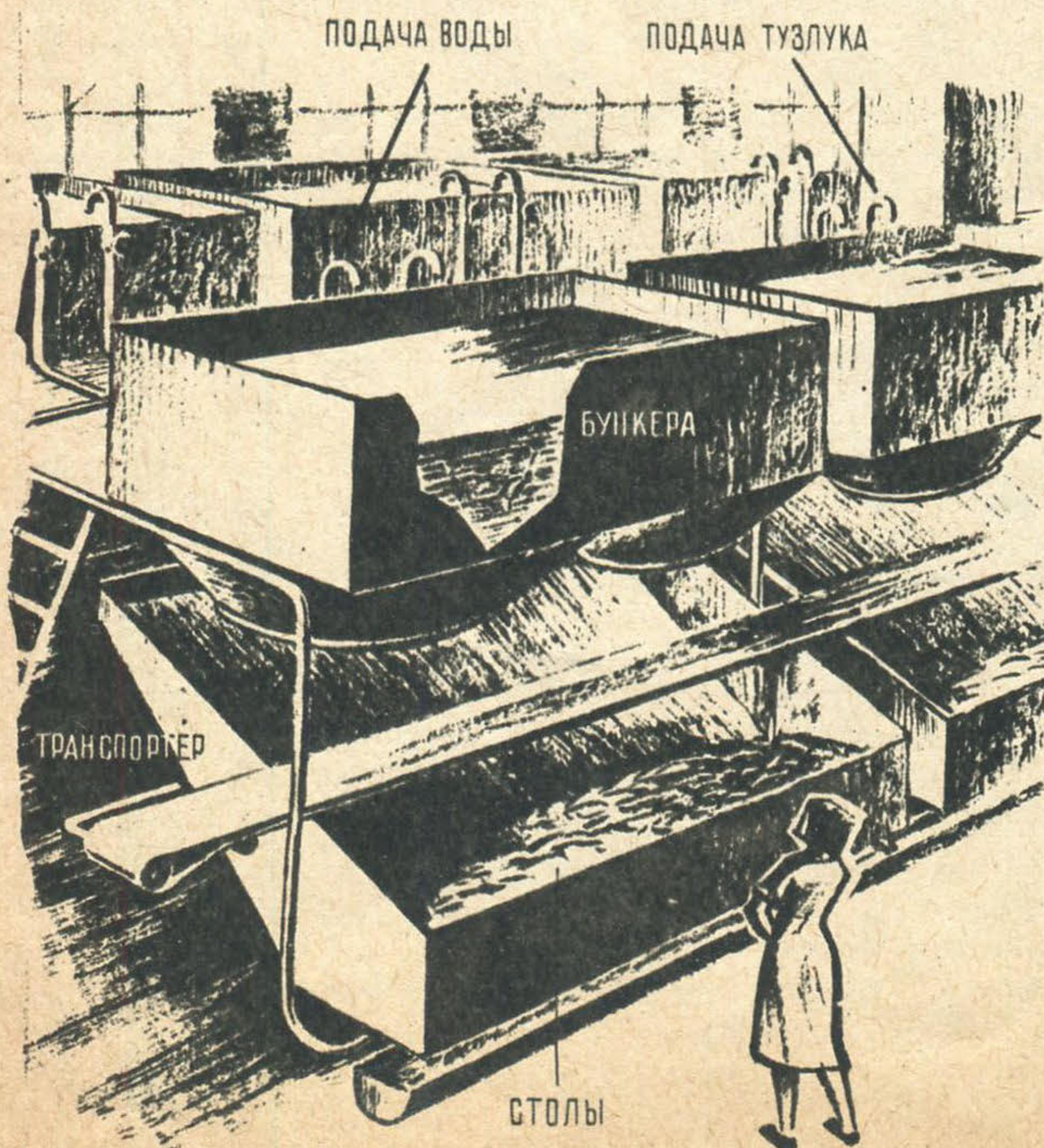
Новое рождает новейшее. В общественное конструкторское бюро приходят люди, обмениваются мнениями, спорят, расспрашивают о технических новостях, идеях, о которых слышали по радио, читали в газетах или журналах, видели в кино или по телевидению или встречали на каком-нибудь предприятии. Эти сведения, мысли, сообщения стали записывать, обобщать, распространять. Так возникло на комбинате бюро общественной технической информации. Его цель — информировать всех о самом интересном, что есть сейчас в данной отрасли промышленности в нашей стране и за рубежом.

Созидание, конструирование, изобретательство, рационализаторские предложения... Все это уже так бурно развивается, что старые формы не выдерживают натиска нового. И вот многотиражная газета «Рыбник» требует: «Пора общественности комбината, наконец, стать полноправным хозяином в принятии и внедрении в производство всех рационализаторских предложений. Надо без промедления передать функции административного технического совета научно-техническому обществу, основанному на демократических началах. Этот вопрос уже давно назрел».

Да, немало интересного, свежего рождается в наши дни на заводах, фабриках, в шахтах, в совхозах и колхозах — всюду. Это прежде всего новые отношения между людьми. Ведь только вдумайтесь... Общественное конструкторское бюро. Бюро общественной технической информации. Это уже по-коммунистически...

Потому-то так много и сделано общественными конструкторами Московского рыбного комбината. Миллионы рублей сэкономили они народу, построили отличные машины, облегчили труд людей. И это только на одном предприятии. И притом руками всего нескольких десятков человек. А в Свердловской области, например, на четырехстах различных предприятиях трудится около десяти тысяч общественных конструкторов. Пожалуй, не меньше их теперь в Ленинградской, Сталинградской, Челябинской... Сколько же нового, смелого, ценного несут с собой возникающие повсеместно общественные конструкторские бюро!

Теперь вымачивание рыбы полностью механизировано с помощью системы баков и бункеров.



# МЕТЕОСПУТНИКИ

Г. ПОКРОВСКИЙ, профессор

Засухи, наводнения, заморозки продолжают и в наше время еще заметно снижать производительность труда в сельском хозяйстве даже при его высокой организации и механизации. Стихийные бедствия страшны не столько своей разрушительной силой, сколько неожиданностью, с которой они проявляются. Конечно, в настоящее время существует довольно развитая метеорологическая служба. Однако ее прогнозы, особенно долгосрочные, далеко еще не исчерпывают потребности сельского хозяйства. Для планирования сельскохозяйственных работ нужно иметь такой прогноз, который бы мог дать вперед описание погоды примерно на полгода, то есть на время одного вегетационного периода.

Следует подчеркнуть, что погоду надо знать достаточно точно в каждый день данного периода. Такой точности, как известно, метеорологические прогнозы не имеют.

Чем же это объясняется?

Все процессы в атмосфере, определяющие погоду, прежде всего связаны с той энергией, которую атмосфера получает от Солнца в форме различных излучений. Именно их действие и следует принять за одну из основных причин резких изменений погоды в периоды повышенной солнечной активности.

Можно считать, что основные факторы, влияющие на изменения погоды, относятся к верхним слоям атмосферы и определяются тем взаимодействием, которое происходит между ними и космическим пространством. Именно в верхних слоях атмосферы следует производить измерения и наблюдения для обоснования прогнозов погоды и решения других важных метеорологических задач, вплоть до выяснения возможностей успешного управления погодой и климатом в отдельных областях земного шара.

Однако до последнего времени систематических наблюдений такого рода в верхних слоях атмосферы не осуществлялось. Конечно, много весьма существенных данных получено при помощи советских и американских спутников Земли и космических ракет. Но эти наблюдения пока еще недостаточны по количеству и не проводятся систематически.

А обычные метеорологические наблюдения сами по себе не могут обеспечить службу погоды необходимой базой. Для этого нужны не менее систематические наблюдения, проводимые в верхних слоях атмосферы. Эту задачу смогут решить специально оборудованные спутники Земли, «заброшенные» на высоту порядка сотен километров. Орбиты их должны быть полярными, то есть проходящими через полюсы Земли. В частности, возможно создание такой системы искусственных спутников, которые двигались бы на определенных расстояниях друг от друга по одной общей орбите, образуя единое «кольцо спутников».

Кроме того, нужно создать систему наземных станций для наблюдения за метеорологическими спутниками и получения от них с помощью автоматической радиосвязи необходимых показаний различных приборов.

Решение такой проблемы совместными усилиями нескольких государств могло бы служить отличным стимулом для укрепления всеобщего мира и прогрессивного сотрудничества, основанного на совершенно определенном и реальном деле. Можно предполагать, что уже в течение первого десятилетия существования такой системы экономия за счет повышения эффективности сельского хозяйства на всей земле составит несколько миллиардов рублей.

Как же могли бы быть устроены метеорологические искусственные спутники? В качестве примера рассмотрим один из возможных вариантов.

Метеорологический спутник может нести на себе телевизионный приемник для фиксации облаков и структуры атмосферы, а также приборы, определяющие различные компоненты излучения атмосферы и Солнца. Такой спутник будет иметь средства радиорелейной связи с соседними спутниками и с наземными станциями. Он может быть снабжен небольшими реактивными газовыми двигателями для регулирования его положения на орбите.

Эта конструкция является, конечно, в значительной степени фантастической и приведена здесь только в качестве примера, показывающего общий характер техники в метеорологии будущего.

О К Н О  
В Будущее



СОЛНЕЧНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ

ТРУБЧАТАЯ КОНСТРУКЦИЯ

ТРОСЫ

БАКИ С ГОРЮЧИМ  
ДЛЯ ДВИГАТЕЛЕЙ

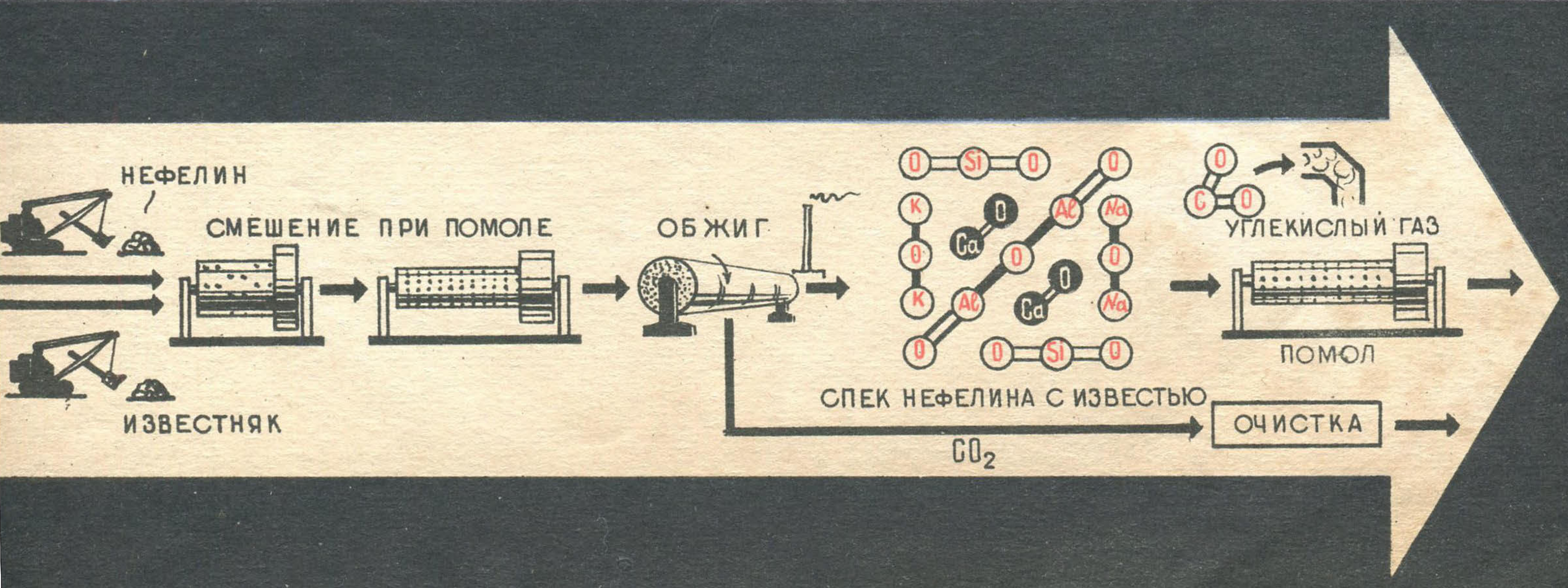
КАМЕРА  
С АППАРАТУРОЙ

ЗЕРКАЛА  
РАДИОРЕЛЕЙНОЙ СВЯЗИ

ОБЪЕКТИВ  
ТЕЛЕВИЗИОННОЙ  
КАМЕРЫ

ЗЕРКАЛО РАДИОРЕЛЕЙНОЙ СВЯЗИ







# НЕФЕЛИНОВАЯ ШКАТУЛКА

О. БЛЮМ и Л. КРОЙЧУК,  
сотрудники НИИцемента

Рис. С. НАУМОВА

РАБОТЫ  
ЛАУРЕАТОВ  
ЛЕНИНСКОЙ  
ПРЕМИИ

В земное недро, химия,  
Проникни взора остротой  
И что содержит в нем Россия,  
Драги сокровища открой.

М. Ломоносов

**В** горах Раздана, одного из районов Советской Армении, строится большой современный город. Скоро, соперничая с высями гор, поднимутся вверх трубы больших заводов, с рокотом закрутятся вращающиеся печи, а из ворот предприятий пойдут железнодорожные составы с алюминием, цементом, содой, поташом. Но почему именно в безлюдных горах начата стройка? Может быть, геологи обнаружили здесь скрытые сокровища? Нет. За последнее время никаких новых открытий здесь не сделано. В этих местах залегают давно известные нефелиновые соединения, главным образом нефелиновый сиенит. Он-то и привлек сюда строителей. Еще совсем недавно этот полупрозрачный дымчатый камень считался бесполезным минералом, потому что ученые и инженеры не знали дешевых способов извлечения из него ценных веществ.

А сколько богатств заключено в нефелине: удобрения, сода, поташ, высококачественный цемент, алюминий — настоящая «нефелиновая шкатулка» с драгоценностями! Инженеры и ученые стали подбирать к ней ключи.

## РОЖДЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ

**В** 1929 году специальная правительственная комиссия под председательством академика А. Е. Ферсмана признала Хибинское апатитовое месторождение мировым, наибольшим по запасам высокосортных фосфорных руд в Союзе, «ценным по своим спутникам — нефелину и рудам титана».

И безлюдный край лесных озер и комариных болот преобразуется в край большой химической промышленности. В том же году началась разработка этого месторождения.

Но хибинский апатит на 20—25% состоит из нефелина, и поэтому при переработке апатитов в фосфатные удобрения получалось огромное количество отходов, так называемых «хвостов», состоящих из нефелинов.

Нефелин, камень с своеобразным жирным блеском, состоит из натриевых и калиевых щелочей, кремнезема и, главное, глинозема, из которого получают алюминий.

Каждое из этих веществ само по себе — ценное сырье для производства целого ряда продуктов. Академик А. Е. Ферсман считал, что двадцать три отрасли промышленности могли бы использовать нефелин в качестве сырья. Известно, что около 250 минералов, в том числе и нефелин, содержат алюминий. Но практически использовались лишь глинозема, так называемые бокситы. Производство алюминия из других его природных соединений считалось экономически невыгодным и технически чрезвычайно трудным. Советским инженерам первым в мире удалось опровергнуть это сложившееся мнение.

*Разложение спека содовым раствором. Жидкая часть — раствор алюминатов. Осажденный шлам поступает на цементный завод.*

## ПЕРВЫЕ ПОИСКИ

**У**же в 1930 году удалось получить глинозем, полупродукт алюминиевой промышленности, именно из «нефелиновых хвостов». Для этого их «обогащали» до так называемого нефелинового концентрата — тонко измолотого порошка, богатого окисью алюминия, не требующего дополнительной механической обработки. Однако окись алюминия здесь прочно связана с окисью кремния и щелочами. Как разрушить эту связь?

Первые положительные результаты получили, действуя на нефелиновый концентрат кислотами. Но этот метод, пригодный для лаборатории, нельзя было использовать в промышленности. Он был слишком дорогим. В 1931 году инженер Н. И. Владелец предложил технологию получения глинозема из нефелина обжигом его вместе с известью. Из получавшегося спека было уже легко выделить глинозем и другие продукты. А известь была тут же, на месте, в виде отходов от апатитового производства.

Теперь вся технологическая проблема состояла в том, чтобы отнять известь у апатитов, получив при этом фосфатные удобрения, и передать ее нефелиновым отходам, чтобы получить из них глинозем для алюминиевого производства.

Это был уже замкнутый цикл химических процессов, в результате которого получались высококачественные удобрения и алюминий.

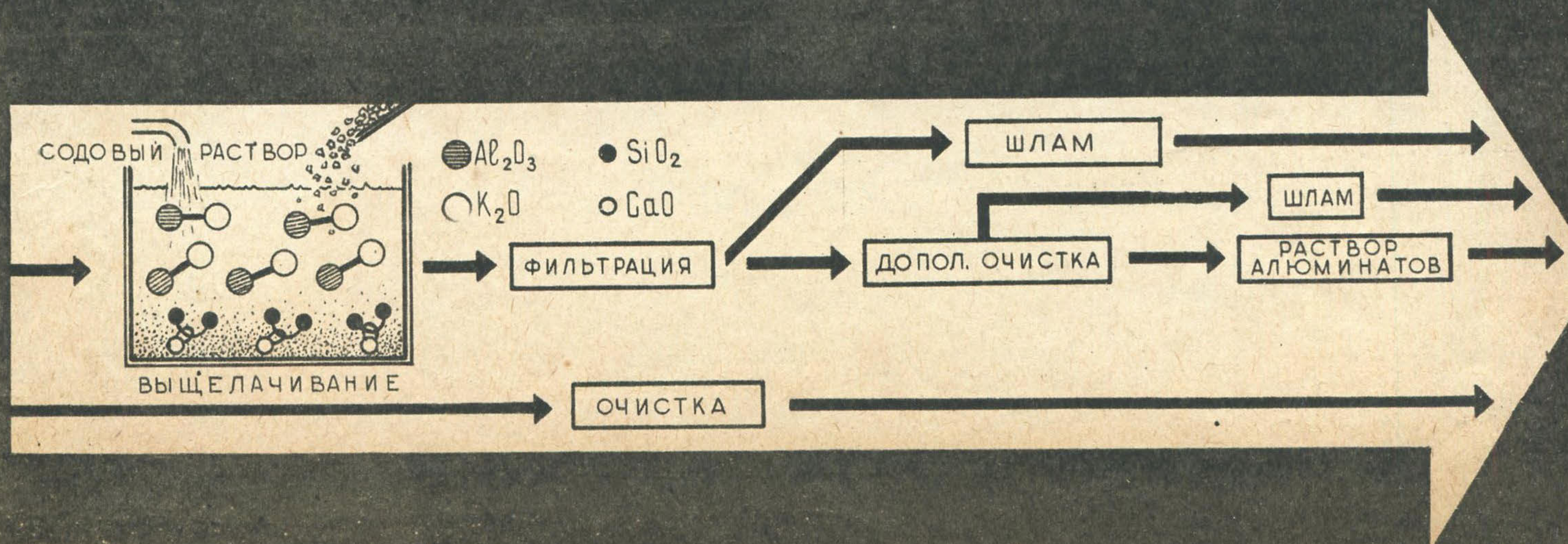
Но только ли они одни? При получении глинозема для алюминиевой промышленности из бокситов расходуется большое количество соды. При переработке же нефелинов на глинозем высокое содержание щелочей в них позволяет производить, помимо глинозема, столько же соды.

Однако высокое содержание в нефелиновом концентрате окиси кремния приводило к большим отходам в виде нефелиновых шламов. Этих отходов было столько, что без эффективного использования шламов производство глинозема из нефелина было экономически невыгодно. Возникла новая задача: найти способы применения нефелинового шлама.

Решением этой задачи занялся в 30-х годах по инициативе академика А. Е. Ферсмана молодой сотрудник одного из ленинградских институтов П. И. Боженков.

После многочисленных опытов Боженков разработал технологию нового вяжущего вещества, так называемого «нефелинового цемента». Нефелиновый цемент состоит главным образом из двухкальцевого силиката, или, как его называют специалисты, белита, и может применяться при строительстве сооружений, не испытывающих высоких нагрузок. Но белит является также полупродуктом для получения высококачественного портланд-цементного клинкера, наиболее дорогого и прочного строительного материала.

В то же время в Государственном институте прикладной химии, а позднее во Всесоюзном алюмомагниево-институте опыты по комплексному использованию нефелинов прово-





дили инженеры И. Л. Талмуд и Ф. И. Строков. В результате всех этих работ была создана первая технологическая схема эффективного использования нефелинового шлама в качестве сырья для производства высокопрочного и дешевого портланд-цемента. Была решена гигантская проблема.

В июле 1941 года уже предполагался пуск Волховского комбината, объединявшего производство алюминия и цемента из нефелинового концентрата. Великая Отечественная война прервала строительство.

## ГЛИНОЗЕМ — ЦЕМЕНТ — СОДА

Уже после войны на Волховском заводе проводились опыты по освоению технологической схемы.

Теперь эта технология выглядела так: нефелин смешивается и перемалывается с дробленным известняком в шаровой мельнице, куда подается и вода. Получающаяся масса перекачивается в небольшую вращающуюся печь, где обжигается при температурах около  $1300^{\circ}$ . Образуются твердые комки — спек нефелина с известью. Этот спек поступает в следующую шаровую мельницу.

В отличие от нефелина и извести спек уже частично растворим в горячем содовом растворе. Растворяется та часть спека, которая содержит глинозем и щелочи. А нерастворимый кремнезем, связанный при спекании с окисью кальция, выпадает в осадок и образует нефелиновый шлам. Тот самый шлам, который является полупродуктом для производства портланд-цемента. Оставшиеся окислы алюминия и щелочи соединяются и образуют раствор алюминатов калия и натрия, который вновь очищается от возможных примесей кремнезема и подвергается действию углекислого газа (карбонизации). Для этой цели используются газы, отходящие из вращающейся печи.

В результате карбонизации в содовом растворе образуется студнеобразный осадок гидрата окиси алюминия.

Освободившиеся щелочи насыщают содовый раствор, который идет для получения соды и поташа, а осадок гидроокиси алюминия вновь обжигается во вращающейся печи. Из печи выходит глинозем. Теперь до алюминия один шаг.

Казалось бы, все хорошо, глинозем получен. И тут перед исследователями вновь возникла старая проблема: выяснилось, что лишь 18% спека идет на производство глинозема и соды. Остальные 82% образуют отходы — нефелиновый шлам.

Надо было использовать этот шлам. Иначе алюминий из полученного глинозема будет стоить во много раз дороже, чем алюминий из бокситов.

Мы уже знаем, что нефелиновый шлам является полупродуктом портланд-цемента, от которого он отличается лишь меньшим содержанием окиси кальция. Это белитовый шлам. А полученный на основе белита нефелиновый цемент уже не мог удовлетворить растущие требования нашего строительства.

Чтобы получить высококачественный портланд-цемент, надо было довести содержание извести в нефелиновом шламе до необходимой нормы. Инженеры повели свои работы именно в этом направлении.

И опять неожиданные трудности: никак не удавалось перемешать тяжелый шлам и легкий известняк. Они упорно расслаивались, и известняк всплывал поверх шлама. Эксперимент шел за экспериментом. Успех подчас зависел от мело-

чей. Подбирался режим воздушного дутья, новая методика перемешивания шлама с известняком и т. д. Словом, пришлось разработать целый комплекс сложных технологических операций, которые, наконец, принесли успех. И с 1952 года на Волховском комбинате началось производство высококачественного и очень дешевого портланд-цемента из нефелиновых отходов. А дешев он потому, что отпадает вся стадия добычи и подготовки сырьевых материалов, обжиг протекает со значительно меньшими расходами топлива и при большей производительности вращающихся печей.

Вот когда была окончательно решена проблема комплексного использования нефелинов! Самый дешевый в стране алюминий получают из нефелинов. И все потому, что совместно с ним производятся огромные количества цемента и соды.

Советское правительство высоко оценило многолетний труд инженеров. За разработку и промышленное освоение метода комплексной переработки нефелинового сырья И. Л. Талмуду, О. Н. Захаржевскому, В. П. Почивалову, Н. И. Влодавец, В. А. Крочевскому и Ф. Н. Строкову присуждена Ленинская премия.

## БУДУЩЕЕ ЗА НЕФЕЛИНАМИ

Итак, советские ученые одержали огромную победу. Для народного хозяйства открыта новая, практически неограниченная сырьевая база.

Все увеличиваются темпы развития промышленности в Советской стране, осваиваются новые районы нашей необъятной Родины. На очереди великое преобразование Сибири. На месте дремучей тайги поднимаются корпуса заводов и фабрик, зажигают электрические огни новые социалистические города, высоко в сибирском небе пролетают серебристые воздушные лайнеры, могучие сибирские реки перекрыты плотинами гидроэлектростанций.

Для строительства нужен цемент. Для полей — удобрения. Для промышленности — алюминий, «металл социализма», по выражению Чернышевского. Сода — для производства стекла и бытовых нужд.

Всем богата Сибирь, а сырья для цемента там почти нет.

И бокситов, сырья для производства алюминия, тоже нет. Но есть нефелин!

В Ачинске на основе нефелинов создается мощный промышленный комплекс.

На цветной вкладке показано, что можно получить из нефелина; ниже — технологическая схема его переработки.

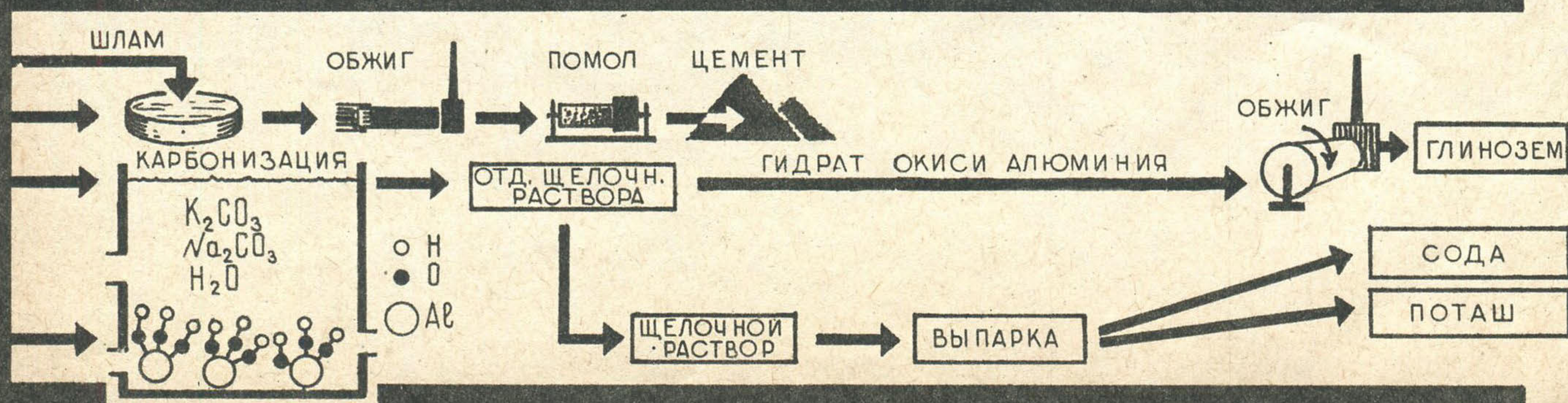
Рождается целый комбинат и в безжизненных горах Раздана. Алюминий и цемент, сода — будущая его продукция.

В пустынные, сожженные солнцем горы пришли люди, пришла жизнь. И это тоже благодаря нефелинам, которых так много в нашей стране.

Теперь можно и закончить рассказ о том, как настойчивые советские люди сделали обычный камень источником несметных богатств.

Нефелиновая шкатулка открыта народу!

Карбонизация раствора алюминатов. В растворе — карбонаты натрия и калия, из которых получают соду и поташ. В осадке — гидроокись алюминия, после обжига превращающаяся в глинозем.





# ПРОБЛЕМА НОМЕР ОДИН— НАДЕЖНОСТЬ

А. И. БЕРГ, академик

Рис. Б. БОССАРТА

Существует мнение, что чем сложнее изделие, тем оно (якобы вполне закономерно) должно быть менее надежным. К сожалению, у нас немало таких хозяйственников, руководителей промышленных предприятий, которые, выпуская недоброкачественные шарикоподшипники, электрические и газовые счетчики, автомашины и т. д., упорно насаждают это мнение среди населения.

Курьезнее всего то, что эти самые горе-руководители искренне убеждены, что и не может быть иначе. Они рассуждают примерно так. Гарантия безупречной работы одной детали, скажем, равна 0,95 (95%). Но если в агрегате десять таких деталей, то по теории вероятности надежность агрегата в целом будет равна уже этому коэффициенту, помноженному на самого себя десять раз, то есть  $0,95^{10}=0,6$ . А если сто деталей! А если тысяча!

Я предлагаю тем, у кого развито математическое чувство, подсчитать, при каком количестве деталей в нашем примере надежность составит 1%. Это будет означать, что в таком случае только один человек из ста имеет шансы купить, допустим, надежный электрический счетчик. Десятью девять человек будут проклинать последними словами «технику» и ее «создателей», потому что купленные счетчики практически не будут работать.

И все из-за усложнения деталей! Из-за желания усовершенствовать изделие!

К счастью, в общем дело обстоит иначе. В противном случае мы не имели бы, в частности, замечательных успехов в освоении мирового пространства. Но любой работник промышленного производства постоянно должен представлять себе указанную опасность. Ведь она настоящий дамоклов меч над современным техническим прогрессом. Если бы было так, как думают иные руководители промышленности, то люди имели бы основания мечтать... о каменном топоре. Ведь его надежность составляла величину, близкую к ста процентам. Первобытный человек не беспокоился о гарантийном сроке.

Если мы не будем себе отчетливо представлять всей степени опасности, техника завтрашнего дня может захлебнуться. Прогресс может дойти до «естественного» рубежа и остановиться.

## КАЧЕСТВО ДОЛЖНО ВЫРАЖАТЬСЯ КОЛИЧЕСТВОМ

Во многих директивных указаниях имеется требование о повышении качества продукции. Имеется также указание о планировании внедрения новой техники. Однако отсутствуют узаконенные, общие показатели для численной оценки качества.

Развитие науки идет от общих качественных оценок к точным, математическим, количественным определениям. В настоящее время совершенно недостаточно говорить о том, что качество продукции становится выше, лучше и т. д., так как это пустой звук. В искусстве и литературе, в музыке и эстетике можно пользоваться терминами: «больше», «меньше», «выше», «ниже», «красивее», «полнее», «ярче», «светлее», «громче», «содержательнее» и т. д. В науке и технике это совершенно недопустимо. Ведь мы хотим обогнать Америку не только вообще, а обогнать ее по совершенно конкретным количественным показателям. В числе этих показателей должен фигурировать также показатель качества продукции. Какой смысл говорить о большом количестве тех или иных изделий, если каждое из них имеет низкое качество?

Поэтому необходимо договориться об установлении узаконенных количественных оценок качества готовых изделий.

Какие же здесь могут быть показатели? К сожалению, в этом вопросе нет никакой ясности. Он даже никогда не ставился. Вопрос этот обсуждается также в зарубежной литературе, однако, по-видимому, и там еще нет согласованного мнения.

О каких же качественных показателях может идти речь? В разных отраслях нашей промышленности они различны: долговечность, точность, износостойчивость, теплостойкость, антикоррозийное свойство и т. д. Надежность — это вероятность сохранения перечисленных качественных показателей в течение заданного времени. Это обобщенный статистический, количественный показатель, который дает итоговую оценку многих качеств изделий.

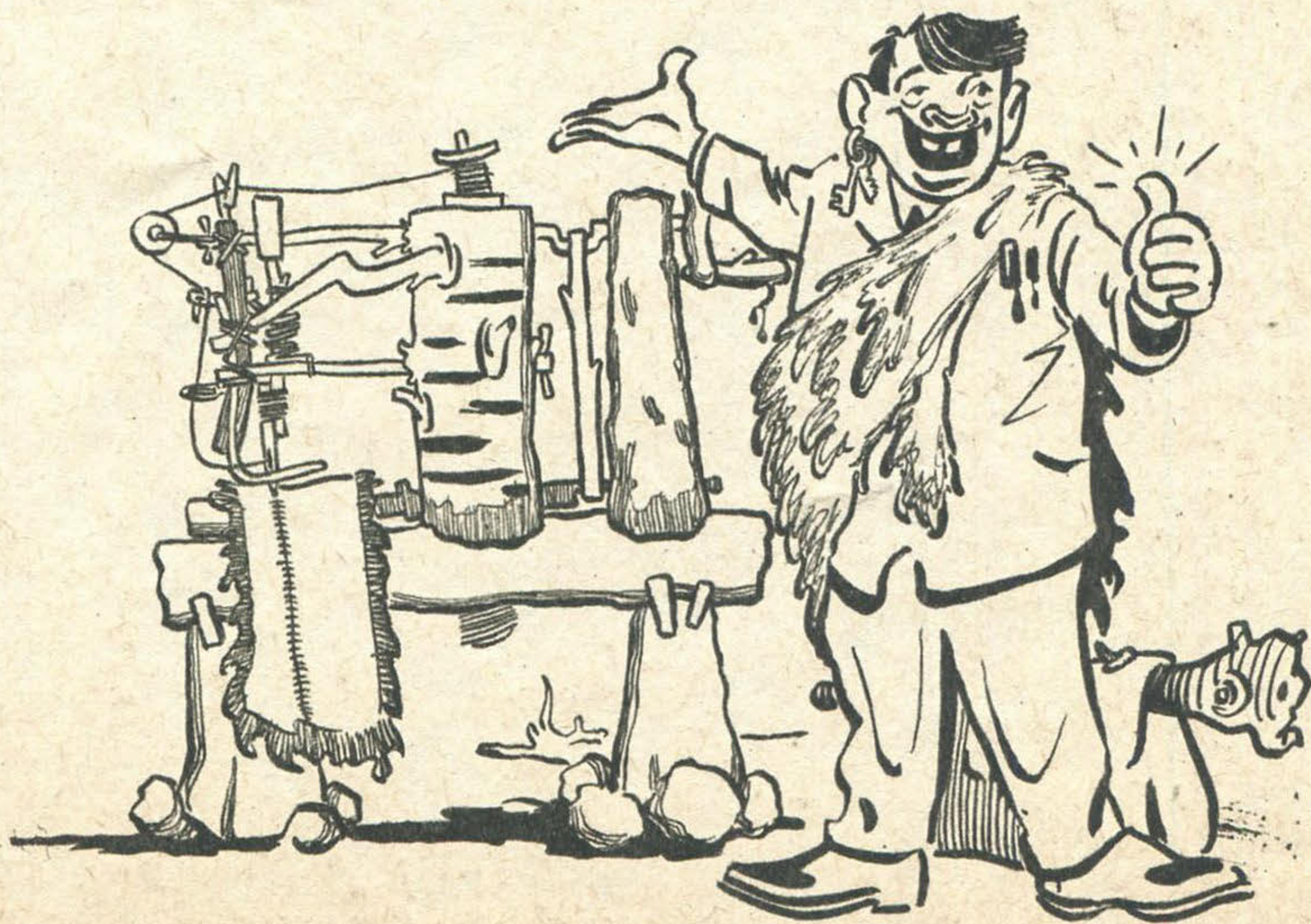
Первым объективным показателем качества изделий может быть коэффициент надежности — число, меньшее единицы, выражающее вероятность исправной работы изделия на протяжении заданного времени в заданных условиях. Назовем этот коэффициент  $K_1$ .

Предположим, что нам необходимо выполнить работу в 100 квт-ч. Эта работа должна быть сделана за 20 час. Очевидно, если применить совершенно надежную машину мощностью в 5 квт, она выполнит эту работу за 20 час. Но предположим, что коэффициент надежности имеющихся пятикиловаттных машин меньше единицы и равен, например, 0,5. Тогда одна такая машина, вероятно, проработает исправно из 20 час. только 10 и выполнит за 20 час. полезную работу в 50 квт-ч. Поэтому либо одна такая машина сможет выполнить требуемую работу не за 20, а за 40 час., либо надо использовать две такие машины, которые выполнят работу в 100 квт-ч за 20 час.

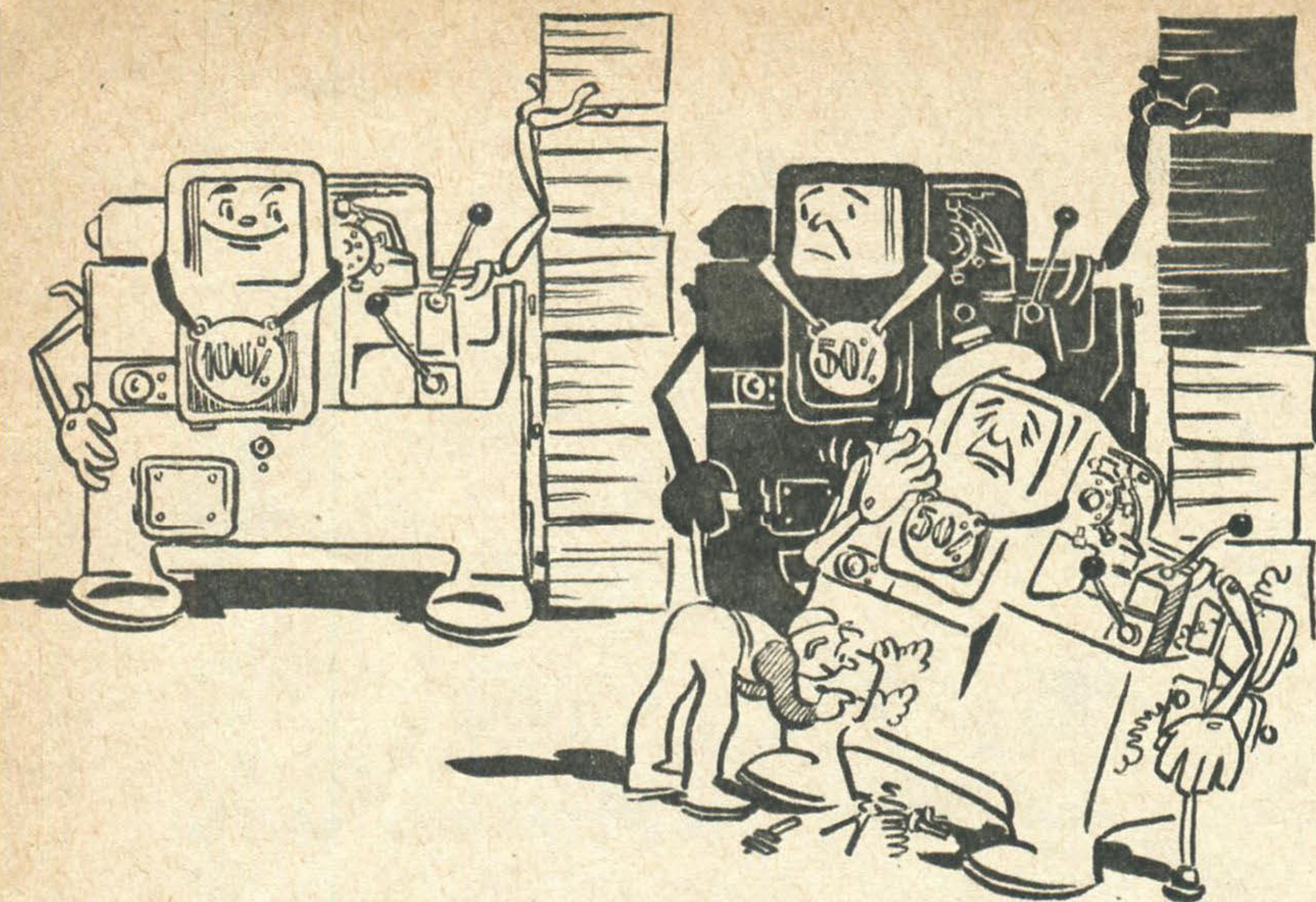
Так как расход энергии связан с расходом денег, то работа ненадежных машин требует больших затрат. Из этого простого примера ясно, во что может обойтись (и фактически обходится) работа ненадежных машин.

Однако одним коэффициентом надежности оценить качество изделия нельзя. Предположим, заказчику достоверно известно, что в настоящее время уровень развития техники таков, что к машине или изделию определенного типа можно предъявить вполне определенные требования. Показатели, характеризующие изделия, могут быть самыми различными в зависимости от того, о чем идет речь. Это может быть цена, или мощность за данную цену, или вес, или долговечность, или тот же рассмотренный выше коэффициент.

Некоторые горе-конструкторы предпочли бы делать машины в духе каменного века: тяжеловато, но зато надежно.







Мощность трех машин одинакова, почему же одна дает столько же продукции, сколько две другие? Потому что в паре машин, надежность которых составляет 50%, какая-нибудь одна всегда находится на ремонте.

коэффициент надежности. Эти показатели характеризуют объективно уровень развития данной отрасли техники.

Возможно и, к сожалению, весьма вероятно, что исполнитель, если он не заинтересован материально в продаже или изготовлении вполне доброкачественного изделия, соответствующего сегодняшнему уровню развития техники, если он хочет работать с некоторым коэффициентом перестраховки, наконец если он не совсем добросовестен и честен, откажется выполнить выдвигаемые заказчиком требования и согласится на выполнение заказа только с несколькими пониженными показателями.

Что тогда получается? Путем переговоров достигается соглашение, и заказ принимается не в соответствии с обоснованными требованиями заказчика, а с пониженными показателями. Назовем отношение принятых показателей к возможным коэффициентом соответствия. Обозначим его  $K_2$ . Очевидно, что  $K_2$  тоже меньше единицы. Этот показатель может характеризовать, если угодно, также вероятность размещения заказа на данное изделие с показателями, соответствующими современным техническим возможностям.

Дальше можно повторить все рассуждения, относившиеся к коэффициенту надежности. Результат будет тот же. Расплачиваться за компромисс при выдаче заказа будет потребитель, причем в тем большей мере, чем ниже коэффициент  $K_2$ .

Произведение показателей  $K_1$  и  $K_2$  характеризует надежность работы изделия, обладающего пониженными против возможных показателями.

Но и это еще не все. Известно, что любое изделие может работать исправно на протяжении заданного времени только при условии, если оно будет периодически ремонтироваться. Мы не будем детализировать вопроса о том, какой именно ремонт периодически требуется. Нас интересует только то, что за время своей жизни, то есть до полного износа и сдачи в лом, изделие должно будет находиться в состоянии простоя на протяжении определенного времени. Значит, мы должны ввести еще один коэффициент —  $K_3$ , который мы назовем коэффициентом использования (иногда его называют также коэффициентом готовности).

Очевидно, что  $K_3$  не совпадает с коэффициентом надежности  $K_1$ . Например, электронная вычислительная машина может работать с коэффициентом надежности  $K_1=0,98$  и с коэффициентом использования  $K_3=0,8$ .

Изделие может или работать, или ремонтироваться, или «отдыхать». Но пока оно работает, оно работает с коэффициентом надежности  $K_1$ . Выбор показателей  $K_1$  и  $K_3$  зависит от многих причин. Бывает, что необходимо иметь прибор, действующий с очень высокой надежностью, но на протяжении короткого времени. Может оказаться, что необходимо требовать высокую надежность на протяжении весьма длительного времени. Но иногда нет необходимости требовать,

чтобы коэффициент надежности был очень высоким; важно лишь, чтобы изделие служило как можно больше времени из всей своей «жизни».

Коэффициент использования характеризует также, как говорилось выше, в известной мере вероятность готовности изделия к работе в каждый момент времени.

Теперь мы готовы ввести некоторый объективный количественный показатель качества изделия. Он равен произведению из трех рассмотренных выше показателей, или коэффициентов. Назовем его коэффициентом качества, или коэффициентом эффективности изделия:  $K=K_1 \cdot K_2 \cdot K_3$ .

Очевидно, что чем ближе к единице коэффициент эффективности изделия, тем в большей мере оно будет удовлетворять своему назначению.

### «ТЕОРИЯ ОШИБОК»

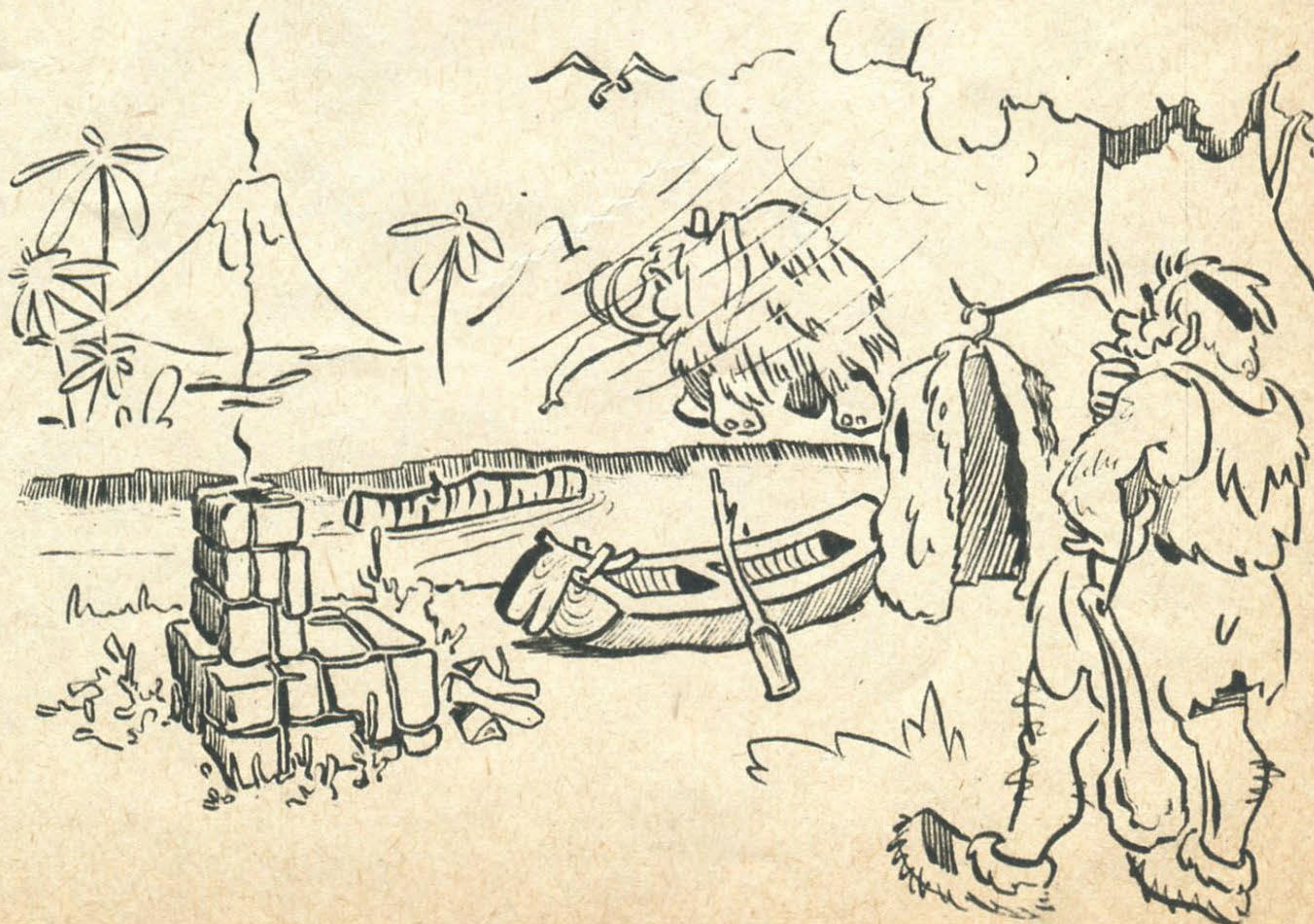
По сути говоря, стремление к обеспечению надежности в крови у человека. Однажды это благородное стремление сыграло решающую роль для наших далеких предков.

В самом деле: почему в процессе эволюционного развития животного мира выжил и победил именно человек? Потому, что он делал меньше ошибок, чем его соперники. Ошибавшиеся погибали в беспощадной борьбе за существование. Они погибали либо потому, что сами делали ошибки, либо потому, что по ошибке природы не обладали теми свойствами или признаками, которые были необходимы для выживания в сложной обстановке, созданной внешней средой и человеческим обществом. Выживали наиболее приспособленные, совершавшие меньше ошибок, действовавшие более целеустремленно и более надежно.

Чем характерна вся деятельность человека, приспособлявшегося к условиям окружающей его среды и обстановки и выжившего в борьбе за существование? Он наблюдал, делал наугад движения, собирал информацию о достигнутых результатах, наугад брал в лапы-руки камень, палку или другой предмет и неожиданно для себя обнаруживал и запоминал, что эти предметы могут пригодиться, то есть он обобщал свой случайно приобретенный опыт. Так человек начинал думать систематически. Его друзья или враги, которые либо случайно не делали этих движений, либо случайно не думали аналитически, погибали, а он выживал, и выживали другие, вытянувшие удачный лотерейный билет. Если эти ценные свойства передавались по наследству, то и потомки выживали в процессе естественного отбора.

Некоторые люди случайно (так как ставить сознательно определенную цель они еще не умели) обнаружили целесообразность устройства своих рук и поняли желательность воспроизведения их движений в простейших механизмах. Наиболее догадливые обнаружили, что существуют силы природы, которые могут им помочь или помешать. Например, воду надо пить, так как она утоляет жажду, она может также двигать водяное колесо.

Не подражание ли природным образцам привело нашего предка к изобретению печки, лодки, одежды?



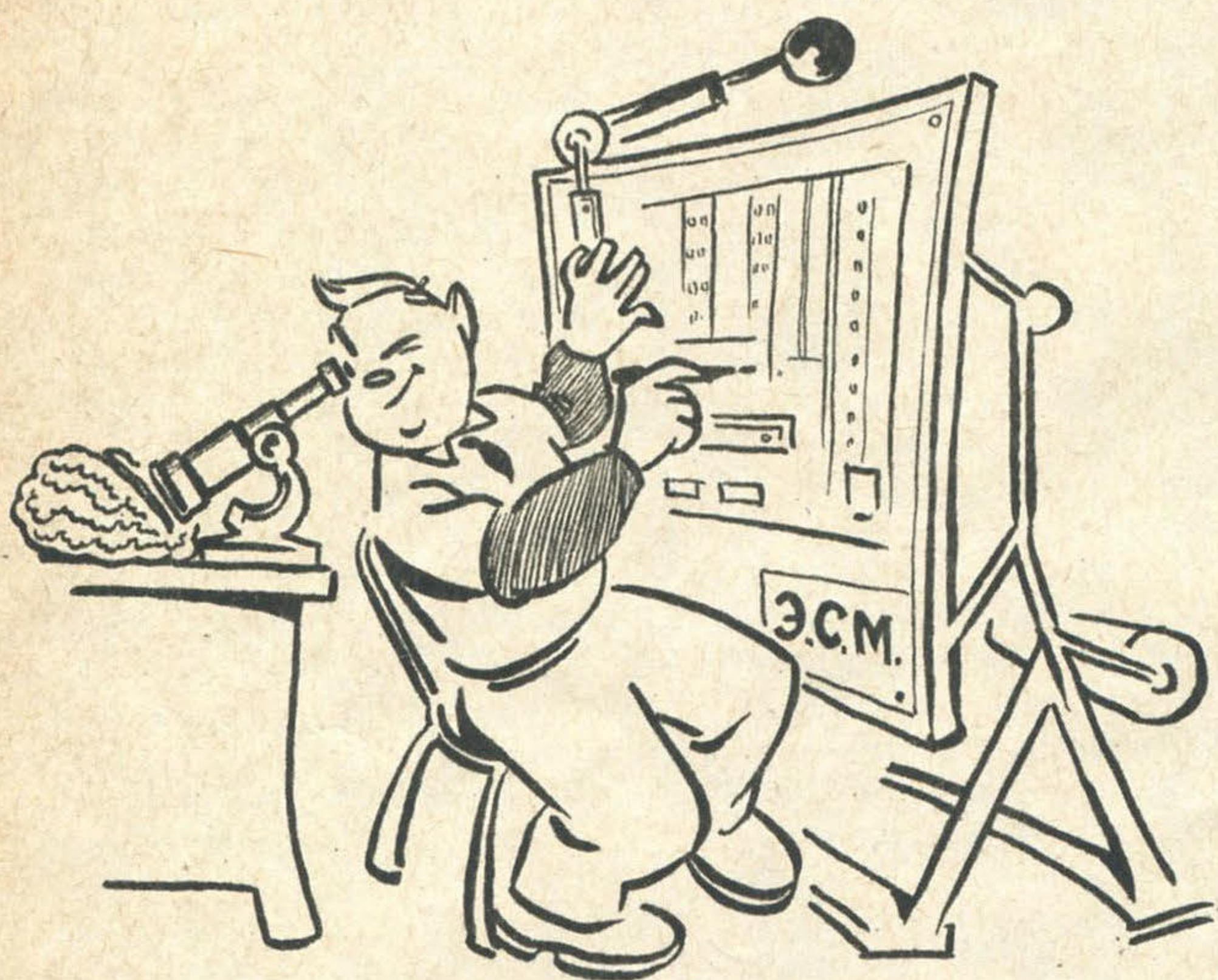


Предполагают, что Земля существует около 3—4 млрд. лет, что жизнь в самом примитивном виде зародилась около 1,5—2 млрд. лет тому назад, что человекоподобные обезьяны развились около 1 млн. лет тому назад, а человек в современном виде существует около 50—70 тыс. лет; что примерно 40 тыс. лет тому назад он сообразил, что воду и ветер можно использовать для приведения в движение своих простейших машин. Но это не значит, что он тогда же построил первую водяную мельницу. На это понадобилось еще много тысяч лет. Известно, что 5 тыс. лет тому назад он это умел делать, хотя и очень примитивно.

Огнем человек начал пользоваться около 20—30 тыс. лет тому назад, но использовал его в качестве источника для нагрева воды и получения пара (о существовании которого он раньше не подозревал) только несколько сот лет тому назад.

Вся эволюционная история человечества — это сплошное подражание природе, сплошное превращение случайного в необходимое, закрепление случайного, оказавшегося полезным для сохранения вида, и передача его, таким образом, по наследству. Так развился и человеческий мозг, гениальнейшее творение природы, материальная основа разума, сознания и памяти.

Иметь голову и мозг большего объема человек не мог себе позволить, так как он погиб бы от несоответствия между размерами головы и необходимостью спастись от опасности вместе со своей головой при помощи ног и рук. В этом объеме постепенно развивалась система из сверхминиатюрных, легких и очень надежно работающих нервных клеток — нейронов. Их оказалось в голове очень много — около 10—15 млрд.



