

ТЕХНИКА-  
МОЛОДЕЖИ

5  
1960

(ИЯЮЩЕЕ КОЛЬЦО ПЛАНЕТЫ)



# ТЕХНИКА - 5 МОЛОДЕЖИ 1960

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

Ежемесячный популярный производственно-технический и научный журнал.

28-й год издания.

## ВТОРАЯ ЖИЗНЬ КОНВЕРТЕРА





А. С. ФЕДОРОВ, кандидат технических наук

**Э**ТО БЫЛО в середине прошлого столетия. Быстро развивающееся строительство железных дорог, кораблей и расширяющееся производство машин требовали все больше дешевого и доброкачественного металла. Старые способы получения стали в пудлинговых печах и небольших огнеупорных сосудах — тиглях — уже не могли удовлетворить даже самые минимальные потребности промышленности. Нужны были новые металлургические агрегаты большой производительности. Одним из них явился конвертер, предложенный английским изобретателем Генри Бессемером в 1856 году и усовершенствованный им четыре года спустя.

И вот через сто лет после появления этого, казалось бы, давно устаревшего способа выплавки стали кузнечные металлурги вдруг предложили включить в план развития своего комбината строительство конвертерного цеха. Госплан СССР рассмотрел и принял это предложение. О нем Никита Сергеевич Хрущев говорил в докладе на XXI съезде КПСС.

На Кузнецком металлургическом комбинате будут построены конвертерный цех и крупная кислородная станция.

В связи с осуществлением этого мероприятия производство стали на комбинате за семилетие возрастет на 48% вместо ранее предусмотренного прироста в размере 17%. Строительство нового цеха обойдется примерно в 3 раза дешевле, чем строительство мартеновского цеха такой же мощности, и может быть осуществлено в более короткие сроки.

Так что же представляет собою конвертерный способ? Каковы его перспективы? Почему выплавка стали в конвертере не требует больших, капитальных затрат?

#### ДВЕ СТУПЕНИ

С давних пор и до настоящего времени для получения стали применяется так называемый двухступенчатый метод: из железной руды получают сначала чугуна, а уже из чугуна — сталь.

Но обе эти ступени металлургического производства совершенствовались неравномерно. К середине XIX века первая ступень — выплавка чугуна — получила значительное развитие. Использование каменноугольного кокса в качестве топлива, внедрение паровых воздухоподогревателей и применение горячего дутья позволили резко увеличить размеры и производительность доменных печей. А вот вторая ступень — переработка чугуна в сталь — оказалась узким местом и стала тормозом для развивающейся промышленности.

Изобретение Бессемера знаменовало переворот в технике сталеплавания. Оказалось, что сравнительно несложная продувка жидкого чугуна воздухом позволяет быстро удалить из него примеси и получить сталь.

На каких же научных основах строится этот процесс?

#### ФЕЙЕРВЕРК В ЦЕХЕ

Существует два вида химических реакций. Одни требуют затраты тепла извне. Чтобы осуществить такие реакции, химические вещества приходится подогревать. Другие реакции, наоборот, сопровождаются выделением больших количеств тепла. Оказывается, при окислении составных частей чугуна — углерода, марганца и особенно кремния — химические реакции идут с большой отдачей тепла. Это обстоятельство и положено в основу конвертерного способа переработки чугуна в сталь.

Современный конвертер очень похож на своего далекого предка и отличается от него лишь размерами да более совершенными вспомогательными устройствами. Он представляет собой огромный сосуд грушевидной формы, вмещающий десятки тонн жидкого чугуна. Кожух конвертера сделан из толстой листовой стали, а внутренняя его полость выложена огнеупорным кирпичом.

Огнеупорное днище металлургического агрегата, подобно гигантскому решету, имеет много небольших отверстий, через которые в конвертер вдувается воздух, сжатый до нескольких атмосфер.

Конвертер устанавливается в цехе на массивном постаменте. С помощью специального механизма реторта может поворачиваться и из вертикального положения постепенно переходить в горизонтальное. В таком горизонтальном положении

В нашей стране нет человека, которого не радовали бы исключительные успехи, достигнутые советской наукой. Эти успехи привлекают всеобщее внимание, вызывают невиданный ранее интерес к работе ученых.

Редакция журнала «Техника — молодежи» обратилась к президенту Академии наук СССР академику Александру Николаевичу НЕСМЕЯНОВУ с просьбой рассказать о сегодняшнем и завтрашнем дне нашей науки. Вопросы редакции и ответы академика А. Н. Несмеянова мы публикуем сегодня.



«Мы пришли к выводу, что вокруг небесных тел существует «рой» частиц. Этот «рой» всегда сопровождает небесное тело при его движении в космосе. Но не всякое небесное тело окружено таким «роем». Если нет магнитного поля, то частицы улетают и «рой» не образуется.

Окружающий Землю «рой» частиц имеет сложную структуру и, как показывают полученные к настоящему времени данные, состоит из двух поясов радиации».

Член-корреспондент АН СССР С. Н. ВЕРНОВ.

ОБ ЭТОМ ОТКРЫТИИ ЧИТАЙТЕ В СТАТЬЕ  
„МАГНИТНАЯ „ЗАПАДНЯ“ НА ПУТИ В КОСМОС“.

## СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ

**РОЖДЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ**

**РАДИОЛОКАТОР ОТСЧИТЫВАЕТ МИКРОНЫ**

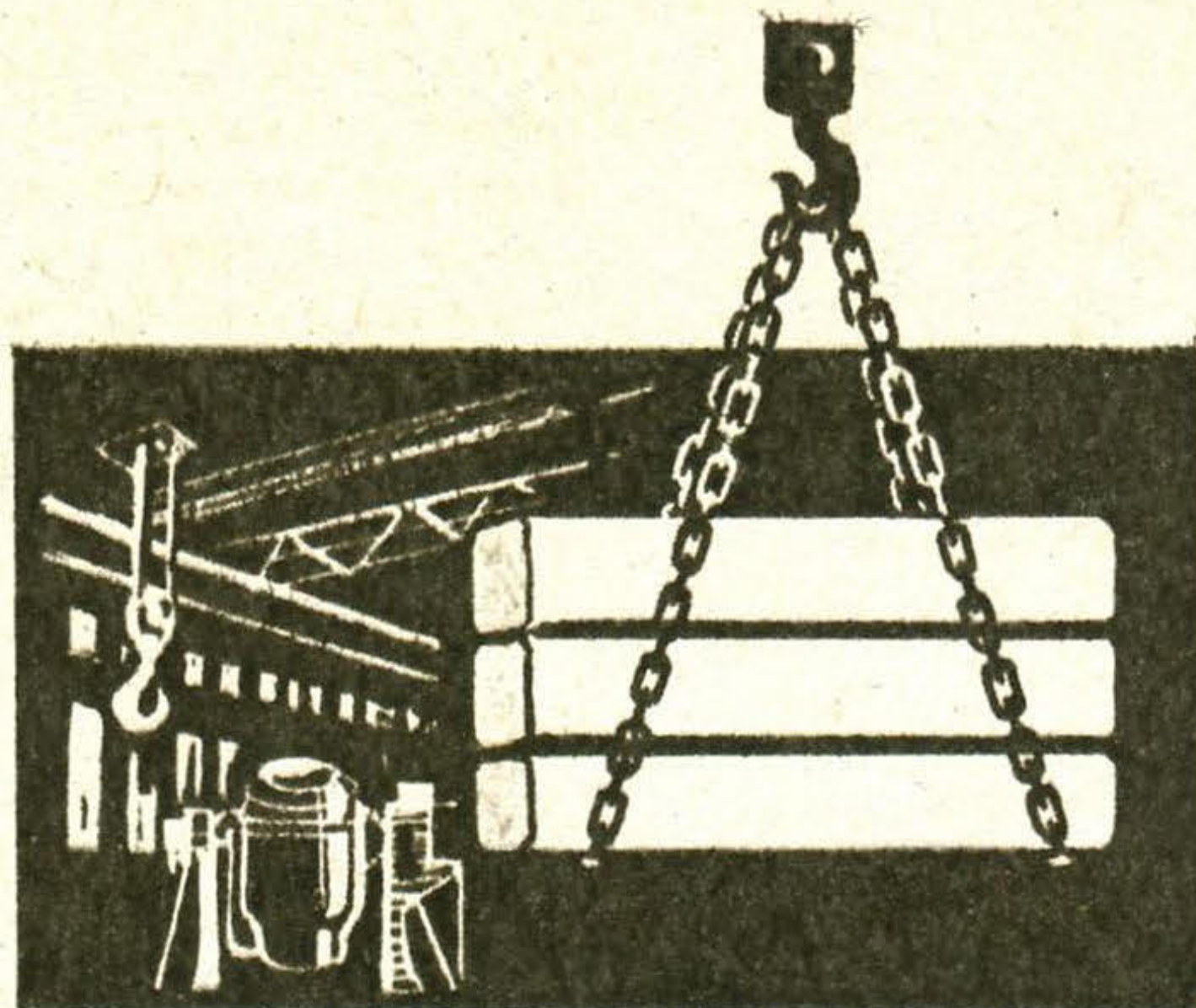
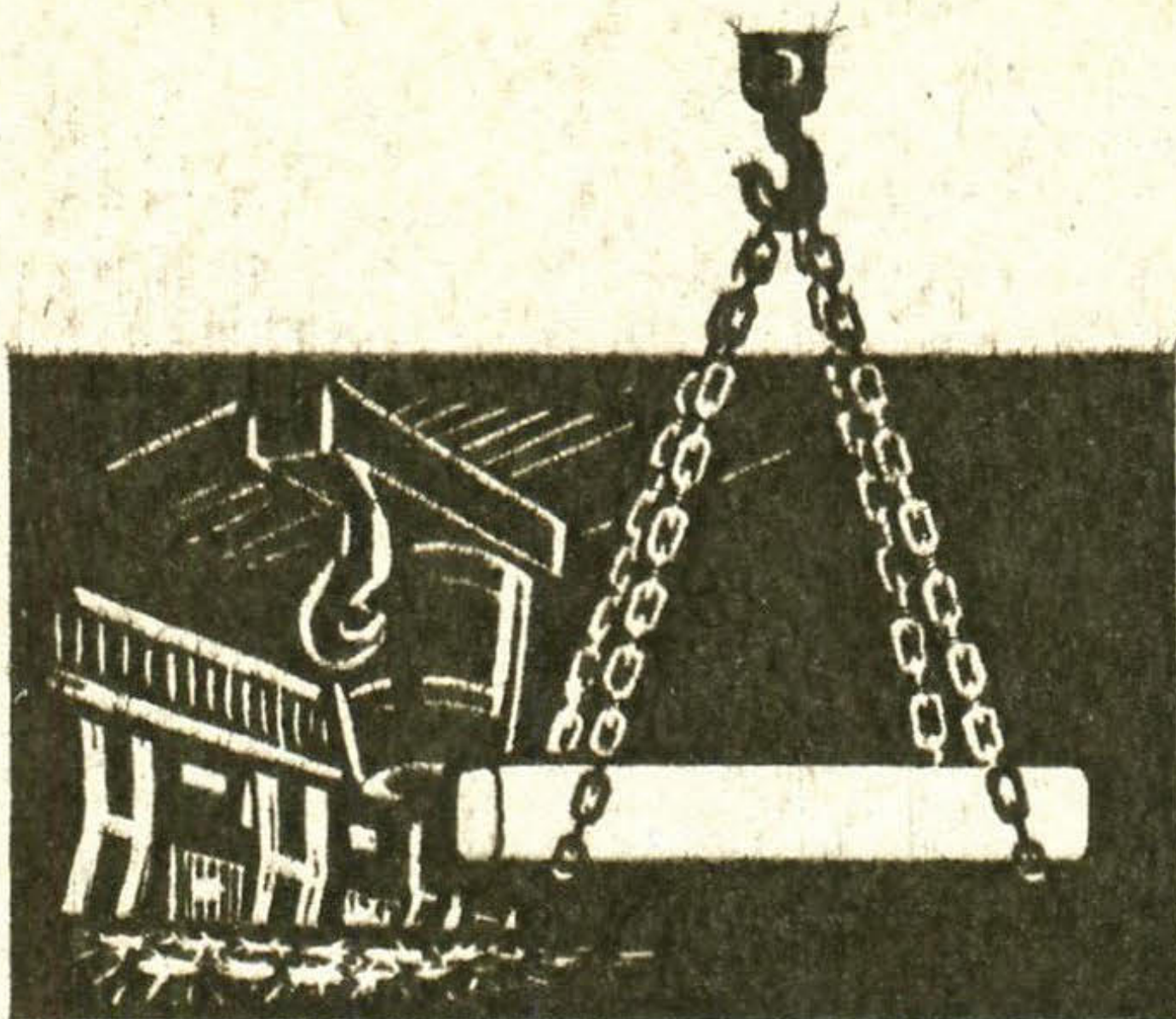
**ВТОРОЕ ЗАСЕДАНИЕ КЛУБА „ТЕХНИКА—МОЛОДЕЖИ“ ПРОХОДИТ В ИРКУТСКЕ**

**СЕКРЕТЫ МАГНИТНОЙ „ЗАПАДНИ“**

**ДЛЯ ВАС, ЦЕЛИННИКИ!**

**ЧТО ТАКОЕ ГИДРОПОНИКА?**





Кузнецкий металлургический комбинат за семилетие намечал увеличить производство стали на 17%. Но с пуском конвертерного цеха и кислородной станции выпуск ее возрастет на 48%.