*Создавая электронные счетные машины, конструкторы невольно получили общее подобие мозга. Может быть, следует искать в мозгу образцы для деталей этих машин?*

Но этот мозг служил человеку и добрую и злую службу. В нем зарождались и хорошие и плохие намерения. Он создал орудия труда, механизмы и машины для удовлетворения мирных потребностей, но он же создал и орудия войны.

Независимо от позиции — моральной, нравственной, социальной и философской, — с которой мы можем оценивать или критиковать устройство и функции мозга, сегодня он является для нас совершенно недостижимым идеалом по многим своим характеристикам. Одна из первых — это его способность надежно работать с большими резервами, с ничтожной затратой энергии, используя для этого фантастически небольшие габариты и вес. Наши мечты о сверхминиатюризации деталей и изделий являются весьма далекими от того, что достигнуто природой на протяжении миллионов лет, в процессе естественного отбора и борьбы за существование.

В мозгу нет концентрированных механических масс и пружин, отдельных конденсаторов, индуктивностей и сопротивлений, нет вакуума. Он состоит из сложных органических белковых веществ, образующих нервные ткани. Он потребляет кислорода в 20 раз больше, чем ткани мышц (на еди-

ницу веса); основным источником энергии для мозговой ткани являются углеводы, в частности глюкоза, которой он потребляет в 2 раза больше, чем мышцы. 10 млрд. нейронов рассеивают мощность около 10 вт, то есть  $10^{-9}$  вт на один нейрон. В коре больших полушарий головного мозга — у человека она имеет толщину в 2—5 мм — сосредоточена вся высшая нервная деятельность человека. Основные процессы, характеризующие ее, — это процессы возбуждения и торможения. Все эти процессы связаны с существованием биотоков в мозгу, которые можно обнаружить, усилить и анализировать. Хотя наши сведения о структуре, составе и функциях мозга в настоящее время еще весьма далеки от полноты и во многом являются догадками, то, что мы знаем, заставляет поражаться целесообразности его устройства.

И все-таки мозг работает медленно, и это нас не устраивает. Он обладает недостаточным объемом памяти и неприятной способностью забывать нужное. Он изнашивается и не терпит перегрузок, переутомления и недостатка питания. Он совершенно не выдерживает сотрясений и ударов, подвержен ужасным патологическим изменениям, которые могут причинить большие страдания его обладателю и окружающим.

Поэтому человек решил «исправить» некоторые его недостатки. Простейшие функции мозга переложены на электронные машины, основное достоинство которых — быстрота действия. Однако перед мозгом они имеют тот основной недостаток, что работают ненадежно, требуя непрерывной и многократной проверки операций, а это приводит к большой потере времени и значительному снижению скорости работы.

Создавая электронные машины, человек учится у природы так же, как он учился у нее, создавая приспособления и орудия физического труда. Но мозг бесконечно сложнее рук и ног, и его моделирование находится на самых первых ступенях.

## ПРОБЛЕМЫ «МОЛЕКТРОНИКИ»

Однако невольно возникает мысль: нельзя ли позаимствовать у мозга его структуру? Так как все процессы, происходящие в мозгу, — это процессы электрические, сопровождающиеся или сочетающиеся с механическими и химическими, то нельзя ли в технике воспользоваться элементами систем, обладающими, как клетки мозга, одновременно емкостью, индуктивностью и сопротивлением и меняющими эти параметры в соответствии с необходимостью?

А может быть, вообще можно обойтись без отдельных элементов? Может быть, допустимо использовать монолитные блоки материалов, каждый из которых будет выполнять определенную функцию узла радиоэлектронной аппаратуры? Оказывается, что такая область электроники уже получила некоторое первоначальное развитие. Она называется «молекулярной электроникой», или «молектроникой». Она имеет дело с созданием такой молекулярной структуры вещества, которая обеспечивала бы свойства, необходимые для управления потоком заряженных частиц с целью достижения нужных результатов.

Сверхчистые кристаллы полупроводников (1 атом примеси на 10 млрд. атомов вещества) могут быть так обработаны, что будут содержать в небольшом количестве нужные химические примеси и структурные аномалии. Электрические емкости, индуктивности, сопротивления здесь заменяются понятиями электронных спинов, энергетических полей и электрических обменов. Все эти представления, хотя и известны инженерам, но для них непривычны.

Между тем уже ведутся работы в этом направлении. Известно, что фирма «Вестингауз» выращивает древовидные германиевые кристаллы — тонкие однородные ленты вместо круглых слитков. Созданы функциональные узлы аппаратуры в форме монолитных германиевых блоков — легкий телеметрический усилитель с объемом в  $0,015 \text{ см}^3$ , использующий всего один элемент вместо четырнадцати элементов в обычном усилителе на транзисторах; создан генератор с частотой повторения импульсов в пределах от 10 до 100 килогерц и длительностью импульса до 1 микросекунды. В этой области работает также другая американская фирма, создающая так называемые «монолитные схемы» осаждением, травлением и диффузией; созданы диод, транзистор, сопротивление и емкость из одного куса кремния. Такими методами уже изготовлены мультивибратор и гетеродин с фазовым сдвигом.

Опытный мультивибратор занимает объем  $0,016 \text{ см}^3$  и весит 0,02 г. Достигнута невероятно высокая плотность размещения деталей — порядка 1 200 штук в  $1 \text{ см}^3$ . Скажу для сравнения, что в обыкновенной аппаратуре эта плотность в тысячи раз меньше.



Все эти работы находятся еще в начальной стадии, но они заслуживают самого пристального внимания, так как ставят своей целью повышение надежности, снижение потерь от рассеяния и увеличение количества функциональных узлов на единицу объема.

Я не могу останавливаться на других работах и идеях в области микроминиатюризации, но хорошо известно, что они ведутся широким фронтом во многих странах и могут открыть новую эру в радиоэлектронике.

Не может быть никакого сомнения в том, что эти исследования и идеи, уже начинающие проникать в практику, заслуживают самого пристального внимания. Однако я убежден, что их нельзя проводить кустарным путем, группами, состоящими из нескольких фанатиков и энтузиастов. Здесь непочтительный край работы, богатое поле для приложения сил и талантов. Наряду с существующими группами должны быть подготовлены и другие, которые надо очень солидно обеспечить самыми квалифицированными кадрами химиков, металлургов, кристаллографов, физиков, радистов и технологов. Должны быть созданы особо благоприятные условия для их работы, и ей должно быть уделено самое пристальное внимание.

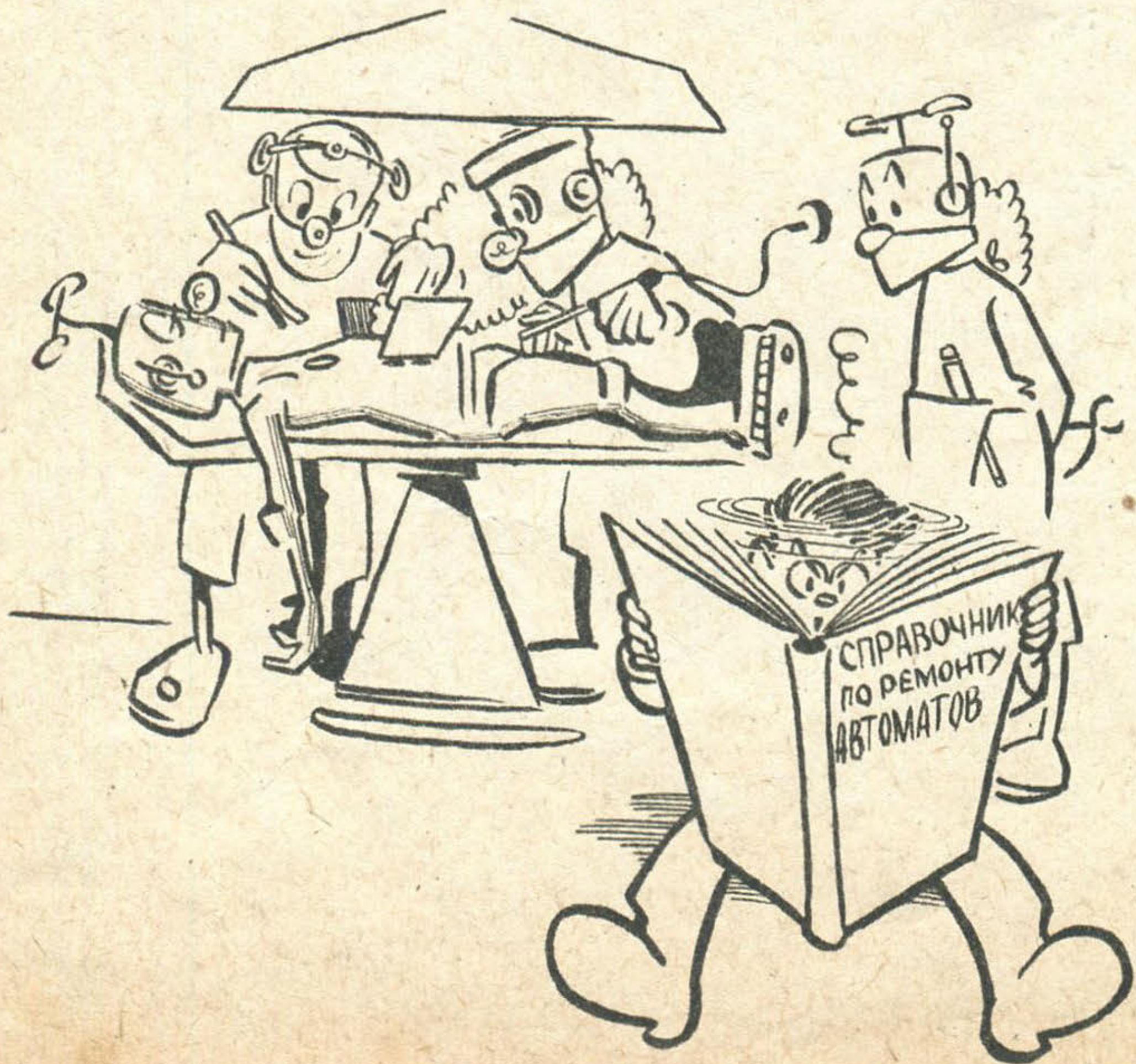
## ДРУГ ЦЕНЕН В БЕДЕ...

Следует остановиться еще на одном чрезвычайно важном вопросе — на надежности работы человека. Вернее, на надежности совместной работы человека и автомата. Эта проблема возникает в связи с тем, что существует необоснованное мнение о замене человека автоматом в век автоматизации. На самом же деле происходит только частичная замена, но гораздо более важно то, что в новых условиях к человеку, работающему в автоматизированных системах, предъявляются также новые требования.

Если в былые времена, когда физический труд заменялся работой машин, возникала проблема совместной работы человека и машины, то теперь ставится вопрос о совместной работе человека и автомата. Этим вопросом недостаточно занимаются физиологи и психологи труда. Бывает, что в новых условиях забывают об ограниченности психических возможностей человека, работающего в сложной системе, образованной машинами, механизмами, автоматами и живыми людьми. Человек способен при помощи своих органов чувств и мозга воспринять, сохранить и переработать ограниченное количество информации в единицу времени. Если эту границу перейти, то человек не сможет ориентироваться в слишком сложной для него обстановке.

Недоучет психических возможностей человека становится особенно опасным, когда в автоматизированной системе происходит какое-нибудь недоразумение. А такие неприятности обязательно когда-нибудь наступят, так как в сложной системе совместно работающих устройств когда-нибудь что-нибудь выйдет из строя, и это вызовет «цепную реакцию» недоразумений. Именно в такой тяжелой обстановке человек должен

*Придет время, когда ремонт автоматов станет настолько сложным, что человеку невозможно будет в нем разобраться. Роботы сами должны будут чинить себя.*



быстро сориентироваться, должен вмешаться в управление и восстановить нормальную работу системы.

К сожалению, автоматика часто рассчитывается только на «нормальную» работу и на исправное действие всех звеньев и сама выходит из строя при повреждениях, то есть подводит именно тогда, когда она должна была бы принести наибольшую пользу. В результате при выходе из строя автоматики возможны убытки, во много раз превышающие выгоды от ее исправной работы в течение длительного времени. Об этом никто не думает и этого никто не учитывает при проектировании автоматических систем.

Поэтому необходимо рассчитывать на надежную работу системы «человек — автомат» не только тогда, когда события развиваются нормально, но главным образом на тот случай, когда человеку необходимо быстро подсказать, что именно надо предпринять в случае появления отказов в работе автоматизированного процесса. Это область совместной работы специалистов по психологии труда и специалистов по автоматике. Работы в этом направлении необходимо быстро развивать, иначе мы не предотвратим многих недоразумений, которые, бесспорно, возникнут, если они окажутся неожиданными.

Все только что сказанное относится к области надежности работы человека в сложных условиях. К сожалению, этот вопрос не привлекает к себе должного внимания, во всяком случае, в ряде отраслей промышленности и транспорта. Достаточно вспомнить, что в настоящее время в стране работает более 100 тыс. стрелочников, работают десятки тысяч телефонистов на городских и междугородных станциях. А сколько занято на сложных работах квалифицированных специалистов: в городах и селах работают сотни тысяч врачей, ставящих диагнозы. Но никто не систематизирует численные показатели качества их работы, в частности показатели надежности их работы в простых и сложных условиях. Технический прогресс освобождает человека от тяжелого физического труда и предъявляет гораздо более строгие требования к умственному труду, к надежности действия человека в новых условиях.

В решении проблемы надежности имеется множество трудных теоретических, строго научных вопросов. Решение их под силу только крупным математикам. Сюда относится, например, проблема о построении сложной системы, обладающей более высокой надежностью, чем ее составные элементы, то есть проблема создания надежной системы из менее надежных элементов. Над этой проблемой работают уже много лет наши математики и инженеры, работают над ней и крупнейшие ученые на Западе. Сюда же относится проблема надежного управления сложной системой производственных отношений. Сюда относится проблема создания аналогий, моделей и правил, описывающих в несколько упрощенном виде сложную систему, которой надо надежно управлять.

Эти задачи должны решаться институтами Академии наук СССР, академиями наук союзных республик, вузами и ведущими институтами промышленности.

Таким образом, я предлагаю признать необходимость перехода от общих качественных оценок новой техники к точным количественным показателям, которые должны быть обоснованы и узаконены. Эти показатели должны фигурировать в планах развития новой техники. Среди них ведущее место должен занять показатель надежности изделий.

Должна быть повышена ответственность за выпуск некачественной продукции, в особенности ненадежных изделий.

Должна быть обеспечена совместная работа конструкторов, технологов и психологов для обеспечения нормальной работы системы «человек — автомат» не только при исправном состоянии системы, но и в особенности при ее отказе в работе.

Один из пунктов постановления июльского Пленума ЦК КПСС гласит: «Пленум ЦК КПСС обязывает ЦК компартий и Советы Министров союзных республик, совнархозы и ведомства поднять ответственность руководителей предприятий, конструкторских бюро, научно-исследовательских и проектных организаций, всех инженерно-технических работников за повышение качественного уровня проектов, конструкций машин и оборудования, технологических процессов, за улучшение качества выпускаемой продукции и расширение ее ассортимента, повышение культуры производства. Необходимо повести решительную борьбу за честь заводской марки, против всякого рода отклонений от технологических режимов и нарушений технических условий».

Слова эти вдохновляют всех людей труда и в первую очередь нашу славную молодежь. Борьба за повышение качества и надежности изделий — это борьба за лучшее будущее всей нашей страны, за ее технический прогресс. Молодые люди и на этом фронте должны быть в первых рядах.



# ГАЗО

Э. НЕСТЕРОВ, инженер Коломенского  
тепловозостроительного завода

# ТУРБО

В специальном диффузоре, установленном за компрессором, скорость потока снижается до 50 м/сек, и воздух поступает в шесть камер сгорания, расположенных по окружности.

В каждую камеру сгорания с помощью форсунки подается мазут.

Запускают двигатель на легком топливе — соляре, который зажига-

# ВОЗ

## ПЕРВЫЙ СОВЕТСКИЙ

В настоящее время на Коломенском тепловозостроительном заводе спроектирован, построен и проходит заводские испытания советский газотурбовоз. Его конструктивная скорость 100 км/час. Мощность турбины 3 500 л. с. Она уже больше, чем у современного тепловоза «ТЭ-3» (3 200 л. с.) и значительно превышает мощность тепловоза «1-51» (2 600 л. с.). Внешне газотурбовоз, как видно из рисунка на обложке, похож на современный тепловоз. Кузов его сделан разъемным — из трех частей. В передней — кабина машиниста с пультом управления и высоковольтная камера. В средней — сама газовая турбина, а также редуктор, тяговые генераторы, топливная и масляная система. В задней части — вспомогательный дизель-генератор, компрессор, вентиляторы охлаждения тяговых моторов.

Оригинально устроена и крыша газотурбовоза. Она съемная. Это позволяет легко вынимать для ремонта любой элемент силовой установки: турбину, генератор, компрессор и т. д. Для уменьшения шума в кабине имеется специальная звукопоглощающая изоляция стенок.

В средней части локомотива расположен топливный бак. Тележка газотурбовоза трехосная, люлечного типа. Она придает локомотиву очень спокойный ход и облегчает работу машиниста.

Газотурбинный двигатель локомотива выполнен по простейшей схеме: турбина и компрессор поставлены на одном валу. Вот как устроен и работает этот двигатель. Воздух через специальное устройство в крыше засасывается двенадцатиступенчатым компрессором, который сжимает его до давления 6 атмосфер при температуре 235° и разгоняет до скорости 110 м/сек.

Из-за вращения лопаток компрессора поток воздуха получается закрученным, поэтому за последней ступенью компрессора устанавливается аппарат, который выпрямляет его и направляет вдоль оси двигателя.

ют электрическими свечами, установленными в трех камерах. Потом эти свечи убираются из зоны горения пневматическим цилиндром. Это делается для того, чтобы свечи не обгорали. Ведь в центральной зоне температура достигает 1500—2000°. Рабочие лопатки турбины не могут выдержать такой высокой температуры, поэтому продукты сгорания смешивают с холодным воздухом, и температура газа снижается до 727°. При такой температуре газо-воздушная смесь поступает на лопатки турбины. Здесь энергия этой смеси преобразуется в механическую работу.

Подача жидкого топлива в камеру сгорания производится топливным насосом и форсунками.

Камеры сгорания крепятся на двигателе коническими накладными хомутами. Поэтому их можно быстро установить или сменить в случае необходимости. Газ, нагретый до 727°, разгоняется до скорости 105 м/сек и попадает на лопатки первого соплового аппарата турбины. Проходя через них, газ расширяется, давление и температура его падают, а скорость возрастает до нескольких сотен метров в секунду. С этой скоростью он прорывается к ротору турбины. Лопатки турбины, на которые давит горячий газ, имеют искривленный профиль. А между собой они образуют сужающиеся криволинейные каналы. Проходя через них, поток газа изменяет направление. При этом на лопатках возникают центробежные усилия. Они и заставляют вращаться турбинное колесо.

Так, переходя от ступени к ступени, газ отдает свою энергию лопаткам турбины и совершает механическую работу. Часть этой работы затрачивается на вращение компрессора, а остальная идет на получение электрической энергии в генераторе.

В истории техники было так: бензиновый мотор, постепенно совершенствуясь, «пересел» с автомобиля на самолет.

Но есть двигатель, который сначала поднялся в небеса, завоевал их и лишь потом спустился на землю. Это газовая турбина.

Почему у нее такая необычная судьба?

## ЛЕГКОСТЬ, МОЩНОСТЬ, СКОРОСТЬ

В этом году в июньском номере журнала «Техника—молодежи» была помещена статья «Турбина на колесах». В ней рассказывалось о первом советском газотурбинном автобусе. Конструкторы решили сложную задачу. Но еще более важная проблема — создание газотурбинного локомотива. Ведь объем грузовых перевозок по железным дорогам год от года возрастает. И железнодорожному транспорту необходим мощный локомотив, способный развивать большую скорость. Такими качествами обладает электровоз. Но электрификация всех железных дорог — дело чрезвычайно трудоемкое, дорогое, требующее времени. А большие мощности и скорости нужны сейчас, немедленно. И вот железнодорожники обратились к конструкторам. А те заинтересовались... небом. Да, небом, в котором уже давно летают серебристые скоростные машины «ТУ-104», «ТУ-110», «ИЛ-18» и другие. На них установлены газотурбинные двигатели.

Чем же хорош такой двигатель? Самые «сильные» тепловозы, построенные у нас, имеют мощность только 3 тыс. л. с. в одной секции и потребляют дорогое дизельное топливо. Для того чтобы тянуть тяжелый состав, приходится сцеплять вместе 3—5 секций. Тут на выручку и приходит новый тип локомотива — газотурбовоз.

На нем установлен газотурбинный двигатель, вращающий генератор постоянного тока.

Такие двигатели могут развивать очень большую мощность при малом весе.

На площади, которую в тепловозе занимает дизель, можно поместить газотурбинный двигатель в три раза сильнее его. Сама турбина проста по устройству, и ее легко ремонтировать. Газотурбинный двигатель «не боится» низких температур. И хотя кпд его (17—18%) пока меньше, чем у дизелей (28%), применение дешевого топлива (мазута) приближает газотурбовоз по экономичности к тепловозу.

Кроме того, дальнейшее усовершенствование газовых турбин приведет к значительному повышению их кпд.

	СКОРОСТЬ НА ПОДЪЕМЕ	КОНСТРУКТ. СКОРОСТЬ	МОЩНОСТЬ СЕКЦИИ	КПД
 ПАРОВОЗ «1-51»	23 км/час	80 км/час	2600 л.с.	9%
 ТЕПЛОВОЗ «ТЭ-3»	20 км/час	100 км/час	3200 л.с.	28%
 ГАЗОТУРБОВОЗ	30 км/час	100 км/час	3500 л.с.	17-18%



Во время работы лопатки турбины сильно нагреваются. Прочность же материалов с ростом температуры резко падает. Именно эта причина задерживала развитие газовых турбин. Только тогда, когда металлурги стали производить высокопрочные жаростойкие стали, удалось вводить в турбину газ с температурой 700—800° и обеспечить длительную эксплуатацию двигателя. Надо поднять начальную температуру газа перед турбиной! Это резко повысит КПД двигателя: газы тогда получают большую потенциальную энергию. Расчеты показывают, что КПД может достигать 40% и выше. А ведь в этом случае газовая турбина становится самым экономичным тепловым двигателем. Ученые, металлурги и конструкторы упорно работают над проблемой повышения температуры газа перед турбиной. Кроме применения жаропрочных материалов, можно создать также систему охлаждения наиболее нагреваемых частей турбины. Тогда мы сможем повышать температуру перед турбиной без риска уменьшить прочность деталей.

И вот в газовой турбине локомотива диски, на которых установлены лопатки, омываются воздухом. Поэтому они выполнены из менее жаропрочных, дешевых сталей. Турбина развивает громадное число оборотов—8 500 в минуту. Оно снижается редуктором до 1 600 об/мин, чтобы с этой скоростью вращать электрические генераторы. От генератора ток по проводам поступает в электродвигатели, которые через редукторы соединены с колесами локомотива. Для маневровой работы локомотива и запуска газотурбинного двигателя установлен дизель с маневровым генератором.

### БУДУЩЕЕ ТУРБИНЫ

Есть у газовой турбины одна важная особенность: чем ниже температура воздуха, тем выше мощ-

ность и экономичность газотурбовозов. Значит, они хороши для холодных районов страны. В дальнейшем инженеры, конечно, используют это.

Сложнее другое. В электровозах, тепловозах и газотурбовозах на электрооборудование идет много меди. А она дорога. Но если в газотурбовозе разделить газовую турбину на две независимые части и одну из них заставить вращать только компрессор, а другую — через редуктор и карданный вал — колесо локомотива, то в электрооборудовании не будет надобности, а следовательно, не потребуется и много меди.

Недавно чехословацкий завод имени Ленина спроектировал и построил газотурбинный локомотив, работающий по такому принципу. В январе 1958 года он уже испытывался на железных дорогах Чехословакии. Максимальная мощность локомотива — 3 200 л. с., вес — 123 т. Он развивает скорость до 125 км/час.

Итак, непосредственная механическая передача экономит большое количество меди и снижает общий вес локомотива. А применение высоких температур перед турбиной и регенерация газов позволяют увеличить коэффициент полезного действия газотурбовоза до 30%.

Газотурбинный двигатель может работать на любом топливе: жидком — от керосина до мазутов, твердом — в виде каменного угля, и природном газе. Сейчас разрабатываются и строятся газотурбинные двигатели для электростанций, для станций перекачки газа, для локомотивов, для судов и автомобилей.

Такова судьба газовой турбины. Завоевав сначала небо, она вернулась на землю, чтобы потеснить признанные, «обкатанные» двигатели. Что ж, наш век — век скорости и мощи. А газовая турбина — его детище!

*Турбогенератор локомотива собран.*

## ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО...

...В Восточном Алжире в местности Хамам Мескутин существует природная кухня? В горячем источнике, похожем на огромный каменный котел, непрерывно кипит вода. Нужно лишь опустить на веревочке мясо, и через несколько минут оно будет не только сварено, но даже и посолено: вода источника содержит поваренную соль.

...В Китае задолго до европейских часов существовали огненные часы? Они представляли собой свечи с делениями, приготовленные из особого состава, обеспечивающего равномерность горения. Кроме того, в фитиль добавляли примеси различных пахучих трав, чтобы через каждый час свечи издавали определенный запах.

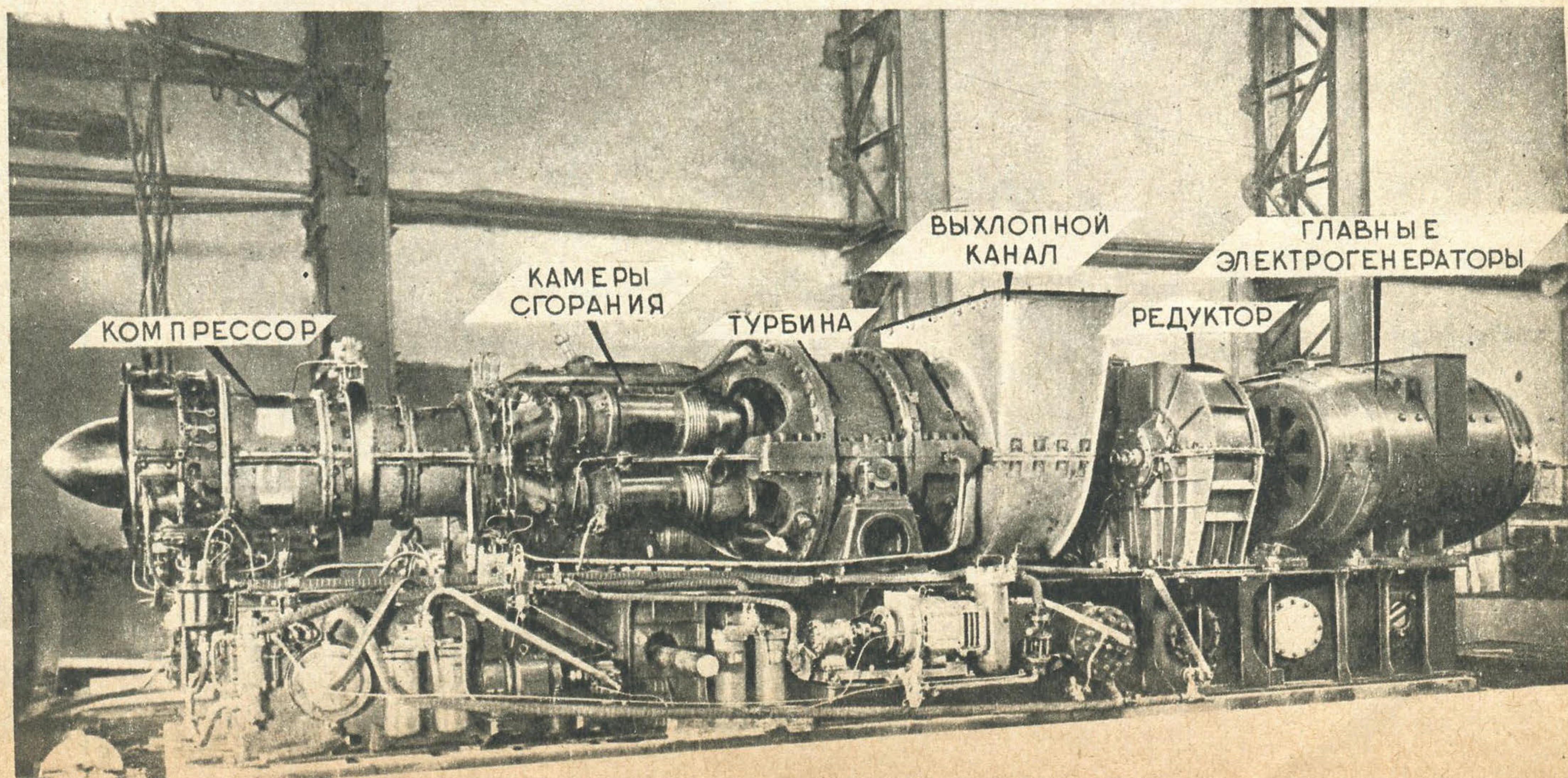
...Еще в древнем Риме существовали такси? К осям карет был прикреплен привод счетчика, который представлял собой бронзовый таз, куда после пробега каждой тысячи стадий падал камешек. Плату взимали по числу камешков.

...На одном гектаре пахотной земли живет примерно 133 тыс. дождевых червей? Они ежегодно протачивают 4,3 т земли, тем самым существенно увеличивая ее плодородие.

...Бумажные деньги впервые появились в Китае около 2 тыс. лет назад, сразу же после изобретения бумаги? В Европе бумажные деньги получили хождение много позже.

...Во Франции существует река Аа и озеро Оо?

...В Австралии существуют кенгуру, которые живут на деревьях и никогда не сходят на землю?





# ИНЖЕНЕР В СТРАНЕ ИЛЛЮЗІОВ

Рис. Р. АВОТИНА, А. ПЕТРОВА  
и Н. НЕДБАЙЛО

Стремителен взлет сегодняшней техники. Молодежь хочет своими руками потрогать рычаги, запустить двигатель, испытать возможности машины. А почему бы самому не придумать совершенно новую машину или что-то изменить, усовершенствовать в старой? И выход для творческого дерзания есть. Это конструирование и изготовление моделей. Ведь именно из моделей «вырастают» большие машины.

На очередном заседании клуба инженеры «малой» техники рассказывают о ее больших достижениях, делятся опытом.



## ПРООБРАЗ ВЕЛИКАНА — НА ЛАДОНИ

Миниатюрный самолет поднимается в воздух, набирает по спирали высоту и летит, летит, восхищая зрителей... По водной глади со скоростью самого быстрого катера проносится корабль. Сверкающие на солнце иллюминаторы его не больше горошин... По рельсам, уложенным на столе, проходит электровоз-лилипут.

Игрушки? Забава? Нет, это действующие модели. Те самые модели, которые во все времена играли большую роль в создании и совершенствовании техники.

Миф об Икаре, впервые поднявшемся на восковых крыльях в небо, был и остается легендой. Но известно, например, что некий Архит из Тарента, современник Платона, смастерил деревянного голубя, который взлетал силой сжатого воздуха. По древнегреческой классификации наук в механике был особый раздел, именуемый «тавматопойке» — искусство изготовления механических игрушек; они служили для экспериментов в зарождающейся технической науке.

Двести лет тому назад М. В. Ломоносов демонстрировал сконструированную им для исследований атмосферы модель «аэродромической машины», которая поднималась вертикально в воздух с помощью крыльев, приводимых в движение часовой пружиной. Другими словами, это был прообраз вертолета. С модели, снабженной такой же пружиной и летавшей со скоростью 18 км/час, начал свою работу над созданием первого в мире самолета А. Ф. Можайский. Знаменитый кораблестроитель А. Н. Крылов шестьдесят лет тому назад заведовал в Петербурге Опытным бассейном, где производились научные исследования и эксперименты с моделями судов. Свидетельством важности применения моделей для решения сложных технических проблем явилось хотя бы присуждение Сталинской премии академику М. В. Кирпичеву за труд, озаглавленный «Модели паровых машин». Конструкторы современных самолетов и автомобилей, строители новых гигантских гидроэлектростанций, ученые и инженеры во всех областях техники часто обращаются к изготовленной в соответствии с законами подобия модели, чтобы на ней проверить свои творческие замыслы.

Не игрушка, не пустая забава действующая модель и для советской молодежи, увлеченной новой техникой, жаждущей приложить свои руки к совершенствованию ее.

Не каждому еще довелось совершить путешествие на теплоходе с подводными крыльями, полетать на вертолете, спуститься в морскую глубь на подводной лодке, наблюдать запуски ракеты. Но можно построить такие модели и испытать их в действии.

Еще не сказано последнее слово в авиационной технике. Некоторые конструкторы, например, думают о создании летательных аппаратов с машущими, подобно птице, крыль-

ями. А может быть, и судостроители когда-нибудь заинтересуются такой проблемой? Моделист может не ждать. Ничто не мешает ему уже сейчас построить и испытать модель необычного, не только плавающего, но и летающего катера.

Механизаторы сельского хозяйства производят опыты управления тракторами по радио. В Калининской области как будто таких тракторов еще нет. Это не помешало будущим трактористам из Ржевского училища механизации построить радиоуправляемую модель трактора.

Городской транспорт начинает работать без кондукторов. А нельзя ли и без водителей? Учащиеся 4-го технического училища в Ленинграде сконструировали модель автомобиля с программным управлением. Модель сама движется по заданному сложному маршруту, делает все повороты.

Не так просто построить технически грамотную действующую модель. От моделиста требуется много: приобрести нужные трудовые навыки, уметь разобраться в конструкции настоящей машины, научиться управлять двигателем. Но зато как много дает моделирование для овладения большой техникой, для расширения технического кругозора!

Можно, например, без конца перечислять имена летчиков и конструкторов, которые поднялись до вершин авиационной техники испытанным путем: от модели — к планеру, с планера — на самолет. Это Герой Социалистического Труда конструктор А. С. Яковлев, трижды Герой Советского Союза прославленный летчик И. Н. Кожедуб и другие.

Увлечению моделированием способствует еще одно обстоятельство. Модели давно заняли прочное место в техническом спорте. Пионеры и школьники, молодые рабочие и студенты, люди самых различных профессий и специальностей запускают на соревнованиях движущиеся по земле, по воде и в воздухе модели — простые и сложные. Официально регистрируются достижения по трем видам модельного спорта: авиа-, судо- и автомоделизму. Участие в соревнованиях заражает моделиста хорошим спортивным азартом, на практике убеждает в его технических успехах или неудачах, зовет к дальнейшему овладению техникой.

Надо шире открыть путь на соревнования всевозможным экспериментальным моделям. Пусть они не вкладываются в жесткие рамки принятой классификации. Тогда еще более массовым станет модельный спорт, еще больше молодых энтузиастов будет пробовать свои силы в «малой» технике. А от малого до большого не такая уж значительная дистанция.

В. КУЛИЧЕНКО

6 ЗАСЕДАНИЕ  
КЛУБА  
«ТЕХНИКА  
МОЛОДЕЖИ»



# МАЛАЯ АВИАЦИЯ ШТУРМУЕТ НЕБО

Пожалуй, еще ни разу не было в Центральном доме авиации имени М. В. Фрунзе такой необычной аудитории. Рядом с убежденным сединой заслуженным деятелем авиации сидел юный пионер, тут были ученые, молодые рабочие, студенты, школьники. Авиамоделисты бывшие и авиамоделисты теперешние собрались отметить знаменательную дату. Пятьдесят лет тому назад, 18 января 1910 года, в Москве, в чертежном зале Высшего технического училища, состоялись первые в России публичные состязания летающих моделей. Инициатором и главным судьей соревнований был отец русской авиации проф. Н. Е. Жуковский.

Участникам торжественного собрания было что вспомнить и что сравнить. Семнадцать метров полета по прямой — и 378 километров! Считанные секунды в воздухе — и 7,5 часа строго по курсу! Порхание над полом на высоте 2—3 метров — и 5-километровый «потолок».

Первые цифры относятся к полетам моделей в 1910 году, вторые — к концу 1959 года. Разумеется, совсем иными стали за пятьдесят лет и модели. Испытанный «мотор» малой авиации — резиновый жгут — давно уже не является единственным двигателем летающих моделей. Сейчас на них устанавливают поршневые двигатели, реактивные движки, электромоторы.

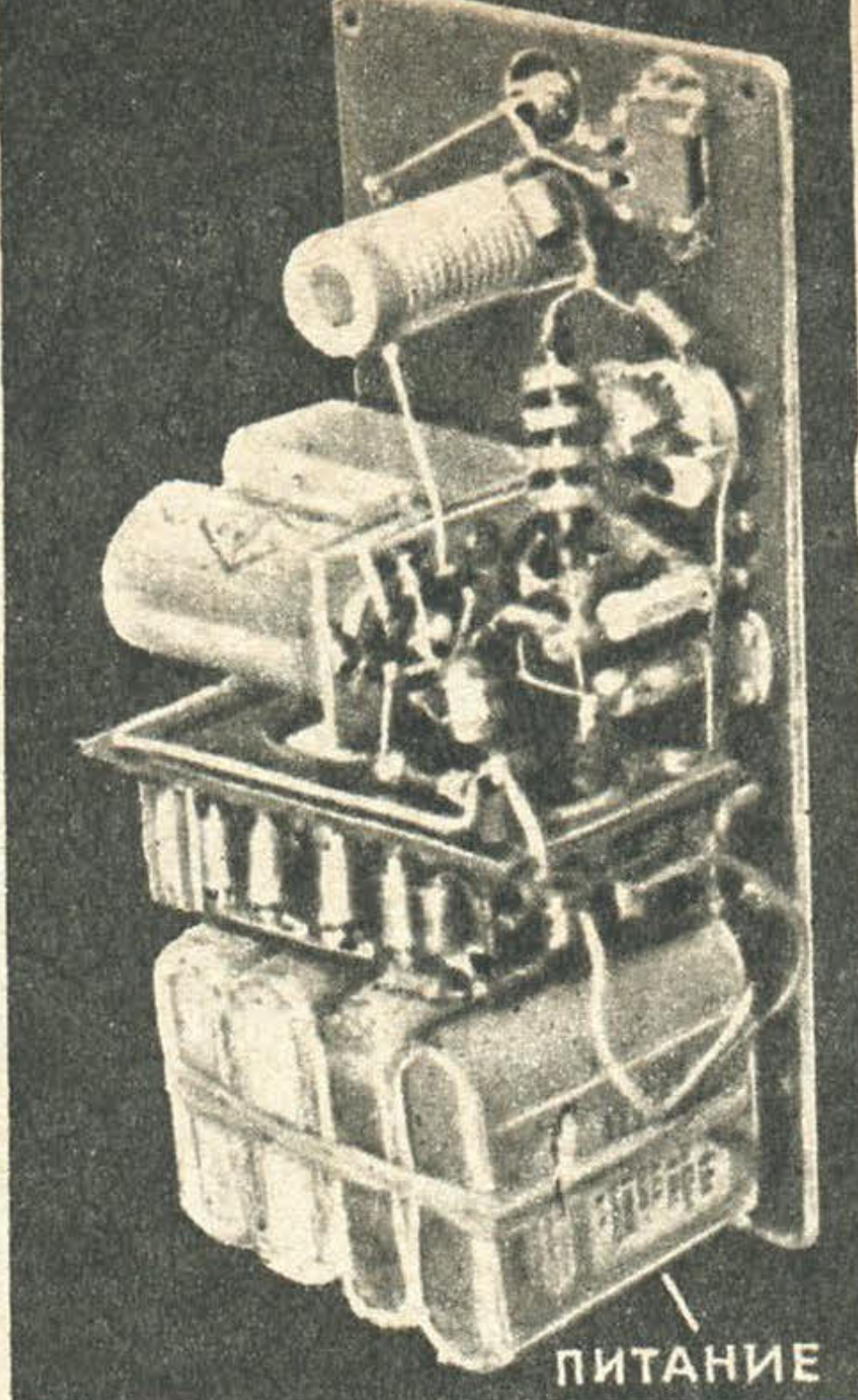
Советским авиамоделистам принадлежат три из четырех абсолютных мировых рекордов и 10 из 28 мировых рекордов. Никому в мире не удавалось так далеко запустить модель, как это сделал белорусский авиамоделист Евгений Борисевич. Его модель стартовала под Минском, а посадку совершила близ города Почепа Брянской области, пролетев 378,756 км. Наивысшая в мире скорость принадлежит реактивной модели Ивана Иванникова из города Фрунзе: 301 км/час. Наибольшей высоты полета в мире — 5 113 м — достигла модель москвича Георгия Любушкина.

В 1924 году в Саратове мы встретились с юным авиамodelистом Олегом Антоновым. Строил он тогда летающие модели. Теперь все знают прославленного конструктора Олега Константиновича Антонова. Его имя носят самолеты «АН-2», «АН-10» и другие.

За достижения в области самолетостроения вместе с главным конструктором О. К. Антоновым был удостоен Сталинской премии и его соратник Николай Трунченков. Он был одним из первых советских авиамоделистов, чье имя появилось в официальных таблицах Международной авиационной федерации.

Многие создатели советской авиации свои первые шаги делали в авиамоделизме.

**Ник. БАБАЕВ, судья  
всесоюзной категории**

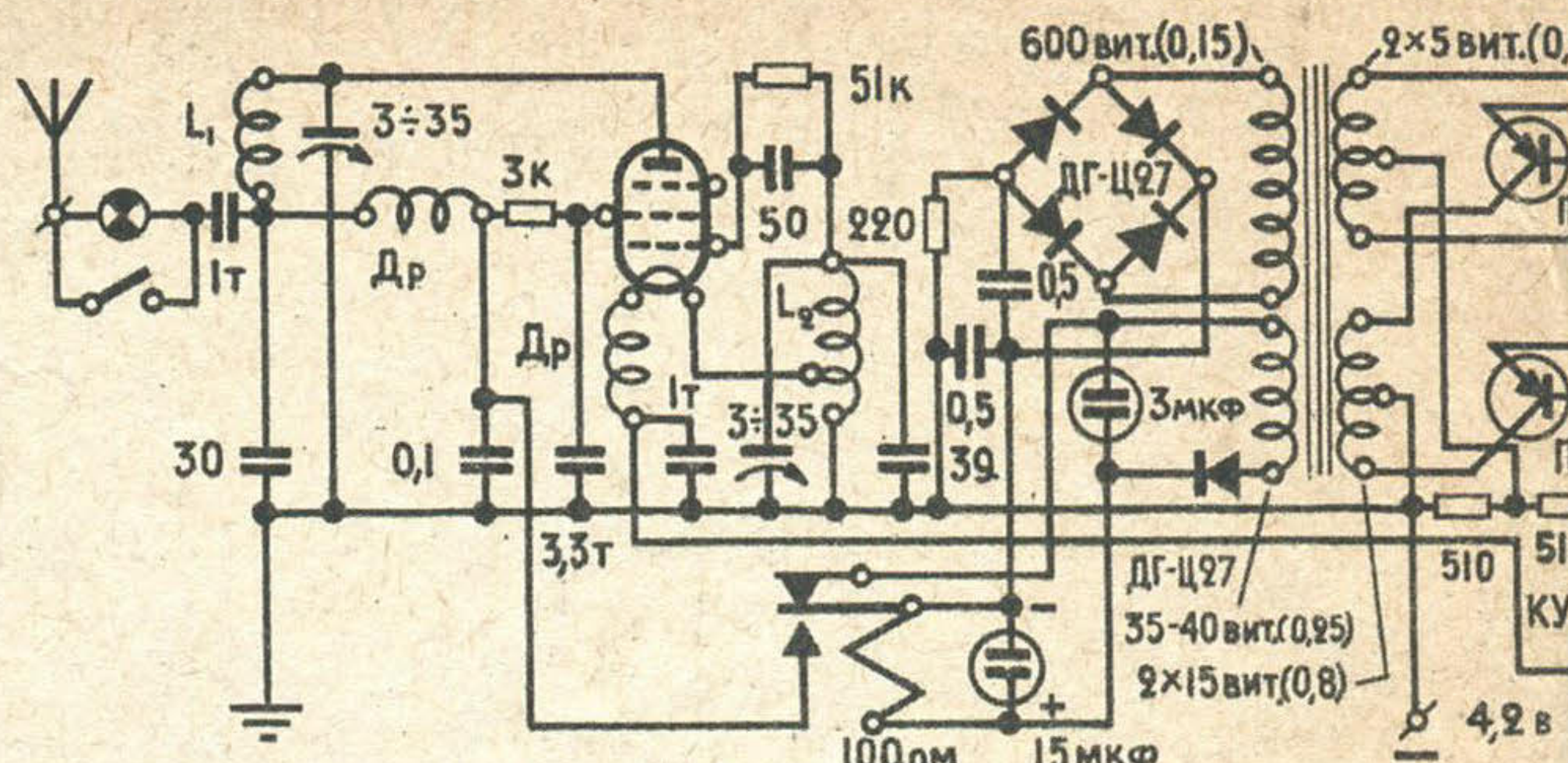


# ПОЛЕТОМ УПРАВЛЯЮТ ПО РАДИО

**О**ригинальную ультракоротковолновую линию управления летающими моделями разработал мировой рекордсмен и неоднократный чемпион СССР мастер спорта Михаил Васильченко. Эта установка успешно прошла все виды наземных и летных испытаний и передана промышленности для серийного производства. Ее нетрудно смонтировать и самому.

Авиамоделист, запускающий свою модель, держит в руках портативный радиопередатчик. Он собран по одноламповой схеме, а питание получает от четырех батареек карманного фонаря. Антенна передатчика напоминает комнатную телевизионную антенну, но только с одним усом-штырем длиной 1,5 м. Передатчиком управляют при помощи кнопки, установленной на панели.

Когда нажмешь кнопку, радиосигнал-команда посылается модели, где принимается миниатюрным приемником. Усиленный сигнал подается на электромагнит руля поворота модели. И радио-



Передатчик.

приемник и электромагнит руля питаются только от одной батарейки карманного фонаря.

Если команда не подается, то модель выполняет левые круги, так как руль поворота ее находится в крайнем левом положении. Но вот послан продолжительный радиосигнал, и руль отклоняется вправо. Модель делает правые круги. Когда же команда дается прерывистыми сигналами, модель летит прямо и набирает высоту.

С помощью такой однокомандной линии можно заставить модель выполнять самостоятельный взлет, полет «по коробочке» с четырьмя разворотами, посадку в любом месте. В полете модель выполняет развороты влево и вправо, виражи, восьмерки, восходящую спираль, спираль со снижением, планирование.

Надежное бесподстрочное радиоправление осуществляется на расстоянии до 1 500 м в продолжение 1 час. 30 мин. Радиопередача работает в УКВ-диапазоне на частоте 28 мегагерц.

Радиопередатчик линии собран на одной лампе «2П29Л». Катушка задающего контура состоит из 10 витков (с отводом от 2-го витка) провода 1,5 мм, намотанного на каркасе диаметром 18 мм с шагом намотки 1 мм. Катушка контура усилителя мощности намотана на ферритовом каркасе диаметром 20 мм и состоит из 12 витков. Модуляция осуществляется путем разрыва контактами реле плюсового провода анода с частотой 60—100 герц. Обмотка реле питается от общего трансформатора. Блок питания анодно-экранных цепей собран по двухтактной схеме на двух полупроводниковых триодах «П-4». Напряжение питания 4,2 в, анодное напряжение 120 в. Общий вес передатчика в футляре с комплектом питания — 1 650 г.

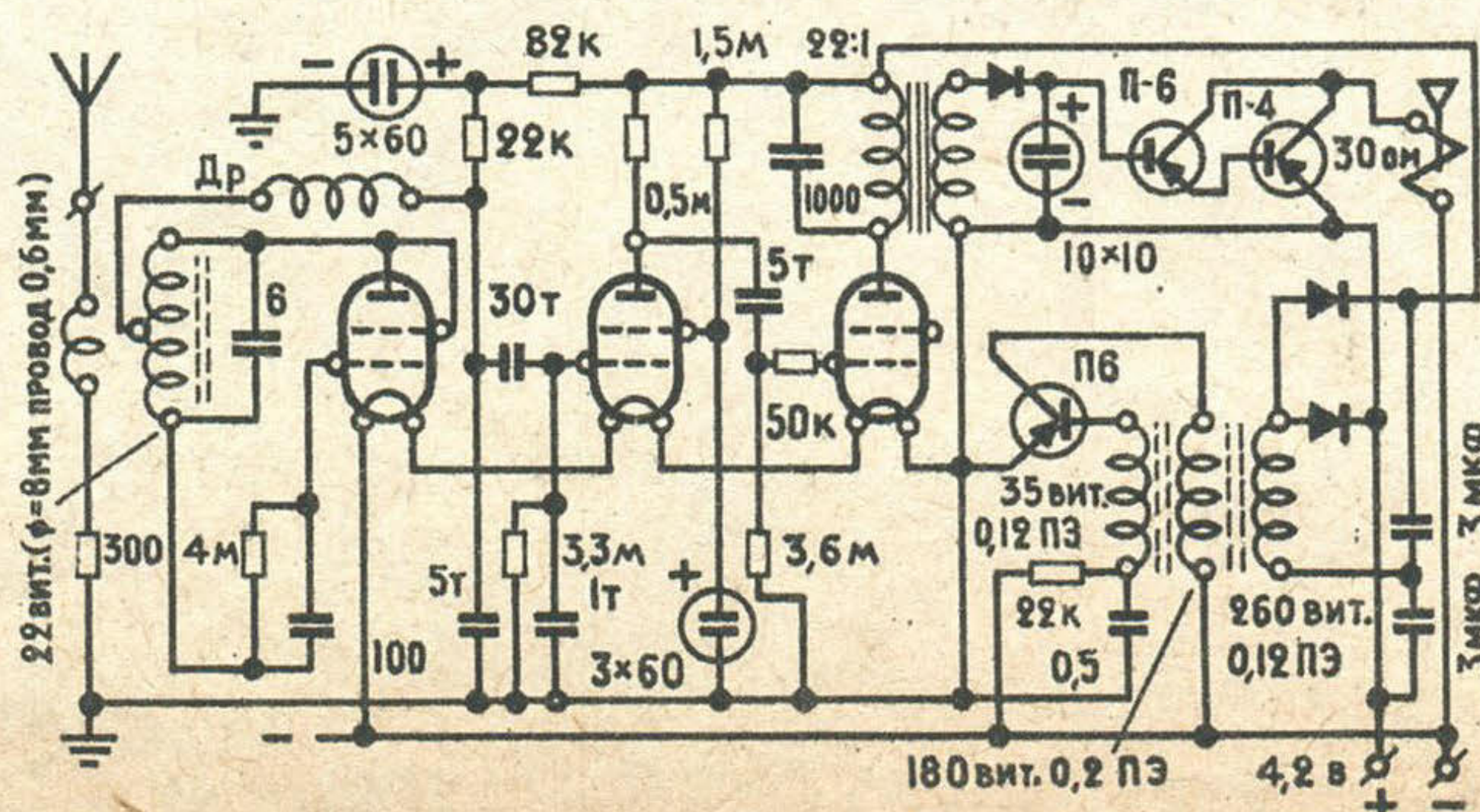
Радиоприемник собран на трех лампах «1П2Б» от слухового аппарата и двух транзисторах. Первый каскад собран по свержегенеративной схеме, дальнейшее усиление напряжения низкой частоты осуществляется каскадом, собранным по обычной реостатной схеме. Анодной нагрузкой выходной лампы служит обмотка трансформатора, подающего питание на электронное реле, собранное на двух полупроводниковых триодах. Силовой электромагнит (30 ом), включенный в цепь коллектора триода «П-4», является выходным элементом — рулевой машинкой.

Общий вес приемника с питанием и электромагнитом — 300 г.

**Л. ХРОМОВ, инженер**

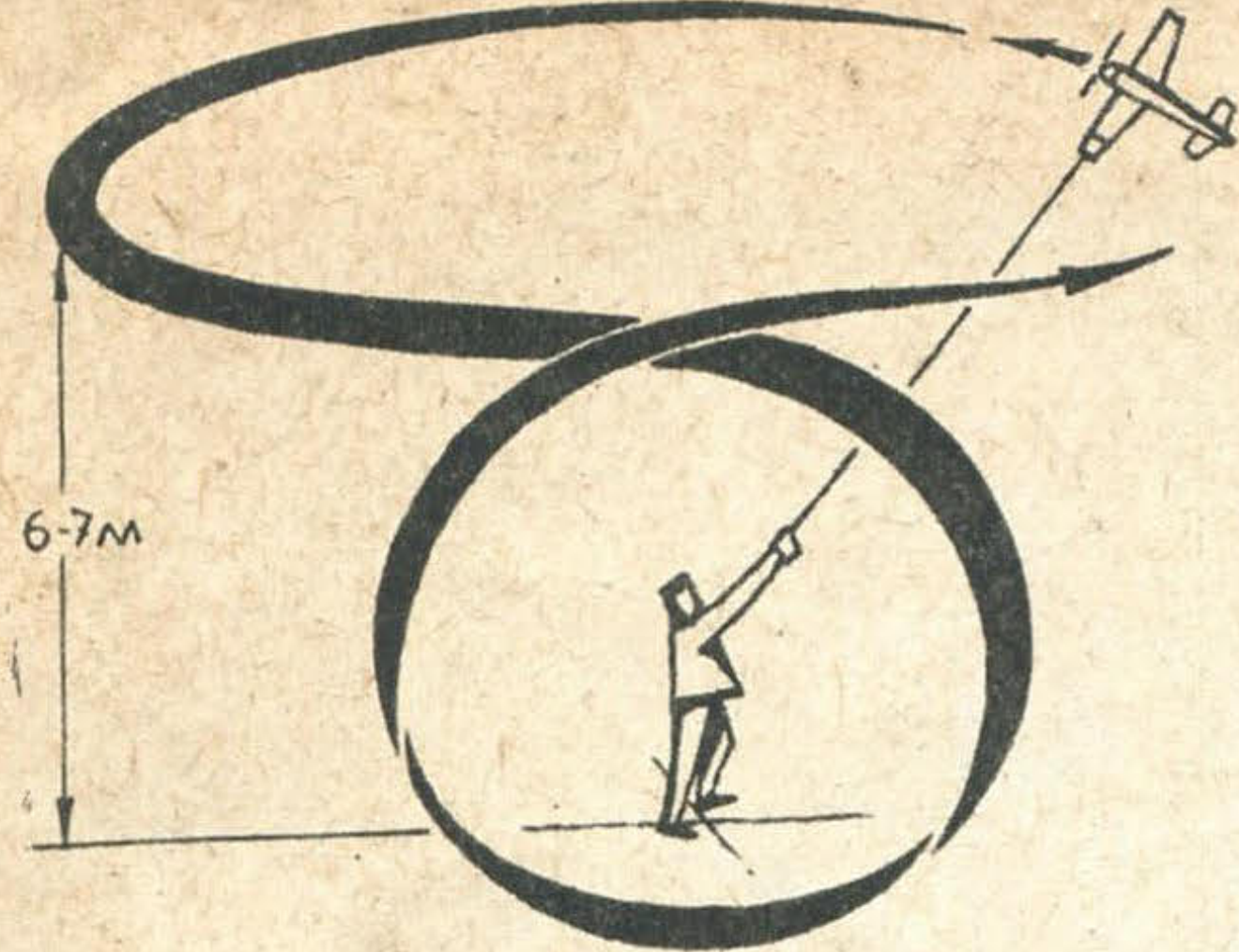


Приемник.



# САМОЛЕТЫ



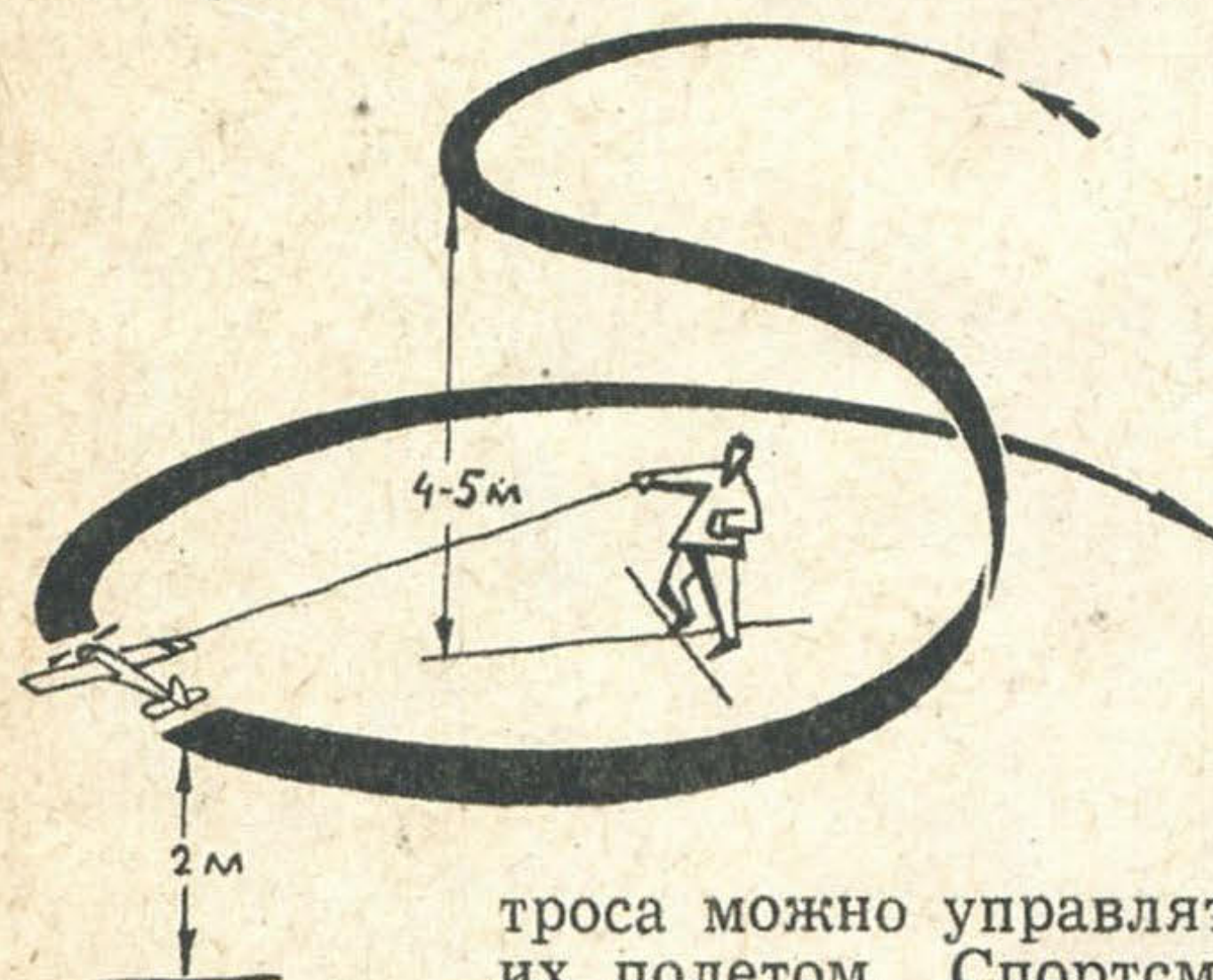


## НА СТАРТЕ НОВЫЕ МОДЕЛИ

Долгое время в авиамоделизме борьба за улучшение рекордов фактически сводилась к наземной подготовке модели и ее двигателя. Моделист работал как техник, а как спортсмен не чувствовал удовлетворения. В воздухе спортивной борьбы не происходило, победа порой приносилась тому, чья модель случайно попадала в лучшие атмосферные условия.

Спортивные условия улучшились, когда появились таймерные модели. После взлета через строго определенное время на такой модели часовой механизм — таймер — автоматически выключает мотор, и модель должна совершить посадку в районе аэродрома, откуда она стартовала. Теперь судья более точно мог выявить летные качества модели.

Большой популярностью пользуются кордовые модели. Они летают на корде — на привязи. С помощью



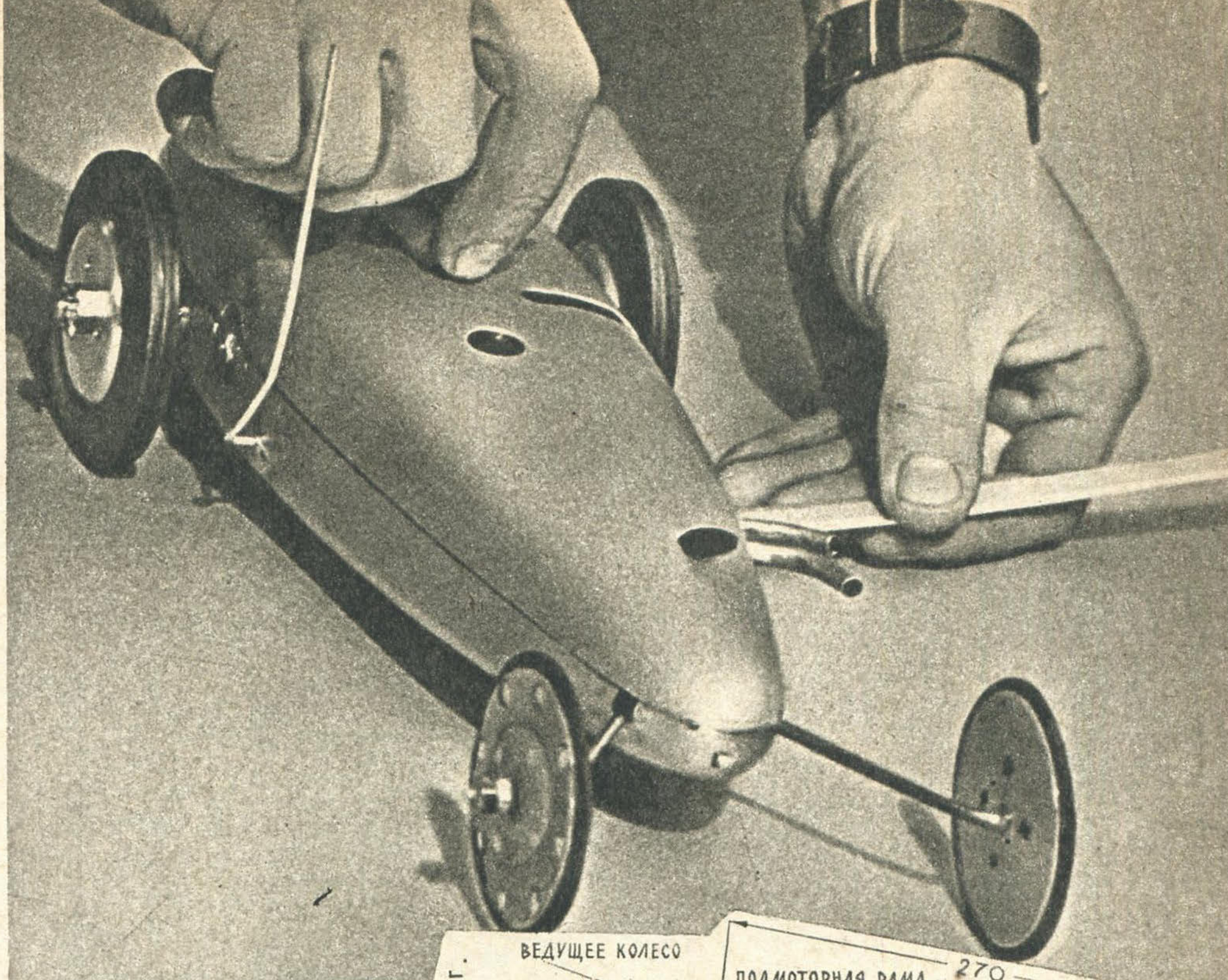
троса можно управлять их полетом. Спортсмены заставляют свои модели выполнять фигуры высшего пилотажа и даже акробатические номера. Сейчас этот вид моделизма прочно вошел в программы соревнований международного чемпионата.

Но наиболее перспективны радиоуправляемые модели, особенно модели простейшего типа, имеющие однокомандную, бесподстроечную, надежную в эксплуатации радиолинию.

Заманчивы перспективы и развития ракетных моделей. Интересно, что в Китайской Народной Республике уже проводятся соревнования и по этому классу моделей.

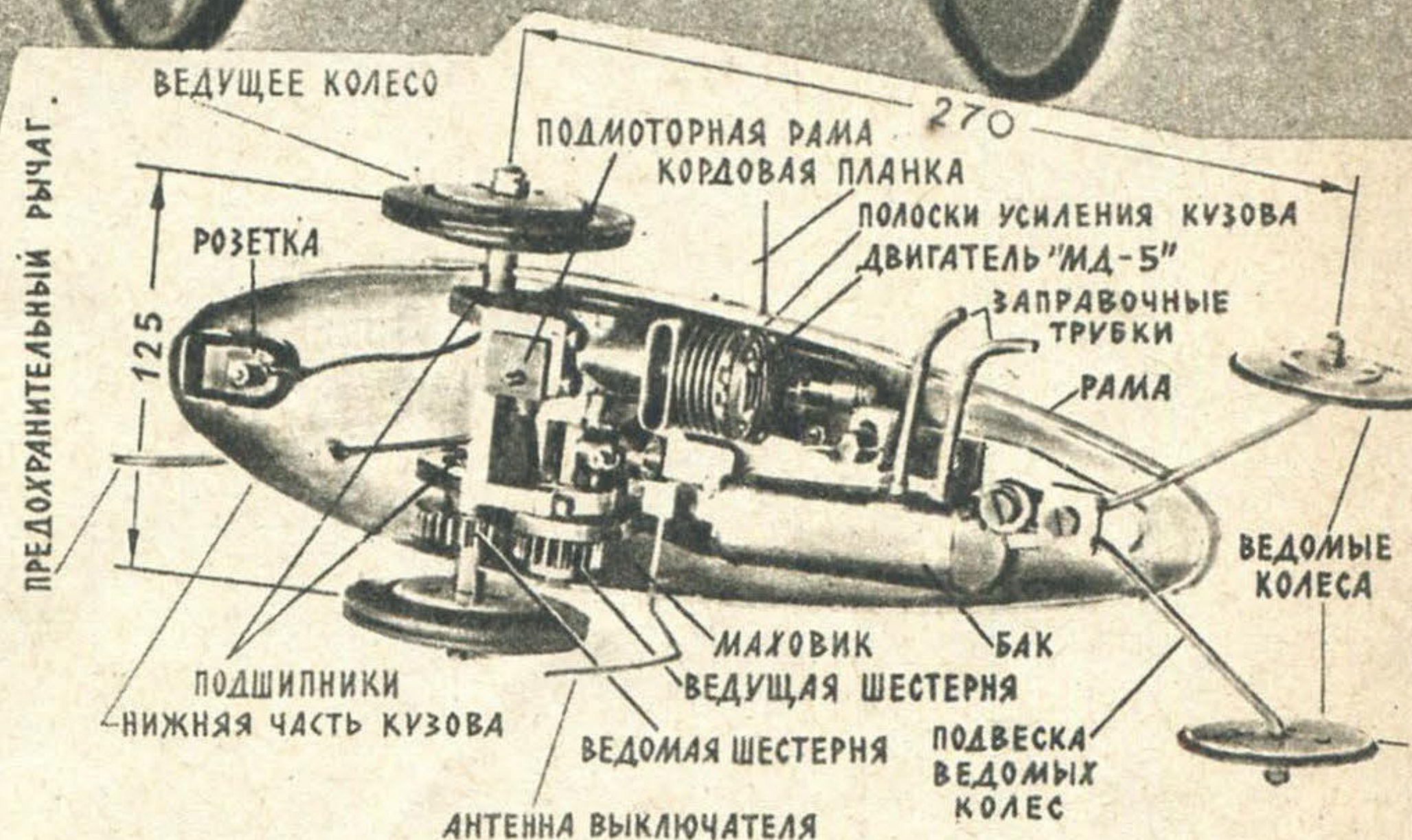
Дальнейший путь развития авиамоделизма — это совершенствование техники моделей и достижение спортивных результатов.

**М. ВАСИЛЬЧЕНКО**, мастер спорта, тренер по авиамodelьному спорту



## БЫСТРЕЕ „МОСКВИЧА“

Крошечный приземистый автомобильчик с широко расставленными задними колесами развил огромную скорость на дистанции 1000 м. Судьи зафиксировали новый всесоюзный рекорд: 128,5 км/час. Такой скорости не достигает даже «Москвич». Эту кордовую модель гоночного автомобиля, установившую новый рекорд, сконструировал и построил москвич Ш. Бейдуллин. Она весит всего 1300 г. База модели — 270 мм, колея ведущих задних колес — 125 мм, а ведомых — 110 мм. Вот что рассказывает Ш. Бейдуллин о своей модели.



Кузов моей модели собран из двух одинаковых по размерам и форме частей — верхней и нижней. Чтобы получить такую форму, я сделал деревянную болванку и на ней выбил из листового алюминия миллиметровой толщины обе части кузова.

В верхней части вырезаны отверстия для крепления кузова и регулировки двигателя, выхлопное отверстие и продолговатая щель для забора воздуха. Спереди с внутренней стороны приклепан дюралевый костыль толщиной 2,5 мм. Он вставляется в отверстие в нижней половине кузова и скрепляет обе части его. Край нижней половины кузова усилен узкими дюралевыми пластинками. Из трехмиллиметрового дюралюминия сделан подрамник модели. На нем крепятся все узлы автомобиля и нижняя половина кузова. К подмоторной дюралевой раме прикреплен поршневой двигатель «МД-5С» с рабочим объемом цилиндра 5 см<sup>3</sup>. На его валу с помощью конусной втулки укреплен маховик с напрессованной ведущей шестерней (модуль 1,25, зубцов 20). Передаточное число шестерен — 1,5. Бак для горючего объемом 75 см<sup>3</sup>. Из него выходят три трубки: две заправочные и одна для подачи топлива в двигатель. Подвеска сделана из трехмиллиметровой стальной проволоки и прикреплена к подрамнику двумя винтами. На конце подвески припаяны втулки с наружным диаметром 4 мм. На них насажены подшипники ведомых колес. Они сделаны из листовой резины.

Ведущие колеса — это пустотелые шины, изготовленные методом горячей вулканизации. Тремя винтами каждая шина зажата между дюралевыми шайбами с захватами для удержания резины. Для этой же цели внутрь колес вставлены металлические кольца. Ведущие колеса навинчиваются на вал и затягиваются контргайками.

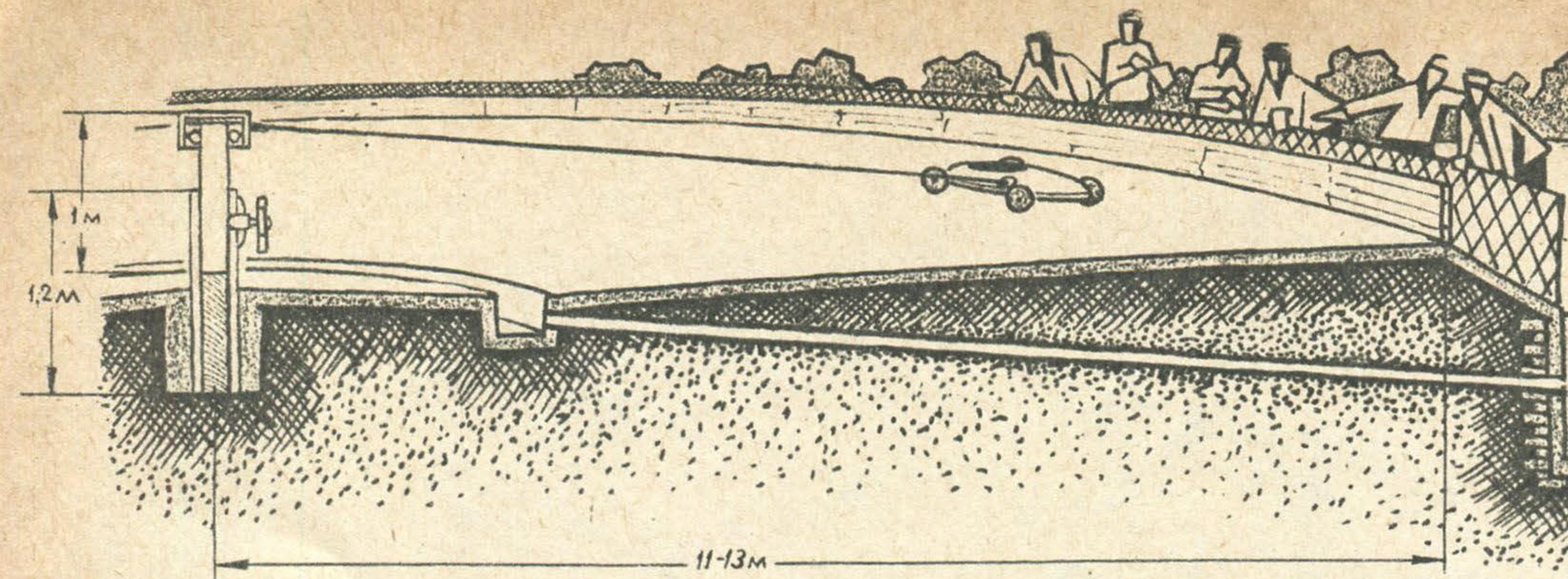
Для прикрепления корда перпендикулярно продольной оси машины установлена планка длиной 225 мм. Чтобы модель не опрокидывалась во время движения, сделан предохранительный рычаг.

Таковы основные узлы модели, над конструкцией которой пришлось много поработать. Получилась легкая и прочная машина, развивающая большую скорость.

**Ш. БЕЙДУЛЛИН**, рекордсмен Советского Союза по авиамodelьному спорту

**АВТОМОБИЛИ**





## АВТОДРОМ ДЛЯ МОДЕЛЕЙ

Скоростные маленькие модели автомобилей движутся с такой быстротой и настолько чувствительны к малейшим неровностям трассы, что для запуска их уже требуются специальные автодромы.

На рисунке изображен такой модельный автодром. Он приспособлен для запуска кордовых моделей (по внутреннему кругу) и радиоуправляемых моделей по размеченной трассе. Для устройства такого автодрома тщательно выровненная площадка покрывается слоем песка толщиной 10 см, на котором укладывается бетонное основание глубиной 10 см, с гладкой цементной коркой сверху. В центре площадки укрепляется труба, в которую во время соревнований вставляется латунная трубка-стойка для крепления троса. Для этого труба имеет винт упора, а стойка — подшипник.

Площадка имеет кирпичную траншею, трубу для отвода воды при поливке или во время дождя и сборный колодец для нее.

Желательно оградить автодром металлической решеткой, вокруг которой соорудить легкий навес для судей и скамьи для зрителей.

## АВТОМОБИЛИ-МАЛЫШИ

По бетонной глади с бешеной скоростью мчатся автомобили, очень похожие на современные спортивные машины, только маленькие. Они обгоняют друг друга. Настоящие автосостязания в миниатюре! Это гонки автомоделей. А там, где спорт, там и успех у молодежи. И действительно, в автомобильных соревнованиях Ростовской области, например, в июне нынешнего года участвовало 134 человека. Для одной области это неплохо. Почти во всех республиках — в РСФСР, на Украине, в Белоруссии, Латвии и других ныне хорошо идет работа с автомоделами.

Они строят модели с резиновыми и поршневыми моторами, с электродвигателями, радиоуправляемые.

Но вот беда, мало у нас еще стационарных автокорддромов.

И еще. Так же как радиолюбители не могут построить свой приемник или передатчик без промышленных радиоламп и деталей, так и автомоделисты нуждаются в готовых миниатюрных конических и цилиндрических шестернях, аккумуляторах, шинах и других деталях. Наша промышленность должна помочь автомоделистам.

Е. ДИСКИН, начальник лаборатории автомоделизма ДОСААФ

## САМОДЕЛЬНЫЕ ФЛОТИЛИИ

Пятьсот моделей. Триста участников соревнований от всех республик страны. Маленькие корабли, мчащиеся со скоростью 100 км/час. Неплохие результаты! Но, пожалуй, самое важное достижение морских моделистов — огромная техническая оснащенность маленького флота.

Миниатюрные двигатели внутреннего сгорания, аккумуляторы, электромоторы, программные устройства, различные виды топлива — вот что должен хорошо изучить морской моделист. Да кроме того, он должен обладать «морской грамотностью» — отлично знать конструкции больших судов. Ведь маленький корабль, пожалуй, ничем, кроме масштаба, не отличается от большого.

В этом году соревнования морских моделистов нашей страны проходили в два этапа: вначале проводились первые Всесоюзные соревнования морских моделистов-школьников — учащихся 7—10-х классов, а потом соревновались моделисты старшего возраста.

В чемпионате личного первенства по радиоуправляемым моделям в 1960 году участвовало 28 моделей. Все маленькие корабли имели серийную шестикомандную радиолинию типа «РУМ-1».

Вот модель выполняет самостоятельно сложные маневры. Она «отваливает» от пирса, проходит систему контрольных ворот, затем модель задним ходом «причаливает» точно к месту старта. Та из моделей, которая быстрее всех закончит свое плавание по этой сложной программе, занимает первое место.

На соревнованиях отлично выступили москвичи с моделью «большого» букси-

ра-толкача и литовские моделисты с «морским торговым» кораблем.

Очень интересно прошли соревнования кордовых моделей. На них установлены крошечные моторчики с объемом цилиндров меньше наперстка — от 2,5 до 10 см<sup>3</sup>. А скорость абсолютного чемпиона в этом классе модели ленинградца Виктора Хорькова — 190,8 км/час. Ей могут пока только завидовать большие суда. Что ж, хорошими успехами встретили морские моделисты свое одиннадцатилетие.

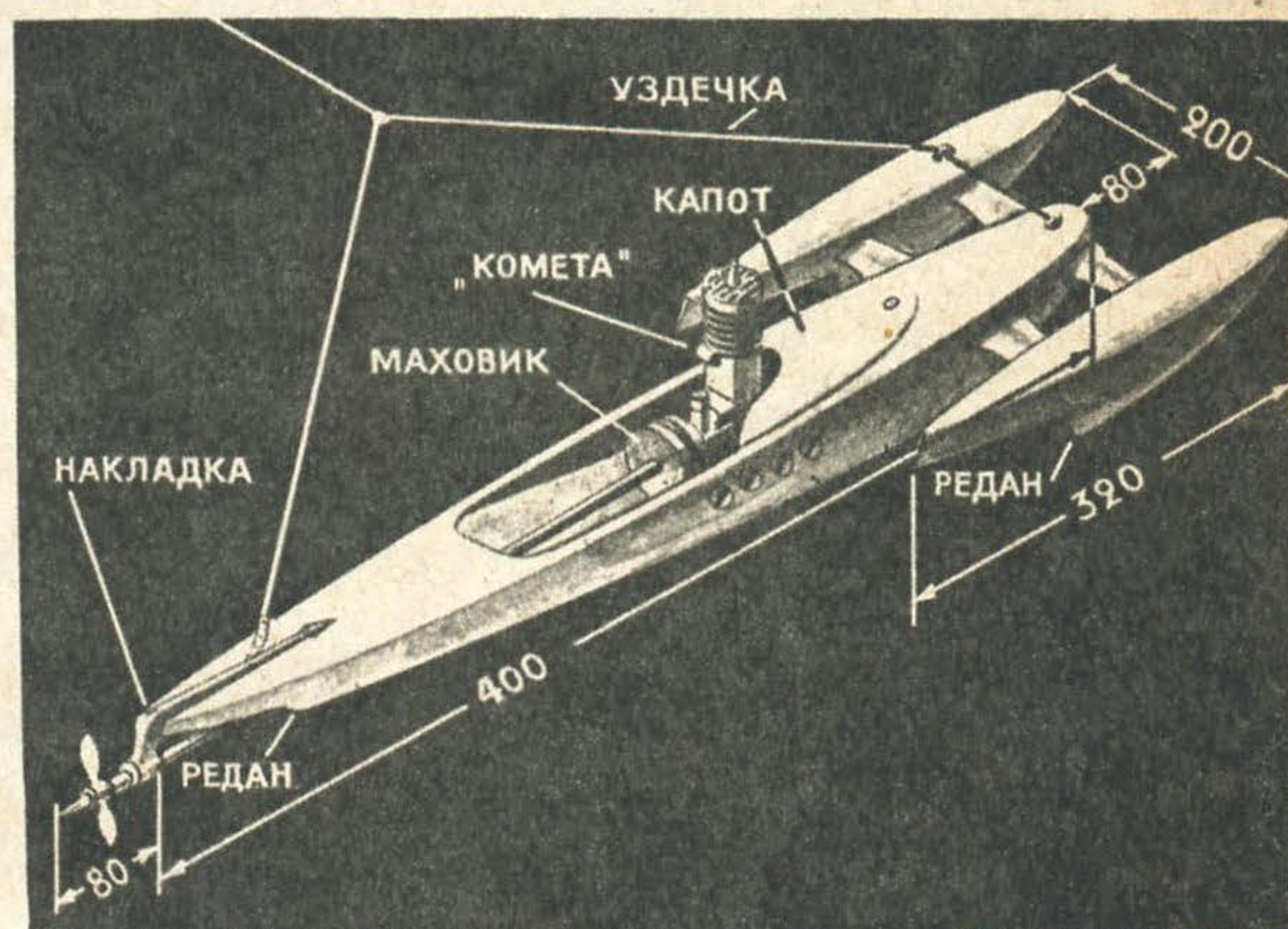
С. ГЛУХОВЦЕВ, начальник Центральной морской модельной лаборатории ДОСААФ

## СКОРОСТНАЯ КОРДОВАЯ

Крылатый теплоход «Метеор» мчится по Волге с огромной скоростью — 75 км/час. Это достижение советских судостроителей — заразительный пример и для моделистов. Каждый мечтает построить маленький корабль, не уступающий по скорости автомобилю.

В этом году моя модель на городских соревнованиях в Москве расстояние 500 м прошла со скоростью 90 км/час и заняла первое место по классу скоростных кордовых моделей.

Создание такой модели потребовало немалых усилий. В результате расчетов и экспериментов я пришел к выводу, что корпус надо сделать по трехточечной гидродинамической схеме. Это значит, что модель во время движения должна скользить по воде и касаться ее поверхности тремя точками: реданом основного корпуса и двумя реда-



нами поплавков. При такой конструкции судно устойчиво на больших скоростях и имеет наименьшее сопротивление при скольжении на воде. Чтобы корпус был легким, я сделал его из липы и авиационной фанеры, а для придания жесткости в реданы вмонтировал металлические пластины.

На модели установлен двигатель «МД-5» («Комета») и бачок с горючим — смесью спирта и касторового масла. Двигатель укреплен на корпусе с помощью дюралевого кронштейна и вместе с бачком закрыт кожухом. Двигатель вращает двухлопастный гребной винт.

Модель получилась очень компактная и легкая. Общий вес ее вместе с двигателем — 1 100 г, длина — 720 мм.

Для запуска модели к ее корпусу прикреплен уздечка длиной 140 см. К ней присоединяется один конец стального троса (корд), другой конец которого привязан к стойке в центре бассейна. Длина корда — 15,95 м.

С. ЗАХАРОВ, инженер

## КОРАБЛИ



# МИКРО-АКВАТОРИЙ

Постройка плавающей модели требует от моделиста много выдумки, труда и времени. Но вот модель готова, и начинаются новые хлопоты. Где ее запускать? На реке, на озере? Быстрое течение мешает правильно определить ходовые качества маленькой модели, а порой уносит ее далеко от берега. Погоня за моделью иногда небезопасна для запускающего: можно и утонуть. Вот и случается, что многомесячный труд идет впустую.

Для соревнований с плавающими моделями на реке или на пруду делаются временные запруды, возводятся необходимые сооружения. Пройдут соревнования, и все это ломается.

Пора построить для судомоделюстов специальные акватории — искусственные неглубокие бассейны, оборудованные для испытаний моделей и проведения соревнований. Типовой проект акватория есть, он изображен на нашем рисунке. Этот проект по заданию ЦК ДОСААФ разработан Всесоюзным институтом по проектированию спортивных сооружений.

Бассейн представляет собою ванну размером 55×36 м с глубиной воды у бортов 43 см, а посередине — 97 см.

С одной стороны бассейна делается деревянная стартовая площадка размером 2×2,5 м с откидной частью размером 1×2 м. На расстоянии 18 м от стартовой площадки в дно ванны заделывается металлическая труба диаметром 50 мм. Она не доходит до поверхности воды на 25 см. В эту трубу во время соревнований устанавливается стойка для крепления корда.

С трех сторон ванны по борту укрепляется металлическая сетка высотой 60 см. На стартовой стороне в этом ограждении делаются открывающиеся звенья для запуска самоходных и управляемых моделей. У стартовой стороны бассейна устраиваются легкий навес и съемные зонты для судей, устанавливается флагшток, а с боковых сторон — скамьи для зрителей. Территория бассейна обносится сетчатым металлическим ограждением высотой 1 м.

Комсомольцы Москвы и Ленинграда, Одессы и Горького и других городов, расположенных на больших водных путях! Кто из вас быстрее осуществит этот проект — создаст первый в СССР модельный акваторий?

## ДВИГАТЕЛИ

### МОТОРЫ-ЛИЛИПУТЫ

На скоростных моделях самолетов, судов и автомобилей чаще всего устанавливаются миниатюрные двигатели внутреннего сгорания. Десятки тысяч таких моторчиков ежегодно выпускают в Советском Союзе, сотни тысяч — во всем мире. Интересно отметить, что моделисты, особенно советские, часто сами являются конструкторами поршневых двигателей-лилипутов.

Первые поршневые двигатели для моделей работали на бензине и имели обычное электрическое зажигание. Теперь вместо них применяются компрессионные двигатели, работающие на самовоспламеняющихся эфирных смесях, или двигатели с калильным зажиганием, работающие на спиртовом топливе. Применение таких моторов дало возможность значительно снизить их вес, увеличить мощность и упростить конструкцию.

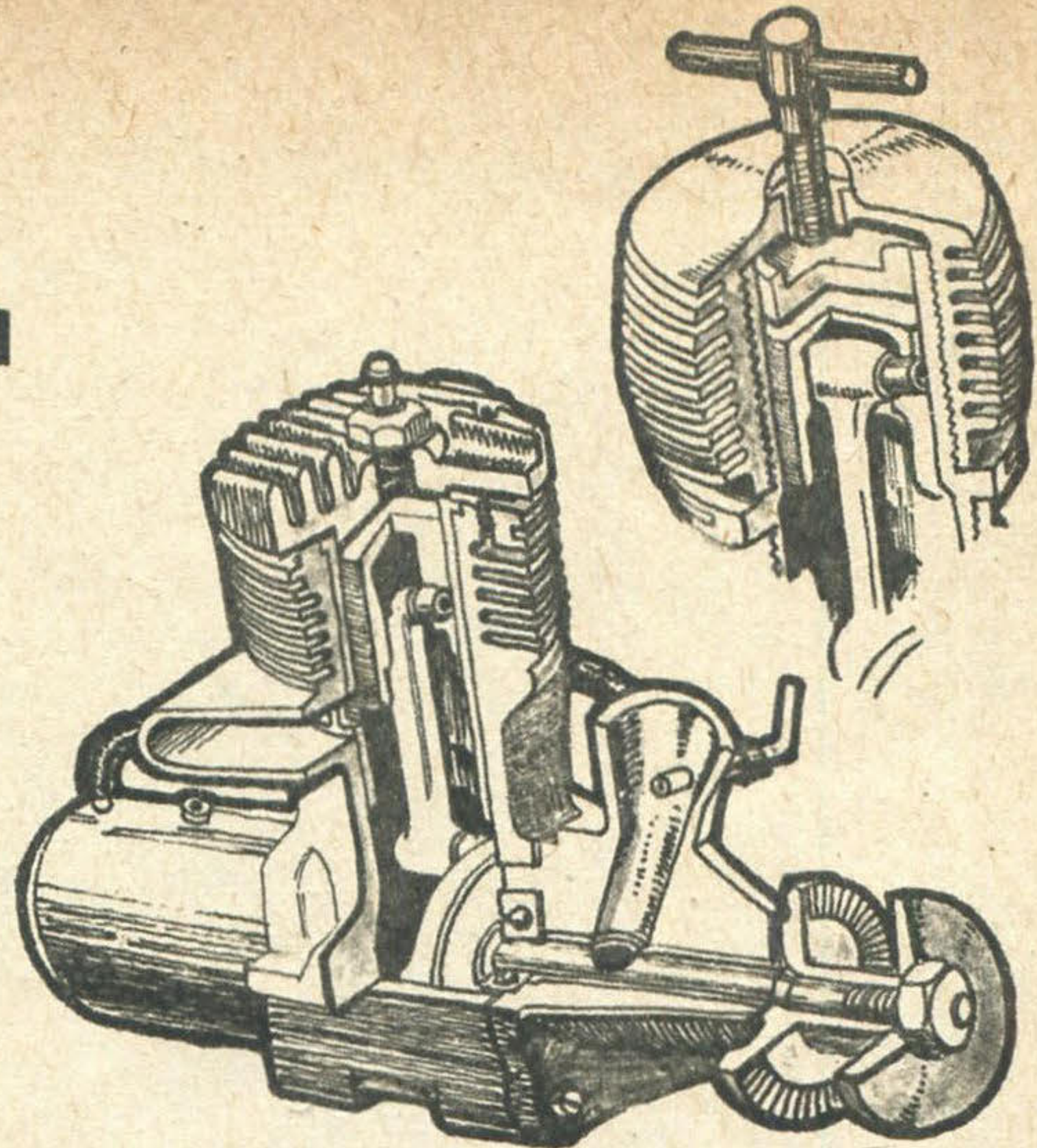
В спортивной классификации двигатели разделяются по рабочему объему цилиндра (или сумме объемов нескольких цилиндров) на три категории: с рабочим объемом до 2,5 см<sup>3</sup>, до 5 см<sup>3</sup> и до 10 см<sup>3</sup>.

Один из наиболее распространенных отечественных двигателей — «МК-16». Он сконструирован В. И. Петуховым. Двигатель компрессионный, мощностью 0,1 л. с., с рабочим объемом цилиндра 1,48 см<sup>3</sup>. А весит всего 102 г. Небольшие габариты (91×65×34 мм) делают его удобным для установки на летающие, плавающие и сухопутные модели.

Двигатель «МК-12С» конструкции О. К. Гаевского — тоже компрессионный, мощностью 0,23 л. с., с рабочим объемом цилиндра 2,47 см<sup>3</sup>, весом 149 г. Этот двигатель авиамоделюсты обычно ставят на таймерные и кордовые модели. Судомоделюсты для своих более тяжелых скоростных моделей предпочитают двигатель «МК-24» с рабочим объемом цилиндра 9,85 см<sup>3</sup> и мощностью до 0,65 л. с.

Двигатель «МД-5» («Комета») — с калильным зажиганием. Мощность его — до 0,5 л. с., рабочий объем цилиндра — 4,82 см<sup>3</sup>, вес (без маховика) — 225 г. Этот двигатель сейчас ставится на многие рекордные модели. Его выпускают в двух вариантах: «МД-5А» — для авиамоделей, «МД-5М» — для автомобилей и морских моделей.

Кроме этих основных типов, промышленность производит и другие двига-



тели для кордовых, радиоуправляемых и других моделей. Не прекращается разработка и новых двигателей. В стадии эксперимента находится еще создание ракетных, реактивных и турбореактивных двигателей для моделей.

Моделисты давно ждут от промышленности малогабаритных электрических моторчиков. Массовый выпуск их до сих пор не налажен. Это мешает широкому развитию моделирования во всех областях техники.

Незаслуженно забыты юные начинающие моделисты. Их уделом по-прежнему остается все тот же резиновый «мотор», трудно совместимый с современной техникой. А ведь и для них можно выпускать дешевые, доступные каждому пружинные двигатели, которые широко используются в заводных игрушках.

Такие простейшие двигатели дадут возможность заняться моделированием юным техникам и конструкторам.

В. ВАСИЛЬЕВ

#### ГОВОРЯТ УЧАСТНИКИ СОВЕЩАНИЯ

Для ДОСААФ спортивные рекорды — цель. Однако рекорды — это только средство развития технического творчества. Пусть молодежь строит не только модели самолетов, а и вертолетов, и аппаратов с машущими крыльями, и самолетов-автомобилей.

Б. МАРТЫНОВ, инженер

Мастера технического спорта плохо помогают школьникам, не передают им своего опыта.

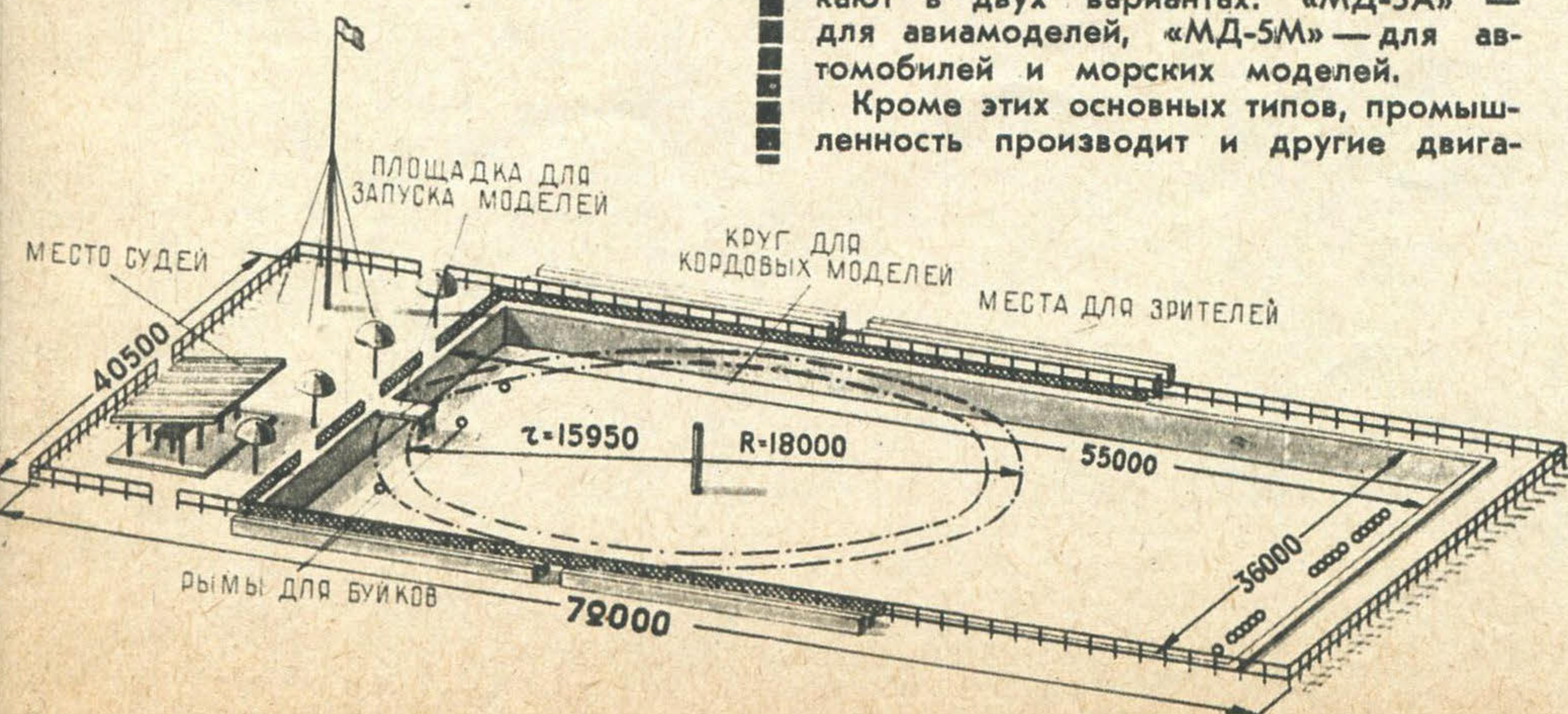
Несколько лет назад на Всесоюзных авиамоделюстных соревнованиях мастер спорта запускал оригинальную модель гидросамолета. Он не подпускал никого к своей модели. Я бегал за ним с фотоаппаратом, но сфотографировать модель так и не удалось. Мастер спорта боялся раскрыть свои «секреты».

В. БОРИСОВ, директор Центральной станции юных техников

Здесь рассказано лишь о немногих образцах моделей, созданных энтузиастами технического творчества и модельного спорта. Мир моделей неисчерпаем, как неисчерпаемы возможности порождающей их современной техники.

Занимайтесь этим полезным, увлекательным, раскрывающим новые технические горизонты делом. Стройте действующие модели в свободное время, создавайте для этого технические кружки и клубы в домах культуры, в учебных заведениях и на предприятиях, идите в технические клубы ДОСААФ!

Творите, выдумывайте, пробуйте!





## ДОРОГИЕ ЧИТАТЕЛИ!

Вы, конечно, помните дискуссию «Жизнь вокруг Солнца», начатую в первом и во втором номерах нашего журнала за этот год. Дискуссия получила широкий отклик. В редакцию стали приходить письма и защитников возможности жизни на Венере, и приверженцев гипотезы о существовании простейших организмов на Юпитере и Сатурне, и, несомненно, пылких сторонников цивилизации на Марсе.

Сегодня, как продолжение дискуссии, мы предлагаем вашему вниманию две статьи читателей. Обе они посвящены нашему загадочному космическому соседу Марсу.



## ЖИЗНЬ ВОКРУГ СОЛНЦА

# КАНАЛЫ — НЕРЕШЕННАЯ ЗАГАДКА МАРСА

Среди многочисленных загадок Марса одной из наиболее сложных является, бесспорно, загадка его каналов. Открытые в 1877 году итальянским астрономом Скиапарелли, каналы на долгие годы стали предметом оживленных научных споров. Трудность наблюдения этих объектов, находящихся на пределе видимости, вызвала у многих ученых сомнение в реальности каналов. Их не раз объявляли «оптической иллюзией», ставили даже специальные опыты в подкрепление такого вывода.

Решающее слово сказала фотография. Первые снимки наиболее крупных каналов были получены в 1909 году пулковским астрономом Г. А. Тиховым. В настоящее время на карты Марса нанесено свыше 1 тыс. каналов, из них около 500 получено на фотографиях.

Однако ни визуальные наблюдения, ни многочисленные снимки не дали пока ответа на вопрос: какова природа и происхождение этих обширных образований, покрывающих словно гигантской сетью поверхность соседней планеты?

Удивительная линейность каналов (по крайней мере многих из них) послужила основанием для смелой гипотезы об их искусственном происхождении. Убежденным ее защитником был американский астроном Лоуэлл, отдавший более 20 лет жизни исследованию Марса. По мнению ученого, каналы представляют собой грандиозную оросительную систему, созданную разумными существами, населяющими Марс. Самых водных протоков, говорил Лоуэлл, мы разглядеть, конечно, не можем, а видим возделанные нивы и покрытые растениями участки, тянущиеся вдоль протоков.

Сейчас большинство ученых считает эту гипотезу «слишком фантастической». В книгах и статьях, посвященных Марсу, обычно высказывается предположение, что каналы — не что иное, как линии разлома коры планеты. Но встает другой вопрос: какие разломы? Ведь они могут быть трещинами в поверхностных породах или представлять собой корытообразные впадины — грабены.

Предположим, что каналы — трещины в коре Марса. Большинство из них имеет в ширину от 20 до 60 км. Такие трещины имели бы соответствующую огромную глубину и казались бы черными (вследствие поглощения света) и были бы видны постоянно. Однако зимой большую часть каналов мы не видим. Они выступают на поверхности планеты весной, по мере таяния полярных льдов. Сначала появляются каналы, непосредственно примыкающие к полярной шапке, затем — расположенные дальше от нее. Их сеть как бы расползается по планете от полюса к экватору. Кроме того, наблюдения показывают, что многие каналы состоят из пятнышек и полосок зеленоватого цвета.

Эти факты говорят о том, что каналы не могут быть трещинами, а представляют собой поверхностные образования.

Теперь допустим, что каналы — сбросовые впадины, грабены. Образование грабенов (как и трещин) связано с действием внутренних тектонических сил. Например, обширные восточноафриканские грабены являются вулканической областью. Но можно ли представить себе, что вулканические силы могли вызвать однотипное, стандартное опускание многочисленных участков поверхности в масштабах целой планеты? Такое предположение является неправдоподобным.

Далее, тектоническая деятельность на Марсе в настоящее время, вероятно, уже настолько слаба, что мы не наблюдаем вулканических явлений на его поверхности. Значит, образование столь грандиозной системы разломов коры могло произойти сотни миллионов лет назад. Но ведь каналы расположены главным образом в пустынях и лишь некоторые из них пересекают «моря» — голубоватые участки планеты. В условиях частых пылевых бурь на Марсе всякие углубления на его поверхности неминуемо заносились бы пылью и песком. За миллионы лет существования пустынь впадины и трещины были бы засыпаны песком до краев. Если бы не хватило песка, чтобы заполнить такую гигантскую систему разломов, тогда весь песок пустынь и пыль были бы давным-давно сдуты в глубину трещин. А между тем песчано-глинистые пустыни на Марсе существуют. Так мы снова приходим к выводу, что каналы лежат на поверхности. Минеральными образованиями каналы тоже не являются, иначе их давно засыпали бы слои пыли и песка. Что же они представляют собой в таком случае?

Противостоять песчаным и пылевым заносам способна только живая растительность, и притом растительность высокорослая. Поэтому вполне обоснованным и убедительным является вывод академика Академии наук Украинской ССР Н. П. Барабашова о том, что каналы Марса представляют собой узкие области поверхности, напоенной влагой растаявшей полярной шапки, вдоль которых тянется растительность. При этом каналы становятся шире, и их легче наблюдать. Очевидно, когда растения увядают, каналы делаются узкими и почти исчезают.

Но почему же участки растительности расположены правильными вытянутыми рядами?

Обратимся сначала к Земле. У нас все естественные водные протоки имеют характерную особенность: чем они старше, тем большую искривленность имеют их русла. Неравномерная скорость вращения различных точек земного шара ведет к подмыву одного из берегов. Поэтому в северном полушарии реки больше размывают правый берег, в южном полушарии — левый берег. Далее, водный поток отклоняется то вправо, то влево из-за различных препятствий и неровностей поверхности. Образующиеся извилины непрерывно увеличиваются: течение реки под действием центробежной силы подмывает вогнутый берег. Наконец, эрозия (размыв) грунта сопровождается наносами.

На Марсе, как и на Земле, должны действовать общие законы эрозии. Следовательно, если бы каналы представляли собой естественные водные протоки, они обязательно были бы извилистыми, и полосы растительности, тянущиеся вдоль них, давали бы в совокупности характерную картину множества излучин, а не длинных прямолинейных полос. Однако такой естественной картины на Марсе мы как раз не наблюдаем.

Ширина каналов также требует объяснения. В пустыне прибрежная растительность не может отойти от протока дальше нескольких десятков метров, в исключительных случаях — сотен метров. Между тем ширина большинства каналов (то есть наблюдаемых зеленоватых полос растительности) дос-



тигает десятков километров. Трудно представить себе, чтобы песчаную почву увлажняли на многие километры водные потоки, настолько узкие, что они остаются для нас невидимыми. В условиях земных пустынь расширять зону растительности по берегам каналов возможно лишь путем искусственного орошения.

С проблемой каналов тесно связана проблема воды на Марсе. Воды там очень мало, нет морей и океанов. Самыми большими хранилищами воды являются полярные шапки. Талая вода распространяется от полярных областей к экватору и вызывает весенний расцвет растительности.

Однако увлажнение «морей» и системы каналов, длина которых в общей сложности превышает миллион километров, возможно лишь при условии достаточной толщины полярных шапок. Между тем считается, что шапки имеют небольшую толщину — примерно 1—5 см, причем их покров не сплошной, и сквозь него просвечивает красноватая почва Марса. Такое заключение делается на том основании, что шапки весной тают быстро и цвет их не чисто белый, а слегка красноватый.

С этим мнением, однако, трудно согласиться. Южная полярная шапка, например, тает в течение 5—6 земных месяцев под непрерывно греющими лучами незаходящего солнца. Трудно согласиться, что такое таяние «быстрое». И трудно согласиться, что небольшой сравнительно участок растаявшего льда увлажнит почву шириной в несколько сотен километров, вытянется темными потоками по направлению к экватору. А именно такую картину увлажнения почвы во время марсианской весны мы наблюдаем в телескоп. Что же касается красноватого цвета полярных шапок зимой, то покраснение вызывает скорее всего осаждающаяся на снежном покрове красноватая пыль.

Значит, шапки и большой толщины все же будут красноватыми.

Итак, мы видим, что своеобразные особенности марсианских каналов ставят проблему их происхождения в число интереснейших проблем современного планетоведения. Можно надеяться, что вопрос об истинной природе каналов будет выяснен наукой.

Л. ГОЛОСНИЦКИЙ, астроботаник

г. Казань

## МАРСИАНЕ БЫЛИ. ГДЕ ЖЕ ОНИ ТЕПЕРЬ?

**В** ясную ночь на нас глядят звезды, далекие и безмолвные. Даже в самый сильный телескоп они кажутся точками. Из черных глубин вселенной к нам приходит только холодное зеленоватое мерцание. Тонкий луч, долетевший от далекого небесного тела, люди заставляют рассказывать о многом. Мы узнаем скорость, размеры, состав и температуру гигантских светил, узнаем их прошлое и будущее. Мы наблюдаем рождение и гибель звездных миров.

Только не приносит с собой слабый луч плеска волн неведомых морей на далеких, неизведанных планетах; сквозь космическую тьму не долетают запахи чужих, таинственных лесов, крики странных тварей, населяющих их. Мы еще не протянули руки нашим звездным соседям, разумным обитателям иных миров. Мы даже не знаем, где они есть, где они были...

Человечество, конечно, не одиноко во вселенной. Там, где возникали необходимые физико-химические условия, появлялась и жизнь.

В солнечной системе, кроме Земли, есть еще две планеты — Венера и Марс, на которых возможна жизнь. В своем развитии эти планеты проходили ту стадию, на которой на Земле образовались органические вещества, а затем и жизнь.

Трудно представить себе многообразие ее форм. Но наиболее универсальным свойством живого является обмен веществ и взаимодействие с окружающей средой. В результате этого выживают наиболее приспособленные организмы.

Очевидно, что скорость эволюции связана с темпом изменения окружающей среды, с резкой сменой условий существования. Доказательство этому — палеонтологическая история Земли.

В эволюции земных организмов ясно намечается одна важная особенность: постепенное и неуклонное усложнение нервной системы. Ее возникновение обусловлено общим свойством живой материи — раздражимостью. Это свойство носит общий характер.

Там, где существует относительно развитая жизнь, там обязательно существуют организмы, наделенные нервной системой.

Количественный рост нервной системы в конечном счете приводит к новому качественному состоянию — сознанию. Становится возможным запоминание прошлого опыта, нахождение общих свойств в разнообразных событиях, предвидение результатов явлений природы и собственных действий. Преимущества мыслящих существ в борьбе за существование огромны. Поэтому появление разумных существ на вершине эволюции обязательно. Вряд ли они на других мирах должны быть обязательно похожи на человека. Но они имеют одну общую черту: это материя, дошедшая в своем развитии до самосознания.

Как же могло происходить развитие жизни на планетах солнечной системы?

Эволюция планет, образовавшихся в одно и то же время, зависит от их массы и удаленности от центрального светила. Чем меньше масса планеты, тем быстрее она остывает. В свою очередь, удаление от центрального светила также должно способствовать более быстрому остыванию, а следовательно, и более быстрому развитию планеты.

Поэтому Венера, Земля и Марс находятся в настоящее время на разных стадиях эволюции. Марс, имеющий массу почти в 10 раз меньшую, чем у Земли, и отстоящий в 1,5 раза дальше от Солнца, успел остыть быстрее. Венера хоть и имеет массу, сходную с Землей, но находится почти в 1,5 раза ближе к Солнцу и в своем развитии проходит одну из стадий, характерных для Земли в отдаленные геологические периоды. Итак, жизнь на Венере должна находиться на более ранней стадии развития (если она там уже появилась), на Земле — занимать промежуточное положение и быть наиболее старой на Марсе.

С этой последовательностью эволюции Венеры, Земли и Марса соглашается большинство ученых.

Однако, если и признается, что живые существа на Венере значительно примитивнее земных, то относительно Марса либо вообще не делают никаких выводов, либо считают, что разумные обитатели тоже значительно примитивнее земных. Таким образом, принимая зависимость эволюции живых существ от эволюции планеты для пары Венера — Земля, отказываются принимать ту же зависимость для пары Земля — Марс. А ведь по объективным законам развития жизнь на Марсе должна была появиться значительно раньше, чем на Земле, а возникнув, развиваться более быстрыми темпами. Разумные существа на Марсе должны были появиться значительно раньше, чем на Земле.

Появившись, разумные обитатели не могут исчезнуть с планеты «вдруг», сразу. Ведь условия не могут изменяться катастрофически и притом на всей планете, а к изменениям, происходящим с геологической скоростью, организм может приспособиться как вид.

Вместе с тем, если бы на Марсе были разумные существа, опередившие в своем развитии человечество на несколько миллиардов или сотен миллионов лет, то мы, безусловно, знали бы об этом. Можно предположить, что не только человечество, делающее первые шаги в космос, уже мечтает об освоении других миров. И если мы до сих пор не познакомились с разумными жителями Марса, так только потому, что их сейчас там нет. Нет, хотя они с неизбежностью должны были жить, и их не могло уничтожить медленное остывание планеты.