Рис. И. КАЛЕДИНА

реторта через горловину заполняется расплавленным чугуном.

При заливке днище конвертера поднято выше уровня налитого в нем чугуна и жидкий металл не проникает в отверстия, служащие для подачи воздуха.

Сталевар нажимает на рычаг управления. Приходит в действие поворотный механизм. Одновременно включается сжатый воздух, который десятками тонких струй пронизывает расплавленный чугун. Постепенно конвертер принимает вертикальное положение.

Бурные химические реакции начинаются в реторте, как только первые струи воздуха проникают в толщу жидкого чугуна. Высокая температура металла (1250—1300°) и почти беспрепятственное проникновение больших масс сжатого воздуха (около 300 куб. м на тонну чугуна) в металлическую ванну делают эти реакции особенно стремительными и высокоэффективными.

В самом начале процесса кислород воздуха вступает во взаимодействие с кремнием. При этом температура жидкого металла быстро повышается. Начинают окисляться марганец и железо. Окислы этих элементов всплывают на поверхность металла, образуя шлак. Густой бурый дым вырывается в это время из горловины конвертера. Идет первый период плавки — удаление избытков кремния и марганца.

Проходит несколько минут. Значительно возросла температура в реторте. Начинается второй период плавки — выгорание углерода. Теперь реакции проходят особенно бурно. Металл в реторте кипит. Его пронизывают тысячи пузырьков газообразного продукта реакции — окиси углерода. Это горючий газ. Вырываясь из горловины конвертера, он вспыхивает ярким пламенем. Конвертер в эти минуты представляет поистине феерическое зрелище. На десяток метров поднимается над ним факел светлого пламени. Увлеченные бешеным потоком газа, вырываются из горловины мельчайшие частицы раскаленного металла и шлака. Мириадами ярких искр пронизывают они темноту цеха. По характеру пламени, по цвету искр и по многим другим внешним признакам опытный сталевар точно судит о ходе сложных химических превращений в расплавленном металле.

Но вот наступает момент, когда прекращается дождь ярких искр, исчезает пламя над горловиной конвертера. Закончился второй период плавки. Бурый дым, повалившийся теперь из горловины, — признак того, что углерод почти весь выгорел, начинается окисляться и выгорать железо. Это уже нежелательный процесс. Кроме убытков, он ничего не принесет. Пора кончать плавку.

Вновь приводится в действие поворотный механизм и прекращается подача сжатого воздуха. Реторта принимает горизонтальное положение. Ее содержимое — теперь уже не чугун, а сталь — переливается в ковш. В жидком металле растворена еще закись железа. Если оставить ее в металле, механические качества его будут невысокими. Такой металл будет разрушаться в процессековки или прокатки. В металл вводятся раскислители: ферромарганец, ферросилиций или чистый алюминий. Через некоторое время готовый металл поступает на разливку. В результате химических реакций его температура не только не уменьшилась, но значительно возросла. При выпуске из реторты сталь оказывается уже нагретой до 1550°!

Так протекает выплавка стали в конвертере.

#### ПОТЕРЯННОЕ ПЕРВЕНСТВО

Несмотря на свою простоту, конвертерный способ плавки не сразу получил широкое распространение. Не во всех случаях процесс в реторте шел гладко и позволял получать сталь

высокого качества. Прежде всего было замечено, что вредные примеси серы и фосфора при плавке в бессемеровском конвертере не удавалось не только полностью устранить, но даже уменьшить. Особенно вредной примесью считается фосфор. Металл, содержащий этот элемент, очень хрупок при низких температурах. Стальные рельсы, содержавшие в своем составе всего один процент фосфора, ломались на морозе. Пришлось использовать для выплавки стали специальные малофосфористые чугуны. А это значительно ограничило распространение бессемеровского процесса. В Англии, например, малофосфористых чугунов почти не было.

Часто процесс не ладился еще и потому, что в чугуне оказывалось мало кремния. Поэтому при его окислении в первый период плавки выделялось слишком мало тепла. Температура жидкого металла почти не повышалась. Реакции выгорания марганца и углерода были крайне затруднены. Нередко металл затвердевал в реторте, которую после этого приходилось уничтожать.