Какой же катастрофой объяснить исчезновение марсиан? Пока этого никто не знает. Пока. Но как долго ждать, когда тайны Марса перестанут быть тайнами?

На такой вопрос ответить нетрудно: человек вошел в космос, человек все ближе и ближе придвигает дальние миры.

В. КОЗАКОВ, биолог

г. Киев



Мы предлагаем читателям отрывок из нового фантастического романа Ник. Шпанова «Ураган». Действие происходит в СССР в недалеком будущем. Группа советских людей работает над созданием новых летательных аппаратов, развивающих скорость выше звуковой. Одним из главных героев романа является советский летчик-гиперзвуковик Андрей Черных. Публикуемый отрывок — страничка из его жизни.

Анна Андреевна глядела в стол, чтобы не встретиться взглядом с прозрачно-голубыми глазами мужа. Небось он лучше нее понимает, чем угрожает сыну работа. Все, решительно все, с чем имел дело Андрюша, была смерть. И во имя чего?

— Во имя чего?! — она подняла голову и прислушалась, словно это сказала не она. Посмотрела на Алексея Александровича и повторила: — Во имя чего?! Ах, боже мой, не делай вид, точно не понимаешь. Как будто ты не отец, словно у тебя... — сбилась, не решившись досказать, что у мужа нет сердца.

— Не знал, что у тебя бывают такие мысли, — грустно покачивая головой, сказал Алексей Александрович. — Ты что же, хочешь, чтобы наши дети возлежали в таком блаженном ничегонеделании среди дубрав и ловили бабочек? Хватит, мол, трудностей, пришедшихся на долю отцов? Этими нашими трудностями мы заслужили покой, счастье и что-то там еще для них, для наших детей и для детей наших детей? Так? Что ж ты молчишь?

Анна Андреевна потупилась. Казалось, ей не под силу говорить и даже слушать его. Потом продолжала чуть слышно:

— Ты и такие, как ты, бросаете их в черноту мирового пространства. Подумать только, чернота, одна чернота! И холод. Зачем? Неужели нам мало того, что есть здесь? Швырять своих детей бог знает куда...

— Они сами себя туда швыряют.

— На гибель?

— Почему гибель, а не победа?

— Над кем, над чем, для чего?

— А что, пусть бы оставались у ваших юбок? Нет. Пускай летят хоть на Марс. Это их право. Право их поколения. Мы делали революцию здесь. Их это уже не удовлетворяет. Дети, которые хотят только того же, чего хотели мы, — нестоящее повторение нас самих... Помнишь, как он сказал: «Быть вашим переизданием? Нет!»

— Ну да, ему непременно нужно не то, что у других, а что-то необыкновенное... Ведь дети рождаются для счастья, Алеша. Они должны жить легче нас.

— Вот этого-то мы и добиваемся.

«МАК» стоял на наземной стартовой площадке, молчаливый, железно-равнодушный к возившимся вокруг него людям. Таким же равнодушным он оставался и тогда, когда к нему подошел Андрей. Машина была машиной, готовой подчиниться воле Андрея, но с такой же силой готовой оказать ему сопротивление: пусть только он забудет, упустит что-либо в ее повадках. Готовая вознести его за пределы атмосферы, машина с жестоким равнодушием ударит его о Землю со всей силой, какую ей сообщит двигатель в восемьдесят тысяч лошадиных сил. Душою бездушной системы, склепанных, сваренных и склеенных деталей был он, Андрей, но «МАК», не задумываясь, уничтожит эту душу при малейшей ошибке в управлении им, при любом ослаблении надетой на него человеком узды.

Длинноносый, со скошенным лбом, «МАК» не отличается красотой. Крылья едва намечены, словно недоразвитые отростки; трудно себе представить, что на этих тонких, как бритва, жабрах на краю стратосферы может держаться самолет. Глаз летчика, воспитывавшийся на стройности плавных форм, с неудовольствием задерживается на всем угловатом, что торчит из корпуса «МАКа». Хвостовое оперение кажется ступнями, повернутыми пальцами назад. Обрубленные кромки почти противоестественны: угловатый подфюзеляжный киль окончательно лишает машину привычной стройности. А куцые стальные лыжи, еще не подобранные внутрь фюзеляжа и торчащие, как хвост доисторического ящера, возвращают мысль куда-то в глубину веков. Необходимые далеким предкам «МАКа», чтобы, не капотировав, ползая по земле, и потом отмершие из-за полной ненуж-

Ник. ШПАНОВ

Рис. Р. АВОТИНА





ности, эти лыжи вдруг снова появились, как разросшийся атавистический аппендикс.

Но дело не только во внешнем облике машины. То, что творится внутри конструкции, в ее технологическом нутре, также непривычно для летчика дозвуковых и даже звуковых скоростей. На смену «звуковому барьеру» пришел барьер «аэродинамического нагрева». Его преодоление дается с таким же трудом, как в свое время преодоление числа  $M^1$ , равного единице.

Предыдущему поколению авиационных технологов и не снилось, что в строительстве самолетов могут понадобиться материалы, сохраняющие прочность, вязкость, упругость в температурах, близких чуть ли не к рабочим условиям газовой турбины. От поверхности самолетной обшивки нагрев передается всей конструкции. Андрей уже на опыте знал, что такое кабина самолета, обшивка которого нагрета до семи-восьми сотен градусов. Холодильная установка, двойная обшивка, продувание полостной конструкции, летной одежды и шлема-скафандра не делают существование летчика сносным.

В отношении Андрея к ракетоплану никогда не исчезало уважение. Чаще всего это бывало уважение к норовистому коню, опасному, но благородному. Но иногда сюда примешивалось отчетливое ощущение взаимной неприязни. Неприязнь Андрея рождалась из хмурой затаенности «МАКа». Это случалось в те дни, когда Андрей чувствовал себя не в своей тарелке: был раздражен какими-либо служебными неприятностями, устал или попросту не выспался. Впрочем, это бывало редко.

Чаще Андрей чувствовал к «МАКу» симпатию. Когда небо отражалось в толстых стеклах фонаря, они становились голубыми. И тогда казалось, что это обычно такое мрачное, с головы до пят выкрашенное в черно-черную краску чудовище смеется. Одними голубыми глазами, а все-таки смеется. Ракетоплан становился веселее. Ну, а веселое чудовище — это уже хорошо. С ним можно сговориться.

Уже перенеся было ногу в кабину, Андрей остановился и посмотрел вверх голов стоящих внизу людей. Какое невозможное противоречие между высотным одеянием Андрея и земными одеждами земных людей! Тело Андрея, туго обтянутое серебристой тканью, опутано трубками и проводами и увенчано огромной белой головой шлема. Но при этом сквозь толстое стекло лицо Андрея казалось несоответственно простым: лицо обыкновенного, земного человека.

На пусковой установке трижды вспыхнула яркая зеленая лампа. Эти короткие вспышки заменяли доклад: «Предполетный осмотр ракетоплана закончен». Это было последним земным, что дошло до Андрея. Он перенес в кабину вторую ногу. Техник застегнул все пряжки и карабины, подключил шланги и провода. Взгляд Андрея еще раз обжег приборы, контрольные лампы электросистемы. Андрей проверил свободу движений рук, ног, головы и захлопнул фонарь. Чтобы не возиться со шторками на высоте, когда начнет слепить солнце, тут же затянул оба боковых стекла. Получив разрешение на взлет, запустил двигатель. Убедившись в том, что все приборы показывают его исправную работу, нажал рычаг, приводящий в действие аэродромную катапульту. Это было последним, что связывало «МАК» и его, Андрея — душу «МАКа», с Землей.

Оставшиеся на Земле увидели пламя, клубы дыма.

Бетонный потолок бункера завибрировал от гула «РД», легкая волна от сработавшего заряда пусковой катапульты прошла по стеклу, искривив все, на что смотрели сквозь него люди; вместо одной катапульты они увидели сразу десять, вместо одной синей стены далекого бора — десять стен. Потом люди выбежали из бункера и стали смотреть на стремительно вонзавшийся в небо столб дыма, сквозь который просвечивало желтое пламя.

Как ни старались конструкторы, им не удалось погасить действие пороховых ускорителей на пилота, чтобы при взлете на его долю не осталась все-таки труднопереносимая перегрузка. Тело Андрея давило на сиденье так, словно оно весило центнеры; стенки кровеносных сосудов мозга были, вероятно, на пределе прочности. А сердце тяжелым молотом било по диафрагме. «МАК» вонзался в пространство, как засасываемый абсолютным вакуумом. Белая стрелка высотомера отсчитывала сотни метров. Вслед ей солидно, деление за делением, двигалась большая стрелка тысяч.

<sup>1</sup> Отношение скорости тела к скорости звука.



На высоте ста километров аэродинамические рули стали бесполезны. Андрей включил реактивные насадки и вывел ракетоплан на прямую, переключил управление на автомат и, как всегда, обжег взглядом приборы по твердо заученному кругу. Каждый прибор отражал состояние звена сложной цепи, державшей самолет в воздухе, сообщавшей ему движение, направлявшей его, связывавшей его с Землей. Это была цепь жизни. Звенья в ней были большие и маленькие, ясно видимые и совсем невидимые, но не было ни одного, без которого вся эта цепь не начала бы рваться, как гнилая веревка. Приборов на доске было меньше, чем в самом скоростном самолете еще пять-шесть лет назад, — электроника позволила снять с летчика заботу о многом; многое было автоматизировано — показания десятка приборов суммировались и сводились к одному сигналу. Но решающее значение этого одного сигнала при данных скоростях было таково, что невнимательность к нему, опоздание реакции пилота на малую долю секунды могло означать катастрофу. В любое мгновение каждое звено в цепи жизни могло властно потребовать вмешательства Андрея.

Взгляд Андрея возвращается к фонарю. Там чернота. Такая, какой не может вообразить человек, не побывавший выше ста километров. Чернота стоит вокруг самолета плотной стеной. Перед ней, за ней, под ней, по сторонам от нее ничего, кроме такой же ужасающей черноты. Чернота абсолютна, плотна, единственна. Самолет врывается в нее, как в нечто последнее. Только когда Андрей поворачивает голову вправо, он видит над изогнутым краем земного шара плавающий в черноте огненный диск Солнца. Туда можно смотреть, лишь надвинув на переднее стекло скафандра защитный козырек. Во все остальное время стекло фонаря с этой стороны закрыто рассеивающей шторкой.

В тишине шлема не слышно двигателей. Их рев срывается с сопел и остается позади, не в силах угнаться за самолетом. Почти невероятно, что все звуки покрывает шум собственного дыхания Андрея, резонирующего в шлеме. Обратное дыхание раздражает и утомляет больше всех шумов, вместе взятых. Говорят, что человеку так же невыносима абсолютная тишина, как трудно перенести сильный шум.

Самолет приобрел огромную инерцию — скорость слишком велика. Нужно пускать в ход тормозные устройства. На этой высоте аэродинамические тормоза так же бесполезны, как рули. Андрей поворачивает рычаг шторки перед соплами двигателей, направляя часть струи газов навстречу движению. Он делает это с таким же чувством, как человек, спускающийся на лыжах с очень крутой горы, садится на палки, чтобы уменьшить скорость: чуть-чуть пережать — и палки пополам. Чуть-чуть передать обратный газ — и хвоста самолета как не было!

Сделав площадку, Андрей включил струйное управление правой плоскости (со школьных времен он предпочитал левый разворот). Целая секунда ушла на то, чтобы осознать тревогу: реактивные насадки правого борта не работают. Анализ потом, сейчас нужно включить струйные насадки левого крыла и ложиться в правый вираж. Но, к удивлению Андрея, и на включение левых насадок «МАК» отвечает все тем же — полетом без крена. Это уже совсем тревожно. Взгляд на секундомер отметил: на все это ушла уже почти половина минуты. Световой индикатор маятника отсчитывает полусекунды: раз и раз, раз и раз, раз и...

Струйное управление отказало. Аэродинамического здесь нет. Решение?

В гонке участвуют время и человек. Время измеряется полусекундами. А чем измерить силы человека?

Тик-и-так — секунда.

Тик-и-так — вторая.

Время обгоняет мысль. Мысль человека? А не человек ли должен уметь обогнать время? И все-таки оно смеется над человеком. Оно то добрый, то злой, глядя по обстоятельствам, джинн, вызванный человеком из бесконечного «ничто». Джинн мигает лиловым глазом: тик-и-так... Чего он хочет от Андрея? Может быть, только одного: унести его в бездну непознаваемости, куда беспрестанно и безвозвратно уносится само время — самое невозвратимое из всего сущего.

Скорость — шесть М; высота — сто сорок восемь километров. Мгновения властвуют над человеком, таким же, какие стоят на аэродроме, с тревогой всматриваются в пустое небо, напрасно вслушиваются в его молчание.

Тик-и-так... Тик-и-так...

Ракетоплан без рулей — это непоправимо? Да. Остается лететь по прямой? Да. Снижаться, пока не подойдешь к Зем-

ле? Да. Удариться об ее поверхность на посадочной скорости в триста семьдесят километров?.. Нет!.. Да или нет?..

При последнем взгляде на мамметр скорость была 6 М, теперь она уже 7 М?.. Значит, скорость растет?.. Да! И что же дальше?.. На такой скорости удариться о Землю?.. Столб пыли, взметенной ударом; сквозь дым — оранжевый блеск пламени; тщетные поиски чего-нибудь, что осталось от человека и самолета; безнадежные попытки установить причину катастрофы... Нет!.. Нет или да?..

Тик-и-так... Тик-и-так...

А решение?

Может быть, человек должен подчиниться беспощадности насмешливого лилового мерцания и примириться с несовершенством отказавших рулей?..

Нет!

Нет и нет!

Секунды теряют власть над машиной — человек принял решение: получив максимально возможный разгон, на скорости, превышающей наибольшую расчетную и практически выжатую в прежних полетах, он заставит самолет описать гигантскую петлю. Топливо будет, конечно, израсходовано еще на подъеме, но форсажем Андрей выбросит «МАК» далеко за плотные слои атмосферы. Чем выше будет вершина петли, тем больше будет запас для планирования. Сначала на спине, потом переход в нормальное положение с выходом на курс к аэродрому. Обратная глиссада как можно дальше за границу зоны даст хороший запас времени для пологого входа в плотные слои атмосферы. А там придут в действие аэродинамические рули и...

Ярко вспыхнула красная лампа в правом конце приборной доски. Еще и еще. Топливо кончилось! Андрей потерял представление о своей скорости: мамметр уперся в последнее деление — «М-10». Стрелке больше некуда двигаться. Андрей видел: скорость далеко за расчетной. Что ж, вот он, и разгон. Когда это было? Минуту назад? Или сто лет назад? Разве он летит уже не целую вечность?

А что на акселерометре? 0,75... 0,50... 0,20?.. Тело Андрея повисает в пространстве, стремясь отделиться от сиденья; повисают в кошмаре и перестают слушаться руки; отделяется от красного колпака аварийной катапульты лежавшая на нем перчатка и повисает в воздухе. Н-е-в-е-с-о-м-о-с-т-ь! Это давно не ново для Андрея и все-таки всегда необычно. Скорей бы миновать эту точку кривой! Рукоятки приборов струйного управления не нужны: Андрей знает, что оно не действует. Но чтобы проверить себя, пробует поймать их, сначала правую, потом левую. Это удается не сразу, но все же он дотрагивается до них. Да, он полностью владеет сознанием и телом. Рефлексы и воля в порядке. Нервы в том состоянии радостного напряжения, какое всегда сопровождает у него выход из обычного в нечто новое, неиспытанное и неизвестно чем кончающееся.

Новым, таящим неизвестность являются на этот раз и высота и скорость. Таких не испытывал еще ни кто-либо до него, ни он сам. Очевидно, он сейчас где-то у верхней точки огромной кривой, которую с разгона описывает «МАК»... Да, вот мамметр снова ожил. Еще несколько мгновений, и стрелка чуть-чуть отделилась от упора, где М равно десяти. Ага, значит, самолет начинает терять инерцию! Хорошо бы узнать свою точку в пространстве. Впрочем, это сейчас не решает. Важнее то, что начинает досаждать положение вниз головой. Врачи утверждали, будто в состоянии невесомости человеку решительно все равно, как висеть в пространстве. Так почему же Андрей чувствует, что Земля у него не под ногами, а под головой? А может быть, и это самообман? Разве здесь не все идет вверх дном? И все же очень хочется, чтобы планирование на спине поскорее пришло к концу, хотя сознание и твердит, что чем дальше протянется такое положение, тем лучше: больше будет глиссада для приближения к Земле головой вверх.

А вот и первый неприятный толчок проваливания: перегрузка 0,15. Планированию на спине приходит конец. Тянуть его опасно. При следующем толчке Андрей пустит в ход струйное управление в вертикальной плоскости, чтобы вывести машину в нормальное положение. Еще толчок. Андрей осторожно вводит струйное управление по высоте: надо сохранить наибольший раствор кривой. Из-за потери точного представления о скорости он не знает, над какой точкой Земли находится. В этом ему помогут снизу. Еще несколько мгновений, он получит ответ. Радиотеодолиты не обманут.

Ответ не радует: радиус кривой недостаточен, чтобы снизиться, не проскочив аэродром. А проскочив его, Андрей не сможет «дать по газам» и уйти на второй круг: горючее израсходовано. Значит, вход в плотные слои атмосферы должен быть более крутым, чем хочется. Придется гасить ско-



рость на слишком коротком промежутке. Разогрев торможения? О нем лучше не думать. И так уж все тело покрыто испариной: пот горячими струями стекает в сапоги. Андрей глянул на термометр воздуха в кабине — плохо! Циркуляция воздуха в костюме может спасти при температуре внутри кабины не выше ста. Андрей включает тумблер холодильника: температура невыносима. Вероятно, внешняя обшивка самолета нагрета выше расчетного предела — 750°. Это предположение подтверждается тем, что радио уже отказало, а электронное оборудование начинает шалить, оно рассчитано на работу при температуре не выше 500°.

Сердце тупой кувалдой стучит в груди: виски распухают, шлем сдавливает голову. Этого не может быть, ведь между черепом Андрея и стальным шаром шлема три сантиметра пространства. И все же при попытке повернуть голову боль в висках и шее невыносима. Вены на руках раздуваются. Пальцы утрачивают гибкость и через силу поворачивают кран, регулирующий поступление кислорода. Андрей вдыхает кислород осторожно, маленькими глотками. Сознание с особенной остротой воспринимает окружающее. Чересчур ярко отражается в нем показание температуры внутри кабины «МАКа». Андрей пытается подумать над тем, какою может быть температура обшивки корпуса и крыла. Но прежде чем справляется с этой мыслью, сильный толчок, словно кто ударил по правой плоскости, заставляет его крепче схватиться за ручку управления. Это еще бесполезно. Высотомер показывает шестьдесят тысяч: слишком высоко для аэродинамического управления. Андрей всем телом воспринимает беспорядочные броски самолета из стороны в сторону, но не в состоянии парализовать их.

Высотомер показывает сорок тысяч. При следующем ударе его стрелка истерически подскакивает и как бешеная вертится на своей оси. Спиной Андрей чувствует, что переборка между кабиной и вторым отсеком, где расположена электронная аппаратура, начинает выпучиваться. Он поворачивается, насколько позволяет тесное кресло: волна деформации пробегает по внутренней обшивке и, все увеличивая ее изгиб, приближается к носу «МАКа». Там по-прежнему неумолимо мелькает лиловое веко времени: тик-и-так... тик-и-так... Прежде чем оно успевает мигнуть в третий раз, Андрей уже знает: через мгновение, более краткое, чем половина секунды, меньше чем «тик» или «так», деформация стенок достигнет лба кабины и стекла ее вылетят из пазов.

Андрей всегда был готов к тому, что такое может случиться и все-таки, как всегда, худшее оказалось неожиданным. Андрею не было видно, как за подозрительной вибрацией последовала деформация всей несущей плоскости. Крыло скручивалось, как широкий пробочник. Это и сообщало самолету такие толчки.

Было удивительно, что в несколько мгновений, когда все это происходило, Андрей умудрился так много воспринять, передумать, взвесить и прийти к последнему решению. Это решение гласило: «Покинуть самолет».

Едва ли хоть один летчик, кроме разве какого-нибудь паникера или труса, принял в своей жизни решение покинуть самолет прежде, чем убедился в том, что его собственное пребывание в нем не спасет машину. До самой последней секунды, определяющей безнадежность положения, летчик готов делить с самолетом его судьбу. Пока, как гром, его не ударяет по сознанию мысль: «Все бесполезно».

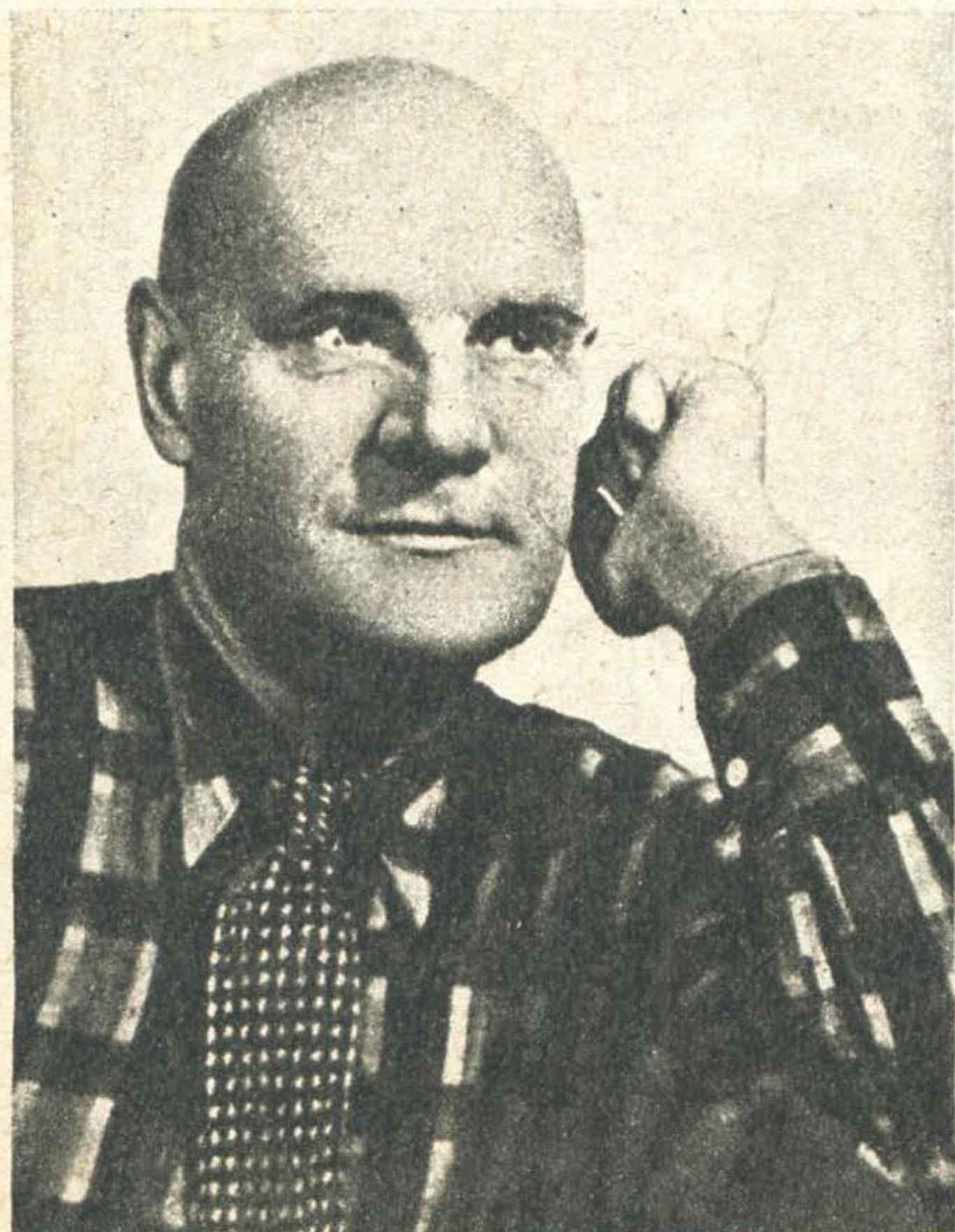
Как инженер и летчик, Андрей сознавал всю непоправимость случившегося: он понимал важность собственного спасения при любых обстоятельствах. Не только потому, что спасение должно было быть примером другим людям, а и потому, что только он, Андрей, возвратясь на Землю, может рассказать, что произошло. И тогда последний полет на этом «МАКе» обратится в первый полет на более совершенной новой машине.

Андрей поставил ноги на подножки и нажал рычаг. Сиденье оказалось герметически закрытым со всех сторон. Андрей знал, что одновременно с этим также автоматически открылся аварийный люк. Взгляд Андрея упал на окно хронометра. Оно продолжало все так же зловеще отсчитывать полусекунды своим лиловым миганием. Капсула повернулась, легла по продольной оси ракетоплана. Андрей всем телом почувствовал удар сработавших пиропатронов. Сила толчка при выбросе была так велика, что Андрею захотелось обеими руками схватиться за горло. Но под пальцами была только сталь скафандра. Хотя он и лежал в капсуле, как в люльке, но ему показалось, что еще миг, и все, что у него внутри, — сердце, легкие, желудок — решительно все будет вытолкнуто...

Ивашину было досадно, что к месту падения капсулы он явился последним, и вместе с тем он не мог не порадоваться тому, что вертолеты санитарной службы были уже там. Ивашин соскочил в высокую траву, из-за которой ему было едва видно большое блестящее яйцо капсулы. Сдерживая нетерпение, Ивашин заставил себя замедлить шаги и издали глядел, как техники помогали Андрею освободиться из тесной прозрачной ячейки. В первый момент, когда Ивашин увидел, как врач подносит ко рту Андрея термос, ему захотелось отвернуться: Андрей не сам протянул руку, не сам взял термос. Но Ивашин заставил себя смотреть, и его взгляд стал отмечать все мелочи, даже, кажется, навсегда запечатлел несколько пятнышек ржавчины на вафельном полотенце, которым сестра отерла лицо Андрея: отметил крупные капли обильного пота, тотчас снова покрывшие лоб и щеки летчика. Ивашин готов сколько угодно стоять так и смотреть на бледное лицо, на полуприкрытые глаза Андрея, если бы тот вдруг сам его не заметил. Озорная усмешка тронула губы Андрея, и с очевидным усилием, но достаточно громко он выговорил:

— Что с «МАКом»?.. Термостойкость... Конструкция длыет... Разберемся... Спать... Ужасно хочу спать...

## АЛЕКСАНДР ФЕДОРОВИЧ БУЯНОВ



В результате несчастного случая 17 сентября 1960 года оборвалась жизнь Александра Федоровича БУЯНОВА, заместителя главного редактора журнала ЦК ВЛКСМ «Техника — молодежи».

А. Ф. Буйанов родился в 1902 году, член КПСС с 1944 года. Получив образование инженера-химика, на протяжении многих лет он работал в химической промышленности.

В годы Великой Отечественной войны Александр Федорович служил в авиации. За боевые заслуги он был награжден шестью правительственными наградами, а также памятной медалью «Нормандия — Неман» за совместные действия с французскими летчиками.

Еще в предвоенные годы в газетах и журналах начали появляться страстные статьи молодого автора — пропагандиста науки А. Ф. Буйанова.

А с 1947 года, когда Александр Федорович полностью перешел из промышленности на работу в журнал, вся его неутомимая деятельность была отдана литературе.

За эти годы он написал большое количество научно-художественных и научно-популярных статей, книг и брошюр, переведенных впоследствии на многие иностранные языки и языки народов Советского Союза.

Самые острые проблемы современной науки — атомистика, синтетическая химия, биохимия и др. — становились основой его книг, раскрывая перед глазами читателей удивительный мир природы, ставший подвластным человеческому могуществу. Лучшие книги Буйанова, такие, как «Чудесный атом», «Властелины атомов», искренне любимы юношеством.

Много энергии отдал Александр Федорович изучению истории отечественной науки, утверждению ее приоритета. Эта работа нашла свое отражение в коллективном труде «Рассказы о русской науке».

Александр Федорович много сделал для формирования облика журнала «Техника — молодежи», который он так любил.

Мы знаем Буйанова как прекрасного товарища, неутомимого общественника, подлинного друга молодежи. Многие замыслы его остались не завершенными.

Смерть вырвала из наших рядов талантливого писателя-пропагандиста, отзывчивого друга, преданного партии коммуниста.

КОЛЛЕКТИВ РАБОТНИКОВ ЖУРНАЛА



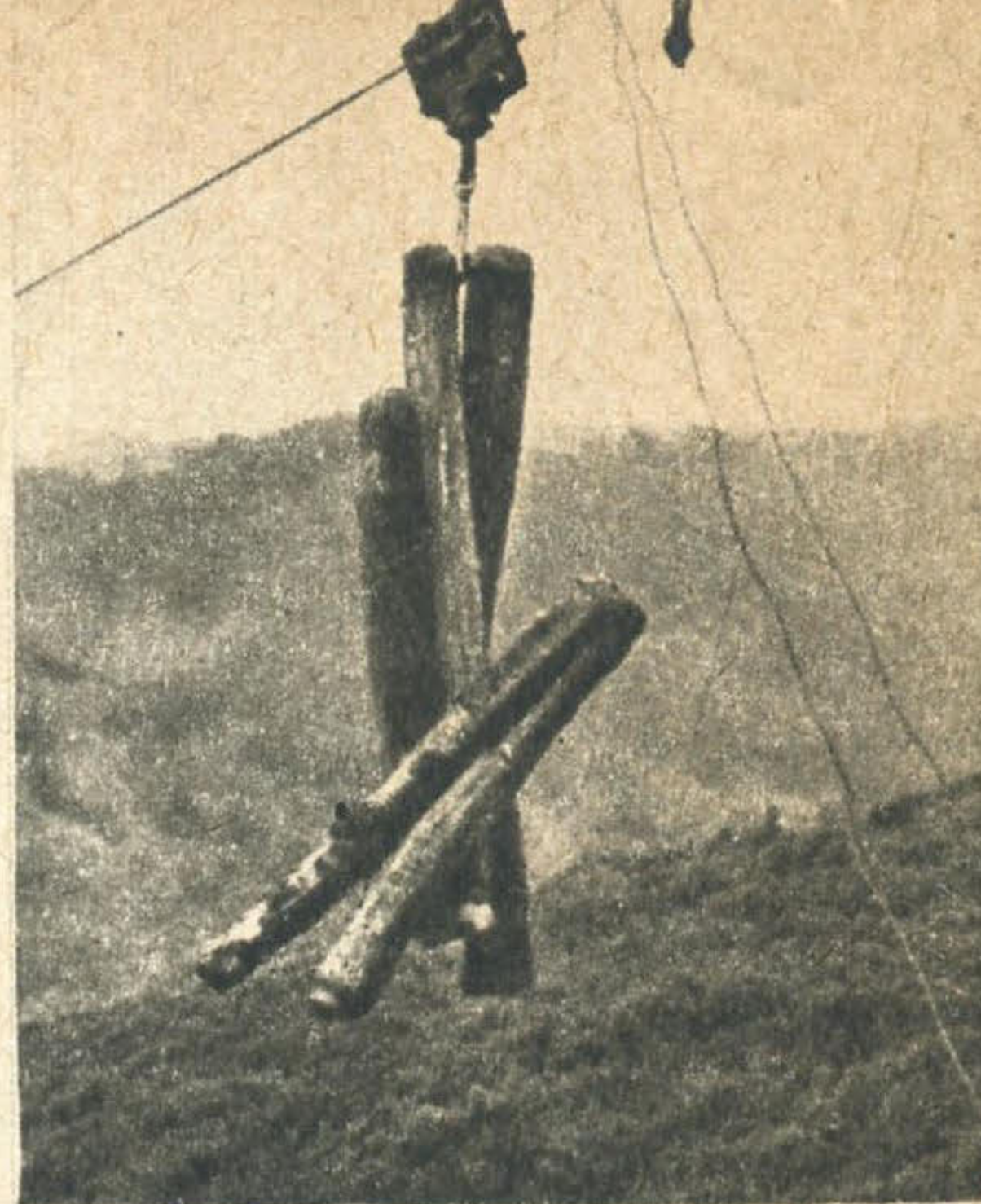
# ВОЗДУШНАЯ ТРЕЛЕВКА

В горах Кавказа, Западной Украины, Сибири, Дальнего Востока и Сахалина ежегодно заготавливаются миллионы кубометров древесины ценных пород: дуба, бука, граба, кедра. Крутизна склонов, где находятся лесосеки с ценной древесиной, достигает 40 и более градусов. Поэтому транспортировать древесину в этих районах от пня до лесовозной дороги очень сложно. Трепелочные тракторы и лебедки, которые с успехом применяются на подвозке древесины в равнинной местности, в горах почти нельзя использовать.

До последнего времени от пня к подножию склона древесину скатывали вручную или доставляли гужевым транспортом, затем транспортировали тракторами и лебедками. Как заменить ручной труд и гужевой транспорт и полностью механизировать подвозку древесины в горах? Над решением этого вопроса много поработали лесозаготовители и работники научно-исследовательских институтов лесной промышленности. Пытались использовать многопролетные канатно-подвесные установки, кабельные краны и другие средства механизации. Однако вся эта техника не спасала положения. Стоимость строительства таких установок была очень высока, а производительность рабочих на подвозе древесины мала.

Центральный научно-исследовательский институт механизации и энергетики лесной промышленности (ЦНИИМЭ) в содружестве с коллективом Майкопского машиностроительного завода несколько лет тому назад спроектировал и изготовил первые образцы воздушно-трепелочных установок грузоподъемностью 1,5 и 3 т («ВТУ-1,5» и «ВТУ-3»), предназначенные для транспортировки леса на расстояние 1 500 м.

Воздушно-трепелочная установка состоит из лебедки «Л-70», полуавтоматической каретки, стопора, опорных башмаков, несущего и тягового стальных тросов и вспомогательного оборудования. Для монтажа такой установки не требуется сооружать промежуточные искусственные опоры, вместо них используются растущие деревья и здоровые пни.



На горе устанавливается лебедка «Л-70». Тяговый стальной трос, регулирующий движение каретки, заканчивается тяжелым крюком, к которому в лесосеке присоединяется пачка бревен. Трос подтягивает груз и поднимает его к полуавтоматической каретке. Крюк зажимается в ней, каретка с грузом отсоединяется от стопора и движется по несущему тросу к месту разгрузки. Установку обслуживают 4 человека. Производительность ее — 50—60 куб. м в смену. Стоимость монтажа «ВТУ» в несколько раз меньше, чем монтаж канатно-подвесных установок других систем. Себестоимость 1 куб. м древесины снизилась на 25—30%.

Научные сотрудники института продолжают работать над совершенствованием «ВТУ». Создается новая лебедка «2Л-16», которая будет формировать пачки древесины в лесу и подтаскивать их к трассе. Создано практическое руководство в виде таблиц и графиков, пользуясь которым можно определить необходимый диаметр несущего троса, стрелу провеса и монтажное натяжение в каждом случае. От этого зависит производительность и безопасность труда обслуживающих установку рабочих.

В Закарпатье «ВТУ» за большую скорость движения каретки с грузом в шутку прозвали «спутником». Лесорубы хорошо отзываются об этих установках. Так решена еще одна проблема механизации лесозаготовок.

Д. АБРАМОВ, старший научный сотрудник ЦНИИМЭ

# ЖЕЛЕЗОБЕТОН МОЖНО ГНУТЬ

Необычную лодку изготовили в Тбилиском научно-исследовательском институте сооружений и гидроэнергетики (ТНИСГЭИ): она целиком сделана из одной плиты армоцемента толщиной 8 мм. Цементная лодка очень прочна, но легче деревянной. А сделать такую лодку можно за два-три часа.

Армоцементом называют густоармированный проволокой бетон, один из видов железобетона. Применение тонких и густых проволоочных сеток в качестве арматуры позволяет получать тонкие железобетонные плиты и создавать армоцементные конструкции разных профилей. Однако долгое время техника формирования таких конструкций была примитивной: формировалась сетка, которая затем вручную оштукатуривалась бетоном.

Научные сотрудники ТНИСГЭИ разработали новую технологию безопалубочного изготовления тонкостенных железобетонных (армоцементных) конструкций криволинейной формы. Принцип

формования таких изделий заключается в следующем: сначала на стенде изготавливают с применением вибрации плоский армоцементный элемент-полуфабрикат, а затем из него, пока цемент не затвердел, изгибают необходимые элементы конструкции. При изготовлении трубчатых элементов армоцемент способом виброгнутья навивают на сердечники разных профилей в виде рулона или спирали.

На снимке показан трубчатый армоцементный элемент, изготовленный способом виброгнутья, после извлечения сердечника. Эти методы виброгнутья могут быть также использованы для защиты металлических труб от коррозии или для нанесения на них теплоизоляционного слоя.

Г. ЦИЦАДЗЕ, научный сотрудник ТНИСГЭИ

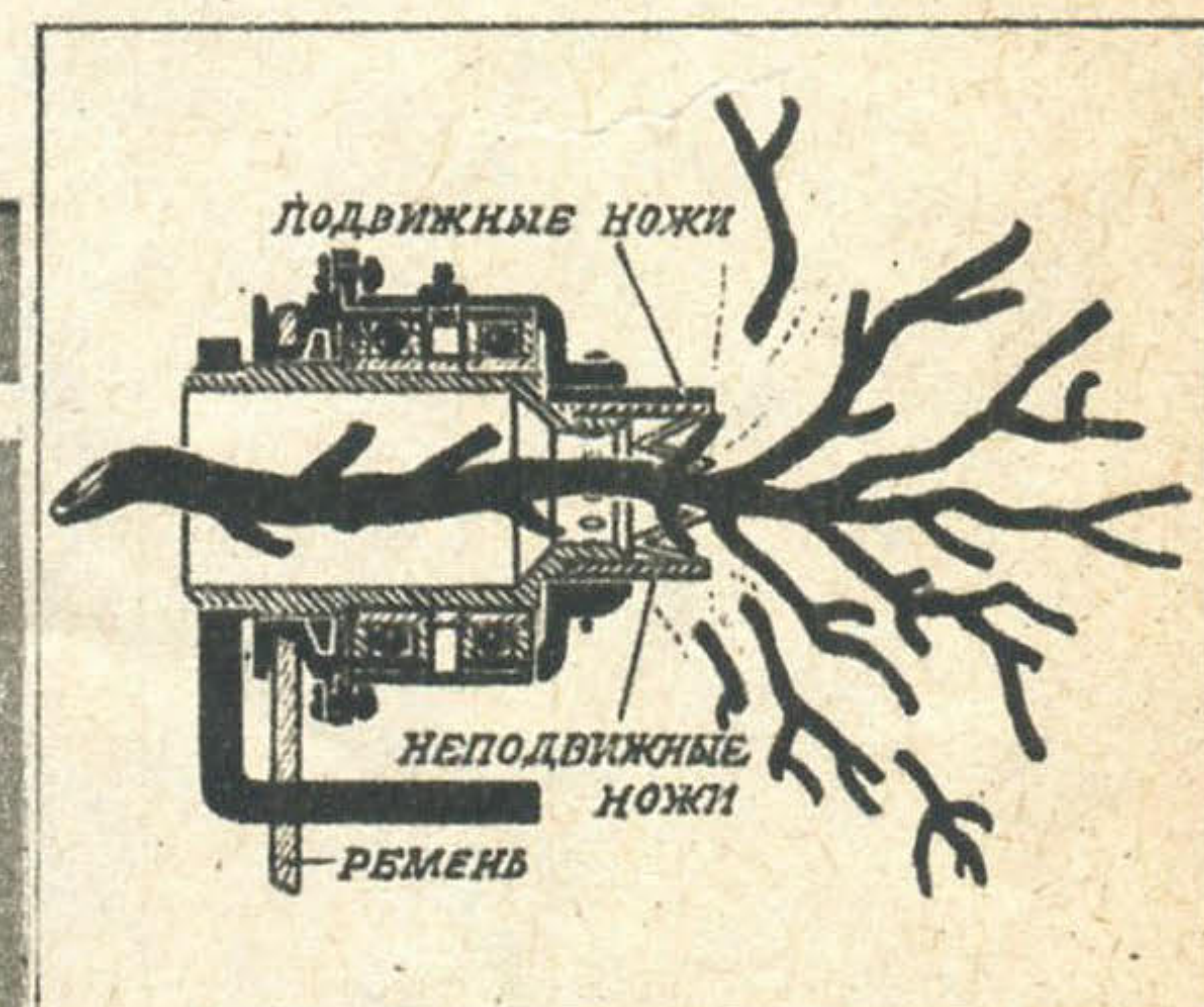
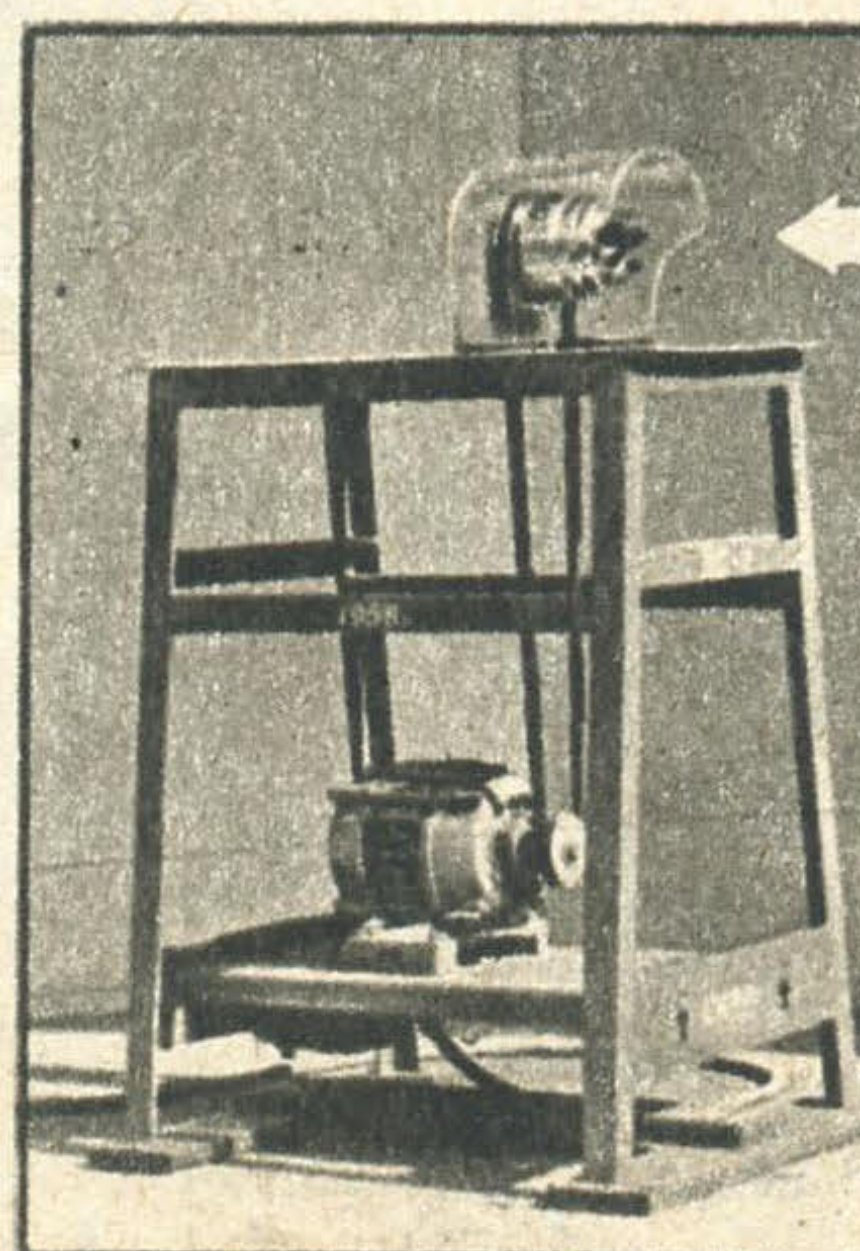
# АППАРАТ СРЕЗАЕТ ПОБЕГИ

Весной для гусениц шелкопряда приходится срезать молодые побеги шелковицы. Обычно это делали вручную. Занятие утомительное. В специальном конструкторском бю-

ро по сельскохозяйственной технике совнархоза Грузинской ССР разработали оригинальный аппарат, с помощью которого побеги снимаются с предварительно срубленных веток шелковицы.

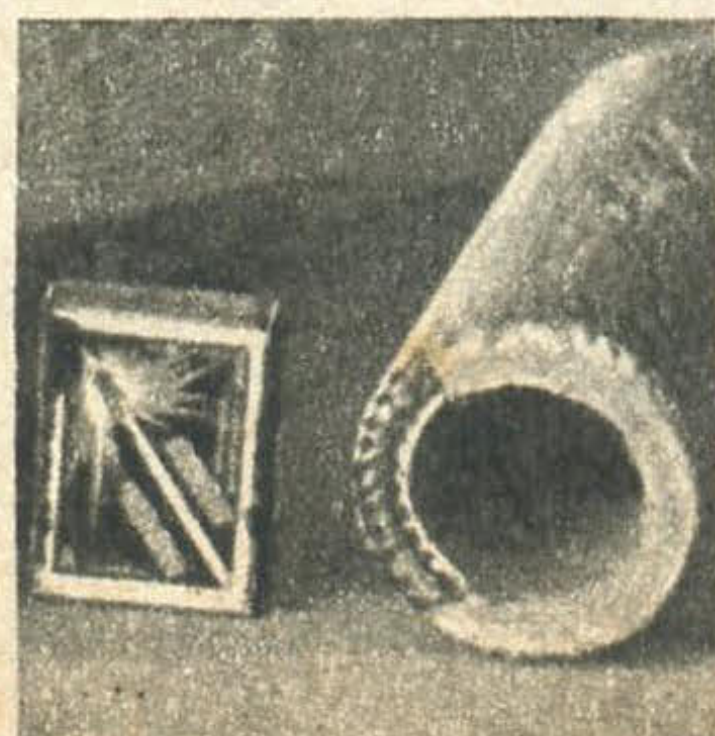
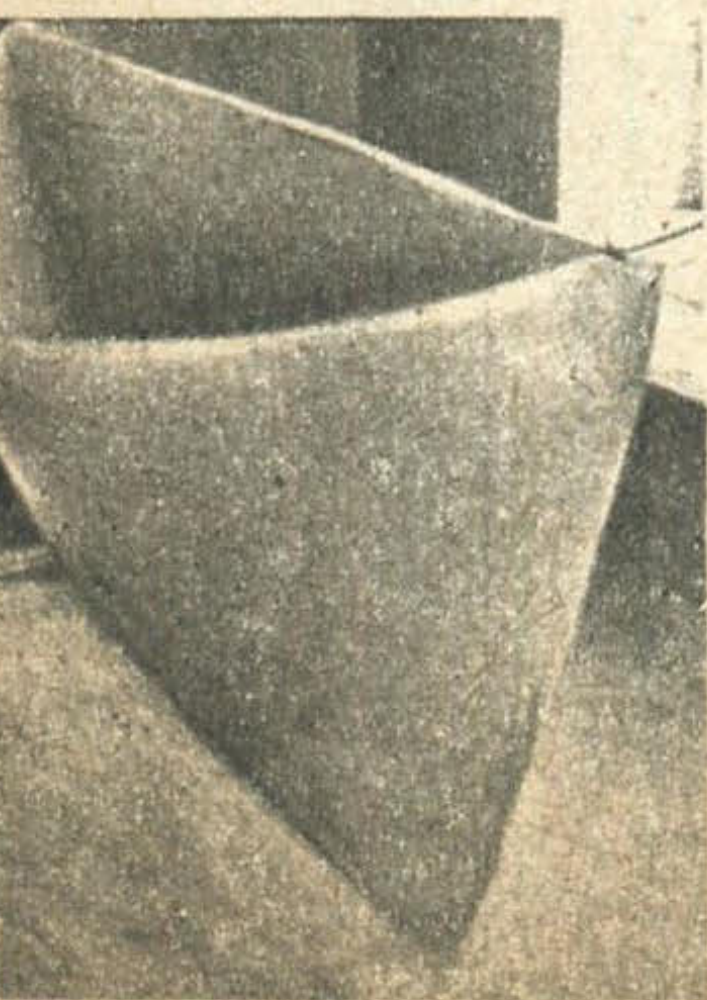
Аппарат состоит из двух концентрично расположенных цилиндров: внутреннего — неподвижного, и наружного — вращающегося. С одной торцевой стороны каждого цилиндра укреплены ножи. Срубленную ветку шелковицы пропускают через внутренний цилиндр. Когда боковые побеги попадают в зону действия ножей, они срезают их, как ножницами.

132 кг молодых побегов в час заго-



тавливает этот аппарат. Это в четыре раза быстрее, чем при ручном труде.

М. ШАНИДЗЕ, инженер





# СКОРОСТНОЙ ТРАКТОР

Преимущества трактора «МТЗ-60» легко увидеть на снимке. Машина идет по полю, а пыль за ней вьется и прижимается к земле, точно за автомобилем. Между тем, как нетрудно заметить, трактор достаточно загружен работой — он ведет культивацию почвы под сахарную свеклу. Скорость «МТЗ-60» достигает 25 км в час, в то время как у старых тракторов она значительно меньше.

Другая отличительная особенность машины тоже сразу бросается в глаза. Это удобство рабочего места тракториста. На «МТЗ-60» установлена хорошо вентилируемая кабина автобусного типа.

И еще. Новая «Беларусь» весьма экономично расходует горючее. Обладая большой мощностью (60 л. с.), она универсальна и может выполнять все виды пропашных работ.



## ПОЧЕМУ „ВЗРЫВАЕТСЯ“ ОПАЛ?

Сравнительно редок благородный опал — красивый голубой самоцвет. Гораздо более распространен собрат этого минерала — обыкновенный опал, мутная, непрозрачная галька, которая часто попадает в гравии. Несколько лет тому назад в Америке, Дании и Австралии этот опал причинил немало беспокойства строителям плотин и каналов. Оказалось, что опал, соединяясь со щелочами в бетоне, вызывает образование трещин в сооружениях.

Пришлось проверять гравий, идущий в бетон. Опытный глаз лаборанта сразу замечает подозрительные по виду гальки. Но как убедиться, опал ли это? Приходится из подозреваемых на опал частиц изготавливать тонкие шлифы и передавать их геологам для исследования под микроскопом. Это долго и дорого.

Недавно сотрудники научно-исследовательского сектора Гидропроекта нашли простой и очень быстрый способ определения наличия опала. Во время нагревания различных горных пород в термостате при температуре 600° гальки опала повели себя необычно. Ровно через минуту после того, как опал попадает в термостат, его галька с треском «взрывается».

Теперь анализ подозрительных на опал галек гравия производят в течение нескольких минут.

Но почему же опал «взрывается»? Дело в том, что он аморфное вещество и состоит из окиси кремния, содержащей мельчайшие капельки воды в тончайших капиллярах минерала. При быстром нагреве вода, превратившись в пар, немедленно разрывает минерал на обломки. Так была раскрыта тайна обыкновенного опала.

А. ВИКТОРОВ, инженер

## СВЕРХДОЛГО- ИГРАЮЩИЕ ПЛАСТИНКИ

Механическая запись звука на граммофонных пластинках широко вошла в наш быт. Она не только позволяет нам хорошо и весело отдыхать, но и открывает перед нами все новые и новые сокровища музыкальной культуры, знакомит нас с еще неизвестными произведениями композиторов, с мастерами-исполнителями. Однако малая продолжительность звучания грампластинок является существенным их недостатком.

Как же продлить непрерывность звучания пластинки? Как получить пластинку, которая играла бы три, четыре часа?

Первичная запись грампластинок осуществляется резцом на мягком, эластичном материале. С этой пластинки путем копирования, изготавливаются так называемые матрицы, а с них штампуются известные нам пластмассовые или винилитовые грампластинки.

Существенное увеличение длительности звучания возможно только при большом уменьшении скорости записи, то

есть записи на малых оборотах. Однако при малой скорости резания резец не дает блестящей, полированной звуковой канавки. Грани ее получаются неровные, шероховатые, и тем хуже, чем меньше скорость резания. При проигрывании такой пластинки мы услышим большой шум и шипение, что свидетельствует о явно некачественной записи.

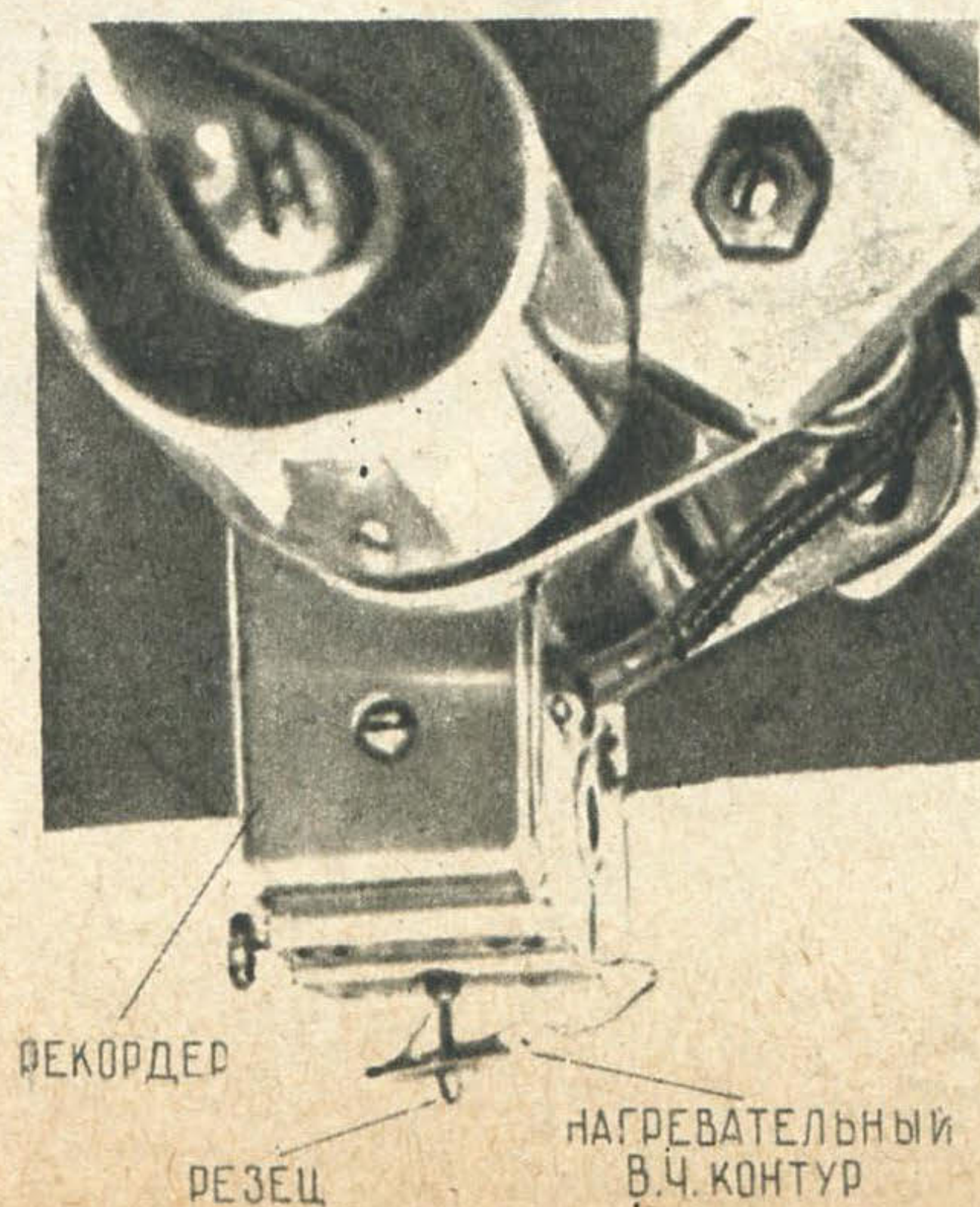
В лаборатории звукозаписи Горьковской государственной консерватории имени М. И. Глинки применен новый способ записи — резцом, нагреваемым токами высокой частоты. Сущность его заключается в следующем.

У рабочего острия резца устанавливается нагревательный контур, состоящий из нескольких витков медного изолированного провода. Контур механически с резцом не связан, поэтому никаких изменений в колебательную систему рекордера не вносит. Когда по виткам контура проходит переменный ток высокой частоты от специального генератора, то режущее острие резца нагревается. Таким образом, резец при записи не только вырезает звуковую канавку, но и оплавляе, полирует ее стенки. Это дало возможность осуществлять качественную запись на скорости 16<sup>2</sup>/<sub>3</sub> и даже 8<sup>1</sup>/<sub>3</sub> оборотов диска в минуту.

На первой фотографии показаны холостые (без звука) бороздки, нанесенные при скорости 8<sup>1</sup>/<sub>3</sub> об/мин без высокочастотного нагрева резца. Здесь отчетливо видны неровные, вырванные края бороздки. На второй фотографии бороздки записаны при высокочастотном нагреве резца. Снимки сделаны через микроскоп с 200-кратным увеличением.

Пластинки, записанные при скорости 8<sup>1</sup>/<sub>3</sub> об/мин, звучат свыше 4 час. и служат гораздо дольше, так как при проигрывании на малых скоростях существенно уменьшается их износ.

Г. ВАСИЛЬЕВ, заведующий лабораторией звукозаписи Горьковской государственной консерватории имени М. И. Глинки.





Электрический ток большого напряжения может убить человека, это известно всем. Но, наверное, немногие знают, что с помощью тока, умело используемого в медицинских аппаратах, можно оживить организм. Благотворительная сила электрического тока помогает справиться с внезапной смертью, наступающей вследствие острой сердечной недостаточности во время операций, помогает возбудить, стимулировать угасающую или отрегулировать расстроенную деятельность сердца.

В этом нет ничего удивительного. Ведь электрический ток играет исключительно важную роль в жизнедеятельности организма. Работа мышц, проведение импульсов по нервам осуществляются с помощью ритмически возникающего в них электрического тока, именуемого биотоком. Биотоки возникают в каждом работающем органе, будь то сердце или мозг, желудок или легкие.

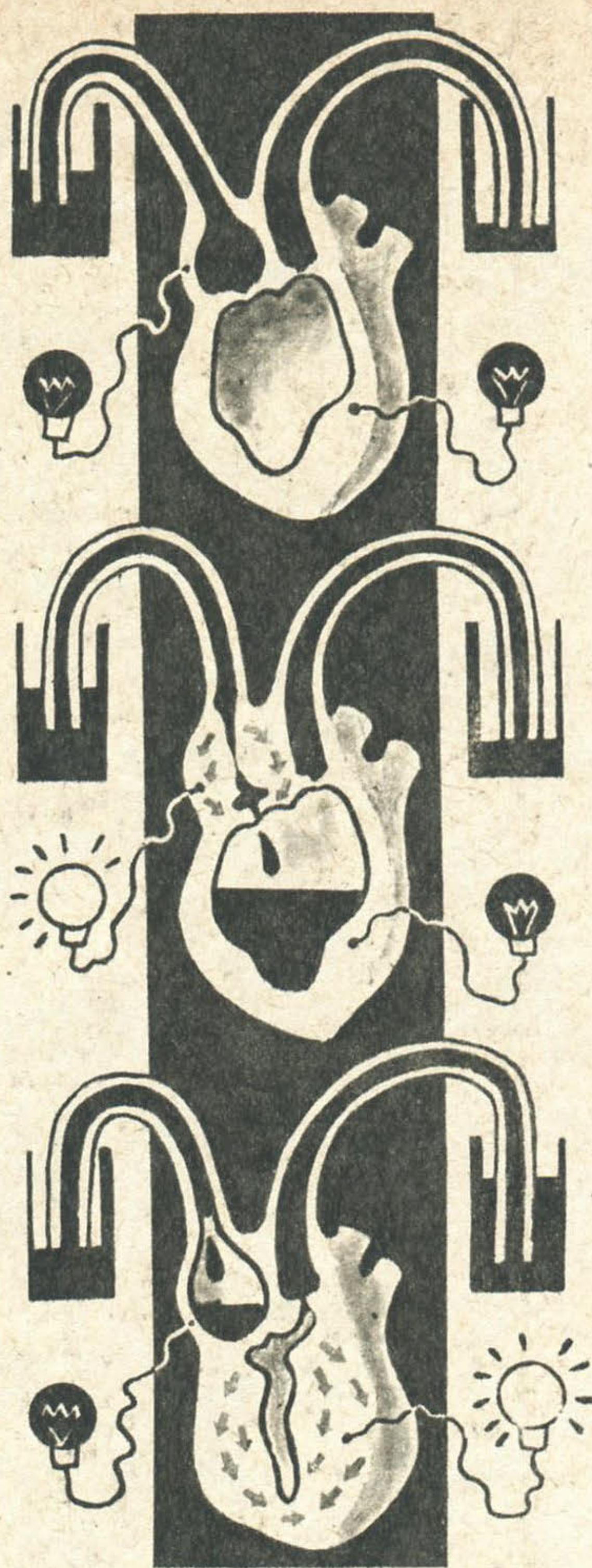
Значение электрического тока в нормальной деятельности того или другого органа особенно наглядно проявляется на примере работы сердца.

Физиологическими исследованиями твердо установлено, что неустанная и непрерывная в течение всей жизни ритмическая работа сердца обусловлена воздействием биотоков, возникающих в самом сердце. На этом основан так называемый автоматизм его работы.

В сердце есть специфическая мышечная ткань, где возникают электрические импульсы. Эта же ткань служит одновременно и путем их проведения из предсердия к желудочкам. Таким образом, обеспечивается последовательность сокращений, работа сердца. Частота и ритм сокращений целиком зависят от частоты и ритма возникновения импульсов в специфическом отделе сердца и его проводящей системы. Вот почему область, где ритмически возникают биотоки, физиологи называют ведущим узлом — водителем сердца.

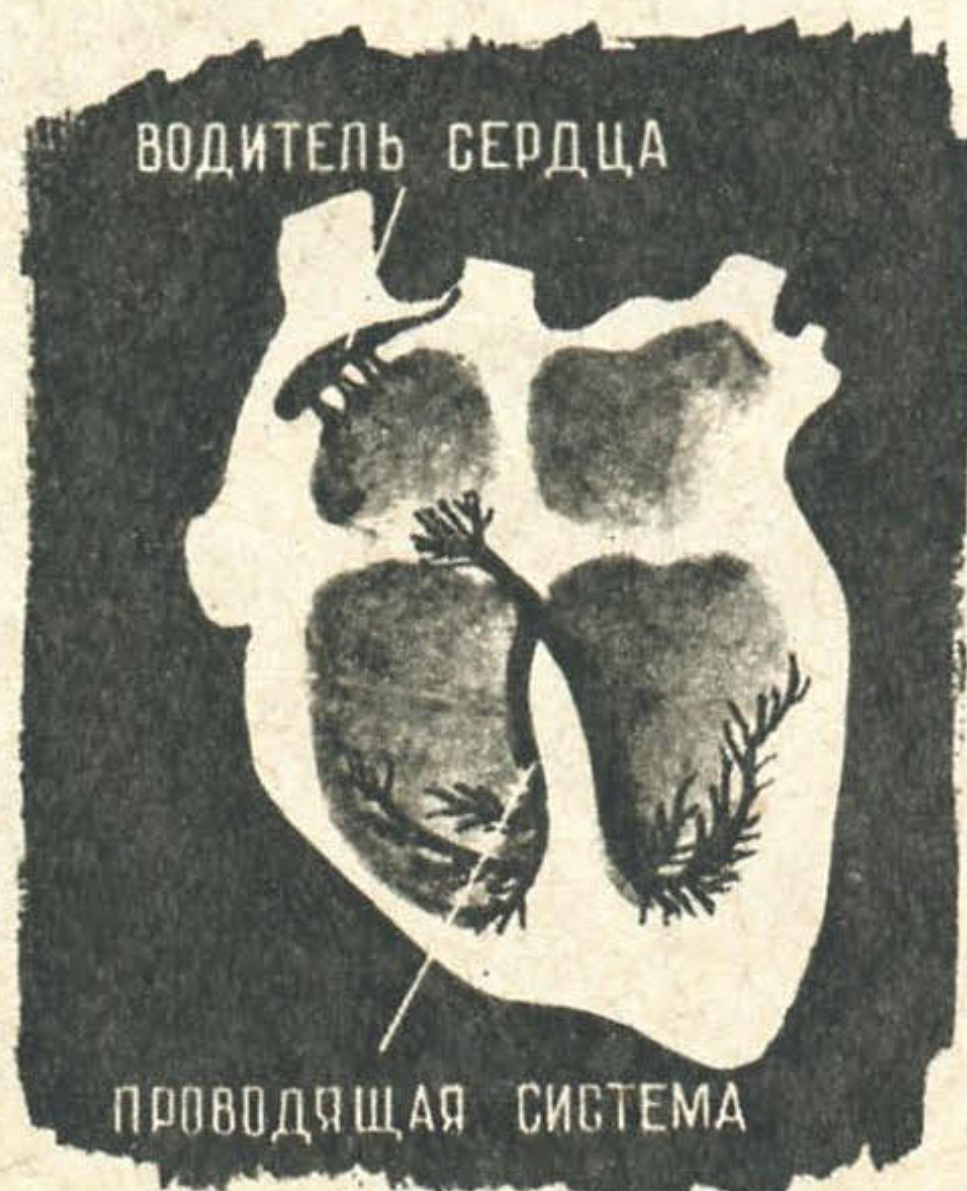
При нормальных условиях жизнедеятельности организма в ведущем узле

Биостимулятор помогает регулировать сердечную деятельность.



Ритмическая работа сердца обусловлена действием биотоков. На верхнем рисунке вы видите сердце с расслабленными предсердием и желудочком. Возникшие импульсы заставили сократиться предсердие (средний рисунок). Теперь предсердие в расслабленном состоянии, оно отдыхает, а под действием биотоков сокращается желудочек.

В области предсердий находится источник электрических сигналов («водитель сердца»), которые по нервам «проводящей системы» распространяются к желудочкам и управляют сокращениями мышц сердца.



# СЕРДЦЕ СЛУШАЕТ ГОЛОС ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

М. АНАНЬЕВ

Рис. В. КАЩЕНКО

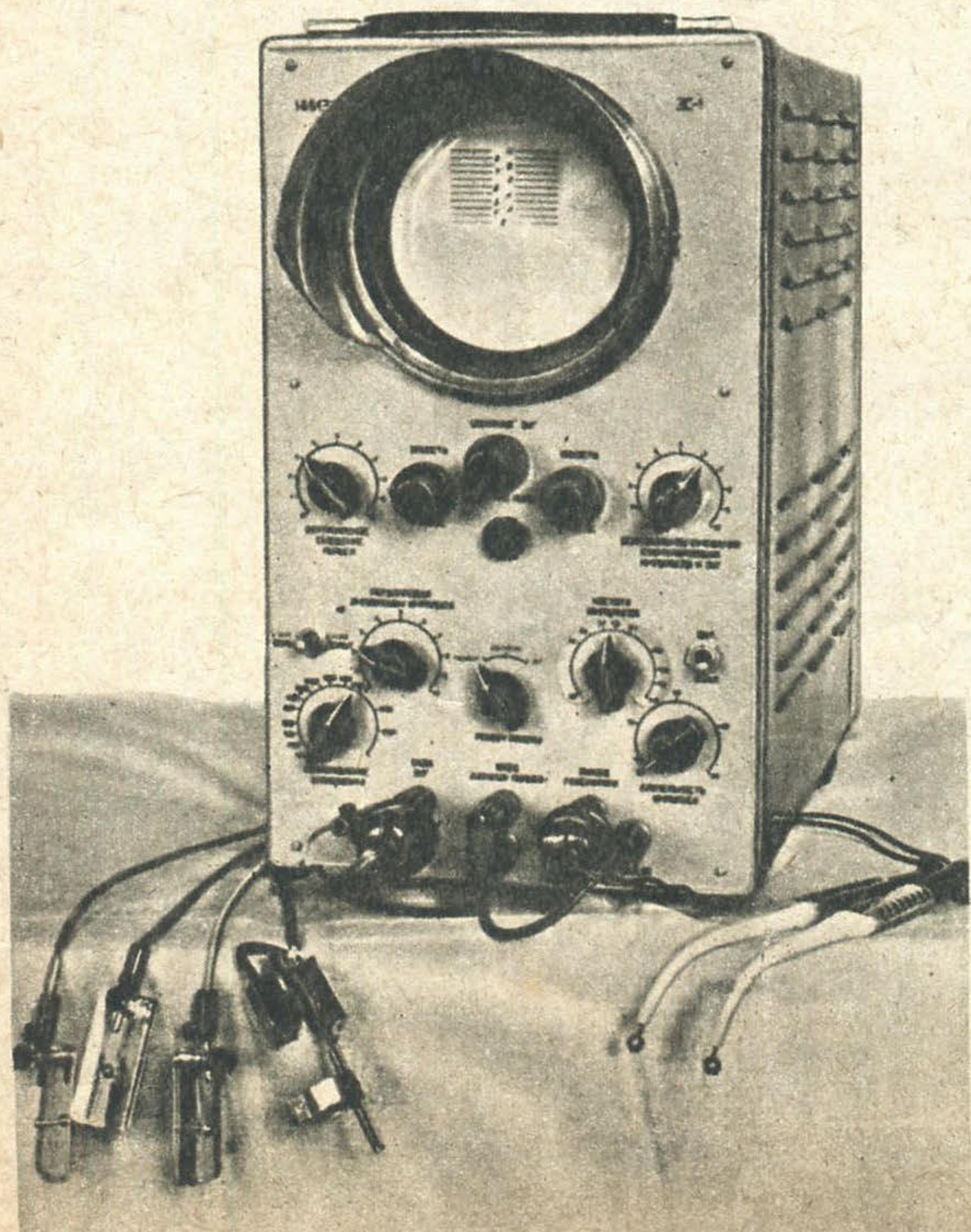
здорового сердца взрослого человека возникают 70—76 импульсов в минуту. Однако эта хорошо устроенная система не всегда работает нормально и безотказно. В силу различных болезненных причин иногда временно или постоянно нарушается ее деятельность.

Сбивается ритм сокращений, резко учащается или замедляется работа сердца, иногда вплоть до его полной остановки (при так называемой полной блокаде). Особенно грозной и опасной для жизни является внезапная остановка сердца и фибрилляция — мерцательная аритмия. Это иногда случается при проведении операций на сердце, при электротравме, поражении молнией, после приема некоторых лекарственных веществ. В таких случаях требуется срочная помощь для восстановления сердечной деятельности, для спасения больных.

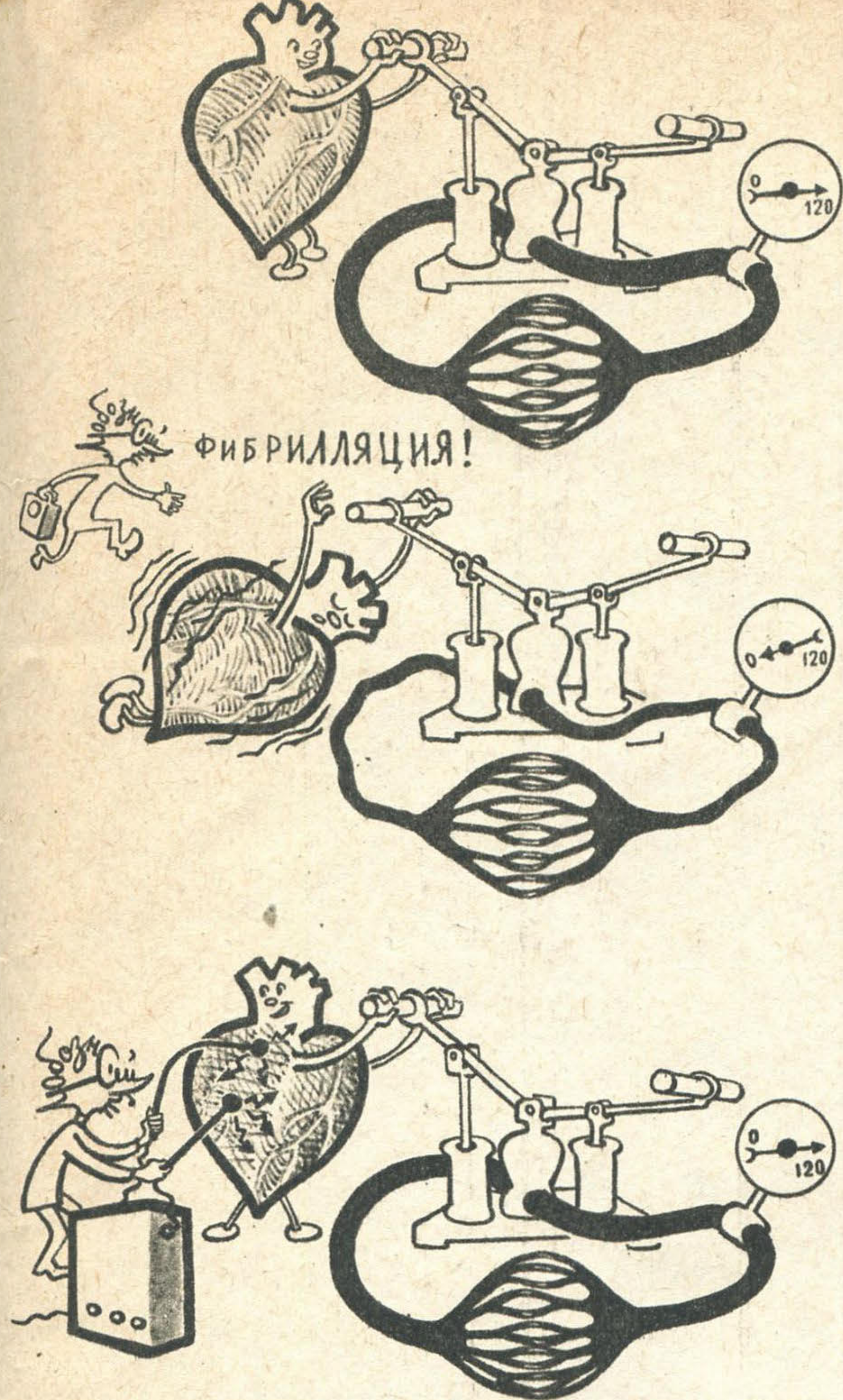
Для оживления «мотора» живого организма, внезапно остановившегося вследствие функционального нарушения его проводниковой системы, когда все остальные части сердца работоспособны, обычно используют весь арсенал общеизвестных медицинских средств. Вводят различные лекарства, делают переливание крови, массаж сердца. Однако все это далеко не всегда является эффективным и не всегда достигает цели. Вот тут-то на помощь врачу и приходит электричество.

Для борьбы со смертельной опасностью — фибрилляцией — в последние годы изобретены дефибрилляторы. Эти мощные электроаппараты снимают одно-двукратным разрядом электрического тока на сердце силой до 2—3 тыс. в его предсмертные фибрилляции. Дефибрилляторы надежно восстанавливают расстроенную деятельность этого центрального органа кровеносной системы и заставляют его обрести вновь утраченный ритм.

Однако регулировать работу сердца в дальнейшем такие аппараты не могут. Что же делать? Физиологам было известно давно, что с помощью слабого электрического раздражения сердца можно произвольно изменять ритм его как в сторону учащения, так и в







*Фибрилляция — смертельная опасность для организма. «Толчок» дефибриллятора помогает сердцу обрести вновь утраченный ритм.*

генераторы, регулирующие число, амплитуду и длительность посылаемых электроимпульсов. И такие электрогенераторы уже есть.

В Научно-исследовательском институте экспериментальной хирургической аппаратуры и инструментов благодаря совместным усилиям доктора медицинских наук Н. С. Джавадяна, инженеров Б. Н. Ростовцева и Л. И. Ковалевой в 1959 году был создан отечественный аппарат — электростимулятор сердца. Сейчас, успешно пройдя испытания, он применяется в ведущих клиниках Москвы. В ближайшее время будет выпущена серия таких аппаратов. Ими будут снабжены все хирургические и терапевтические клиники нашей страны.

Этот аппарат портативен, безопасен и прост в управлении. Число импульсов, посылаемых к сердцу больного, можно произвольно регулировать в пределах от 20 до 200 импульсов в минуту. Передача электроимпульсов осуществляется с помощью специальных электродов, подключаемых к организму. Если остановка сердца или нарушение его ритма возникают во время операций, то в этом случае плоские электро-

ды кладут непосредственно на поверхность обнаженного сердца или погружают проволочные электроды в толщу его мышечной стенки. Если и после завершения операции, несмотря на электростимуляцию, сердце продолжает работать ненормально или врач опасается нарушения его функции в послеоперационном периоде, то тогда погруженные проволочные электроды оставляют в мышце сердца и после зашивания грудной клетки на длительное время. В таких случаях концы электродов выводят из грудной полости наружу, чтобы при необходимости подключать их к аппаратуре без вторичного вскрытия грудной клетки. Кроме того, доктор Джавадян разработал оригинальную и быстро осуществляемую методику погружения игольчатых электродов в толщу сердца без вскрытия грудной клетки.

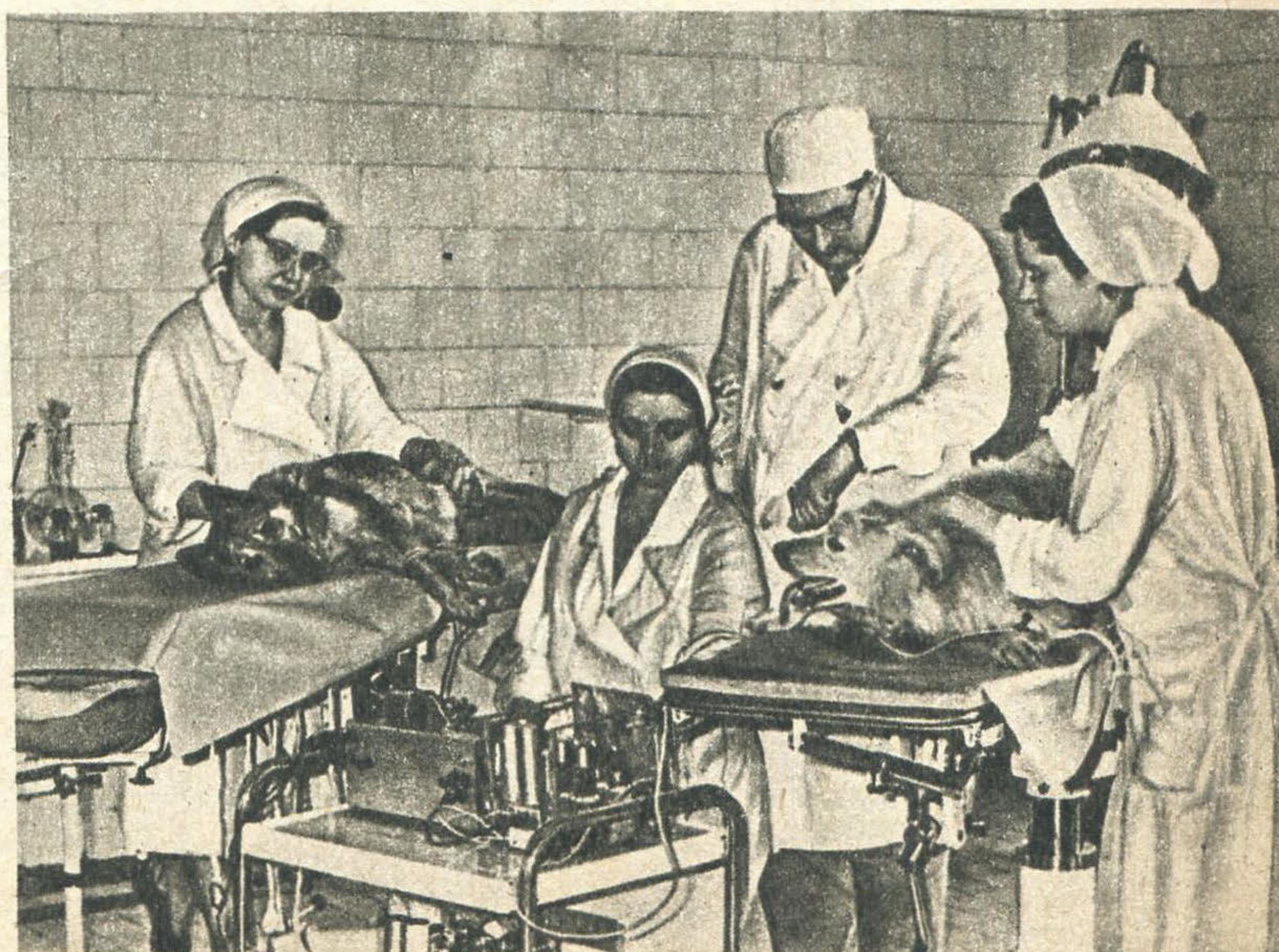
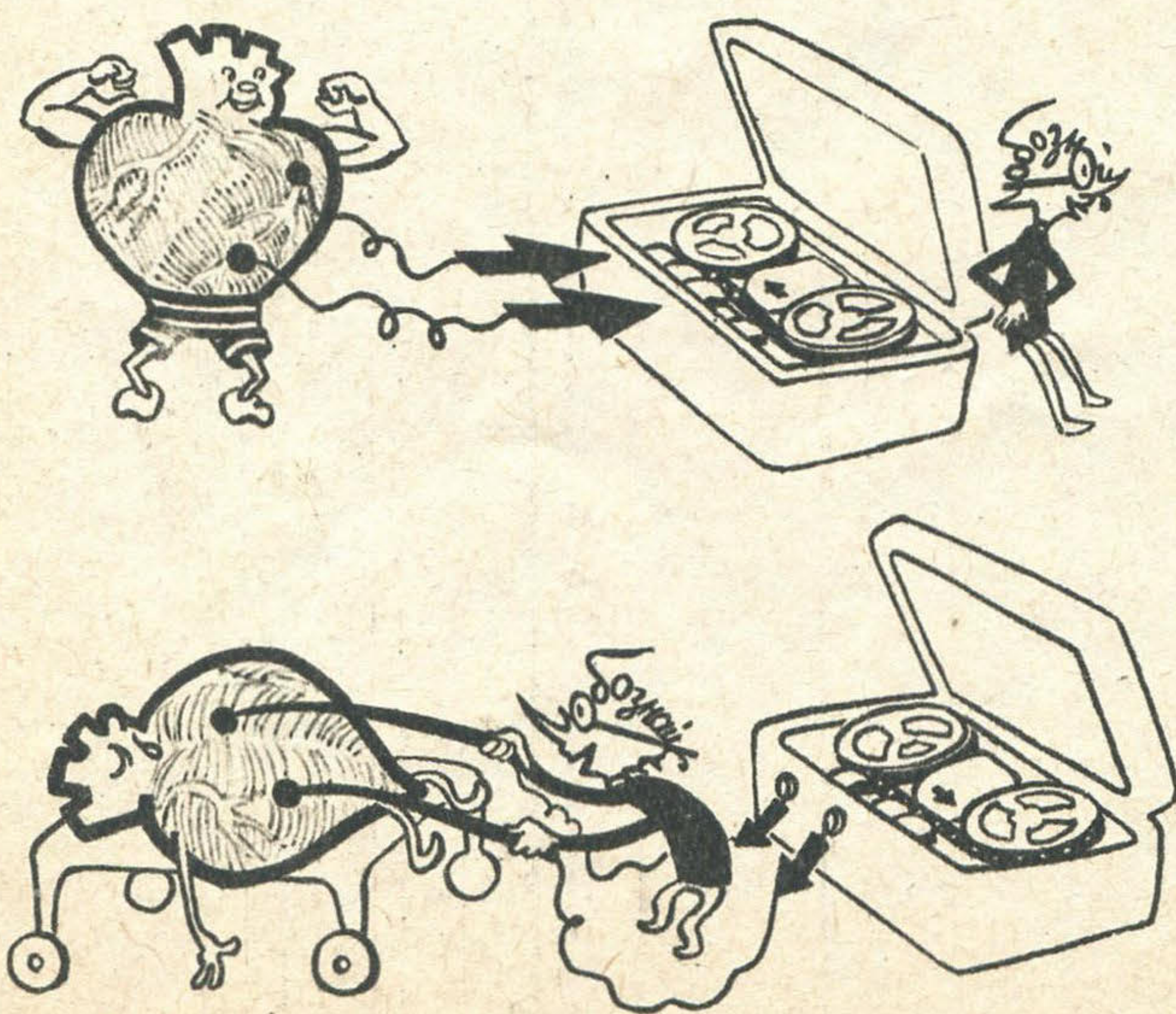
Стимулировать сердце можно через закрытую грудную клетку и через пищевод. При стимуляции через пищевод туда до уровня предсердий вводят резиновый зонд с вмонтированными на его концах электродами. Сердце в этом случае получает электрические импульсы через стенку пищевода. Эффективность такого метода была неоднократно подтверждена и во время проведения операций полностью себя оправдала. При неотложной помощи сердечным больным особенно ценной является стимуляция через закрытую грудную клетку. Один из чашеобразных электродов помещают в области правого предсердия, а другой — на верхушку сердца и через них посылают соответствующие импульсы, то есть навязывают больному сердцу нужный ритм и частоту.

Электростимуляцию можно проводить днями и неделями, пока полностью не восстановится сердечная деятельность. Аппарат снабжен электронно-лучевой трубкой, которая показывает одновременно число сердечных сокращений (пульс), биотоки сердца (электрокардиограмма) и электрические импульсы аппарата. Наш аппарат пока что еще довольно велик и для постоянной «нос-

сторону замедления. Таким образом, выяснилось, что электрический ток может взять на себя функцию ведущего узла сердца, стать водителем его ритма. А если это так, значит можно использовать электрический ток не только для восстановления деятельности сердца, для оживления, но и для нормализации его нарушенной работы. Надо только создать соответствующие

*В биостимуляторе на магнитную пленку записаны биотоки здорового сердца. Отсюда они идут к больному сердцу, заставляя его работать в унисон со здоровым ритмом.*

*Больному органу можно передать биотоки здорового и непосредственно и через специальные усилители. На фотографии показан опыт передачи биотоков сердца здоровой собаки на сердце больной.*





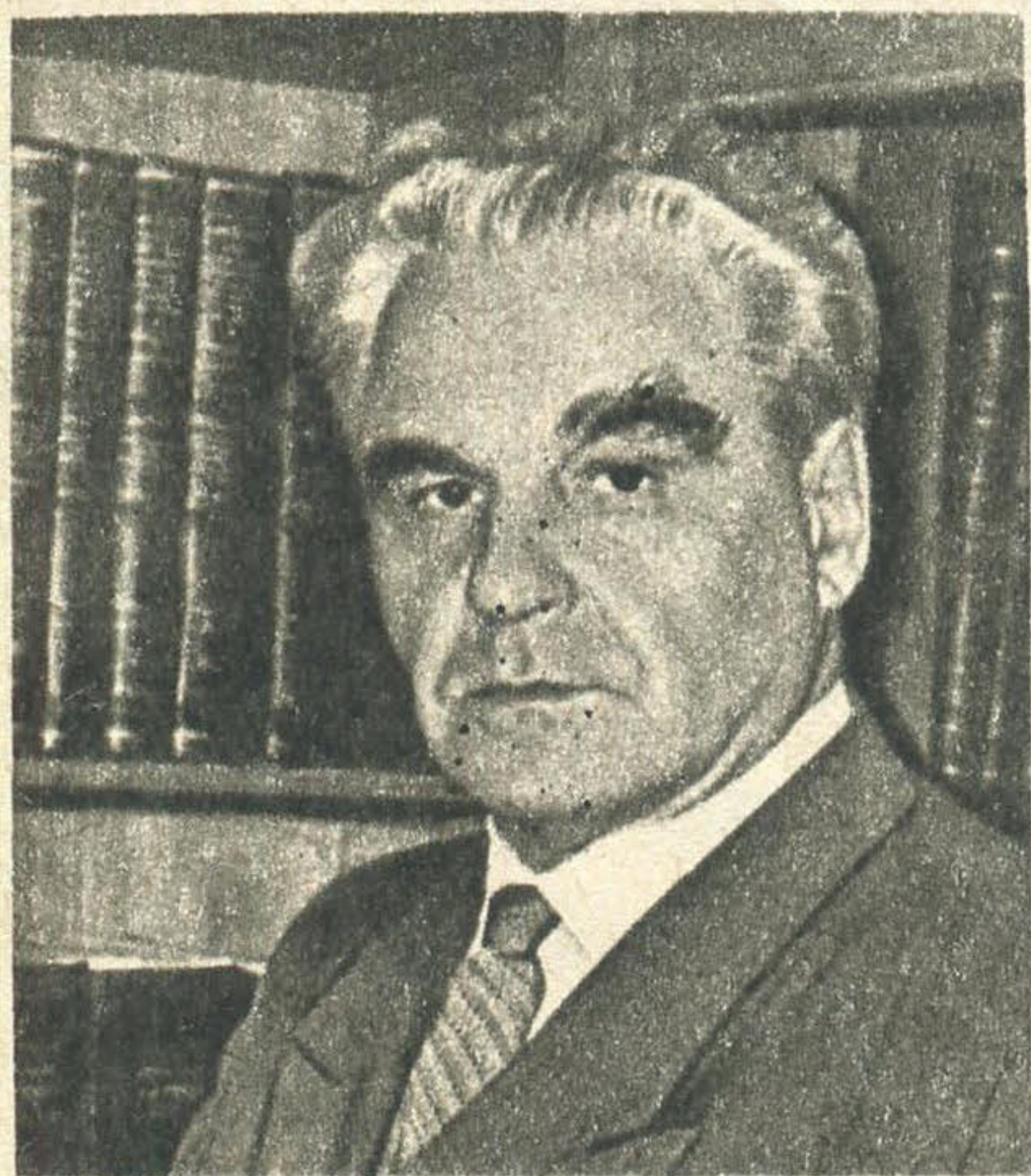
ки» не годится. В США портативные полупроводниковые электростимуляторы размерами не более портсигара используются сердечными больными постоянно. Будут скоро такие аппараты и у нас.

На основе электростимулятора сейчас у нас в институте создается новый аппарат, так называемый «универсальный биостимулятор». В этом аппарате будут использованы предварительно записанные на магнитную пленку биоимпульсы нормально работающих органов. Их можно с магнитной пленки передавать больному органу, заставляя тот работать в унисон со здоровым.

При отсутствии соответствующей записи биотоков на пленку стимулятор может получать биотоки непосредственно от здорового органа—донора—и передавать их через усилитель и специальные электроды больному. Здоровый желудок, например, будет поддерживать деятельность больного, передавая ему свою энергию, пока оба они находятся в контакте на одном «проводе».

Этот метод может иметь большое практическое значение при неотложной помощи больным на дому.

Принцип электробиостимуляции можно применять очень широко: регулировать деятельность сердца, дыхательных и пищеварительных органов, активизировать сокращения матки во время родов. Так, с помощью электробиостимуляторов можно будет поддерживать функциональное равновесие и полноценную жизнедеятельность организма и тем самым сделать жизнь людей более здоровой и продолжительной.



**Михаил Герасимович АНАНЬЕВ** — член редколлегии нашего журнала, директор Научно-исследовательского института экспериментальной хирургической аппаратуры и инструментов. Его врачебная деятельность началась на дальнем Севере. С 1935 года Ананьев — главный хирург Красноярской краевой хирургической больницы. В дни Отечественной войны Михаил Герасимович добровольно ушел на фронт. За заслуги на поприще военно-полевой хирургии был награжден пятью правительственными наградами. После войны М. Г. Ананьев избирался депутатом в Верховный Совет СССР; одновременно был назначен первым заместителем министра здравоохранения СССР. Но Ананьева всегда привлекала научная деятельность, и он переходит в институт хирургии имени А. В. Вишневского, а затем в вышеупомянутый институт.

# Тайна кровоного руса



**А. ЯНДЕРА  
(ЧЕХОСЛОВАКИЯ)**

Э то случилось в 1877 году. Хирург Экк, уже много лет искавший способы надежного соединения поврежденных кровеносных сосудов, достиг своей цели. Ему впервые удалось сшить разорванный сосуд, не допуская больного истечь кровью. До этого единственной мерой при разрыве артерии была ампутация пораженной конечности. Имея в виду одно свойство крови, о котором будет сказано далее, Экк сшил противолежащие концы сосуда особым образом: вытянул их, приложил друг к другу внутренними поверхностями и прошил образовавшиеся при этом кармашки.

Но когда метод Экка перенесли в клиническую практику, то пришлось разочарование. Кровь за прошитым при соединении местом свертывалась, образовывался тромб. Кровотоком этот тромб заносился в легкие или сердце. Появлялось новое осложнение — закупорка сосудов (эмболия) и смерть.

Почему?

Кровь заключена в сосуды, образующие замкнутую систему — малый и большой круги кровообращения.

Сосуды делятся на три группы: артерии, вены и капилляры. По артериям кровь струится от сердца в организм, по венам она возвращается к сердцу, а сквозь стенки капилляров происходит обмен веществ.

Сосуды имеют особое строение. Стенки их эластичны так как пронизаны миллионами клеток гладкой мускулатуры.

Изнутри сосуды выстланы особой оболочкой, состоящей из плоских, так называемых эндотелиальных клеток.

В заголовке: эти крошечные трубочки встанут на место пораженных болезнью участков кровеносных сосудов.

Кровь вообще не терпит ни малейшего соприкосновения с внешней средой. Поэтому если сосуд поранен и кровь соприкоснулась с воздухом, она тотчас же свертывается. Достаточно и самого маленького повреждения эндотелия, чтобы кровь в этом месте начала свертываться, образуя тромб. Но точно так же она ведет себя и в тех случаях, если встретит в просвете сосуда или на его стенке что-нибудь постороннее.

Теперь мы догадываемся, что хотел сделать Экк. Он старался соединить поврежденные сосуды так, чтобы эндотелий одного перекрывался эндотелием другого. Но операционная техника того времени не позволяла добиться идеального прилегания, так чтобы не оставалось просвета. И кровь продолжала свертываться.

Но усилия Экка не пропали даром. Они побудили хирургов искать другие, более эффективные пути.

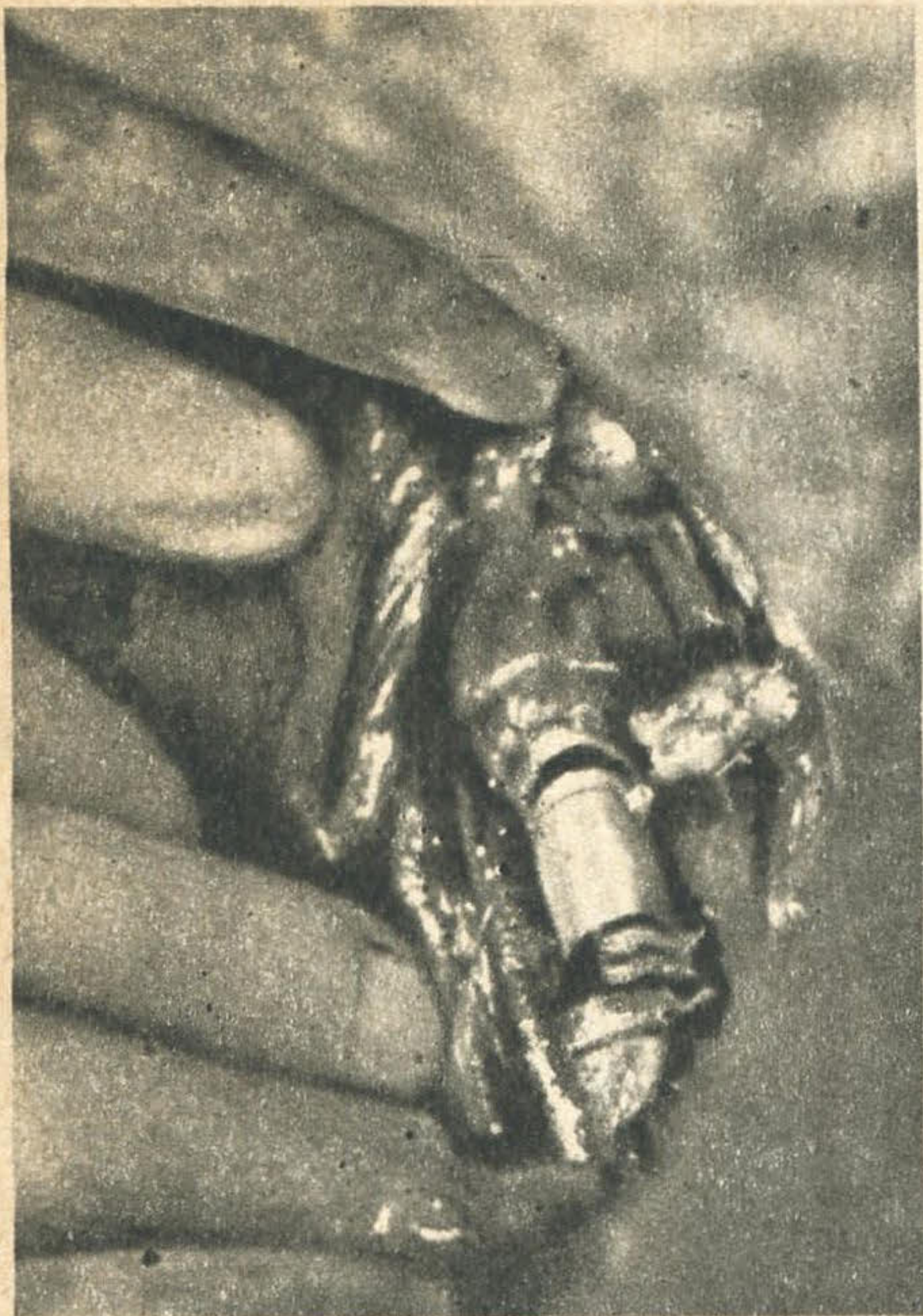
Первыми высказались поляк Ясиновский и американец Карелл. Они считали, что сосуды можно соединить, не трогая внутренней оболочки. Шов нужно вести только в стенках сосуда, не проникая в эндотелий.

Но это не было выходом. Стенки мелких артерий бывают не толще 0,5 мм, а эндотелий присоединен к ним так плотно, что игла не может не нарушить его.

Проблему нужно было решать иначе и совершенно новыми путями. Отважный пионер нашелся, хотя сам и не дождался триумфа своего открытия. Это был известный хирург Нитце.

Исследовав все возможные способы соединения сосудов швом, он увидел, что из создавшегося тупика нет выхода. И тогда ему пришло в голову единственное решение: соединять сосуды без швов. Из чистой слоновой кости он изготовил колечки или трубки.

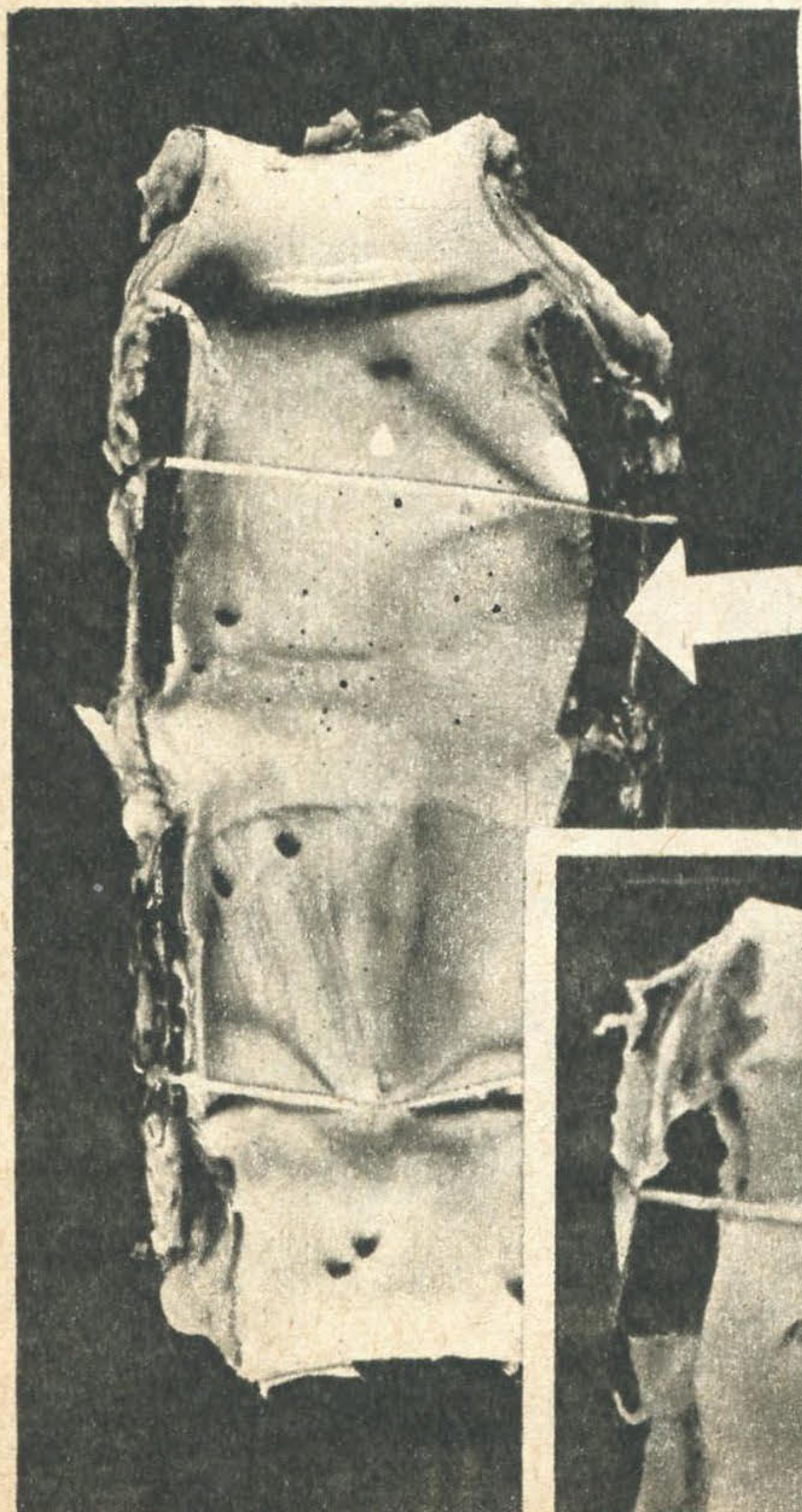




Операция заканчивается. Трубка соединяет концы кровеносного сосуда.

Колечко он надевал на один конец нарушенного сосуда так, чтобы он высовывался из кольца; этот конец он выворачивал на колечко, внутренняя оболочка сосуда тем самым оказывалась снаружи. Подготовленный таким образом конец одного сосуда он вставлял внутрь противоположного конца другого сосуда и скреплял оба конца перевязкой. Эндотелий обоих сосудов прекрасно срастался, и опасность тромбоза как будто бы устранялась.

Однако некоторое время спустя у



больного вдруг начинался тромбоз. Это было невероятно, и врачи тщательно искали причину. В конце концов они нашли ее. Организм не переносил присутствия инородного тела. Химические реакции, начавшиеся между веществом костяного колечка и сосуда, разрушали стенки последнего и уничтожали внутреннюю оболочку.

Тогда начались поиски такого материала, который был бы химически нейтральным и не раздражал тканей.

И такой материал был найден. Его назвали виталиум. Виталиевые трубочки работали прекрасно, и неуступчивость организма была покорена. На этом можно было бы кончить нашу статью. Но потом все началось снова: тромбоз, а к нему еще и сильное кровотечение в месте соединения сосудов.

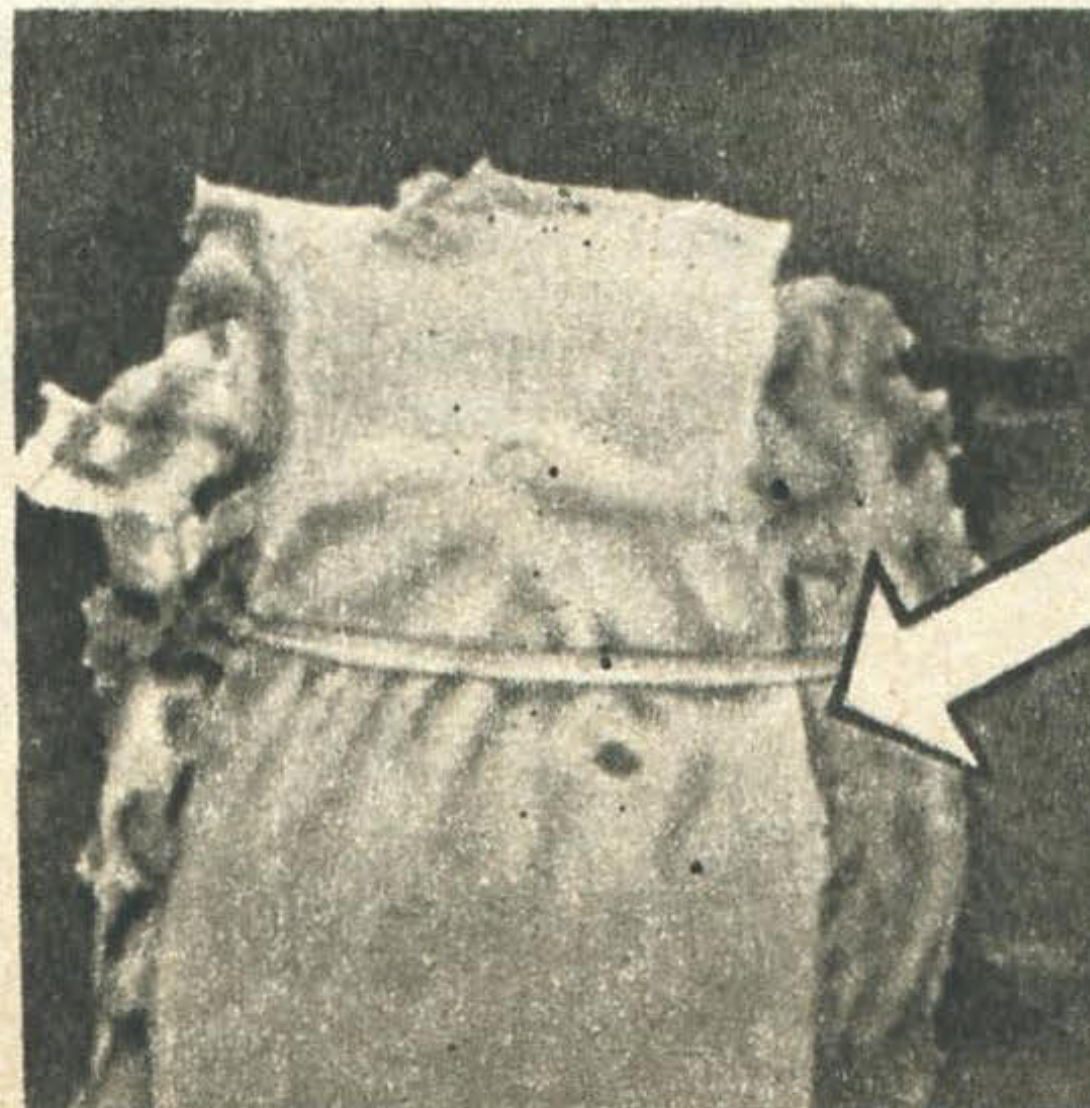
Это был коварный удар. Врачи хотели знать по крайней мере причину. И она была найдена. Виталиевая трубка была действительно нейтральна и не вызывала раздражения. Но она была слишком твердой и не могла прижиться к живому организму. Поэтому в месте, где сосуд был пропущен сквозь трубку, возникало острое ребро, на которое и реагировала кровь. Непрестанные толчки пульсирующей крови очень быстро прорывали эндотелий, и смертельный исход снова повторялся. Оставалось только сдаться.

Но все же идея Нитце была правильной. Ей просто пришлось долго дожидаться победы. П. Фирт и Л. Гейгал (из Пражского института клинической и экспериментальной медицины), О. Штерба и Т. Беднаржик (из Пражского института гематологии и переливания крови) нашли, что если бы удалось создать такой материал, который был бы не только достаточно прочным и упругим, но и нераздражающим и хотя бы на короткое время приживался к организму, задача была бы полностью решена.

И нужный материал после многолетних опытов был найден. Это был фибрин.

Фибриноген — это особый белок, растворенный в кровяной плазме. Из этого вещества состоит большая часть крови. При ее свертывании и получается фибрин — желто-белая студенистая масса, для приживания которой в организме нет никаких препятствий. Нужно лишь сделать из этого бесформенного вещества упругую и достаточно прочную трубку.

Так постепенно рассасывается трубка из фибриногена (на фотографиях вышла черной).



## КОМПЛИМЕНТ УЧЕНОГО

Чарлз Дарвин был приглашен на обед к своему другу и за столом оказался соседом молодой очень красивой дамы.

— Мистер Дарвин, — игриво спросила красивая соседка, — вы утверждаете, что человек произошел от обезьяны. Могу я отнести это высказывание и на свой счет?

— Безусловно, — ответил Дарвин. — Но вы произошли не от обыкновенной обезьяны, а от очаровательной.