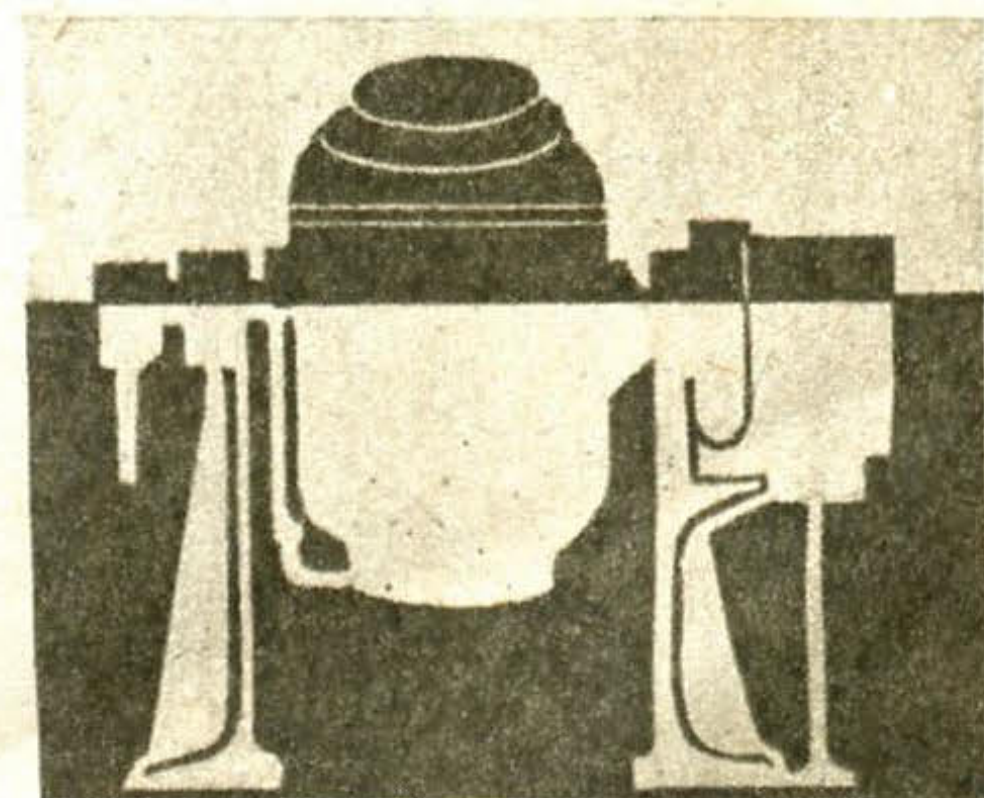
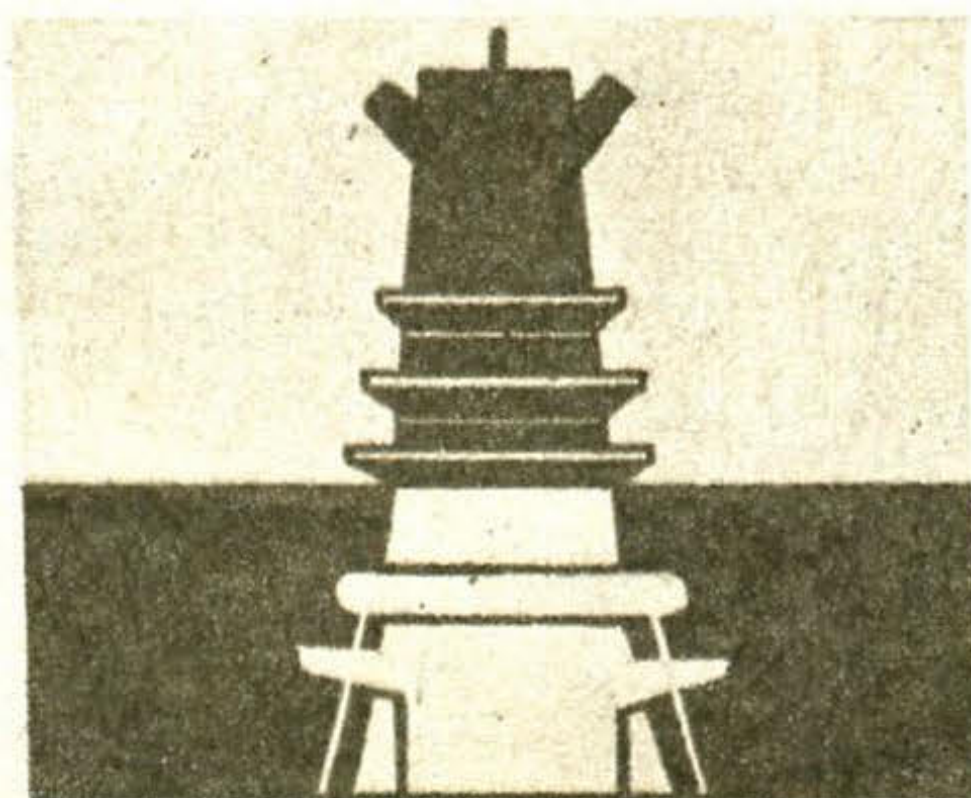
Понадобились усилия больших коллективов производителей в разных странах, чтобы доработать конвертерный способ передела чугуна в сталь, сделать его универсальным. Многие были выполнены русскими металлургами. В 1872 году Д. К. Чернов на Обуховском заводе в Петербурге и вскоре после этого К. П. Поленов на Нижне-Салдинском заводе (Урал) разработали свой способ переработки малокремнистых руд в конвертере. Он заключается в предварительном высоком нагреве чугуна в вагранке или отражательной печи. Высокая температура металла, залитого в конвертер, компенсирует в первый период плавки недостаток кремния. Этот процесс в честь его изобретателей получил наименование русского бессемерования. Теперь, регулируя температуру предварительного нагрева металла в зависимости от его химического состава, оказалось возможным обеспечить нормальную работу конвертера.

Почему же в бессемеровском конвертере не удается очистить металл от фосфора?

Дело в том, что внутренние стенки такого конвертера выкладываются из динасового кирпича, то есть огнеупорного материала, имеющего кислотный характер. В результате этого кислым по своему типу является и физико-химический процесс в конвертере Бессемера. При таком характере процесса невозможно «связать» фосфор и вывести его в шлак.

Как же быть?

Выход был найден соотечественником Бессемера металлургом Сидни Томасом в 1878 году. Томас выложил стенки конвертера основным огнеупорным материалом — доломитом. Наряду с жидким чугуном в такой конвертер загружают также известь. В результате сложных химических реакций



К концу семилетки 35—40% чугуна и около двух третей всей производимой в нашей стране стали будет выплавляться с применением кислорода.



фосфор в томасовском конвертере связывается с кислородом и кальцием (составная часть извести) и удаляется в шлак.

По сравнению с другими способами производства конвертерные процессы имели бесспорные преимущества. Выплавка стали даже в больших конвертерах длилась всего 15—20 мин. Конвертеры отличались высокой производительностью. Капитальные затраты на их изготовление были весьма невелики, а эксплуатация их крайне дешевой — ведь не требовалось ни топлива, ни другой какой-либо энергии для нагревания металла. Поэтому-то в последние десятилетия прошлого века конвертерный способ переработки чугуна в сталь повсеместно получает самое широкое распространение. В Соединенных Штатах Америки, например, в 1880 году около 86% всей литой стали производилось в бессемеровских конвертерах. Это были годы расцвета конвертерного производства.

Однако уже в начале нашего века выплавка стали в конвертерах, несмотря на свою дешевизну, перестала удовлетворять потребителя. Тщательные исследования показали, что при продувке жидкой стали воздухом часть азота растворяется в металле, резко ухудшая его механические свойства. Всего лишь сотые доли процента азота, растворенного в стали, делают ее хрупкой, непригодной для изготовления ответственных деталей машин и механизмов.

В конвертерах не удавалось точно регулировать процесс и получать сталь строго заданного химического состава. При плавке были велики потери металла. Кроме всего этого, в конвертерах не удавалось перерабатывать значительных количеств стального лома и отходов машиностроительной промышленности, а их накапливалось все больше и больше. Поэтому конвертерный процесс очень скоро уступил свое первенство более дорогому мартеновскому способу производства стали, который давал металл значительно лучшего качества. Казалось, дни конвертеров сочтены, скоро они повсеместно будут вытеснены другими сталеплавильными агрегатами. Однако этого не случилось.

### КОНВЕРТЕР НАЧИНАЕТ НОВУЮ ЖИЗНЬ

Жизнь старому способу производства стали продлил... кислород. И не только продлил. В наши дни конвертерные процессы на кислородном дутье все шире, с большим эффектом внедряются в производство. Что же произошло?

Уже давно ученые установили, что в химических реакциях окисления решающая роль принадлежит кислороду, который является составной частью атмосферного воздуха. Именно кислород из воздуха окисляет примеси в чугуне и способствует превращению его в сталь. Однако кислород составляет только одну пятую часть атмосферного воздуха. Почти 80% воздуха — это азот, газ инертный, не участвующий в химических реакциях металлургического производства. На его бесполезный нагрев тратится много топлива. Сам не участвуя в полезных процессах, азот практически снижает концентрацию активных реагентов, а это замедляет скорость реакций, снижает производительность металлургических печей. При выплавке стали в конвертере азот проникает в металл и ухудшает его механические свойства.

А нельзя ли исключить участие азота в металлургических процессах? Оказывается, можно! Одним из первых положительно ответил на этот вопрос великий русский химик Д. И. Менделеев. В своем классическом труде «Основы химии», написанном 90 лет назад, Менделеев утверждал, что при обогащении воздушного дутья кислородом можно получить очень высокие температуры, полезные в металлургии. Ученый предвидел время, когда «станут на заводах и вообще для практики обогащать воздух кислородом».

Однако долгое время широкому внедрению кислородного дутья в металлургию препятствовали высокая стоимость кислорода и небольшая производительность установок для его получения. Недостаточно была изучена работа металлургических агрегатов на воздухе с повышенным содержанием кислорода.

За последние 30—40 лет советские и зарубежные ученые

провели большую экспериментальную работу, связанную с применением кислорода для интенсификации процессов получения чугуна, стали, цветных металлов и многих химических веществ. Уже сейчас в нашей стране работают доменные и сталеплавильные печи на кислородном дутье. Они отличаются высокой производительностью, дают более дешевый металл отличного качества.

В сентябре 1933 года советский инженер Николай Илларионович Мозговой, впервые в мировой практике, начал эксперименты по непосредственной обработке расплавленного чугуна чистым кислородом. Кое-кто из металлургов вначале отрицательно отнесся к смелому предложению новатора. Опасались, что реакция кислорода с жидким металлом будет весьма бурной и закончится сильным взрывом. Однако уже первые лабораторные опыты показали полную безопасность нового метода. Эксперименты были перенесены в цех. Были проделаны успешные плавки на московских заводах «Серп и молот», «Динамо». Инженер В. В. Архипов ставил свои опыты на заводе «Красное Сормово» в г. Горьком. Расширялись эксперименты и на других предприятиях страны.

Очень важные исследования работы бессемеровского конвертера на кислородном дутье осуществил на Кузнецком металлургическом комбинате инженер, ныне профессор Вадим Всеволодович Кондаков. Для продувки жидкого чугуна он использовал воздушную смесь с 50—75% кислорода, а также технически чистый кислород.

Опыты Н. И. Мозгового, В. В. Кондакова и других исследователей показали, что рано «хоронить» конвертерный способ производства стали. При работе на кислородном дутье конвертерная плавка превращается в один из самых перспективных методов получения высококачественного металла. И без того высокая производительность конвертера

стала еще большей. Скорость реакций возросла, и сталь выплавляется теперь всего за 7—12 мин. Резко улучшилось и качество металла. Раньше в бессемеровской стали было растворено 0,01—0,03% азота.

При работе на кислороде металл содержит теперь около 0,005% азота. Такая сталь не уступает по качеству не только мартеновской, но успешно конкурирует с металлом, полученным в электрических печах.

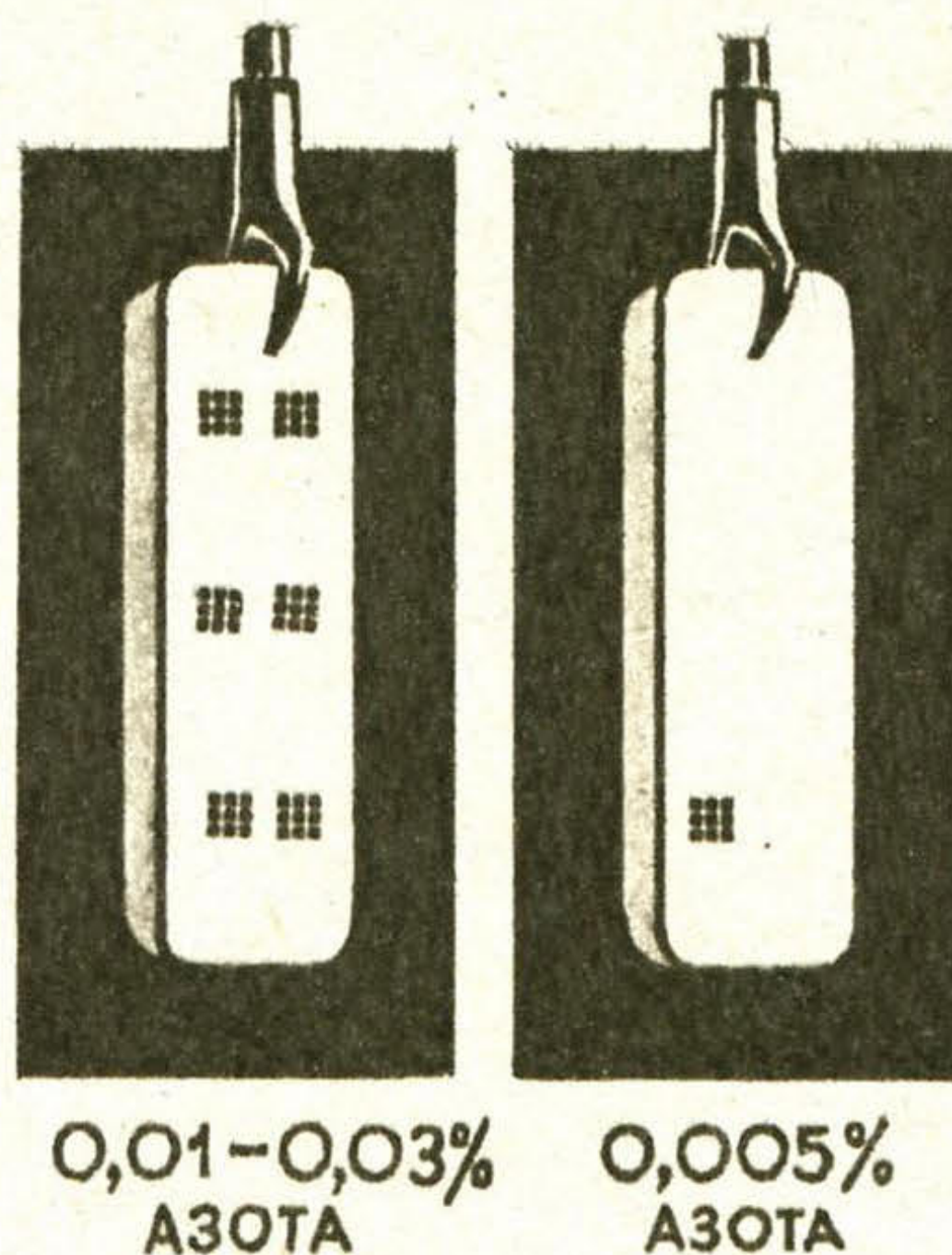
В конвертере при работе на кислороде возникает столь много тепла, что по меньшей мере третью часть садки может составлять стальной лом. Таким образом, кислород позволил преодолеть и эту трудность конвертерного процесса.