## ЛЕЙБНИЦ УДИВЛЯЕТСЯ

Друзья и почитатели математика и философа Готфрида Вильгельма Лейбница решили торжественно отметить день рождения ученого и поднесли ему его бюст, искусно выполненный известным скульптором. Лейбниц долго разглядывал бюст и, наконец, произнес:

— Так вот, значит, то лицо, которое я ежедневно брею.



Наступила последняя проверка перед внедрением нового метода бесшовного соединения сосудов в клиническую практику.

У 20 опытных собак вырезали часть брюшной аорты и заменили ее частями аорты других опытных собак. Оба конца аорты соединили со вставленными кусками с помощью фибриновых колец.

Все 20 собак перенесли операцию без малейших последствий. Две оперированные самки впоследствии даже принесли здоровых щенят. Позднейшие исследования показали, что фибриновые кольца, сослужив свою службу, полностью врослись в организм. И это было блестящим завершением нового метода. Окончательная и самая важная победа пришла позже, когда три года назад такой операции впервые подвергся человек. Операция полностью удалась. Человек этот живет нормально, не ощущая никаких последствий.





## ТАЙНА СКОРОСТИ ДЕЛЬФИНА

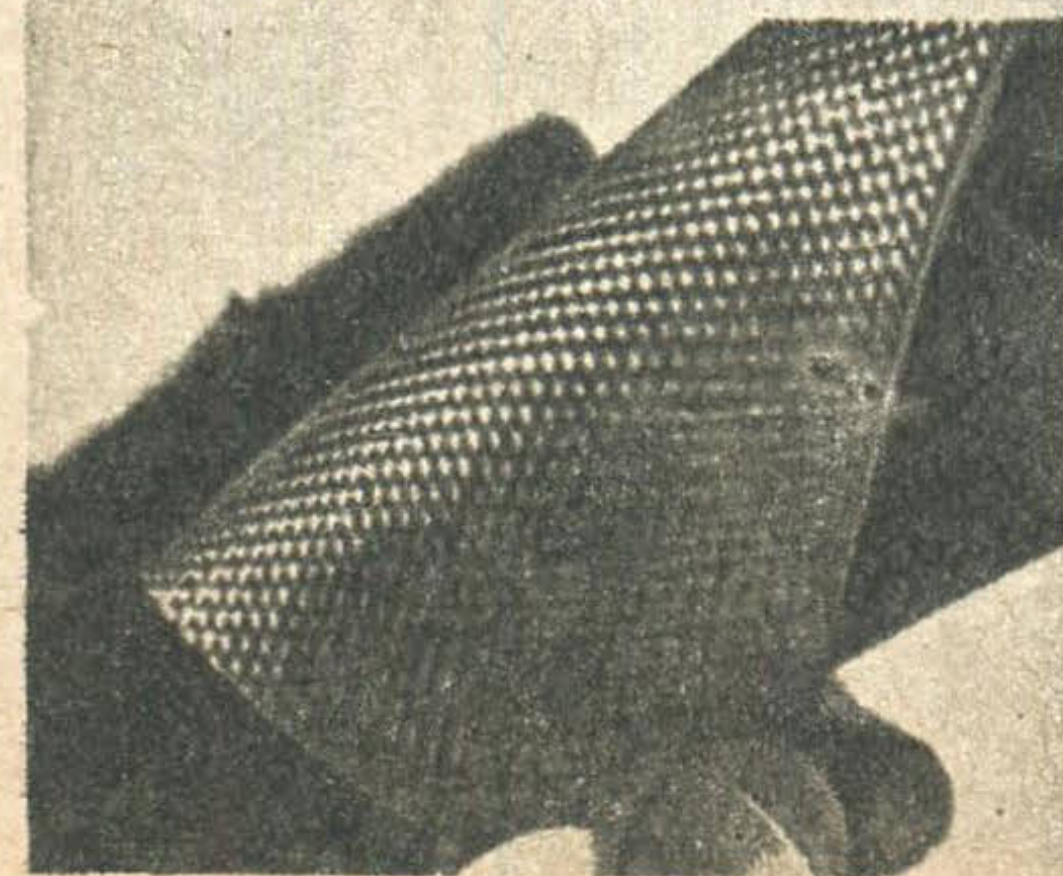
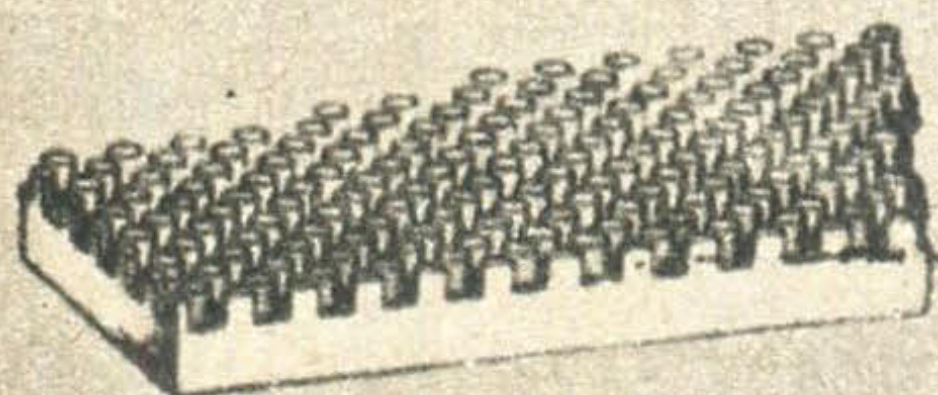
Во время океанского путешествия немецкий ученый Макс Крамер заинтересовался легкостью, с какой дельфины обгоняли быстроходный лайнер. Произведя необходимые расчеты, он столкнулся с непонятным противоречием: чтобы развить такую скорость, учитывая форму и размер тела дельфина, сопротивление воды должно быть в десять раз меньше фактического.

Последующее, более детальное изучение показало, что кожа животного, имеющая эластичное и пористое строение, обладает свойством резко гасить турбулентные завихрения, образующиеся вокруг движущихся в воде обычных тел.

На основании этого открытия Крамер и группа ученых занялись разработкой искусственного покрытия для увеличения скорости судов и подводных лодок, используя особенности строения кожи дельфина.

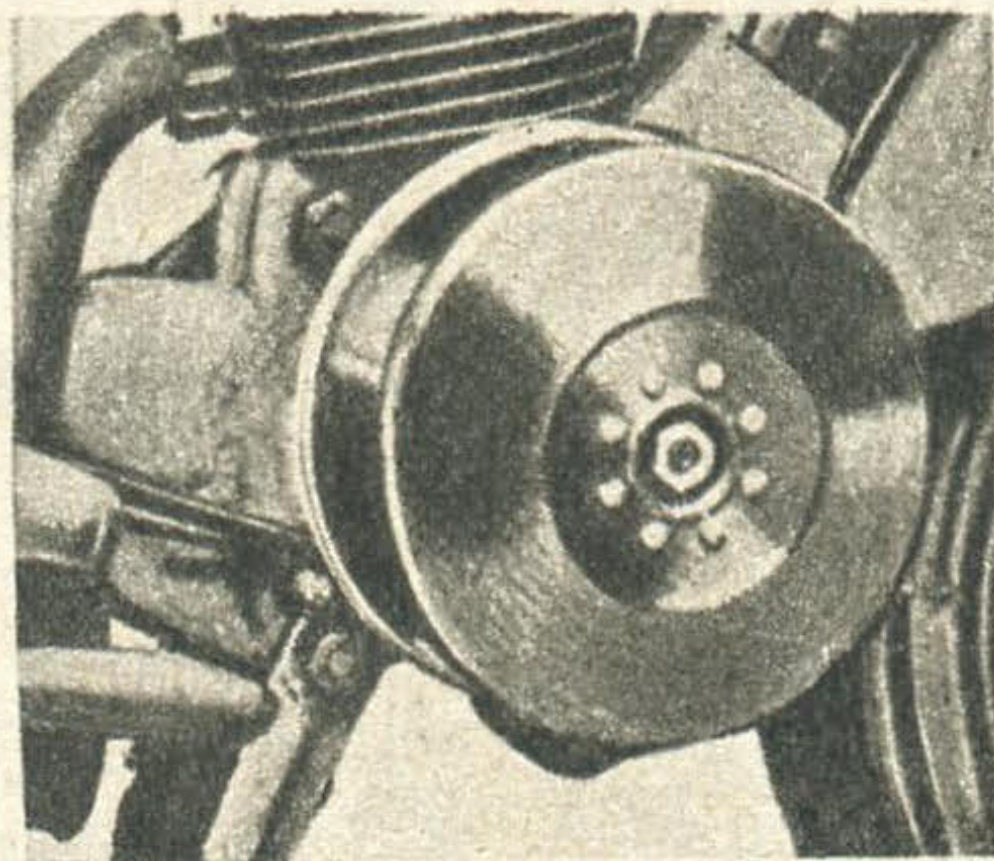
Созданное ими покрытие состоит из двух слоев тонкой резины, разделенных мягкими резиновыми столбиками, пространство между которыми заполнено вязкой кремнийорганической (силиконовой) жидкостью.

Совокупность гидравлического действия наполнителя и эластичных свойств резины, по утверждению изобретателя, снижает минимум вдвое турбулентное сопротивление воды. Такое покрытие, однако, не пригодно для больших судов, так как доля турбулентного сопротивления в общем сопротивлении воды их движению незначительна. На фотографиях показаны: разрез кожи дельфина (вверху); схема устройства (в центре) и общий вид покрытия (внизу) (США).



## НАДУВНОЙ ГАРАЖ

В багажнике автомашины свободно помещается сверток размером  $30 \times 46 \times 86$  см. Это не простой сверток, а складной гараж, который разворачивается, как обычный брезент для палатки. Установить такой гараж очень легко. Для этого его надувают с помощью электрического насоса, работающего от автомобильного аккумулятора. Нейлоновое покрытие гаража ложится на надувные камеры каркаса. В гараже есть окно и запирающаяся дверь. Он занимает площадь  $3,6 \times 4,6$  м при высоте 2,25 м (Франция).



## МОТОЦИКЛЕТНЫЙ СТАРТЕР

Еще в 1953 году фирма «Марелли» сконструировала систему электроснабжения мотоцикла, одновременно объединяющую в себе генератор тока, стартер и маховик. Агрегат обеспечивает не менее 100 запусков без повторной зарядки аккумулятора и более 5 запусков на каждые 10 км пути без заметной его подсадки при движении по городу.

Генератор-стартер занимает лишь немногим больше места, чем маховичное магнето (Италия).

## ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК В ПРИГОРОДНЫХ ПОЕЗДАХ

Осенью 1960 года в пригородных поездах столицы Норвегии Осло предполагается открыть курсы по изучению английского языка. Как правило, многие жители предместий тратят в день не менее двух часов на дорогу к месту работы и обратно. Для того чтобы они не теряли даром времени, «Служба норвежских

студентов по образованию взрослых» и Национальная компания норвежских железных дорог приняли решение об организации таких курсов. Преподавателями будут в основном студенты (Норвегия).

## СКЛАДНОЙ ЧЕМОДАН

Одна из лондонских фирм выпускает особенные чемоданы. Их по заслугам оценили жильцы маленьких квартир, где учитывается каждый сантиметр площади. Такой чемодан, сложенный в гармошку, занимает места чуть больше, чем журнал.

Чтобы «гармошка» стала чемоданом, между стенками вкладывают твердые прокладки. Размеры складного чемодана не так уж малы:  $50 \times 33 \times 15$  см (Англия).

## СИНТЕЗ ХЛОРОФИЛЛА

Ученым института органической химии высшей технической школы в Мюнхене после двадцатилетних поисков удалось осуществить синтез хлорофилла

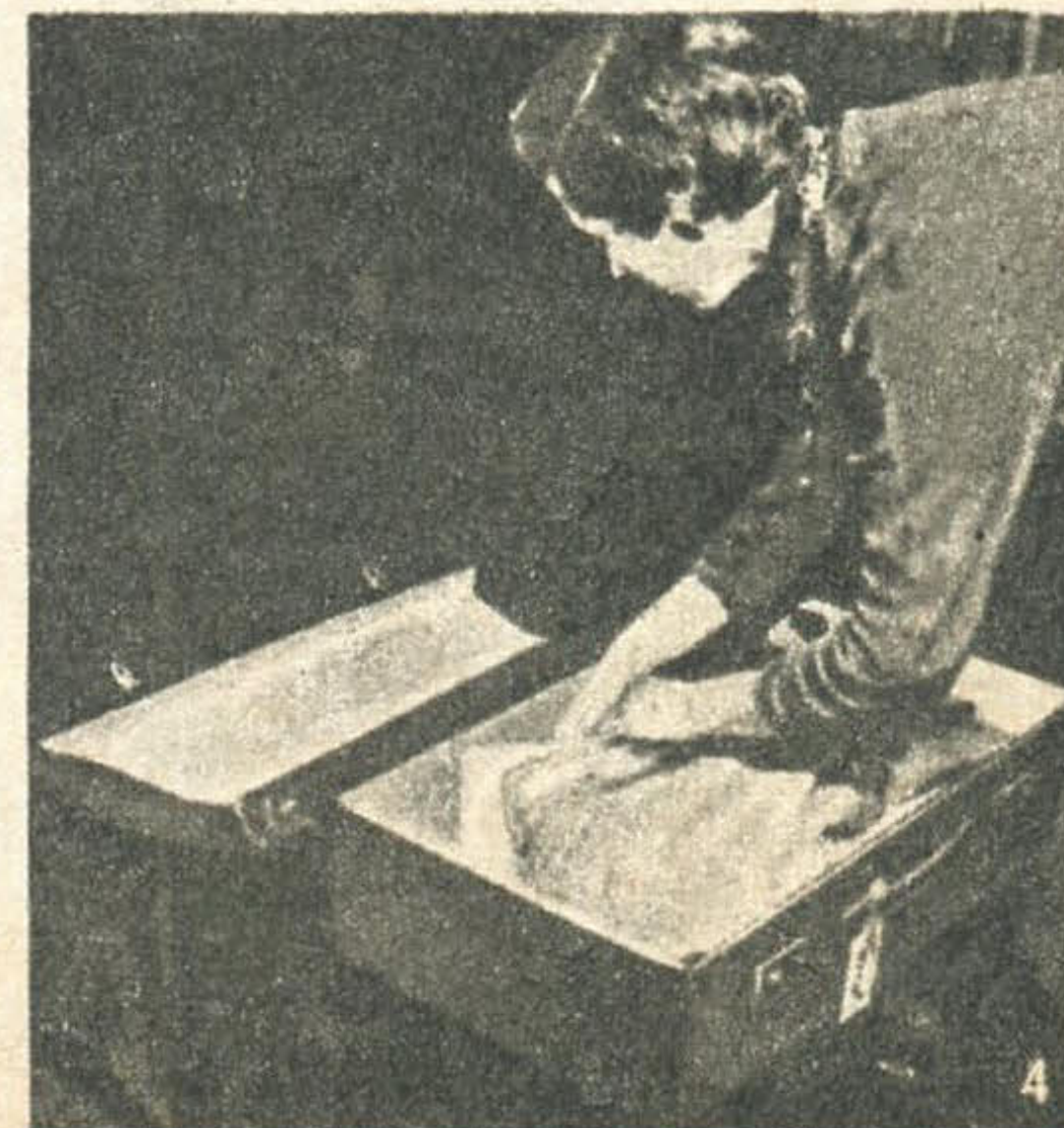
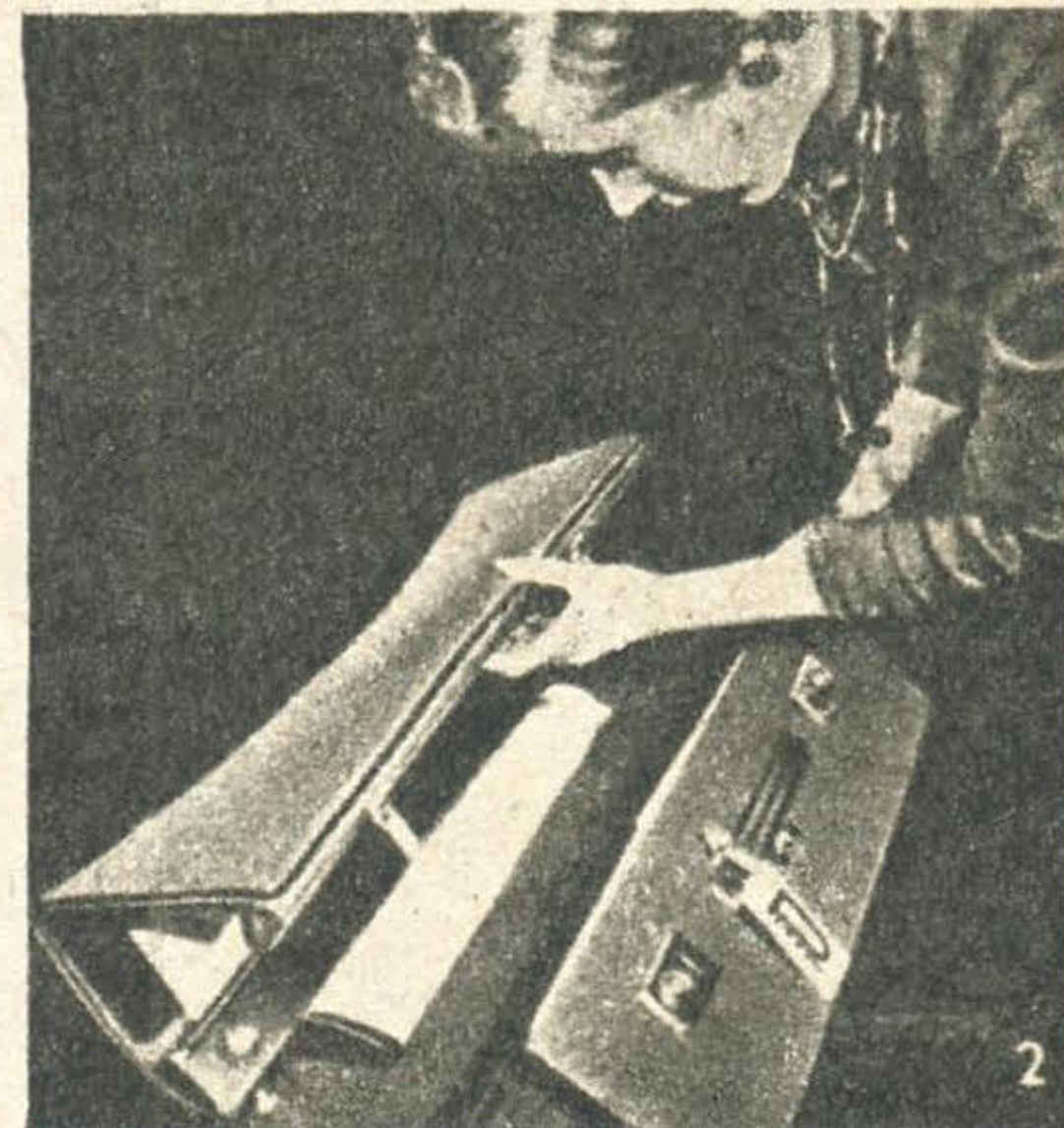
А и В. Одновременно хлорофилл А удалось синтезировать и в США (ФРГ).

## «РУКАВИЦЫ»

Фирма «Рубин» приступила к производству рукавиц, обеспечивающих полную защиту человеческих рук от температуры, близкой к абсолютному нулю, до  $+650^\circ\text{C}$ .

Рукавицы состоят из трех различных покровов. Первый, основной защитный покров, изготавливается из пористой резины. При работе в условиях сверхнизких температур на него надеваются специальные кожаные рукавицы, а для сверхвысоких температур — рукавицы из алюминизированного асбеста. Рукавицы позволяют легко пользоваться приборами и инструментами.

Во время испытаний на ладони одетых в рукавицы рук наливался жидкий азот или клались металлические предметы, нагретые до  $650^\circ\text{C}$  («Мисайлс энд Рокетс» № 16, 18 апреля 1960 г.) (США).





## АНТИЧНАЯ ОПТИКА

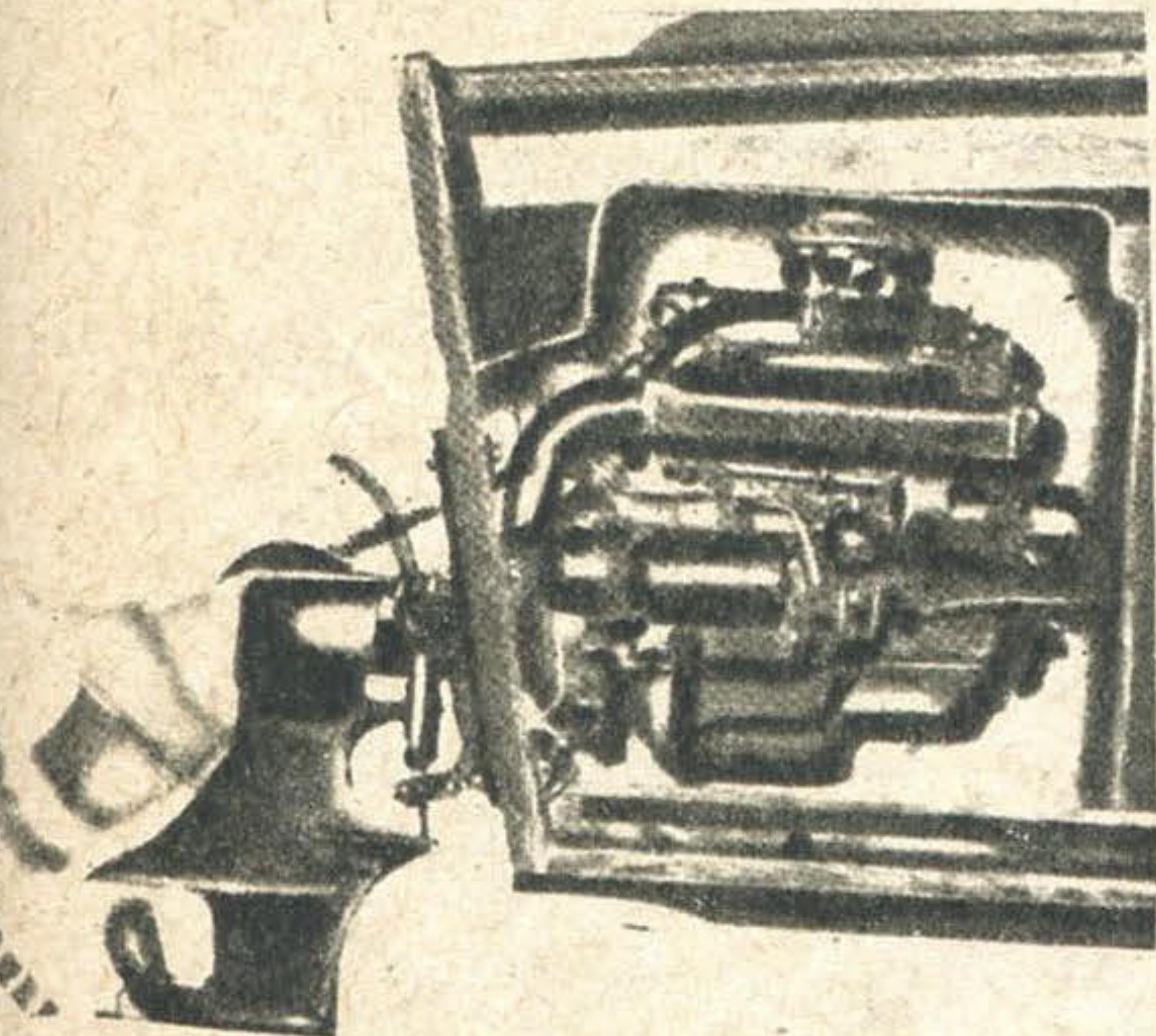
Увеличение букв под шаровидным куском стекла наблюдал и описал еще выдающийся арабский ученый Ибн аль-Хайтам, живший в X веке нашей эры. Оптические свойства хрусталя и стекла были известны и раньше. Об этом свидетельствуют многочисленные находки линз в различных местах на земле. Некоторые из них служили украшениями, но многие отшлифованы так хорошо, что наверняка применялись для оптических целей. Древнейшие линзы найдены в Трое (2 500 лет до н. э.).

Это 6 крупных и 40 мелких хрустальных полушарий, прекрасная плосковыпуклая линза диаметром 55 мм с фокусным расстоянием 150 мм и другая, аналогичная ей, — по видимому, драгоценные украшения. Необычайно четкое изображение дает хрустальная линза с фокусным расстоянием 140 мм, найденная в Кносе на Крите (в 1600 году до н. э.).

Древние линзы обнаружены в Ниневии, Нимроде, в месопотамском Саргоне, в развалинах Тира, в римских гробницах и в других местах (Югославия).

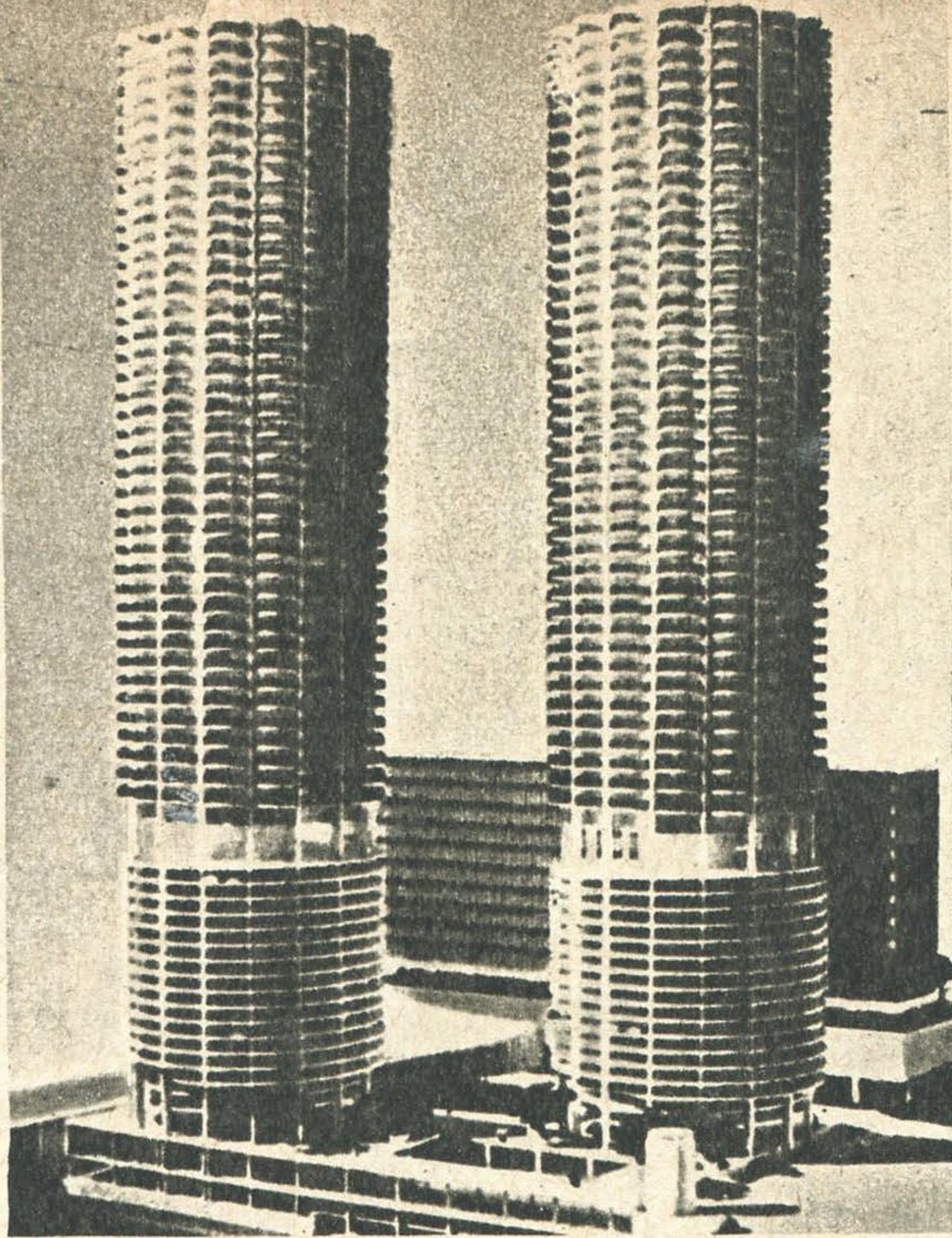
## И В ОГНЕ НЕ ГОРИТ

Фирма «Сименс» выпускает специальные киносъемочные камеры, предназначенные для съемок внутри доменных печей, мартенов и пр. На аппарате имеется тубус длиной 60 см, охлаждаемый водою, с объективом, имеющим дополнительное охлаждение холодным воздухом. Аппарат позволяет производить съемку при температуре до 1800°C (ФРГ).



## ПОДВЕСНОЙ ГРЕБНОЙ ВИНТ

Многие преимущества внутреннего и наружного размещения лодочных моторов объединены в новом агрегате, который может быть смонтирован на транце корпуса лодки любого типа. Четырехцилиндровый двигатель мощностью в 80 л. с. стационарно расположен в корме лодки и при помощи передающего механизма соединен с подвесным гребным винтом, который может подниматься в случае вытаскивания лодки на берег (Швеция).



## СПАРЕННЫЙ НЕБОСКРЕБ

Чикаго уже давно испытывает острый недостаток в жилой площади. Тысячи семей ютятся в трущобах, в домиках из ящиков.

Строители тщетно пытаются найти выход путем сооружения своеобразных зданий. На фотографии изображено жилое здание в форме двух башен по 60 этажей каждая. Авторы проекта утверждают, что они будут самыми высокими в мире (170 м) сооружениями для жилья (США).

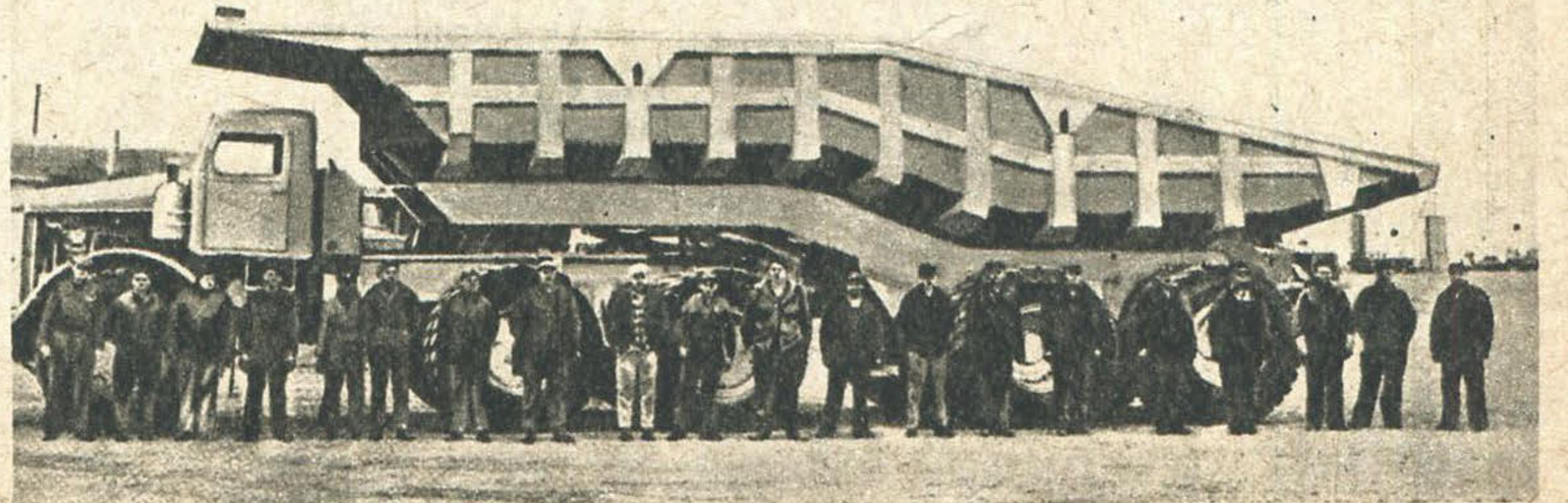
## БОЛЬШЕГРУЗНЫЙ САМОСВАЛ

Американская фирма, осуществляющая строительство земляной плотины Оахи на реке Миссури, изготовила и применила для транспорта грунта огромный самосвал грузоподъемностью в 165 т.

Самосвал состоит из трехосного седельного тягача и опирающегося на него своей передней частью полуприцепа самосвала с двумя задними осями. Таким образом, он имеет пять осей, из которых две ведущие, и восемнадцать колес с тридцатидвухслойными шинами размером 18×33. Это обеспечивает хорошее распределение нагрузок от перевозимого грунта и собственного веса машины на дорогу.

Высота самосвала — 4,25 м, ширина — 4,7 м. Вес порожней машины 78,5 т. Общая мощность двух установленных дизельных двигателей равна 750 л. с.

Кузов самосвала гондольного типа длиной 14 м имеет геометрическую емкость 61 куб. м. Для предохранения транспортируемого грунта от смерзания несущие элементы конструкции кузова выполнены пустотелыми, по ним пропускаются отработанные горячие газы (США).



## МОТОРОЛЛЕР В ЧЕМОДАНЕ

Один из молодых инженеров Иллинойского технологического института сконструировал маленький мотороллер с крохотным мотором в 0,32 л. с. Скорость его — от 12 до 15 км/час. Мотор охлаждается вентилятором, который соединен цепью с колесом. Двигатель установлен перед алюминиевой платформой (размеры ее 25×45 см). Вертикальная стойка выполняет роль акселератора, работа которого



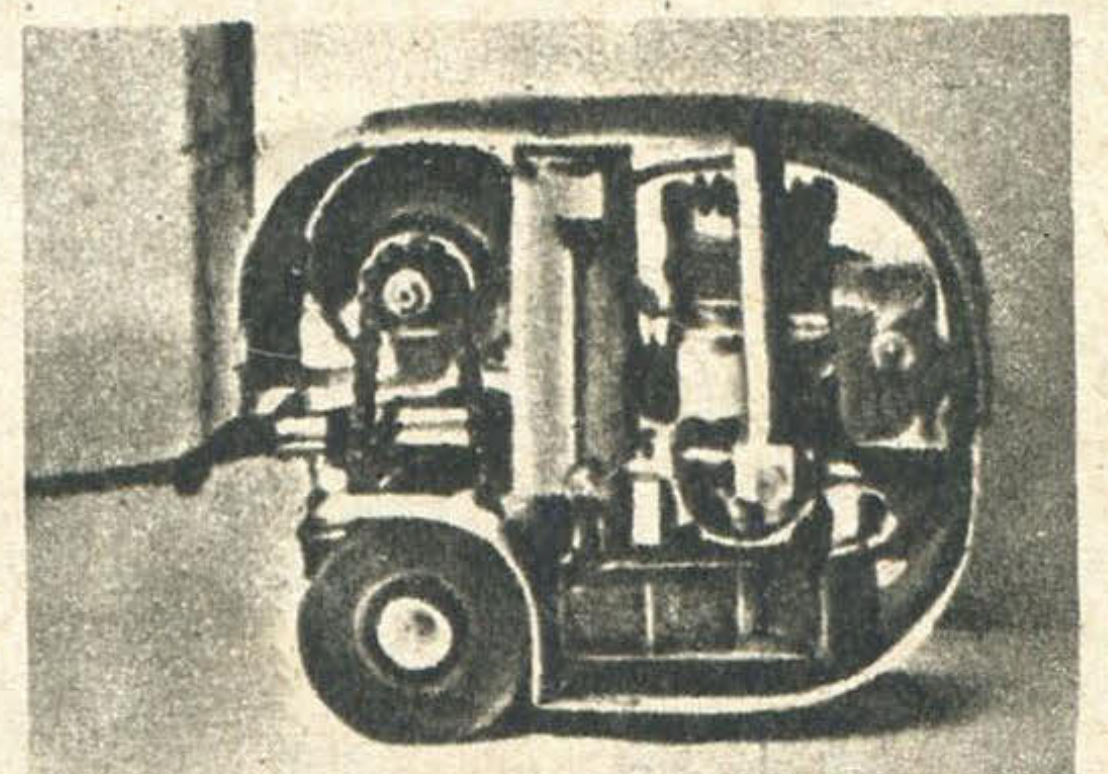
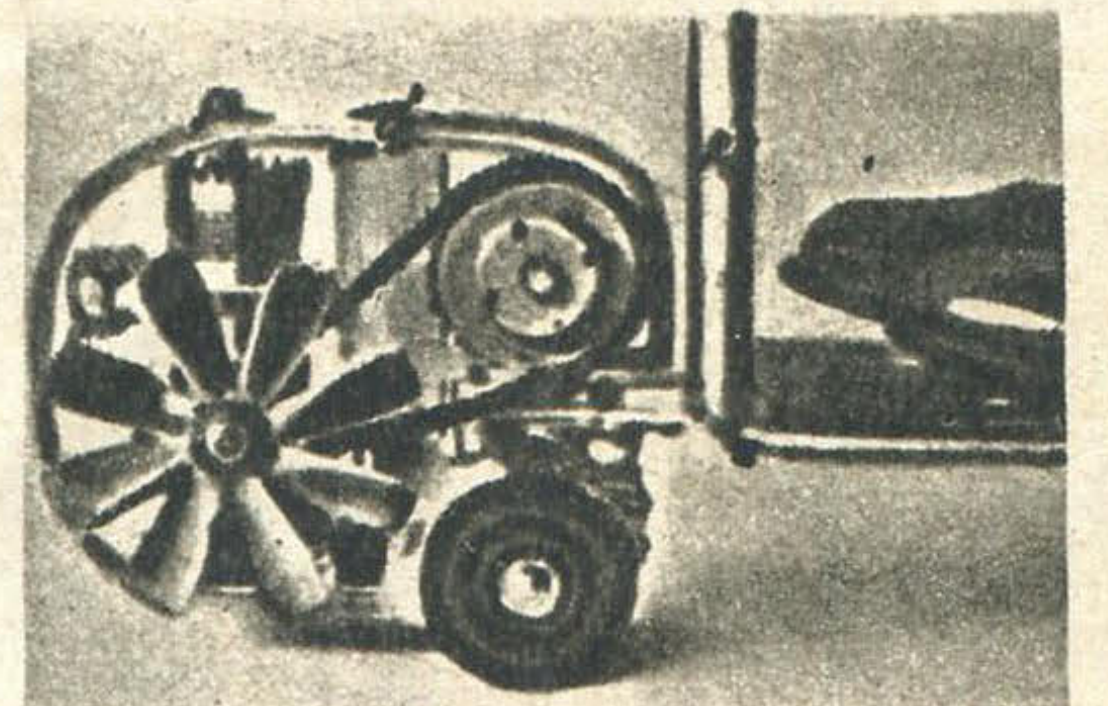
## 250 000 ГАУССОВ

Под руководством профессора Ф. Биттера ученые Массачусетского технологического института работают над проектом гигантского магнита, в 10 раз более мощного, чем любой из существующих в настоящее время. Магнит, создающий постоянное поле интенсивностью 250 тыс. гауссов, позволит лучше изучить силы магнетизма, действующие между атомами и их частицами в солнечной системе и в космосе (США).

## САМАЯ БОЛЬШАЯ МОЛЕКУЛА-МОНОМЕР

Как известно, полимеры (пластмассы, каучуки, синтетические волокна) получают путем многократного повторения составляющих их молекул-мономеров. Например, полиэтилен получается путем соединения в длинную цепь нескольких десятков тысяч молекул этилена, состоящих всего из двух атомов углерода и четырех атомов водорода.

Самой большой молекулой-мономером, известной химикам, является молекула лекарственного вещества, которое имеет формулу  $C_{650}H_{720}O_{36}N_{30}S_3P_2Ag_3$ , то есть состоит из 650 атомов углерода, 720 атомов водорода, 36 атомов кислорода, 30 атомов азота, 3 атомов серы, 2 атомов фосфора и 3 атомов серебра.



регулируется большим пальцем руки. Внизу находится контакт зажигания. Регулировать направление движения мотороллера можно наклоном корпуса в нужную сторону. Такой мотороллер весит около 6 кг. Стойка легко снимается, и он свободно умещается в саквояже (США).





# Магазин-АВТОМАТ

К. ФЕЛЬДЦЕР, инженер-конструктор  
(ФРАНЦИЯ)

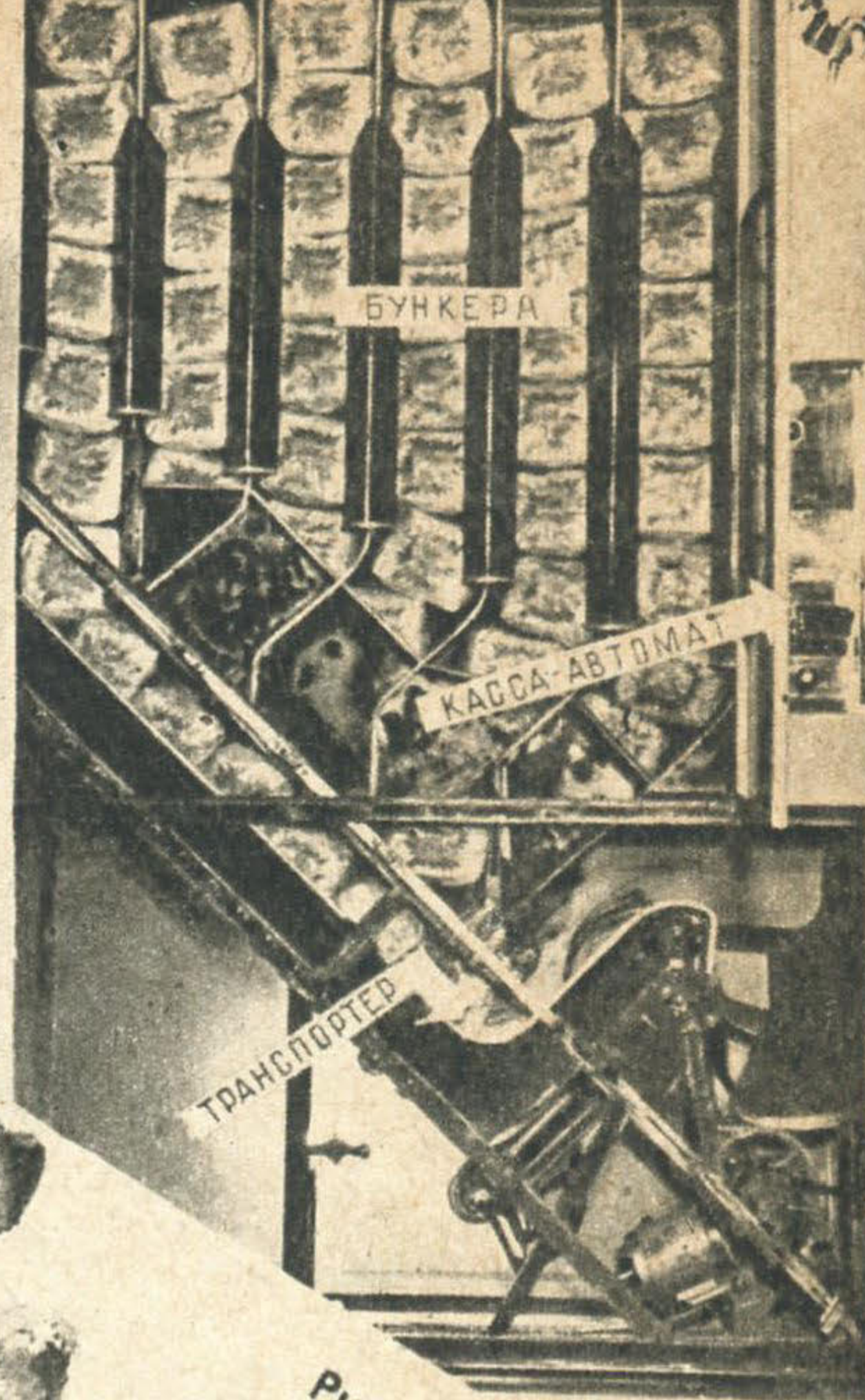


Рис. М. ЯЗЫДЖАН

Принятое Советским правительством решение о замене старых денег новыми в пропорции 10:1 — новое доказательство блестящих успехов советской экономики. Финансовые эксперты и экономисты всего мира не преминут подсчитать все следствия этого важного мероприятия. Другая категория специалистов — конструкторы торговых автоматов — сделает из него практический вывод: отныне в СССР значительно расширится продажа с помощью автоматов большого числа всевозможных предметов широкого потребления.

Начиная с 1 января 1961 года в Советском Союзе в обращении появятся монеты стоимостью в 1, 2, 3, 5, 10, 20, 50 копеек и в 1 рубль, которые будут иметь покупательную способность, равную прежним монетам в 10, 20, 30, 50 копеек и 1, 2, 5 и 10 теперешним рублям. Это означает, что хозяйка сможет на несколько монет закупить все, что нужно для того, чтобы прокормить семью в течение дня.

Уже более полувека автоматы для продажи употребляются во всем мире, и даже можно сказать, что их развитие в некоторых странах является следствием строгой регламентации времени работы магазинов и главным образом денежной системы этих стран, где в обращении находятся монеты достаточно большой стоимости. Мы живем в мире, который непрерывно наполняется автоматикой, поэтому продажа товаров не будет исключением в этом смысле.

Применение автоматов в торговле обычно связано с определенными трудностями, а именно: дороговизна аппаратов, сопротивление сторонников традиционной торговли, необходимость иметь большой набор монет различного достоинства и возможность распознавания фальшивых монет. Кажется, для Советского Союза эти трудности не существуют.

В случае, когда массовое производство аппаратов ведется по плану, их себестоимость не может быть препятствием, особенно если они в противоположность аппаратам, обычно употребляемым в капиталистических странах,

не будут удорожаться роскошным и большей частью безвкусным оформлением.

В Советском Союзе не может также иметь место и сопротивление со стороны традиционной торговли. Необходимость располагать большим количе-

Константин ФЕЛЬДЦЕР — французский инженер и изобретатель. В годы Великой Отечественной войны бежал из оккупированной немцами Франции, добрался до СССР, где вступил в состав прославленной французской эскадрильи «Нормандия-Неман». В одном из боев был сбит, попал в плен к немцам. Одна из неоднократных попыток увенчалась успехом, и Фельдцер бежал из фашистского лагеря. В 1959 году он приезжал в СССР для участия в постановке кинокартины «Нормандия-Неман».

ством монет также отпадает в связи с введением новой денежной системы. И, наконец, проблема распознавания и удаления фальшивых монет кажется разрешенной, по крайней мере во Франции, с помощью небольших устройств, которые «пальпируют» монеты при их прохождении, то есть измеряют толщину и диаметр, взвешивают их и останавливают монеты из другого металла.



В заголовке слева: внешний вид французского автомата для продажи пакетов с углем; справа: вид внутреннего устройства автомата.

В качестве иллюстрации широкого внедрения в торговлю автоматов приведу лишь один пример. Во Франции имело место значительное улучшение автоматов для продажи угля.

Большое число семей, которые пользуются индивидуальными отопительными аппаратами, теснота помещений, мешающая делать запасы угля, низкая покупательная способность большей части населения, не позволяющая закупать уголь в большом количестве, и, наконец, трудности с уличным движением и остановками в условиях городов, затрудняющие организацию доставки топлива на дом, заставили Французское управление угля провести работы по созданию аппаратов для продажи угля, упакованного в бумажные мешки или без упаковки.

Все типы сконструированных аппаратов имеют две главные части: устройство, отпускающее уголь (оно может отпускать и любые другие продукты), и «монетчик» — устройство, позволяющее оплачивать этот уголь, опуская в него одну или несколько монет различной стоимости. «Монетчик» распознает монеты, отбрасывая фальшивые, подсчитывает их общую сумму, дает команду в ту часть аппарата, которая отпускает продукт, и, наконец, выдает сдачу.

Подобный «монетчик» может быть присоединен к нескольким устройствам, отпускающим продукт, или, скорее, к одному такому устройству, но выполняющему несколько функций. Каждая из них заключается в том, чтобы выдать какой-то новый продукт и по иной цене. При этом «монетчик» будет давать сдачу на каждый отпускаемый продукт.

Автоматический магазин с его механическими «продавцами» и «кассирами» отныне может обслуживать покупателей 24 часа в сутки и 365 дней в году.



# Размышляя НАД КНИГОЙ

Сценка

- Нет, нет, это невозможно.
- Почему? Ты можешь объяснить, почему?
- Это просто фантазии, ни на чем не основанные выдумки. Придумать-то можно что угодно. Но на деле... Да нет, и говорить об этом не стоит.
- Но ведь мы не знаем, до чего дойдет наука даже через сто лет. А через тысячи или десятки тысяч?.. Мы просто представить себе не можем ни техники, ни форм жизни, ни развития человека спустя несколько тысячелетий... А ведь развитие бесконечно...
- Все равно автор фантазер, и фантазии его пустые.
- А может, именно эта книга предусмотрела какие-то частицы будущего?
- Полеты к другим галактикам... ты считаешь это серьезным? Или это... «механическая телепатия»? Бред! А перемещение быстрее света? Чепуха! Так же как и «биороботы».
- Ты уверен, что это только чепуха?
- Есть же границы фантазии! Даже самой дикой! Нужно опираться на то, что существует, что реально достигнуто.
- Давай немного помечтаем. Ведь мечта не всегда обоснована, не правда ли? Вот ты говоришь: бред. А что в книге? Герои летят к соседнему звездному острову по пути к центру Метагалактики. Это тебя пугает. Даже раздражает. Или вот это: «механическая телепатия». Биотоки мозга усиливаются в небольшом шлеме и посылаются по радио кому угодно. У принимающего процесс обратный: радиоволны, биотоки и то, что их вызвало. Телепатии нет в помине, а мысли передаются на расстояние... Или вот что: организм может получать энергию не только химическим путем, через сжигание пищи, но и усваивая ее непосредственно, аккумулируя в каких-нибудь клетках, и тому подобное. Ведь это так заманчиво! Человек бродит в поясе астероидов, на нем тонкий костюм, никаких запасов воздуха и пищи, лишь небольшой прибор — инъектор энергии, а?
- А обмен веществ?
- Идет, как и шел. А может, как-нибудь по-другому. Если есть материотрансформатор, это несложно.
- Может быть, и «передатчик материи» несложное дело?
- Кто знает? Что мы знаем о мире? Может быть, пространство можно смять, сложить в складки и пролететь по их гребням, сокращая путь в тысячи раз?
- Ну вот, начитался ты всякого бреда и понесся!.. Суди сам: книга для старшего возраста, проблемы взяты самые беспочвенные. Какие она может разбудить идеи и воспитать чувства?
- Но ведь наука еще не может всерьез решать эти проблемы. Почему не попробовать «решить» их хотя бы умозрительно? Разве это не толчок для фантазии?
- Ну вот опять ты за свое. Писали бы что-нибудь реальное, почти открытое, без пяти минут изобретенное. Зачем придумывать что-то невероятное?
- Невероятное? А ты знаешь, что многое в нашем быту казалось людям невероятным всего сто лет назад?
- Не знаю, не знаю. Чего уж тут невероятного — уж не то ли, что я езжу на работу, что работаю и отдыхаю?
- А как ты едешь на работу?
- Да ну, ерунда: десять минут на гравилете.
- А где работаешь?
- Работа самая заурядная. Завод лентограмм для кибернетических операторов на Марсе.

Ю. КУЗНЕЦОВ

# РАСКОЛО- ТЫЙ ЛУЧ

В. КОСТРОВ, инженер

Рис. Н. НЕДБАЙЛО

Какой-то шалун мальчишка, вооруженный осколком зеркала, пустил вам солнечного «зайчика» прямо в глаза. Вы зажмурились, как от удара... А вот вы выехали на машине за город после проливного дождя. В косых лучах заходящего солнца асфальт сверкает, слепит, вы вынуждены снизить скорость... Утомительно для глаз любоваться морем в солнечную погоду. Кажется, в воде сидят тысячи мальчишек с зеркалами. Блики, блики, блики... В таких случаях я достаю из кармана очки с зеленоватыми стеклами, надеваю их и...

Впрочем, вы можете проделать это сами. Если у вас есть оправка, вставьте в нее два поляроида, два простейших прибора, разделяющих свет. И мир перед вами станет в одно и то же время тем же и иным. Да, солнечный луч — это не единое целое, его можно и разделить. Если на его пути поставить трехгранную призму, то мы увидим радужный спектр. Призма разлагает белый свет на его цветные элементы: красный, оранжевый, зеленый и т. д. То же происходит и в природе. Помните раду? Там роль трехгранных призм играют мельчайшие капельки воды.

Но с лучом можно проделать еще одну замечательную операцию — поляризовать его.

## ЛУЧ И ВЕРЕВКА

Чтобы объяснить сущность поляризации, приведем старый, но очень наглядный пример.

Представьте себе, что луч света — веревка, привязанная к стене. Ухватитесь за ее свободный конец и резко взмахните рукой сверху вниз. По веревке пробежит волна в вертикальном направлении. Теперь рваните веревку справа налево. Она изогнется, как ползущая змея. Опять по веревке пробежит волна, подобная пер-



вой, но как бы положенная набок, в горизонтальной плоскости.

Электромагнитные колебания, которые дают глазу ощущение света, похожи на волны, пробегающие по нашей веревке. Только колебания

в луче происходят не в одних — горизонтальном и вертикальном — направлениях, а и во всех промежуточных.

А теперь пропустим наш луч-веревку между двух вбитых в землю кольев. Вертикальную волну колья свободно пропускают. Но вот мы рванули веревку справа налево. Горизонтальная волна добежала по веревке до кольев, ударила о них и... погасла. За кольями ве-



ревка останется спокойной, как будто мы ее и не держали. Два кола — пример поляризатора: они пропускают только вертикальные волны и задерживают, гасят все остальные.

## РАСТЯНУТАЯ ПЛАСТМАССА

Итак, луч света называется поляризованным, если волновые колебания в нем совершаются в одной плоскости. Но как этого добиться?

Берется эластичная пленка из особой пластмассы, так называемого поливинилового спирта, и растягивается в определенном направлении. Этим самым полимерные волокна в ней получают ориентацию. Затем пленка подвергается действию водного раствора йода — йодированию. Йод вступает во взаимодействие с поливиниловым спиртом, соединяется с ним. Но молекулы спирта ориентированы. И ионы йода присоединяются к поливиниловому спирту тоже в ориентированном положении. На поверхности пленки образуется новое вещество — «йодполивиниловый комплекс», молекулы которого ориентированы.

Новое вещество обладает замечательным свойством: оно пропускает только такой свет, направление колебаний в котором параллельно направлению вытяжки волокон. Все остальные колебания гасятся. Заклеив пленку между двумя стеклами, мы и получим прибор для поляризации света — поляроид.