Кислородное дутье позволило значительно упростить конструкцию конвертера, удешевить его стоимость. Оказалось совсем ненужным снабжать конвертер сложным и дорогим днищем с десятками отверстий для вдувания кислорода. Достаточно продувать жидкий чугун кислородом через введенную сверху фурму — специальную трубку, охлаждаемую водой.

Конвертеры на кислородном дутье успешно работают на ряде металлургических заводов нашей страны и за рубежом. Уже три года используется кислород в бессемеровском цехе металлургического завода имени Петровского (г. Днепропетровск). Три конвертера этого цеха работают на кислороде. Чугуновозная тележка подает к конвертерам расплавленный металл. Сюда же с шихтового двора поступают тележки с твердой частью шихты — рудой, скрапом. Эти материалы автоматически взвешиваются и по желобу направляются в конвертер. Затем с помощью специальных устройств в него вводится фурма. Остается включить кислородное дутье и начать плавку.

Так на новой основе начал вторую жизнь в металлургии очень старый процесс превращения чугуна в сталь. Перед ним открыты новые перспективы, большие возможности.

Строительство конвертерных цехов на металлургических заводах с кислородными станциями обходится втрое дешевле и осуществляется в более короткие сроки, чем сооружение мартеновских цехов такой же мощности. Вот почему кузнечные металлурги вспомнили о конвертерном производстве стали спустя сто лет после его появления и приняли на вооружение в текущей семилетке. Вот почему этому способу принадлежит большое будущее в нашей металлургии!



В бессемеровской стали содержится 0,01—0,03% азота, а в конвертерной с применением кислорода количество азота уменьшается в несколько раз.



**З**ЕМЛЕДЕЛЬЦУ XX века, как и древнему пахарю, получить хороший урожай не всегда удается. Это зависит от факторов, не поддающихся контролю человека. Много солнца, мало дождя — засуха, урожаю не быть! Мало солнца, много дождя — тоже плохо. Лето слишком жаркое или слишком холодное — беда! Поздно пришла весна, рано наступила осень — зря труды пропадают!

В наше время ученые и практики-растениеводы научились защищать овощи от непогоды в теплицах, парниках и утепленном грунте. Это позволяет выращивать овощи, невзирая на метеорологические условия, не только один какой-нибудь сезон, а круглый год и почти всюду, где есть подходящая земля.

Но беда в том, что уход за защищенными растениями еще более усложнился. Например, для теплиц и парников берут не простую землю, а готовят почвенную смесь из грунта, перегноя, торфа, навоза и удобряют ее химикалиями. Далее, в теплицах и парниках приходится устраивать искусственное орошение. Воздух там становится переувлажненным. Это способствует распространению болезней и вредителей, борьба с которыми требует трудов и затрат.

Растения в теплицах естественным дневным светом не обеспечены, так как стекло поглощает от 20 до 30% света. Поэтому приходится дополнительно пользоваться электрическим освещением.

Агрономы подсчитали, что для выращивания хорошего урожая на одном гектаре открытого грунта даже при выполнении всех работ вручную, с применением лишь конного инвентаря, затрачивается 250—350 человеко-дней. А для выращивания на той же площади урожая овощей в защищенном грунте затрачивается от 14 до 26 тыс. человеко-дней. Выходит, что способ выращивания овощей как будто и хороший, да огурцы в теплице получаются чуть ли не золотые!

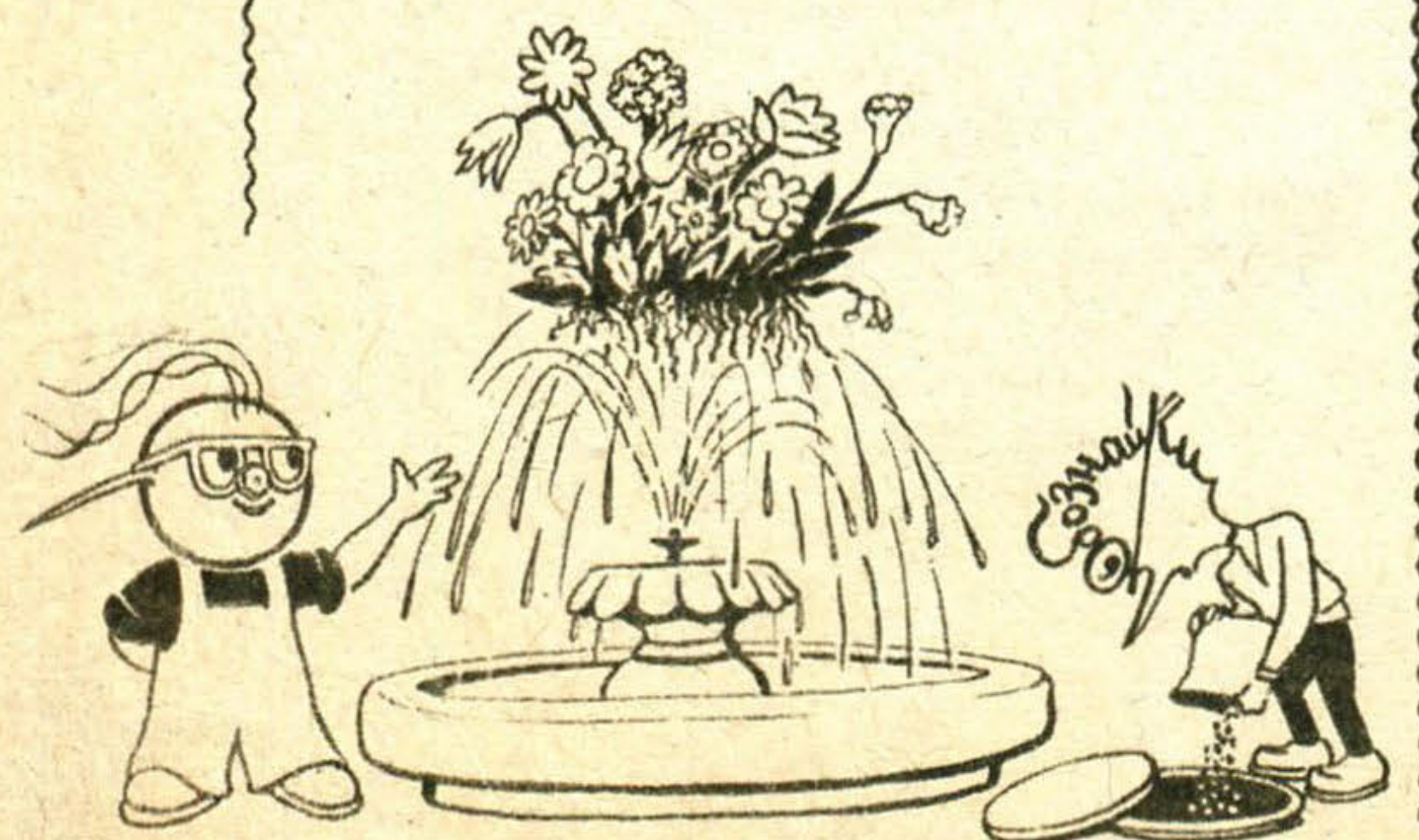
Значит, надо искать способы, которые были бы лишены недостатков, свойственных обычному овощеводству в открытом или защищенном грунте. И ученые нашли их.