Поляроид как бы раскалывает луч надвое. Если мы «скрестим» два таких поляроида, то есть сделаем так, чтобы волокна их пленок были взаимно-перпендикулярны, свет через такие поляроиды не пройдет вовсе. Ведь в свете, прошедшем через первый поляроид, колебания совершаются в плоскости, перпендикулярной направлению волокон в пленке второго поляроида. А именно таким колебаниям проход через нее «запрещен». Этот эффект затемнения можно использовать, чтобы обеспечить безопасность движения автомашин ночью. Если на фарах машин установить поляроиды в одном направлении, а вместо стекол кабин водителей — поляроиды в направлении перпендикулярном, водители не увидят света фар встречных машин. Скольких аварий можно избежать!

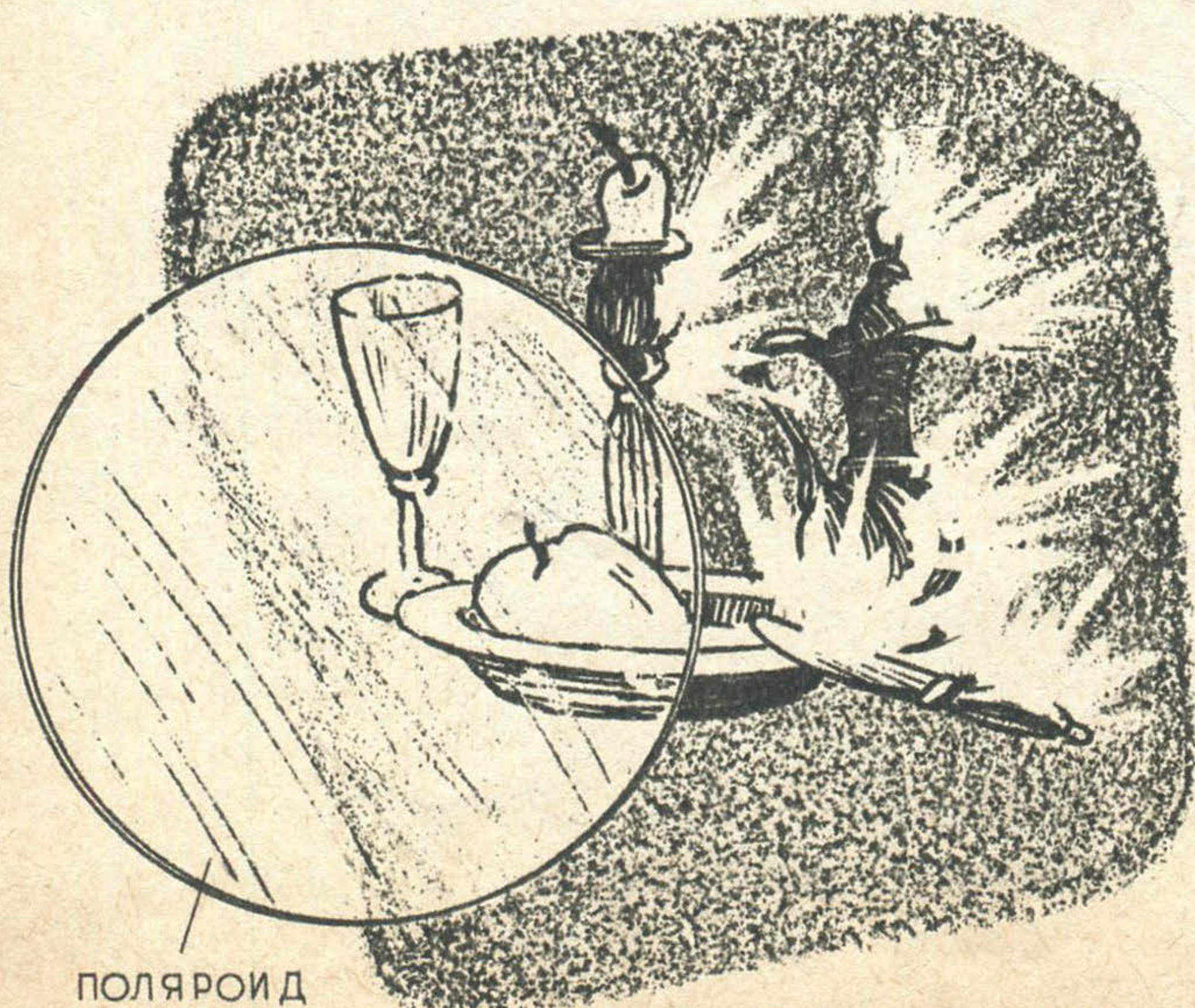
На что же еще «способен» свет, поляризованный растянутой пластмассой?

## «ЗАЙЧИК» ИСЧЕЗАЕТ

Оказывается, свет поляризуется не только при прохождении через поляроид, но и при отражении от зеркальной поверхности. При этом направление поляризации перпендикулярно направлению падения световой волны.

Я смотрю на стекло, лежащее на соседнем столе. Свет, падающий из окна и отраженный от стекла, слепит мне в глаза. Тогда я надеваю поляроидные очки. Блики пропадают. Почему? Оказывается, поляроиды в моих очках повернуты так, что поляризованный свет «зайчика» не может пройти сквозь них. Отраженный от стекла луч поляризован в одной плоскости, а волокна в плен-

*Поляроид гасит вспышки бликов на полированных поверхностях.*



ке поляроида вытянуты в направлении перпендикулярном.

В поляроидных очках мы можем безболезненно смотреть и на умытый дождем асфальт, и на сверкающие стекла витрин, и на залитое солнцем море. Бликов мы не увидим. Они погаснут. А поместив поляроид перед объективом фото- или киноаппарата, мы спокойно снимаем все эти сверкающие объекты. На пленке получится четкое и точное изображение, как будто световых помех нет в помине.

Так с помощью поляризованного света человек научился бороться с красивыми, но мешающими наблюдению солнечными бликами и «зайчиками».

Это только малая и, пожалуй, менее важная область, в которой работает поляроид.

## «ОЧКИ» ИНЖЕНЕРА

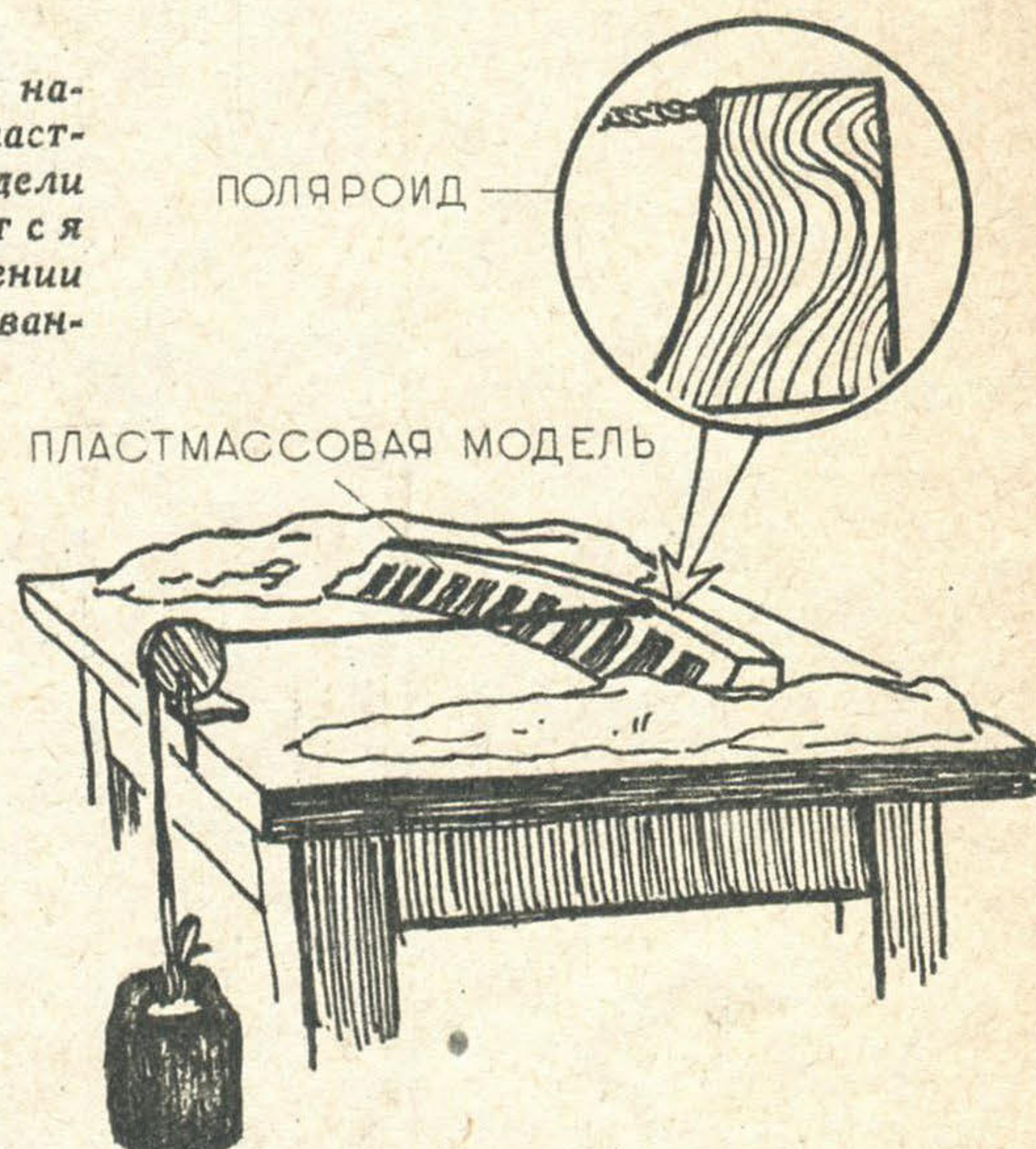
Но вот поляроиды попадают в руки инженера-металлиста. Зачем ему эти стеклышки? Инженер улыбается:

— Они помогают мне изучать внутренние напряжения в металле.

— ?

— Да, да. Я делаю модель моей конструкции из стекла и ставлю на нее тяжелый груз. В стекле, точно так же как и в металле, возникают напряжения. В одном месте давление чрезвычайно высоко, и там происходит как бы сжатие материала. В другом наоборот. И вот

*Распределение напряжений в пластмассовой модели обнаруживается при рассмотрении ее в поляризованном свете.*



увидеть собственными глазами сложную картину напряжений мне помогают поляроиды.

Вам известно, что в неоднородном прозрачном материале световые волны распространяются с различной скоростью. При этом световые волны взаимодействуют друг с другом таким образом, что одна волна усиливается, то есть гребень ее становится выше, другая совершенно ослабляется, погасает. А так как каждая волна имеет свой цвет, то, рассматривая стеклянную модель между поляроидами, я вижу яркую цветную картину внутренних напряжений.

«Такая конструкция не пойдет, она непрочна, — говорит мне прибор на поляроидах — полярископ. — Возьмите вот эту. Правда, у нее не такая яркая полярограмма, но это и хорошо: в ней меньше напряжений».

И не было случая, чтобы поляроидный контролер ошибся. Металлические конструкции подтверждают это.

Инженер рассказал о частном случае применения эффекта поляризации света. Но какие громадные народнохозяйственные задачи решает инженер с помощью поляроидов! Резцы, станины, балки должны быть прочными, долговечными.

Врачи по-своему применили поляроиды. Человеку, перенесшему тяжелую глазную болезнь, сразу вреден очень яркий свет. Медики получили от оптиков очки, в которых стоят уже не два, а четыре поляроида — попарно. Поляроиды попарно же и скрещены, то есть волокна в их пленках взаимно-перпендикулярны. А это значит — свет через них совершенно не проходит. Помните, мы не увидели света фар встречной машины? Если



же мы будем менять угол между направлениями волокон пленок, то чем меньше будет угол, тем большее количество света пройдет через два поляроида. Очки позволяют плавно регулировать освещенность глаз. А если один глаз больного может выносить более яркий свет, пожалуйста, мы повернем соответствующий поляроид на больший угол.

### ИЗОБРАЖЕНИЕ ГУЛЯЕТ ПО ЗАЛУ

Вы в одном из кинотеатров Алма-Аты. Здесь, кроме билета, вы получаете поляроидные очки. Сеанс начинается. Удивительной жизнью живет обыкновенный белый экран. Вернее, не экран, так как изображение сошло с него выпуклое, объемное. Стереоскопический эффект здесь позволяет кинофильму производить впечатление подлинности, достоверности.

Дело в том, что на экран проектируются два изображения. Но пучки лучей в них поляризованы в перпендикулярных плоскостях. На экране оба изображения совмещаются. А на глазах у зрителя надеты поляроидные очки, которые из этих двух изображений «выбирают» одно. Эффект стереоскопии в природе заключается в том, что левый глаз видит свое, левое, изображение, правый — правое. Когда же мы смотрим на экран алма-тинского кинотеатра, происходит то же самое. Левый поляроид пропускает свет левого изображения, правое гасится, и наоборот.

Такие кинотеатры значительно дешевле, а чистота и объемность изображения в них даже лучше, чем в московском «Стереоскопе», основанном на громоздком, неудобном, бесперспективном изобретении инженера Иванова.

### СИЯЮЩЕЕ ИСКУССТВО

«Сухая» наука дает искусству чудесные новые средства передачи эмоций. В электромузыкальных инструментах мы заменили колебательным контуром струны, и инструменты обогатились новыми красками звуков. Светомузыка, объемное кино и телевидение, люминесцентная живопись — новый шаг в прекрасный мир человеческих чувств.

И вот мы на воображаемой выставке еще одного «научного» вида искусства. Пейзажи, портреты, многофигурные панно... Оказывается, можно заменить обычные краски сверкающими красками спектра «живого» солнечного луча. Наши портреты белозубо улыбаются и сверкают глазами. Наши пейзажи живут: на них приходят и гаснут зори, собираются тучи и идут дожди, зеленое лето сменяет осень с золотыми и оранжевыми листьями. Краски без красок! Такую живопись позволит нам создать, казалось бы, сугубо научный эффект цветной поляризации.

Дело в том, что листочки слюды, пластинки гипса, кусочки целлофана, заклеенные между скрещенными поляроидными пленками, окрашиваются в яркие интерференционные цвета. Это цвета не обычные, которые мы привыкли видеть в природе и живописи. Это цвета мыльных пузырей и нефтяных пятен на воде. Яркие, сияющие, они значительно разнообразнее цветов преломления — цветов радуги.

Обычный световой луч состоит, как известно, из большого количества цветных лучей, наблюдаемых в радуге. Если отнять от него какой-либо цветной луч, то белый свет окрасится. Такое уничтожение одного из нескольких цветов частей белого света происходит благодаря взаимодействию, или интерференции, световых колебаний. Вспомним наш опыт с веревкой. Если вслед за одним толчком, заставившим колебаться веревку, тут же дадим ей другой, она будет иметь два взаимодействующих колебательных движения. И если благодаря одному толчку все точки веревки будут подниматься, а благодаря второму — с такой же силой опускаться, то при сложении, взаимодействии, противоположных сил веревка перестанет колебаться. Подобное же взаимодействие световых волн в неоднородном прозрачном материале приводит к окрашиванию белого света.

Одни волны усиливаются, «расцветают», другие ослабевают, гаснут. Цвет и яркость мозаичных элементов «слюда — пленка» будут меняться в зависимости от толщины заклеиваемых материалов и угла, под которым мы рассматриваем их. Картина, составленная из таких элементов, тоже будет окрашена каждый раз по-но-



### ДВИЖУЩИЕСЯ РИСУНКИ

Очень удобно применять поляризованный свет для оформления стендов, выставок, витрин. Например, на рисунке показано колесо. Его склеили из секторов, вырезанных из поляроидной пленки. Направление волокон в пленке каждого последующего сектора изменяется на одинаковый угол. А перед источником света поставлен вращающийся поляроид. И вместо того чтобы вращать колесо, мы вращаем плоскость поляризации света. Секторы поочередно затемняются, и у зрителя создается полная иллюзия движения колеса. На этом же принципе можно сделать движущиеся рельсы. Надо вырезать прямоугольники из поляроидной пленки так, чтобы направление волокон в каждом из них постепенно менялось. Осветите их через вращающийся поляроид. Прямоугольники будут попеременно затемняться. Рельсы убегают из-под колес.

вому, в зависимости от того, под каким углом мы ее видим.

В архитектуре окрашенные поляроидные элементы можно применить для облицовки куполов и стен. Особенно хороши эти краски будут в южных районах страны, где само солнечное безоблачное небо поляризует лучи. Купола и стены будут казаться то голубыми, то ярко-красными, то бледно-синими.

Можно перечислить новые и новые области применения поляризованного света. Но и в этой небольшой статье мы постарались показать, какой это удивительный, необычный чуткий и красивый «вид» света!





# В ОТСВЕТАХ РАДУЖНОЙ ПЛЕНКИ

Наблюдая красивую, отливающую всеми цветами радуги пленку на воде от пролитого масла или нефти, вряд ли кто мог предположить, что это явление когда-либо послужит основой для одной из современных систем цветного телевидения. Но суждено было случиться именно так. В 1939 году доктор Фриц Фишер из Швейцарского федерального технологического института в городе Цюрихе разработал систему телевидения для проекции изображения на большой экран. В ней луч от мощной лампы, пройдя через систему линз и специальных зеркал, выполненных в виде дифракционных решеток, отражается на экран от большого вогнутого зеркала, покрытого тончайшим слоем масла. Электронный луч, плотность которого под действием принимаемых телевизионных сигналов непрерывно изменяется, разворачивает изображение на поверхности масла по тому же принципу, по какому разворачивается изображение на светящемся экране обычной катодной трубки.

Падая на тот или иной участок слоя масла, электронный луч сообщает им отрицательные электрические заряды, величина которых, естественно, зависит от количества электронов, попавших на эти участки. Под действием электростатических сил этих зарядов на поверхности масла появляются выпуклости, величина и высота которых прямо зависит от числа перешедших на него из луча электронов.

Обойдя всю рабочую поверхность слоя масла, модулированный телевизионными сигналами электронный луч создает на ней уже полное передаваемое изображение, состоящее из выпуклостей разной высоты и размеров, сильно напоминающее нанесенную тончайшим резцом гравюру.

Луч света от источника любой неограниченной яркости, отразившись от полученного выпуклого изображения при помощи уже упомянутого выше сложного оптического устройства, воспроизводит затем это изображение на экране практически любых размеров.

Новая система позволяет получать цветное изображение на театральном экране размером 3×4 м, черно-белое — 8×10 м. При этом контрастность изображения (то есть отношение яркости самых светлых к самым темным местам) может достигать 100:1, что равно или даже превышает хорошую кинопроекцию и далеко оставляет за собой лю-

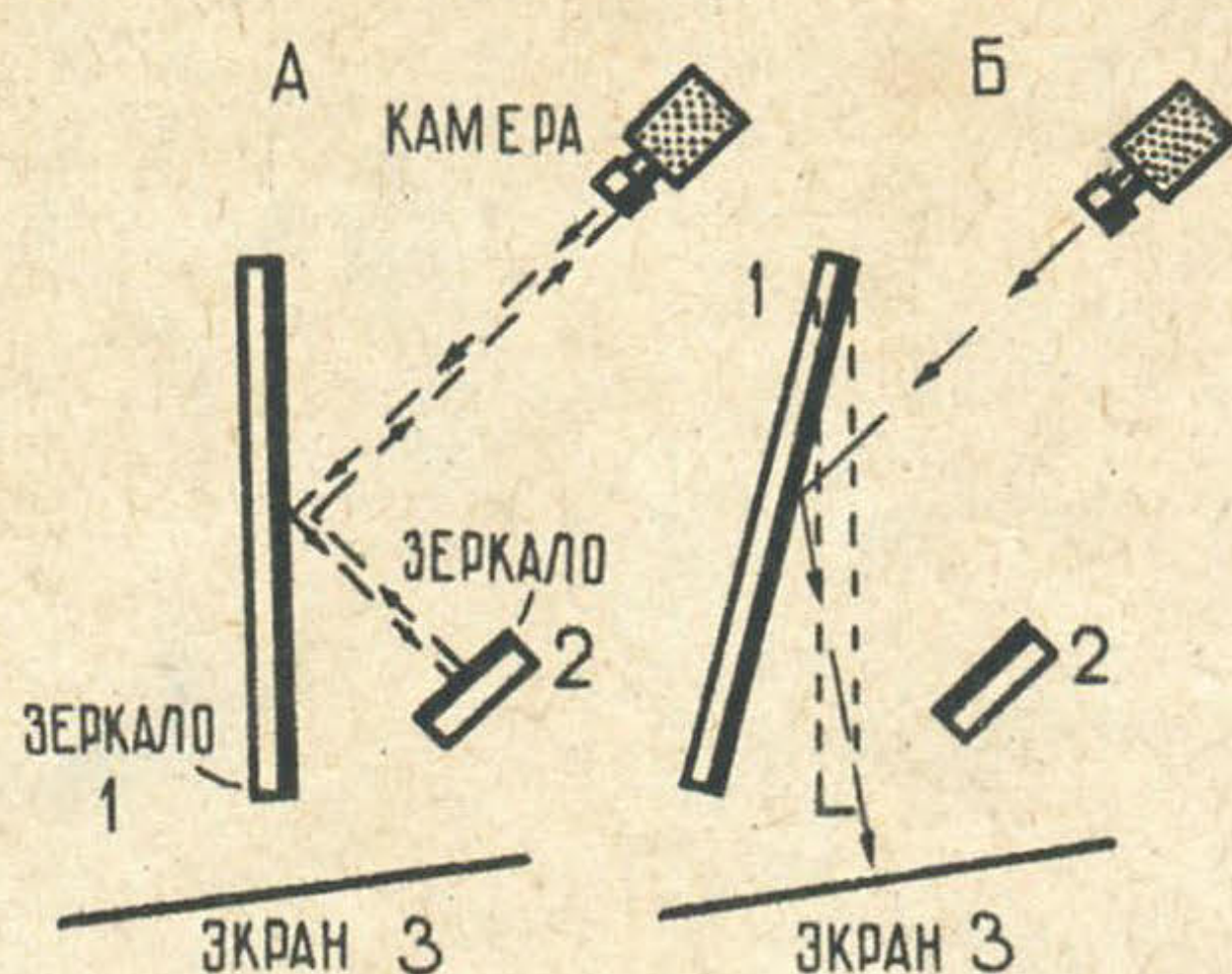


Рис. 1. Идея устройства телевизионного проектора Ф. Фишера.

бую известную проекционную систему телевидения на большой экран.

Практически работа оптической системы нового телевизионного проектора довольно сложна, поэтому приведем только основной принцип ее действия.

На рис. 1А луч света проектируется на зеркало (1). По законам оптики угол его падения и угол отражения должны быть равны, поэтому, отразившись от зеркала, луч света попадет на зеркало (2) и тем же путем отразится обратно к своему источнику. Значит, на экран (3) никакого света падать не будет.

Теперь предположим (рис. 1Б), что зеркало (1) слегка отклонилось от положения, которое оно занимало на рис. 1А. Тогда свет пойдет по другому пути, минуя зеркало (2) и попадет на экран (3), создав на нем светящуюся точку.

Если вместо изменения угла наклона зеркала мы покроем его поверхность слоем масла, то в зависимости от неоднородностей, создаваемых электронным лучом в этом слое (выпуклостей и впадин), лучи света, падающие на этот слой, будут отражаться то на зеркало, то на экран, то есть образование на слое масла выпуклости по действию будет равносильно наклону зеркала на рис. 1Б.

Рис. 2. Что происходит на поверхности слоя масла: а) образование выпуклостей под действием электростатического заряда, вызываемого модулированным электронным лучом; б) ход лучей света, отраженных выпуклостями на поверхности масляной пленки; в) как только электронный луч перестанет падать на данный участок масляной пленки, «наведенные» им заряды через металлическое зеркало уходят в землю.

Поскольку электронный луч создает электростатическое изображение на поверхности слоя масла не сразу, а постепенно, точка за точкой, то и неровности на нем создаются постепенно — точка за точкой, строка за строкой. Остальная поверхность масла остается спокойной. Отсюда и падающие на нее лучи света отражаются на большой экран только от тех точек поверхности масла, на которых уже побывал электронный луч. От остальных точек свет отражается обратно к своему источнику (рис. 2).

Слой масла — хороший изолятор и способен долго удерживать нанесенные на его поверхность электрические заряды. В описываемой системе путем добавления некоторых веществ масло сделано проводящим ровно настолько, чтобы за время, пока электронный луч, обойдя остающуюся часть поверхности масла, вернется обратно, электрические заряды успели уже утечь через металлическое зеркало в землю и поверхность масла снова стала зеркально ровной. Следует заметить, что проекция лишь постепенно затухающего изображения на большой экран от каждой его точки длится в течение времени развертки всего кадра изображения, то есть  $\frac{1}{25}$  сек. в отличие от других систем телевидения, в которых свечение каждой точки прекращается мгновенно.

В целях охлаждения слоя масла толщиной всего в  $\frac{1}{10}$  мм зеркало непрерывно вращается, подставляя под поток света и электронный луч каждый раз новые участки поверхности масла.

Благодаря тому, что в качестве источника света применяется 1,8-киловаттная ксеноновая дуговая лампа сверхвысокого давления, получаемое на экране изображение отличается исключительной яркостью и контрастностью.

Цветной вариант установки осуществляется удивительно просто. Перед объективом передатчика и проектора синхронно вращается диск с тремя цветовыми фильтрами: красным, зеленым и синим, то есть путем последовательной передачи цветных кадров.

Такая система цветной передачи создает, естественно, сочное и исключительно контрастное изображение, но она в настоящее время повсеместно оставлена, так как не является совместимой с черно-белыми передачами и требует применения специальных телевизоров.

Крупнейшая швейцарская фармацевтическая фирма «ЦИБА», взявшаяся за разработку изобретения доктора Ф. Фишера, скончавшегося в 1947 году, отработала эту систему до совершенства лишь с целью продемонстрировать ее несомненные достоинства и в дальнейшем собирается сделать ее уже совмещенной с черно-белым стандартом.

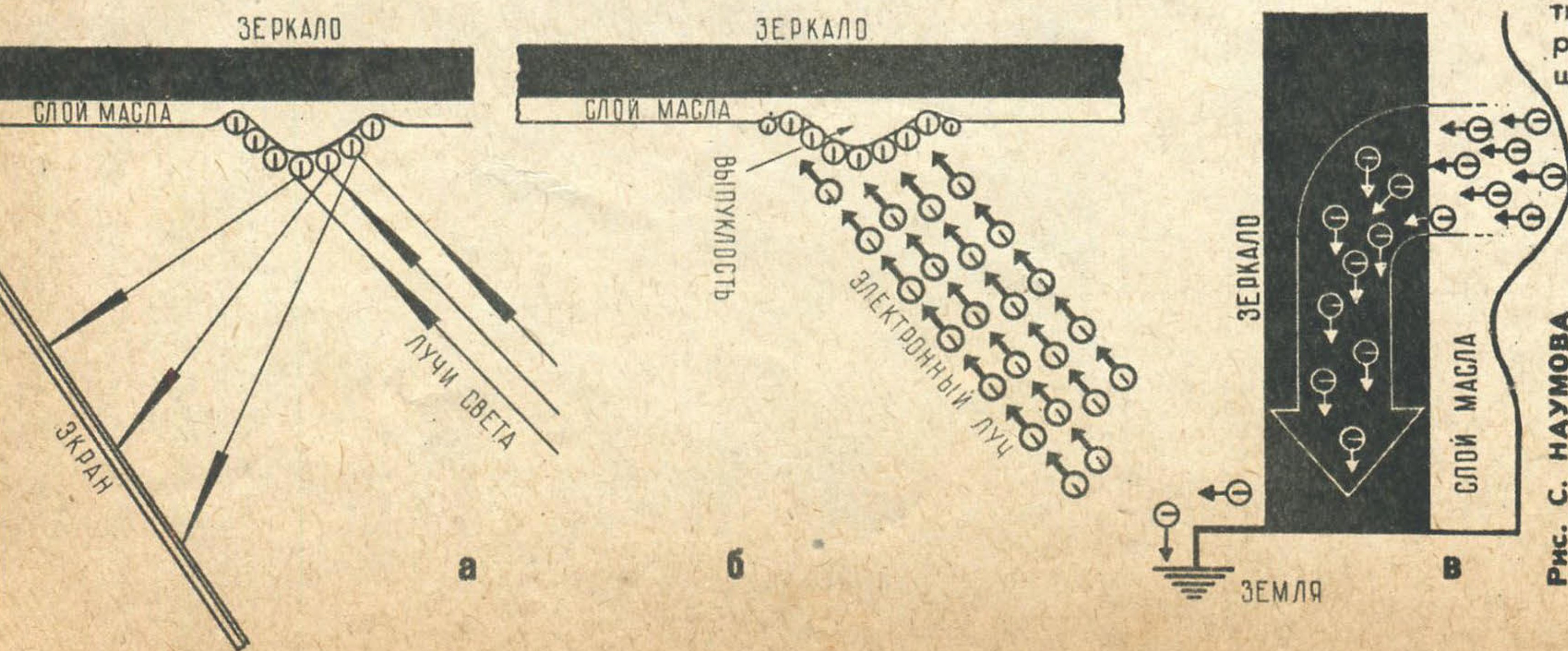
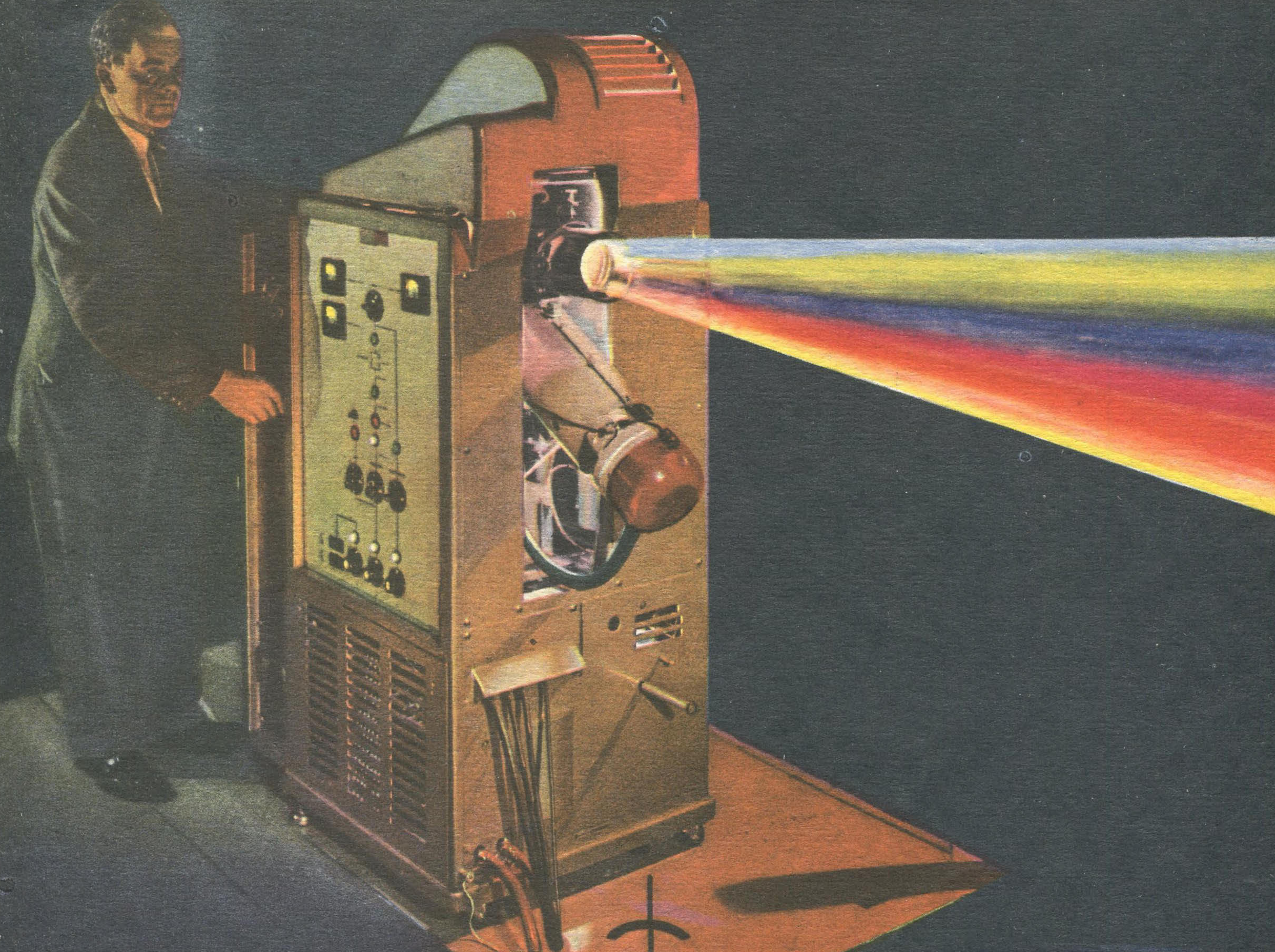


Рис. С. НАУМОВА

На цветной вкладке: общий вид и схема хода лучей в цветном проекторе на большой экран по системе Ф. Фишера. Для наглядности показан лишь один луч света — желтый.





ИСТОЧНИК СВЕТА

КАДРОВАЯ РАМКА

КОНДЕНСОР

ВОГНУТОЕ ЗЕРКАЛО

ПРОЕКЦИОННОЕ  
ОКНО

ПРОЕКЦИОННЫЙ ОБЪЕКТИВ

СИСТЕМА ЗЕРКАЛ

ПЛЕНКА МАСЛА  
НА ЗЕРКАЛЕ

ВАКУУМНАЯ  
ТРУБКА

ЭЛЕКТРОННЫЙ ЛУЧ

ЭЛЕКТРОННАЯ ПУШКА

ЭКРАН



# ВСКРЫВАЯ КОНВЕРТЫ...



В местностях, где часто происходят землетрясения, строительство зданий сейчас ведется с применением всевозможных защитных мер: возводятся особо прочные фундаменты, пояса, перекрытия...

Одним из оригинальных способов защиты зданий от разрушительных колебаний почвы является новый антисейсмический фундамент.

В основу его положен общеизвестный принцип амортизации. Новый антисейсмический фундамент как бы отделяет здание от земли воздушной «подушкой». Здание на земле не стоит, а висит на стальных стержнях с рессорами на концах. Жесткость такого фундаментов в 13 тыс. раз меньше жесткости обычного бутового ленточного фундамента того же периметра. Поглощение горизонтальных сейсмических ударов происходит за счет крена стержней, на которых оно висит, а вертикальных — за счет упругой деформации рессор.

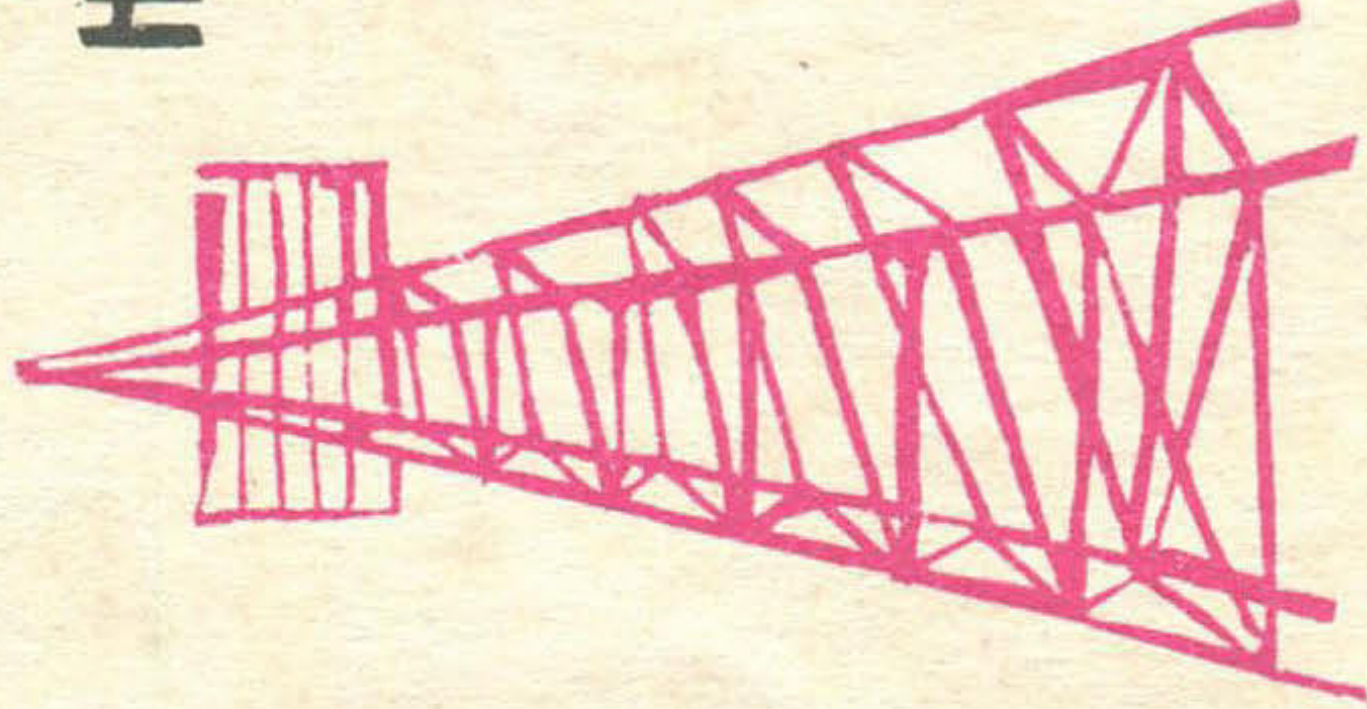
На таком фундаменте в Ашхабаде построен трехэтажный кирпичный жилой дом. Люди, живущие в нем, и не подозревают, что их дом висит, так как внешний вид его не отличается от дома на обычном фундаменте.

г. Ашхабад

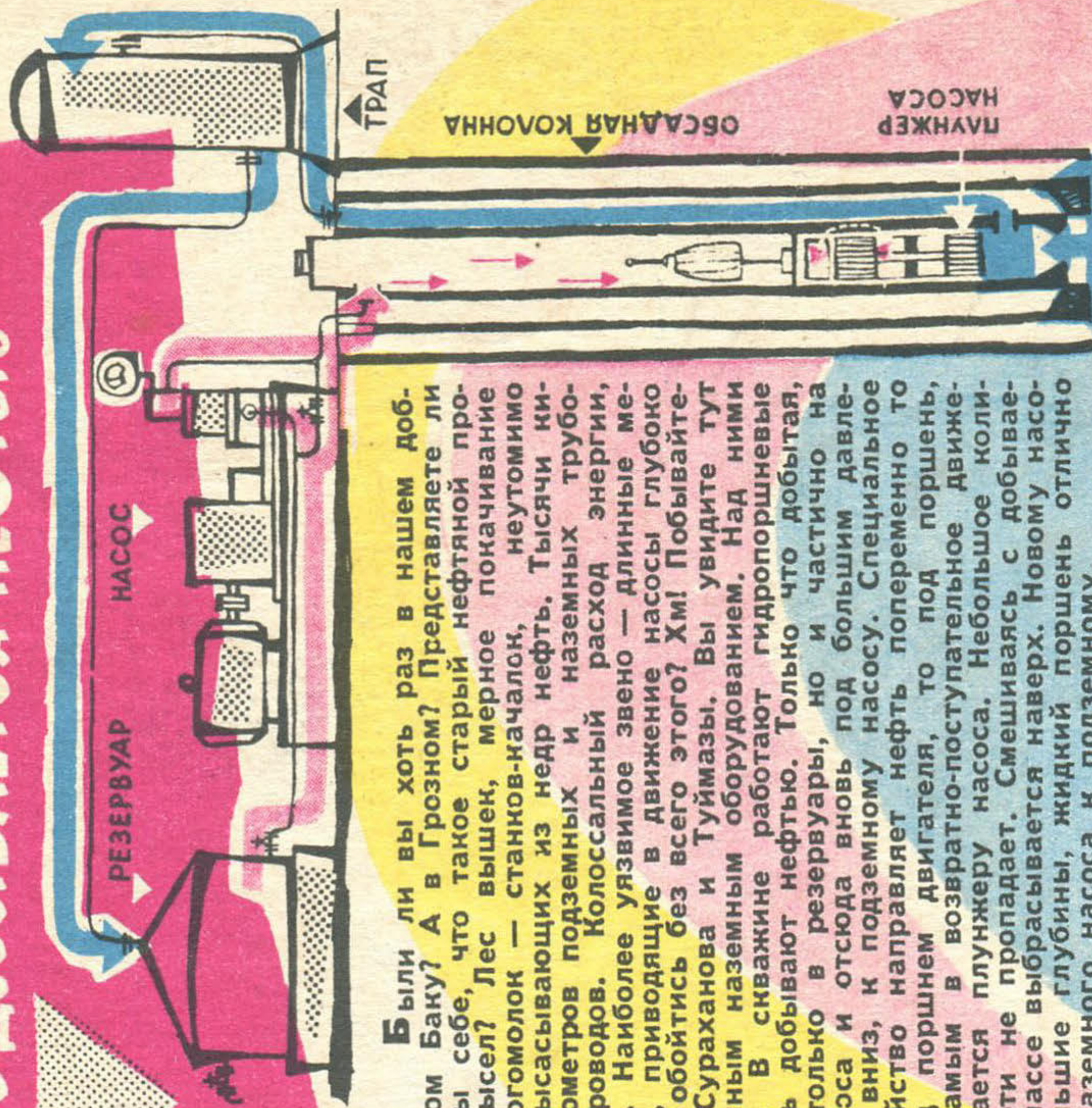
Ф. ЗЕЛЕНКОВ



● ЭЛЕКТРОДОДЕРЖАТЕЛЬ В ПОСЫЛКЕ ●



## НЕФТЬ ДОБЫВАЕТСЯ НЕФТЮ

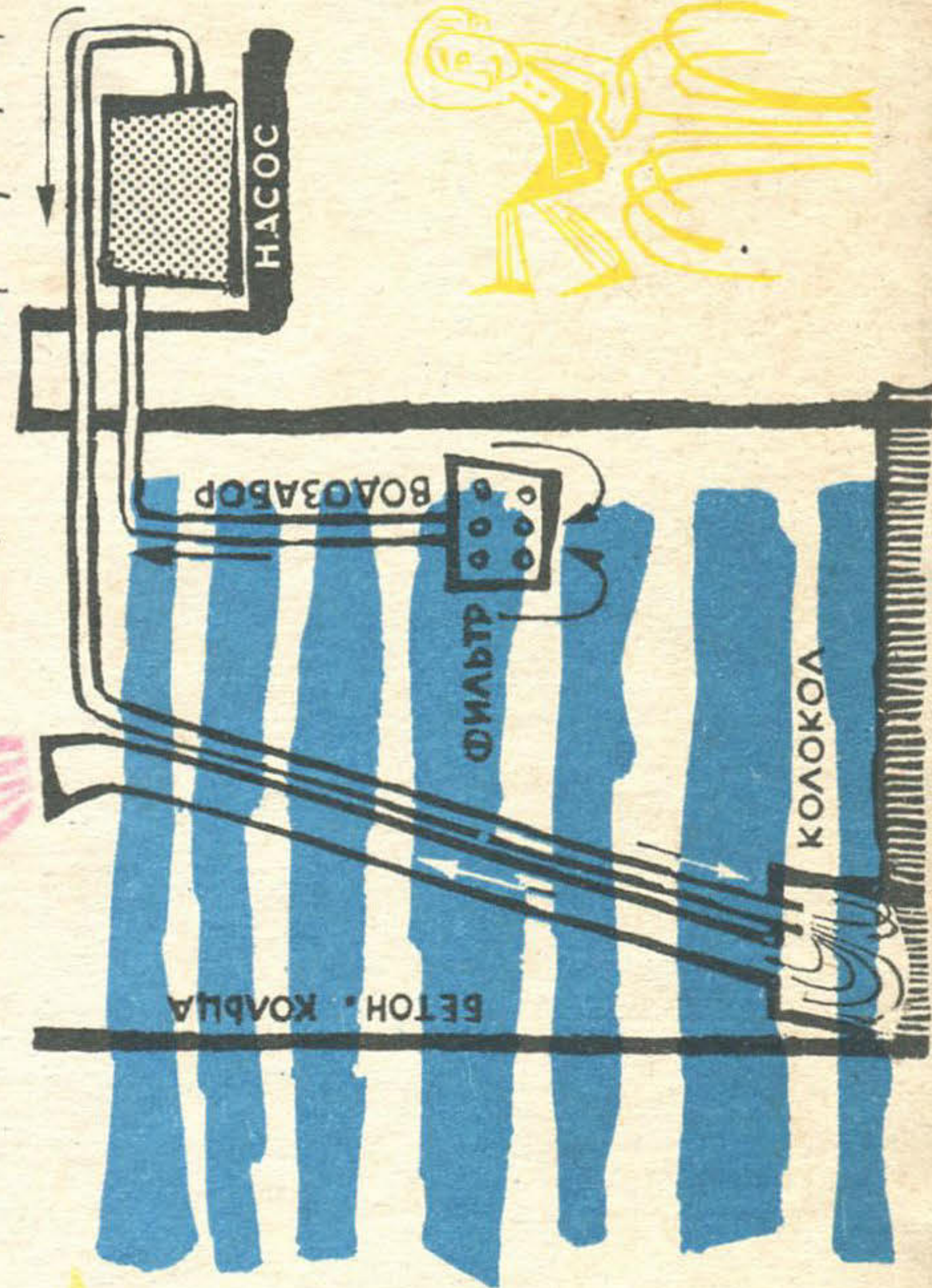


Были ли вы хоть раз в нашем добром Баку? А в Грозном? Представляете ли вы себе, что такое старый нефтяной промысел? Лес вышек, мерное покачивание богомолов — станков-качалок, неумолимо высасывающих из недр нефть. Тысячи километров подземных и наземных трубопроводов. Колоссальный расход энергии, материалов, средств. Наиболее уязвимое звено — длинные металлургические штанги, приводящие в движение насосы глубоко под землей. Но как обойтись без всего этого? Хм! Побойтесь же на промыслах Сураханова и Туймазы. Вы увидите тут скважины с необычным наземным оборудованием. Над ними нет станка-качалки. В скважине работают гидропоршневые насосы. Здесь нефть добывают нефтью. Только что добытая, она поступает не только в резервуары, но и частично на прием силового насоса и отсюда вновь, под большим давлением устремляется вниз, к подземному насосу. Специальное золотниковое устройство направляет нефть попеременно то в пространство над поршнем двигателя, то под поршень, приводя его тем самым в возвратно-поступательное движение, которое передается плунжеру насоса. Небольшое количество рабочей нефти не пропадает. Смешиваясь с добываемой, она в общей массе выбрасывается наверх. Новому насосу не страшны большие глубины, жидкий поршень отлично передает энергию наземного насоса к подземному.

Есть одно очень интересное обстоятельство. Сам подземный гидропоршневой насос легко транспортируется вверх и вниз. С помощью специальной головки, установленной в устье скважины, нефтяную струю можно направлять под насос для вытеснения его из седла или же, наоборот, сверху запрессовывать его в седло. С глубины 2 км насос поднимается всего лишь за 45 мин.