### ГИДРОПОНИКА

В 1869 году немецкий ученый Кноп впервые вырастил растение от семени до семени не в почве, а в искусственной среде — в растворе химических

— Здорово, а? Это мой проект.

Рис. Л. ТЕПЛОВА



# РАСТЕНИЯ БЕЗ ЗЕМЛИ

П. МАРТЫНОВ

чистых солей. Это позволило более тщательно изучить, каких и сколько веществ надо для питания, роста и развития разных растений.

Ученые К. А. Тимирязев и Д. Н. Прянишников в конце XIX века провели подобные опыты в России. А в 1914 году Тимирязев удивлял публику на Нижегородской ярмарке интересным опытом. В специальном стеклянном павильоне стояли сосуды с жидкостями, в которых росла зелень.

В 1929 году профессор Калифорнийского университета Ф. Герике впервые получил в водном питательном растворе большой урожай помидоров. Новый способ назвали «гидропоникой». Гидропоника — греческое слово. В переводе на русский язык оно означает — выращивание в воде.

Для этого в обычных теплицах стеллажи заменяют железобетонными кирпичными или деревянными лотками, покрытыми внутри битумом. В них наливают питательные растворы солей. Опорой — почвой — для растений служит слой рыхлого материала: например, торфа, мха, мелких древесных стружек. Такая подстилка помещается над раствором на металлической сетке, покрытой битумом.

Конечно, для человека, привыкшего к земле, к огороду, грядкам, необычно высевать семена или высаживать рассаду в подстилку, смоченную питательным раствором. А вместо прополки или окучивания следить за слоем воздуха в лотке: по мере роста зеленого побега увеличивать воздушный слой от 5—7 до 15—20 см. Но это значительно облегчает работу и экономит время. Несомненно и то, что сельскохозяйственный разбойник должен стать в какой-то мере и химиком — ведь ему нужно тщательно готовить растворы из солей, точно соблюдая пропорции.

Впоследствии ученые нашли более удобный способ выращивания растений — на гравии, щебне, шлаке и на песке. Особенно распространилась гравийная культура. Здесь тоже строятся лотки. На дне укладывается распиленная вдоль асбоцементная труба, по которой подают питательные растворы. Затем засыпают гравий — вниз крупный, на него средний, а сверху мелкий. Раствор подается снизу по трубе два-три раза в день с таким расчетом, чтобы верхний слой гравия на 1,5—2 см оставался сухим.

Гидропоника по сравнению с обычным тепличным способом имеет много преимуществ. Можно, во-первых, точно регулировать процесс питания и, следовательно, управлять ростом растения. Во-вторых, ликвидируются трудоемкие работы по заготовке и переработке почвы, ее стерилизации, замене, тогда как искусственными средами можно пользоваться годами. В-третьих, выращивать овощи можно там, где нет не

только плодородных почв, но и вообще никаких пахотных земель: в пустынях, в горных местностях, в Арктике и Антарктике. В-четвертых, можно полностью избавиться от болезней, сельскохозяйственных вредителей и сорняков.

Чтобы облегчить работу в современных установках, разработанных советскими инженерами Р. А. Акоюном и В. А. Корбутом, приготовление, подача, смена и регулирование питательных растворов механизированы и автоматизированы.

На цветной вкладке изображена теплица, предназначенная для выращивания овощей на гравии. Теплица оборудована стеллажами, установками для приготовления питательных растворов, насосной станцией для подачи растворов и откачки их из питательных трубопроводов. Управление всеми процессами осуществляется с командного пункта. Эта же установка служит и для промывки и дезинфекции гравия.

Таким образом, получение овощей в водных растворах и в искусственных средах требует значительно меньше труда, чем на обычных почвах, а урожай намного выше. Это представляет немалую выгоду. В такой теплице площадью в 1 000 кв. м, чтобы получить урожай, затрачивается всего 403,5 человеко-дня против 1 390 человеко-дней при выращивании овощей на открытом грунте.

Есть и еще один любопытный способ выращивания овощей — в асбоцементных трубах. Трубы удобны тем, что их можно передвигать, создавая в теплице более благоприятный световой режим. Для получения ранних или поздних растений асбоцементные «грядки» в соответствующее время можно вынести из теплицы на открытый грунт и внести их обратно. Кроме того, они намного дешевле лотков. Правда, этот способ пока не вышел из стадии опытов. Но некоторые ученые считают его перспективным.