Мне кажется, недалеко то время, когда гидропоршневые бесштанговые установки произведут в глубинно-насосной добыче нефти такую же техническую революцию, какую произвел в бурении турбобур. С. МАРКАРОВ, инженер г. Баку

## ФОНТАН В КОЛОДЦЕ

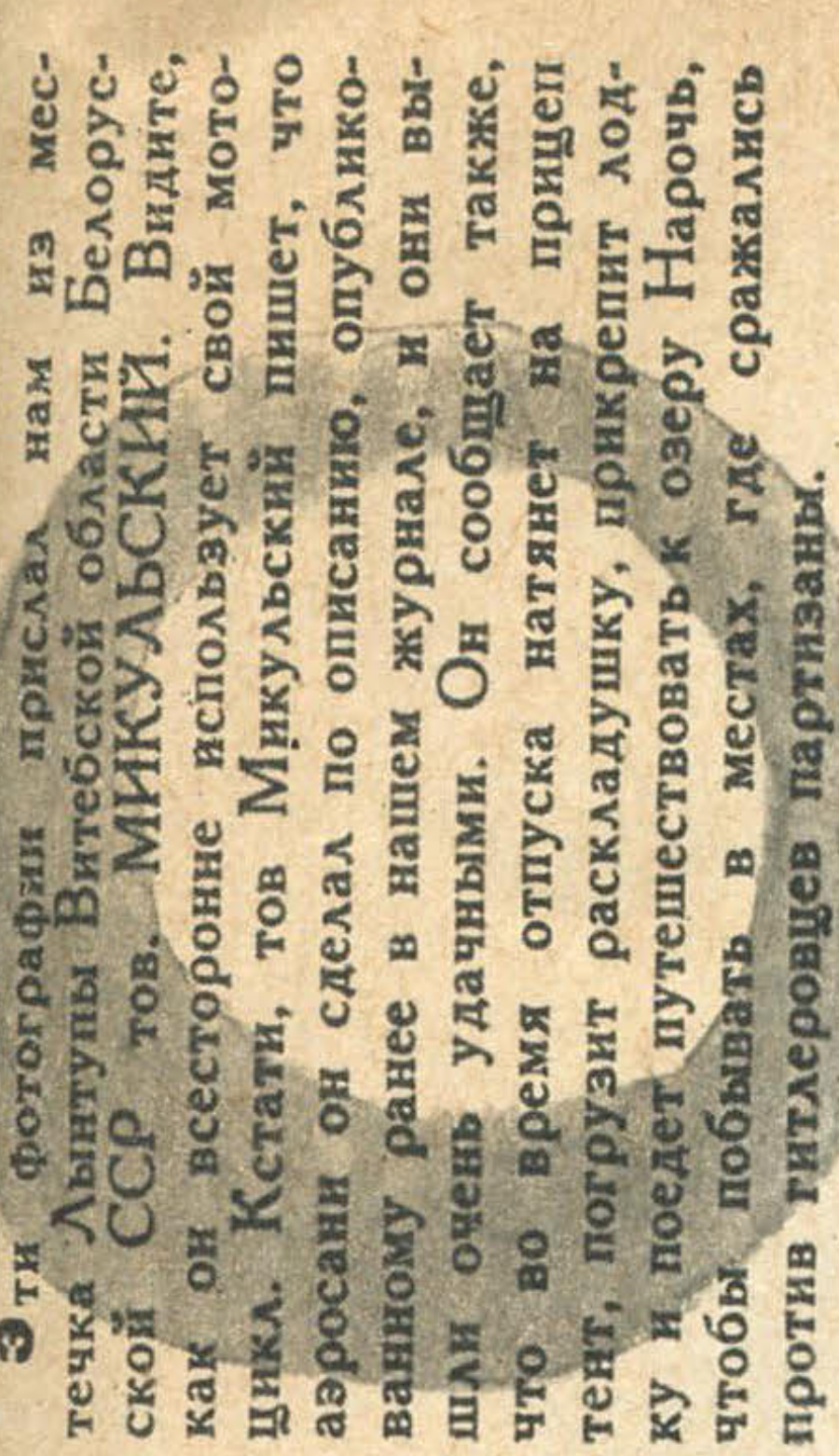


ИЗОБРЕТАТЕЛЬНЫЙ

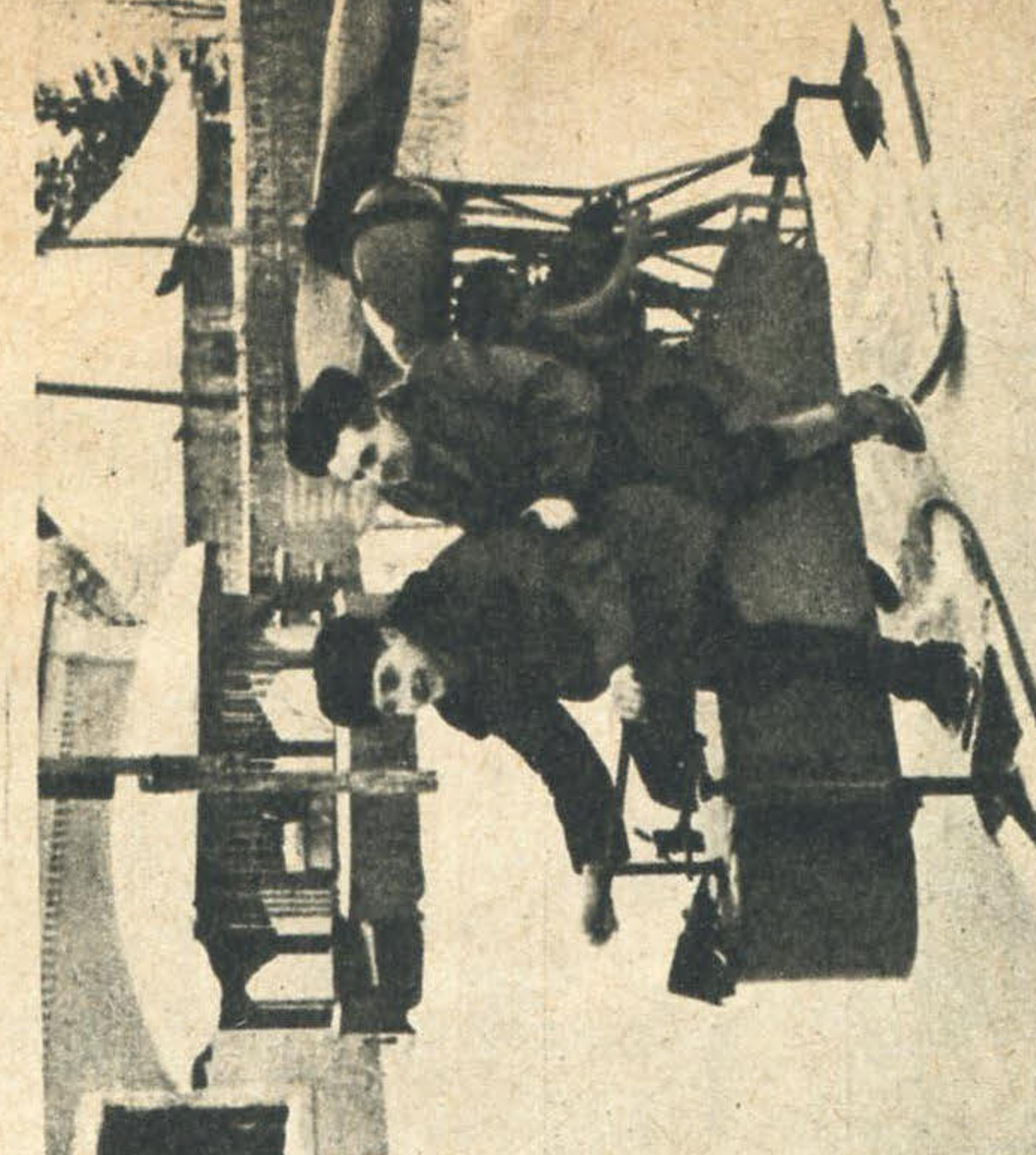


МОТОЦИКЛИСТ

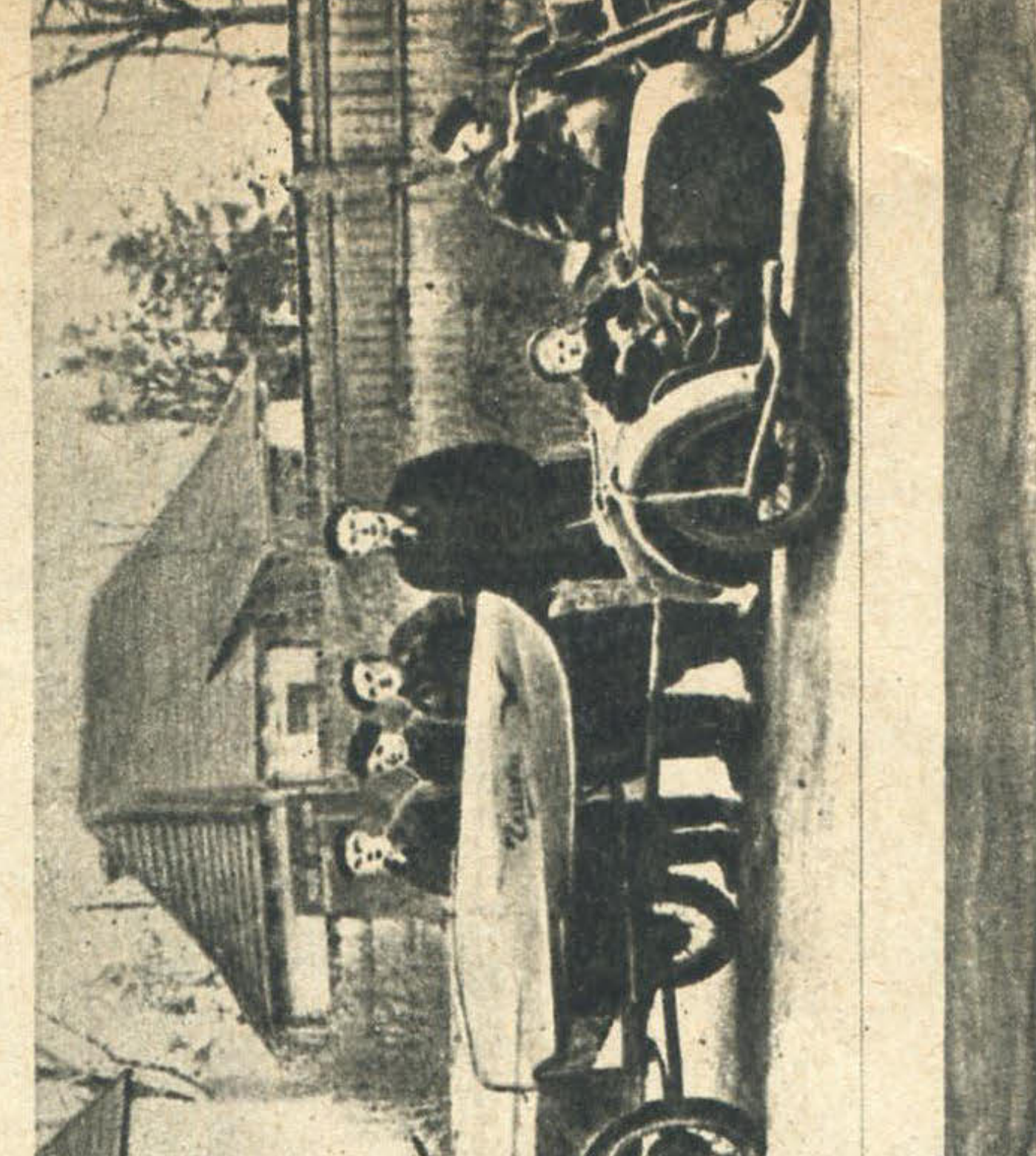




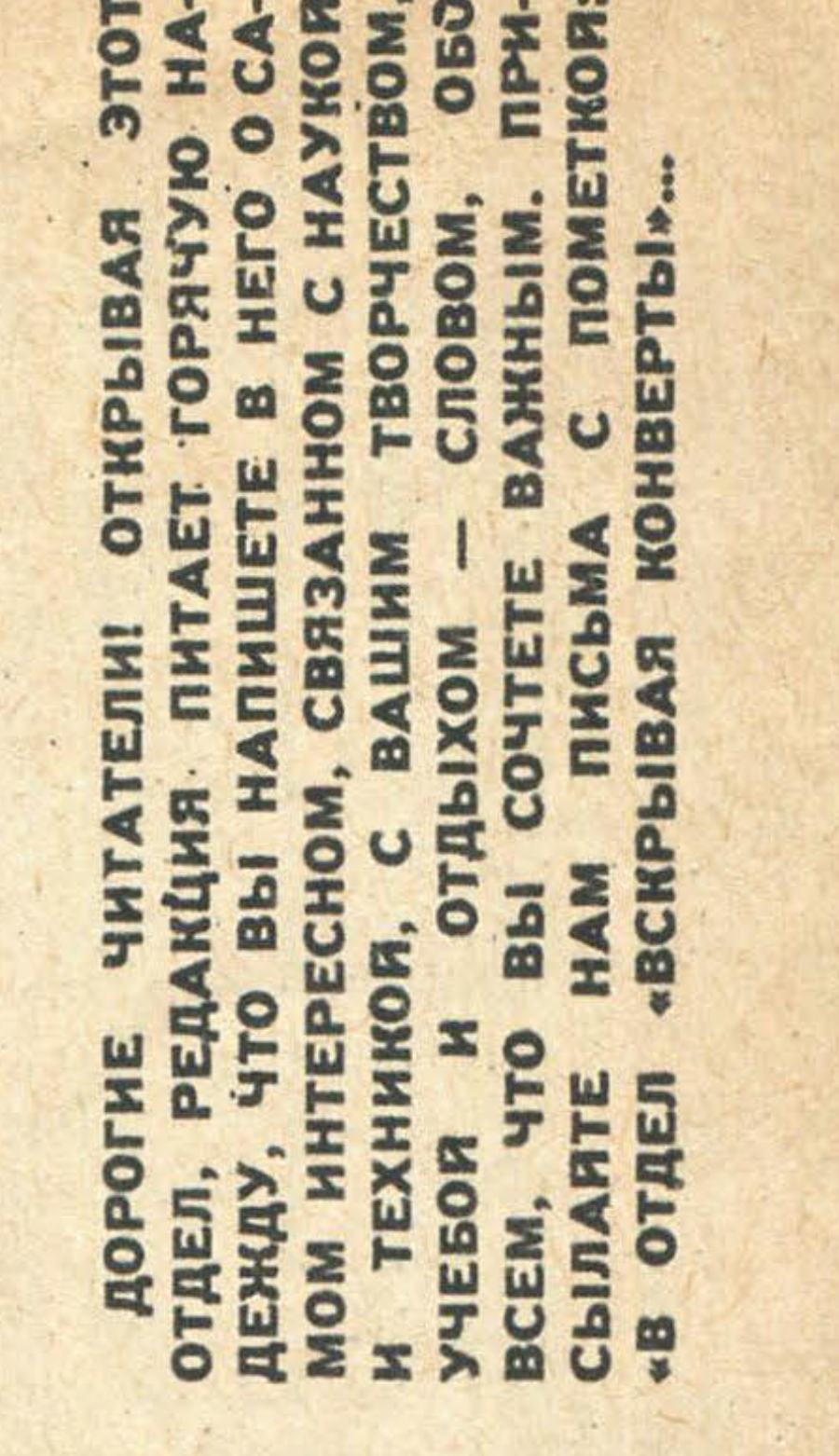
Эти фотографии прислал нам из месс-течка Лынтупы Витебской области Белорусской ССР тов. МИКУЛЬСКИЙ. Видите, как он всесторонне использует свой мотоцикл. Кстати, тов. Микульский пишет, что аэросани он сделал по описанию, опубликованному ранее в нашем журнале, и они вышли очень удачными. Он сообщает также, что во время отпуски натянута на прицеп, погрузит раскладушку, прикрепит лодку и поедет путешествовать к озеру Нарочь, чтобы побывать в местах, где сражались против гитлеровцев партизаны.



Интересно, что на Кавказе я стал свидетелем одного интересного случая, который в конце концов привел к тому, что была создана весьма оригинальная установка для кессонных работ. На пути у рыли колодезь. Предполагалось, что на пути у землекоп будет только суглинок, но как это бывает нередко, получилось иначе. Железобетонные кольца диаметром в 2 м и весом почти 1,5 т насаживали одно на другое и, поднимая под нижним грунтом, опускали их в землю. Работа проходила успешно. Неожиданно встретился плотный слой синих глин. Рабочий стал пробивать его. И вдруг фонтаном хлынула вода. Она мгновенно затопила колодезь, поднялась на 6—7 м. Землекопы едва удались спастись. Кто-то предложил использовать мощный фонтан непосредственно для нужд строительства. Но вода оказалась насыщенной сероводородом и была совершенно непригодна для употребления. Оставалось одно: попытаться как-нибудь пройти синие глины и плывун и добраться до хорошей воды в глубоком водоносном слое. Попытались! Но как? Сложный вопрос. Однако он был легко разрешен с помощью весьма простого устройства. Взяли две газовые трубы длиной метров 7—8, одну диаметром в 2 дюйма, а другую — 3/4 дюйма. И сварили их между собой параллельно. Нижние концы труб авели в колодезь диаметром 8 дюймов, а к верхним прикрепили гибкие шланги.

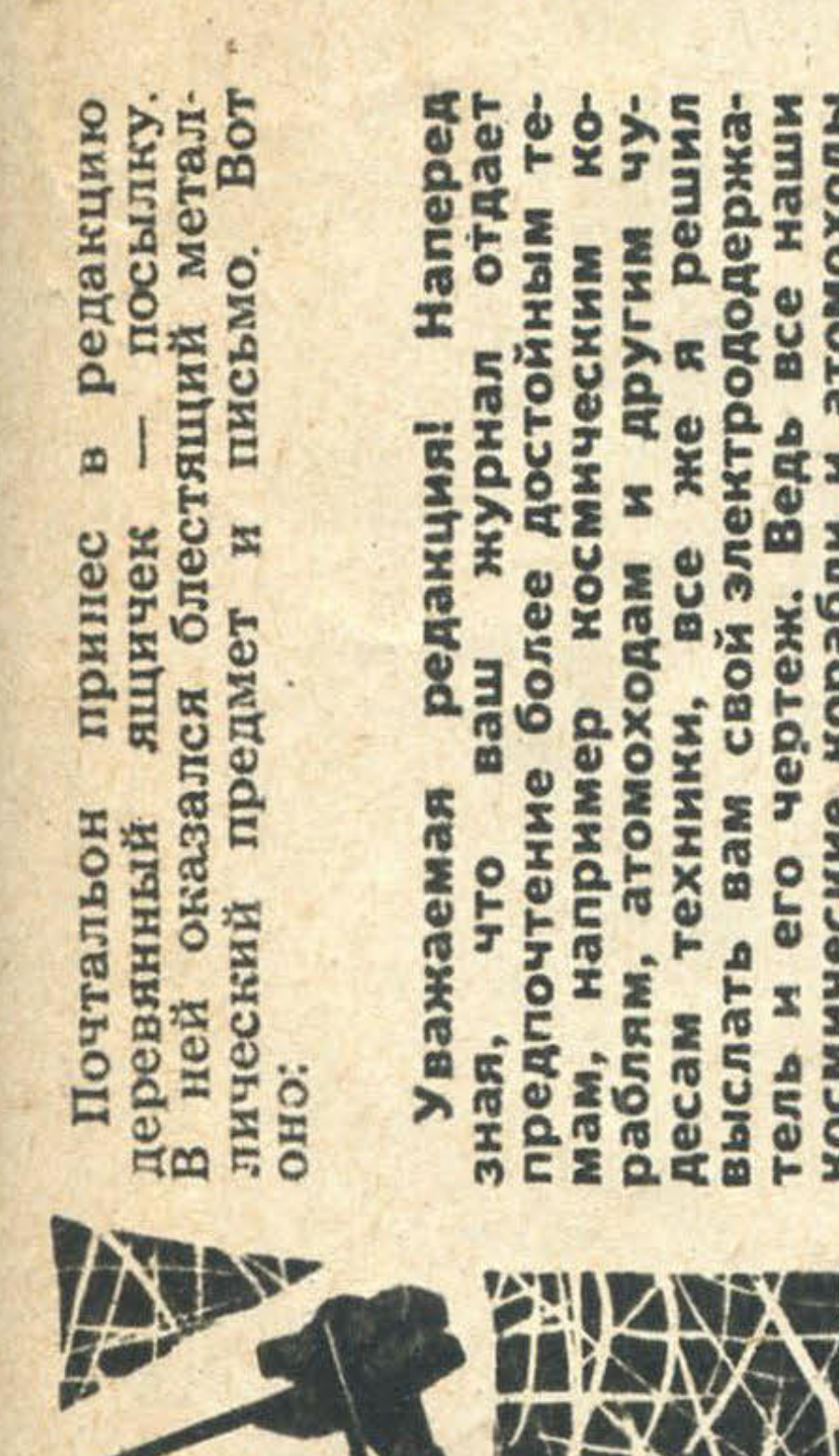


Колодезь с трубами опустили в колодезь. Теперь тем же центробежным насосом, который служил для откачки воды из колодезя, ее нагнетали по трубе меньшего диаметра. Сильная струя врывалась под колодезь, размывала грунт и, так как ей ути было некуда, устремлялась во вторую трубу. Вода увлекала за собой частицы размытого грунта и выбрасывала их на поверхность. Это нехитрое устройство работало безотказно, выкидывая со дна колодезя даже мелкий щебень и гравий. Два человека за смену легко вынимали 5—6 м<sup>3</sup> грунта. Вся их работа, собственно, сводилась к тому, чтобы перемещать колодезь по дну колодезя. Через 25—30 сек. грунт под колодезем выбирался на глубину 30—40 см. Когда же дошли до плывуна, колодезь пришлось удлинить на 40 см, чтобы он полностью прорезал плывун. Таким устройством из 2 труб при его наклонном положении очень удобно подкапывать грунт под режущими кромками нижнего бетонного кольца. Если же в колодезе смонтировать несколько подобных приборов, расположив их по окружности, это позволит механизировать процесс опускания кольца или кессона (весьма распространенных строительных работ).



Ю. ВЕРНИКОВСКИЙ, инженер

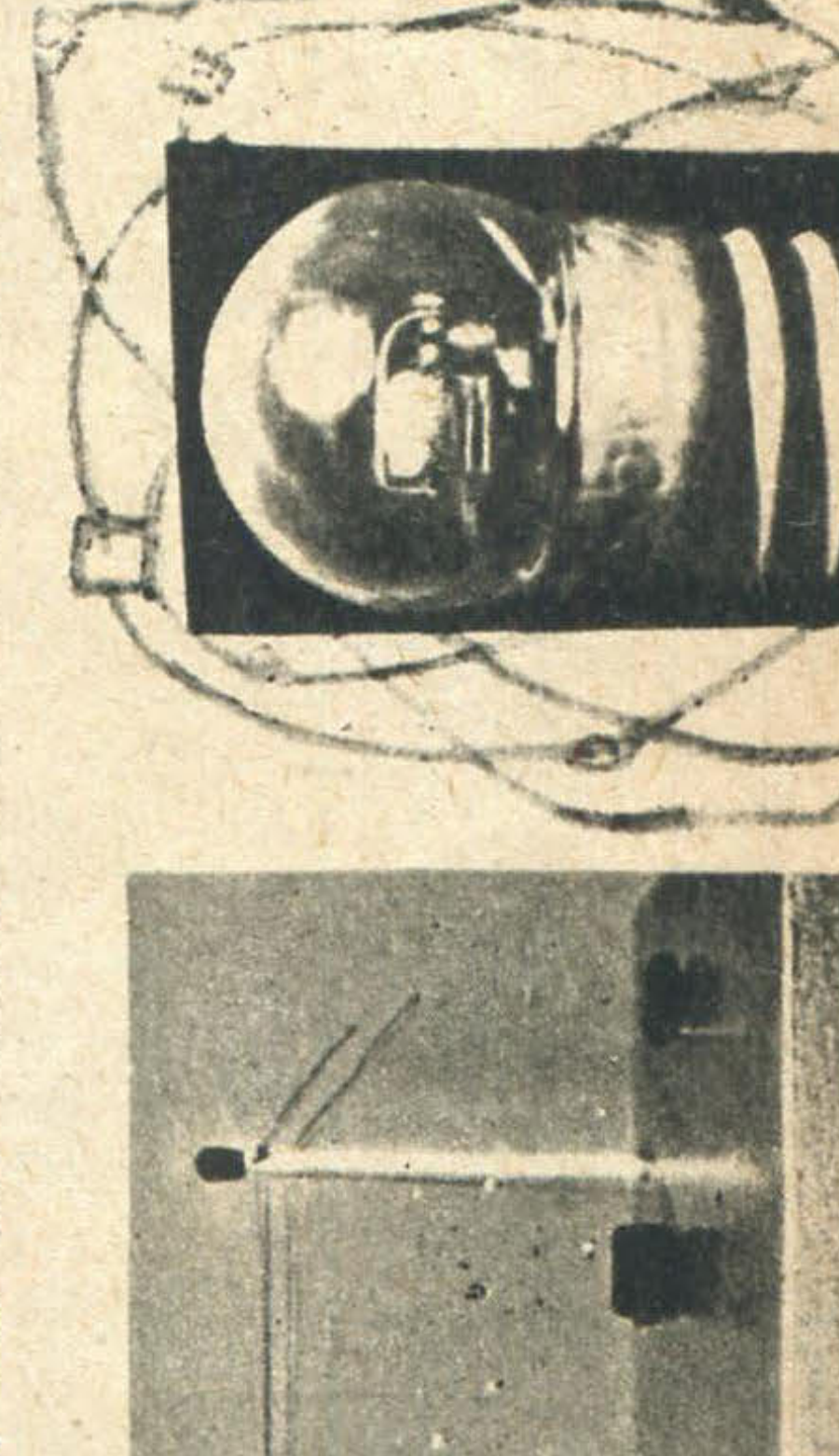
Дорогие читатели! Открывая этот отдел, редакция питает горячую надежду, что вы напишете в него о самом интересном, связанном с наукой и техникой, с вашим творчеством, учебой и отдыхом — словом, обо всем, что вы сочтете важным. Присылайте нам письма с пометкой: «В отдел «Вскрывающая конверты»».



Почтальон принес в редакцию деревянный ящичек — посылку. В ней оказался блестящий металлический предмет и письмо. Вот оно:

Уважаемая редакция! Наперед зная, что ваш журнал отдает предпочтение более достойным темам, например космическим кораблям, автомобилям и другим чудесам техники, все же я решил выслать вам свой электрододержатель и его чертеж. Ведь все наши космические корабли и автомобили не могут быть построены без участия электросварщика, в руках которого зажат этот инструмент. Обычный вилчатый электрододержатель имеет существенные недостатки. Он сильно нагревается, и сварку приходится прекращать. В нем всегда также остается часть электрода, которую сварщик не использует. Чтобы извлечь огарок, приходится непосредственно тратить время. Я предлагаю использовать мой электрододержатель, который лишен всех этих недостатков и, кроме того, обладает еще одним достоинством — он легкий, а следовательно, и более маневренный, более послушный в руках. Конструкция держателя видна из схемы. Когда полностью сгорит рабочая, необмазанная часть первого электрода, то следующий легко, без всяких усилий вставляю в соседнее отверстие, выталкивая этим нерабочий остаток электрода в 15—16 мм. Даже в условиях РТС, мало пользующейся качественными электродами, экономия от внедрения такого электрододержателя составит более тысячи рублей в год. Если решитесь опубликовать письмо, то сообщите, пожалуйста, что это мой подарок июльскому Плениуму ЦК КПСС.

Фуат ЯКУПОВ, электросварщик Благоярской РТС Башкирской АССР

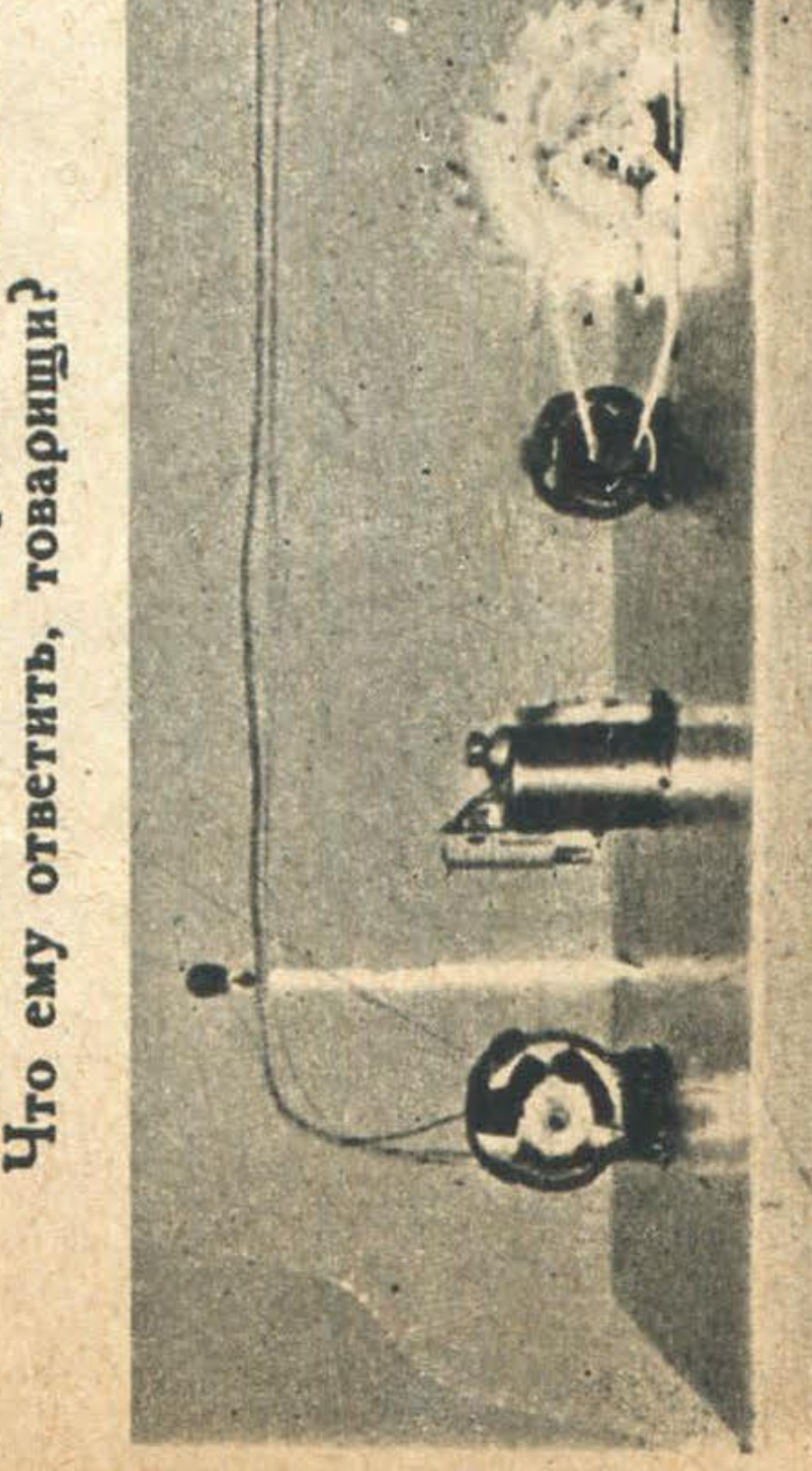


Он улыбнется нам устало,  
Плечами с хрустом поведет,  
Закурит, чиркнув по металлу,  
И по лицу размажет пот.

И искры праздничных расцветок  
Вновь засверкают озорно,  
И снова сварки синим светом  
Его лицо озарено.

Когда б девочкой я родился,  
То безо всякого б стыда  
Лишь за одно в него влюбился —  
За красоту его труда!

Раскрыт очередной конверт, и на стол выпали две удивительные фотографии. Рассмотрите на первую. На снимке в увеличенном виде маленькая лампочка от карманного фонарика. Кажется, будто она горит. Нет! Светлое пятнышко внутри нее — это... электрический мотор!!! Весит он 0,18 г, а диаметр его ротора 2,5 мм. Ему слишком просторно даже в таком крохотном стеклянном баллончике. На другой фотографии вы видите уже целую серию чудесных работ — моторов-миллиметров. Вот слева от самого крупного генератора, величиной с ноготь, уходят провода к столбам-спичкам. Рядом, правее, паровая турбина. Около нее работает маленький моторчик с циркулярной пилой, за ним два совсем крохотных «труженика» — они меньше мухи... Автор этих замечательных механических миниатюр украинский учитель музыки М. МАСЛЮК. В своем письме он спрашивает, кто еще занимается в свободное время созданием таких малогабаритных механизмов, как они выглядят и каковы их размеры? Что ему ответить, товарищи?



МОЖЕТ ЛИ ЭТО БЫТЬ



# ЛОДКА НА КРЫЛЬЯХ

Большая скорость на воде — заветная мечта и работников транспорта и любителей водно-моторного спорта. Но как ее достичь? Группа конструкторов и рабочих завода «Красное Сормово»: М. Коротков, А. Некоркин, В. Булаткин и В. Шадрин — изготовила и испытала модель дюралевой лодки с несколькими вариантами подводных крыльев.

Уже на первых испытаниях проявились преимущества лодки на подводных крыльях. С мотором «Москва», имея на борту 3 пассажиров, она развила скорость 40 км/час. А лодка без крыльев при тех же условиях проходит только 26 км в час. Убедительная разница!

Крылья делаются съемными, причем снимать и устанавливать их можно как на суше, так и на воде.

Соединить плоскости крыльев со стойками можно с помощью сварки, заклепок или другим способом. Поверхность плоскостей и стоек крыльев, находящаяся под водой, должна быть тщательно обработана и отполирована.

Монтаж крыльев производится в следующем порядке: лодка устанавливается вверх днищем так, чтобы киль занимал горизонтальное положение и лодка не имела бы крена. В первую очередь выставляется кормовое крыло, затем — носовое. Каждое крыло временно крепится к корпусу с точным соблюдением расстояний от транца и киля, угла атаки (плоская поверхность крыла параллельна килю) и симметрии относительно корпуса. После этого к корпусу приклепываются башмаки и угольники, и в них просверливаются отверстия для стоек и окончательно закрепляется крыло.

Чтобы гребной винт при ходе лодки на крыльях погружался достаточно глубоко, в транцевой доске делается вырез. При эксплуатации лодки без крыльев вырез в транце закрывается вставкой.

Так как носовое крыло шире самой лодки, над ним устанавливается легкое трубчатое ограждение.

В первую поездку проверяются ходовые качества лодки и определяется наимыгоднейшее



расположение пассажиров во время выхода на крылья. Если лодка не выходит на крылья, то нужно проверить правильность их установки.

Другая конструкция лодки на подводных крыльях описана в номере 3 журнала «Техника — молодежи» за 1959 год. До-

## КАК САМОМУ СДЕЛАТЬ КРЫЛЬЯ ДЛЯ КАТЕРА?

Подводное крыло должно иметь точно выдержанный профиль, заданные расчетные размеры, как можно более гладкую поверхность и необходимую прочность.

Нержавеющая сталь — лучший материал для подводных крыльев. Почти так же хороши крылья, сделанные из бронзы, идущей на изготовление водных винтов. Эти материалы не требуют покрытий и прочны, но малодоступны.

Крылья могут быть изготовлены также из алюминиевого сплава. Чтобы их отлить, делают деревянную модель. Но они требуют такой же тщательной защиты от коррозии, как и изготовленные из простой стали.

Можно сделать крылья сегментного профиля. В этом случае вырезают из стальной трубы подходящего диаметра полосу нужной ширины и нижнюю часть ее опиливают, чтобы получилась плоскость. Этот способ был предложен инженером С. Тийном.

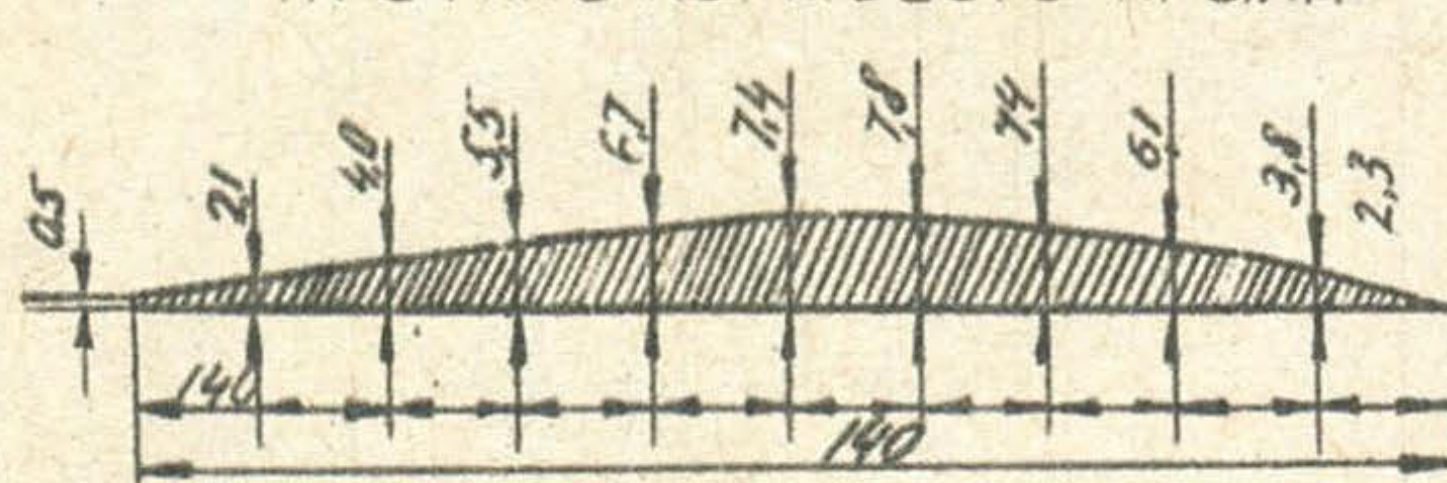
Если нет толстенных труб большого диаметра, можно сделать крыло из заготовки, вырезанной из толстого листа, обработав ее на строгальном или фрезерном станке. Для этого изготавливают шаблон и укрепляют его на торце заготовки.

Можно также крыло любого профиля получить из полосы-заготовки увеличенной ширины. Ее сворачивают в кольцо, сваривают концы и обтачивают на токарном станке. После окончания механической обработки и тщательной полировки профиля кольцо разрезается и осторожно, так, чтобы не повредить формы профиля, распрямляется. При разгибании кольца профиль немного изменится, но величина отклонения будет невелика.

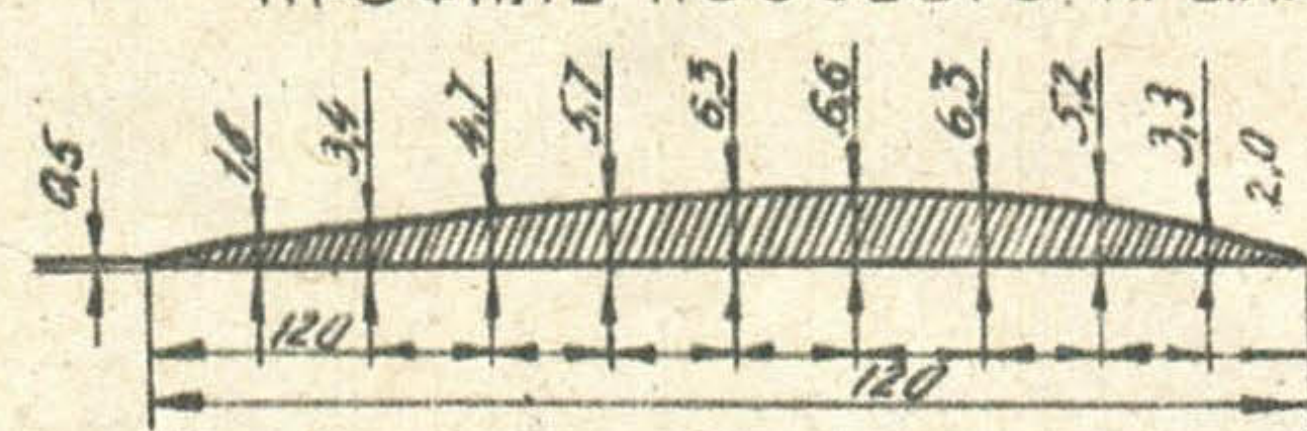
Крыло может быть изготовлено пустотелым из тонкого листа. Заготовка для спинки выколачивается вручную или прокатывается на зиг-машине до получения нужного профиля. Концы для сварки запиливаются. Нижняя и верхняя заготовки свариваются и опиливаются вручную. Вместо сварки при хорошей подгонке их можно спаять медным припоем с помощью паяльной лампы.

Возможно изготовление крыльев из текстолита, из бакелизированной фанеры, так называемого «понтонника», из плексигласа, винипласта и из других подобных материалов.

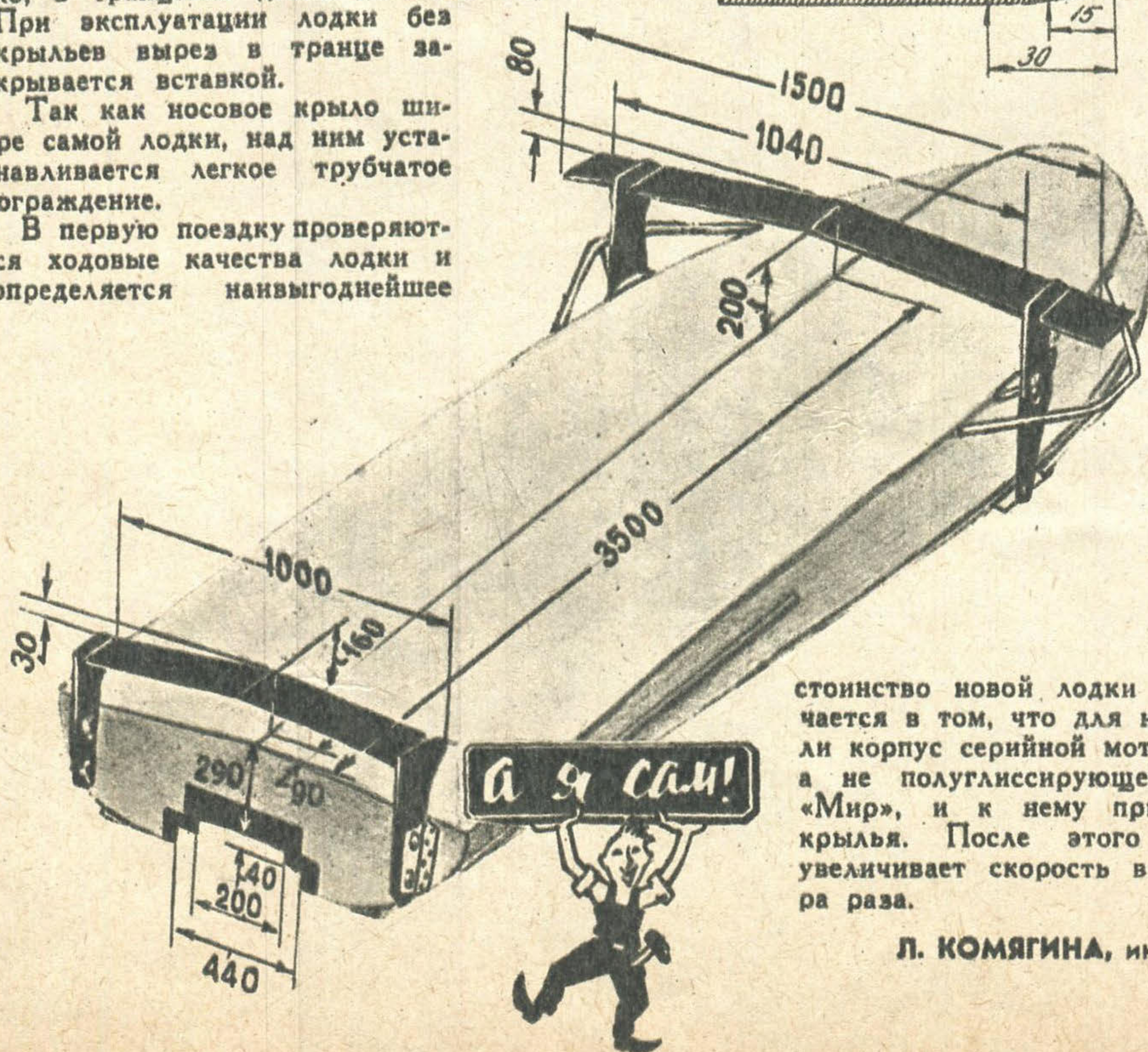
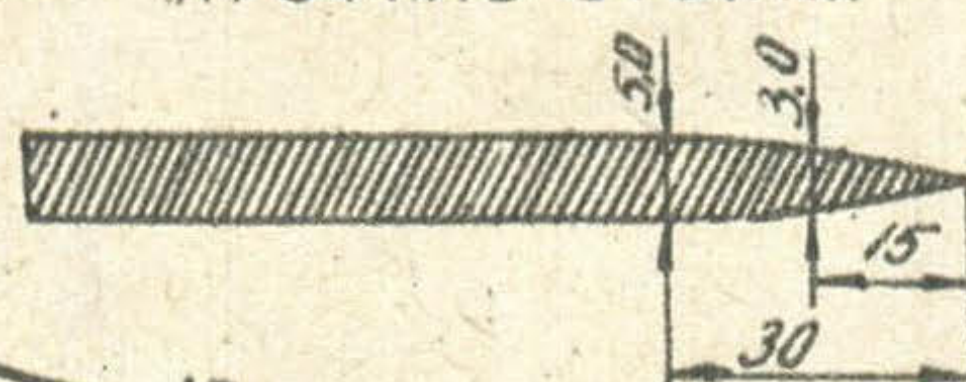
ПРОФИЛЬ КОРМОВОГО КРЫЛА



ПРОФИЛЬ НОСОВОГО КРЫЛА



ПРОФИЛЬ СТОЙКИ



стоинство новой лодки заключается в том, что для нее взяли корпус серийной мотолодки, а не полуглиссирующей типа «Мир», и к нему приделали крылья. После этого лодка увеличивает скорость в полтора раза.

Л. КОМЯГИНА, инженер



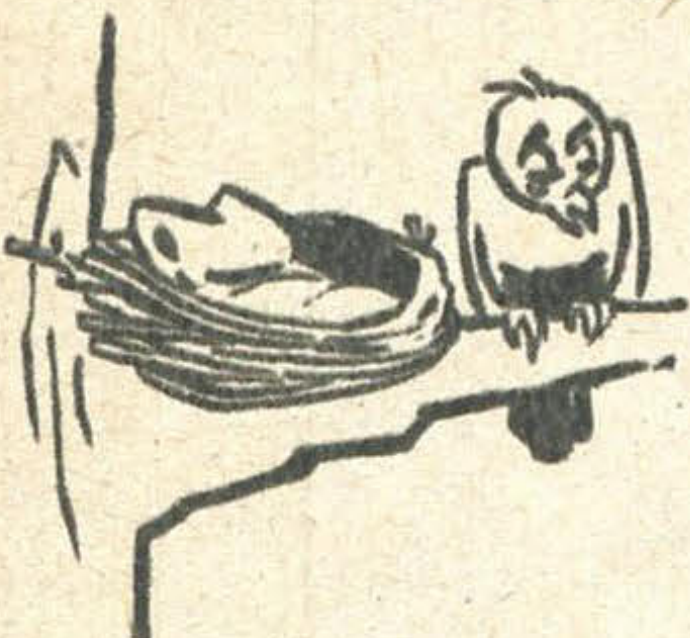
# Невероятно факты



...Пара муравьев и их потомство только в течение одного года уничтожают около 120 млн. насекомых и примерно 150 тыс. гусениц.



...Рог носорога состоит из бесчисленных спрессованных волосинок. Острый нож легко разрезает их.



...Птицы никогда не спят в своих гнездах. В них пернатые только высиживают своих птенцов.



...У жирафов не только длинная шея, но и длинный язык. Он достигает 60 см.



...У эскимосов начало нового года непостоянно. Оно зависит от погоды. Новый год начинается тогда, когда выпадает первый снег.



...Цветы боятся шума. Если поставить вблизи цветника громкоговоритель, можно заметить, что растения отворачивают свои головки в сторону, противоположную шуму.

## ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧИ, помещенные в № 9

### ОТВЕТЫ НА ТРИ «ВОДЯНЫЕ» ЗАДАЧИ

#### 1. Струя и капли

Для наглядности будем считать, что в струю воды, падающую вертикально вниз, вводятся через равные промежутки времени капли светящейся жидкости. Рассмотрим две такие капли в момент, когда одна из них только что вышла из трубки, из которой вытекает струя, а другая опустилась на некоторое расстояние. Так как вторая капля успела пройти некоторое расстояние, двигаясь ускоренно под действием земного притяжения, ее скорость будет больше, чем скорость верхней капли. А раз так, то нижняя капля будет с течением времени все больше опережать верхнюю, и расстояние между ними будет возрастать. Струя воды будет все тоньше, пока силы поверхностного натяжения не создадут на ней «перетяжку», а затем разорвут ее на капли.

#### 2. Песок в стакане

Частицы песка в своем круговом движении сильно отстают от вихревого потока воды. Их скорость (особенно когда они садятся на дно и трутся о него) значительно меньше скорости воды. Поэтому и центробежная сила песчинок невелика, и они оттесняются водой от стенок к центру.

#### 3. Задача Галилея

Как говорит Галилей, «вода, содержащаяся в струе, как бы снята с весов», поскольку находится в состоянии свободного падения. Поэтому по мере вытекания воды из верхнего сосуда вес левой части делается все меньше и меньше до тех пор, пока струя не коснется дна нижнего сосуда. Тогда начнется медленное возвращение системы к положению равновесия. При этом потенциальная энергия воды переходит в кинетическую, которая потом превращается в тепло и рассеивается. Последнее обстоятельство является необходимым условием описанного протекания процесса.

### МОГЛИ БЫ ВЫ СТАТЬ ОФИЦИАНТОМ?

Если вы не решили этот вопрос, то мы вам можем помочь и расскажем, как определить профессию посетителей наш официант.

Электрик сидел в кресле № 5. На его стороне стола было изображено «включение трехфазного тока в звезду и треугольник» и «контактный выпрямитель — диод».

Археолог сидел в кресле № 1. Он нарисовал «обозначение археологических раскопок», показываемое на картах.

Землемер занимал кресло № 6. Об этом говорит «знак отметки тригонометрической точки».

Инженер-строитель сидел в кресле № 3. Здесь имеются следующие обозначения: «балка, опирающаяся на две точки», «уровень воды» и «вентиль, вставленный в трубопровод».

Машиностроитель занимал кресло № 2. На его стороне стола изображено «обозначение качества обработанной поверхности».

Математик сидел в кресле № 4. Около его места начерчено: «дельта» и знаки «больше чем», «меньше чем».

### ЧТО ЧИТАТЬ ПО СТАТЬЯМ ЭТОГО НОМЕРА

#### «ТЕЛЕГЛАЗ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ»

А. Бялик, Цветное телевидение. Госэнергоиздат, 1959.

А. Бялик, Промышленное телевидение. Госэнергоиздат, 1959.

#### «ГАЗОТУРБОВАЗ»

Б. Ляпунов, Огненный вихрь. Изд-во «Молодая гвардия», 1957.

#### «РАСКОЛОТЫЙ ЛУЧ»

В. Аршинов, Поляризованный свет и его применение. Мосгеологиздат, 1945.

#### «ЖИЗНЬ ВОКРУГ СОЛНЦА»

А. И. Опарин и В. Г. Фесенков, Жизнь во вселенной. М., АН СССР, 1956.

## КНИЖКА-„МОЛНИЯ“

Книжка? Журнал? Листовка? И то и другое — и все же совершенно новый тип издания создан изобретательными работниками и авторским активом издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». Это «иллюстрированный выпуск» (редактор Л. Антипина). Он соединяет страстность и активность прокламации с яркостью юмористического журнала и быстротой радио. Здесь почти независимо осмысливают тему, только что под сказанную нашей бурной жизнью, художник, писатель и поэт. На это им дается три-четыре дня. Обычная для книжных издательств медлительность и дотошность сменяется газетной четкостью, наборщики, печатники и хромограферы на местах, график суров, как боевой приказ,

и книжка выходит меньше чем за месяц! Она стоит двугривенный, а с будущего года будет стоить всего две копейки.

Первая серия «иллюстрированных выпусков» посвящена решениям майской сессии Верховного Совета СССР — сокращению рабочего дня, переходу к новому масштабу цен, отмене налогов, повышению производительности труда и заботе государства о благосостоянии граждан. Такую книжку одолеешь за обеденный перерыв в цехе, в автобусе по дороге домой, вечером в парке — и все же оставишь для своей библиотечки, так как она остроумна, ярка и непринужденна, как и следует быть настоящему искусству книги.

Читатель Г. Барушной





# КОСМИЧЕСКАЯ ЛЕТОПИСЬ

(К 4-й странице обложки)

А. ИВОЛГИН

Почтовые марки всех стран — это не только знаки оплаты за почтовые услуги, но и мемориальные документы, увековечивающие различные знаменательные даты и события, происходящие на земном шаре. Если из великого множества марок выделить и расположить в хронологическом порядке те, которые так или иначе посвящены завоеванию космоса, то из них можно составить целую «космическую летопись».

В честь первого советского искусственного спутника Земли в СССР была выпущена серия марок, выполненных художником Е. Гундобиним. Одна из первых зарубежных марок, посвященная космическому первенцу, была выпущена в Румынии. Ему посвящены также марки, изданные в ГДР, Китае, Польше и других странах. В ознаменование запуска второго советского спутника художником В. Завьяловым была создана серия марок с изображением скульптуры Е. Вучетича «К звездам». В Румынии выпущена марка с изображением первого космического путешественника — собаки Лайки. Это единственная в мире марка с ее «портретом».

15 мая 1958 года в Советском Союзе был осуществлен запуск третьего спутника Земли. В филателии третий спутник занял самое большое место. В его честь в СССР была выпущена марка с купоном, а также был изготовлен ряд специальных штемпелей гашения.

На последних страницах летописи космоса 15 мая и 19 августа 1960 года — даты запуска советских космических кораблей на орбиту спутников Земли. Второй космический корабль возвратился на Землю со своим драгоценным для науки грузом — множеством живых существ, в том числе с двумя собаками — Стрелкой и Белкой.

На марках, выпущенных в честь запуска первой искусственной планеты, изображены схема трассы и траектория полета ракеты. В дни XXI съезда КПСС была создана марка, на которой изображены три спутника и первая космическая ракета на фоне Московского Кремля. Первой космической ракете были посвящены марки Венгрии, Румынии,

Кореи, Китая, Болгарии и других стран.

14 сентября 1959 года вторая советская космическая ракета опустилась на Луне с вымпелом Советской державы. Этому событию посвящена марка со схемой полета ракеты к Луне и надписью «14.IX.1959 г. в 0 час. 02 мин. 24 сек. советская космическая ракета достигла Луны». По поводу прилунения советской ракеты в ряде почтамтов страны гашение марок производилось специально изготовленным оригинальным штемпелем. На многих зарубежных марках, например на чехословацкой, указано местное время прилунения. Очень приятное впечатление производит польская марка «Лунник II».

Запуск автоматической межпланетной станции, сфотографировавшей обратную сторону Луны, запечатлен на трех отечественных марках. На первой из них показана схема полета ракеты, на второй — момент фотографирования Луны, а на третьей — снимок ее невидимой стороны. Аналогичные марки вышли и в ряде других стран.

## СОДЕРЖАНИЕ

Телеглаз в промышленности	1
А. Ефимьев — Общество конструкторов будущего	2
Г. Покровский, проф. — Метеоспутники	4
О. Блюм, Л. Крэйчук — Нефелиновая шкатулка	5
А. И. Берг, акад. — Проблема номер один — надежность	7
Э. Нестеров, инж. — Газотурбовоз	11
Знаете ли вы, что...	12
Шестое заседание клуба «Техника — молодежи». Инженер в стране лилипутов	13
Жизнь вокруг Солнца	18
Мик. Шпанов — Да или нет?	20
Новости советской техники	24
М. Афанасьев — Сердце слушает голос электричества	26
А. Яндера — Тайна кровавого русла	28
Однажды...	29
Вокруг земного шара	30
К. Фельдцер — Магазин-автомат	32
Ю. Кузнецов — Размышляя над книгой	33
В. Костров, инж. — Расколотый луч	33
В ответах радужной пленки	36
Вскрывая конверты...	37
Л. Комягина, инж. — Лодка на крыльях	38
Невероятно, но факт	39
А. Иволгин — Космическая летопись	40

ОБЛОЖКИ художников: 1-я — Э. МОЛЧАНОВА, 2-я — Е. БОРИСОВА, 3-я — Ю. ТЕЩЕНКО, 4-я — Л. ТЕПЛОВА.

ВКЛАДКИ художников: 1-я — Г. ПОКРОВСКОГО, 2-я — С. НАУМОВА, 3-я — Г. КОМСЫ, 4-я — А. ТРОЯНКЕРА.

## БИП-БИП И ЛЮБОЗНАЙКИН В МИРЕ „НАУЧНЫХ“ СЕНСАЦИЙ

Получив задание редакции найти удивительнейшее и захватывающее явление в мире науки, наши друзья Бип-Бип и Любознайкин отважно направились по стопам некоторых легковесных журналистов, которые подменяли знание предмета необыкновенной легкостью мыслей. Друзья попали в царство призраков, родившихся на газетных и журнальных страницах в последнее время.

Первым их встретил, конечно, СНЕЖНЫЙ ЧЕЛОВЕК. «Мы неплохо живем здесь с моей старухой, — сказал он Любознайкину, — и я с удовольствием читаю о себе разные небылицы».

Но через несколько шагов случилось ужасное. ДЕРЕВО-ЛЮДОЕД, давно уже цветущее на нетребовательных страницах некоторых газет, слопало Любознайкина, выплюнув только его очки. Бип-Бип ахнул, прослезился и бросился искать телефон, чтобы сообщить в редакцию о трагическом происшествии.

В близлежащей пещере заседали возмущенные поклонники индийского учения Хатха — ИОГА. «Вам телефон? — спросил один. — Не утруждайте себя мускульным усилием. Как видите, если натренировать силу воли, ею можно поднимать небольшие предметы».

Увы, телефонная линия была оборвана. Но в мире «научных» призраков нашлись знатоки ТЕЛЕПАТИИ — люди, способные передавать мысли на расстоянии без всяких технических средств. Два телепата залезли на столбы, восстановили линию, и печальное известие смогло достичь редакции.

— Я очень переволновался, мне бы врача! — вскричал Бип-Бип. И тотчас множество ЛЖЕНОВАТОРОВ-ВРАЧЕВАТЕЛЕЙ отыскалось в этом удивительном мире. Но странно, что все врачеватели интересовались не сердцем Бип-Бипа, а его карманом. В этом они были единодушны.

Оставшись без денег, Бип-Бип обрадовался сведениям о ПЕЩЕРАХ СОКРОВИЩ и бросился на штурм одной из них, где, по слухам, оставил свои сокровища Тамерлан. Но, по-видимому, сам Тамерлан лечился у лженоваторов древности, так как золота (и даже пещеры) не было и в помине.

Что делать? Уставший Бип-Бип решил запастись энергией, воспользовавшись услугами специалистов по КОНЦЕНТРАЦИИ ЭНЕРГИИ, получивших известность яростным опровержением второго начала термодинамики и шумом вокруг вечного двигателя — холодильника завода «Сантехника». Но сколько ни концентрировали для Бип-Бипа энергию эти деятели, он не почувствовал себя лучше.

В отчаянии он бросился в объятия религии. Бип-Бип — и бог! Что между ними может быть общего? Но, оказывается, среди сенсаций была версия о БИБЛЕЙСКИХ КОСМОНАВТАХ, которая покрывала библейские нелепости авторитетом современной техники. Космическое происхождение (ведь Бип-Бип — брат спутников) позволило ему иронически отнестись к нарисованной недавно картине: «Инопланетчики (они же ангелы) обучают наших диких предков догматам иудейско-христианской религии».

Уже на обратном пути он познакомился с еще одной «космической» сенсацией — легендой о пустотелых искусственных СПУТНИКАХ МАРСА, рядом с которыми в телескопе виднелся настоящий мур... мур... сиянии...

«Вступив на ложный путь, я потерял друга и профессиональную журналистскую честь, а чего добился? — горько подумал Бип-Бип. — Нет, подальше от таких сенсаций!»

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: М. Г. АНАНЬЕВ, К. А. ВОРИН, Г. П. БУРКОВ, А. Ф. ВУЯНОВ (заместитель главного редактора), К. А. ГЛАДКОВ, В. В. ГЛУХОВ, П. И. ЗАХАРЧЕНКО, Я. З. КОЗИЧЕВ, О. С. ЛУПАНДИН, Б. Г. МАВРОДИАДИ, И. Л. МИТРАКОВ, А. Н. ПОВЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Ф. В. РАВИЗА (ответственный секретарь), И. Г. ШАРОВ, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ.

Адрес редакции: Москва, А-55, Сушчевская, 21. Тел. Д 1-15-00, доб. 4-66; Д 1-86-41; Д 1-08-01.

Художественный редактор Н. Перова

Рукописи не возвращаются  
Технический редактор М. Шлёнская

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Т11296 Подписано к печати 27/IX 1960 г. Бумага 61,5×92½. Печ. л. 5,5 (5,5). Уч.-изд. л. 9,3. Заказ 1593. Тираж 600 000 экз. Цена 2 руб.

С набора типографии «Красное знамя» отпечатано в Первой Образцовой типографии имени А. А. Жданова Московского городского совнархоза. Москва, Ж-54, Воровская, 28. Заказ 834. Обложка отпечатана в типографии «Красное знамя». Москва, А-55, Сушчевская, 21.



В МИРЕ „НАУЧНЫХ“ СЕНСАЦИЙ





## A red, mechanical, insect-like robot with a cylindrical body and multiple legs, emitting a bright beam of light from its front. It is set against a dark, textured background.



Цена 2 р.