### НЕОБЫЧНЫЕ АВТОМАТИЧЕСКИЕ ЛИНИИ

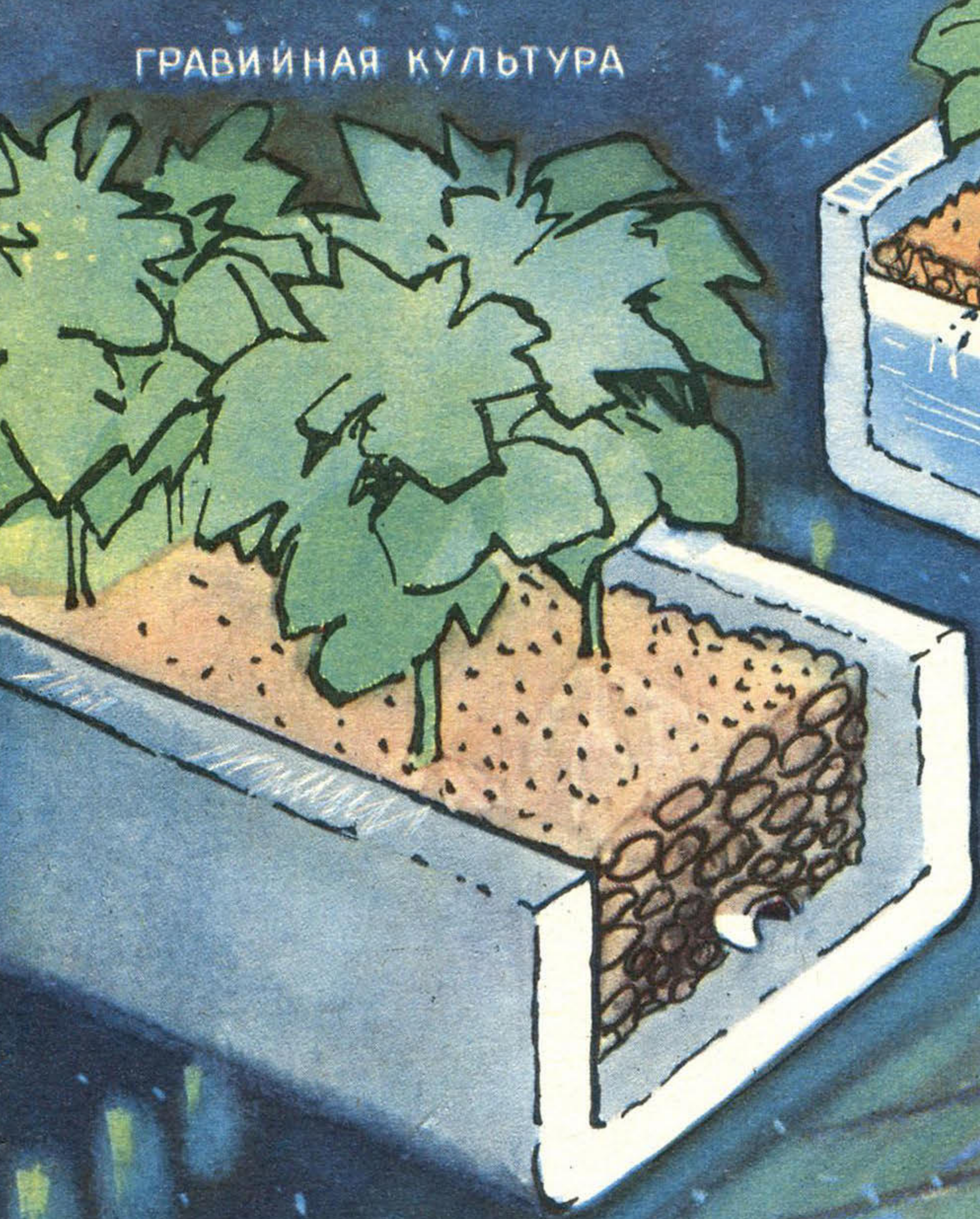
Нет ничего удивительного в том, что гидропоника широко распространяется по всему миру. Новые способы выращивания овощей, несомненно, найдут и в СССР распространение, проникнут в такие районы, где обычно овощеводство кажется делом немыслимым. Фабрики овощей заменят дедовские огороды с их парниками. Хозяйства будут организованы в виде промышленных предприятий по производству растительных продуктов питания и технических культур.

При современной механизации и автоматизации процессов приготовления и подачи питательных растворов к рас-

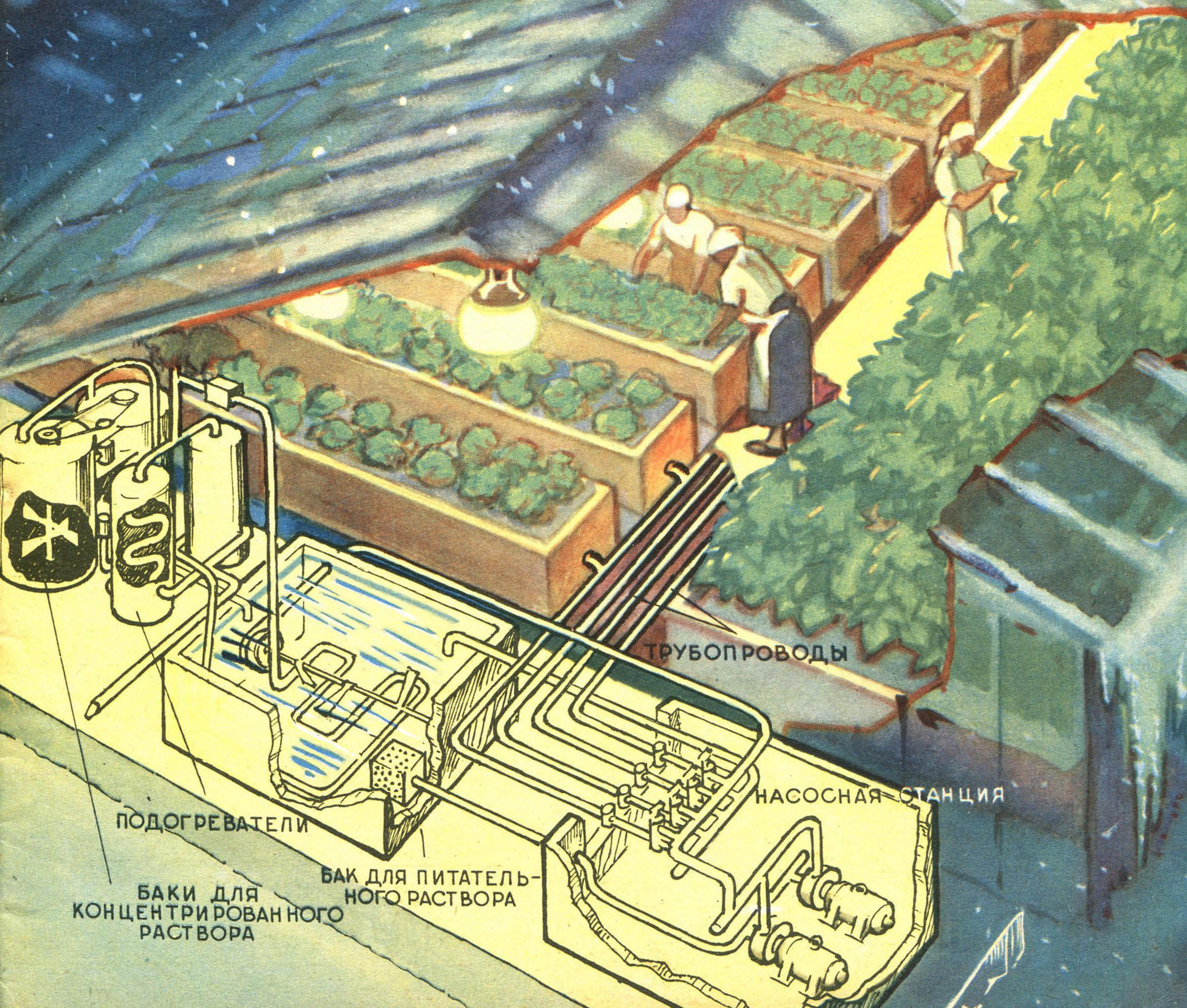
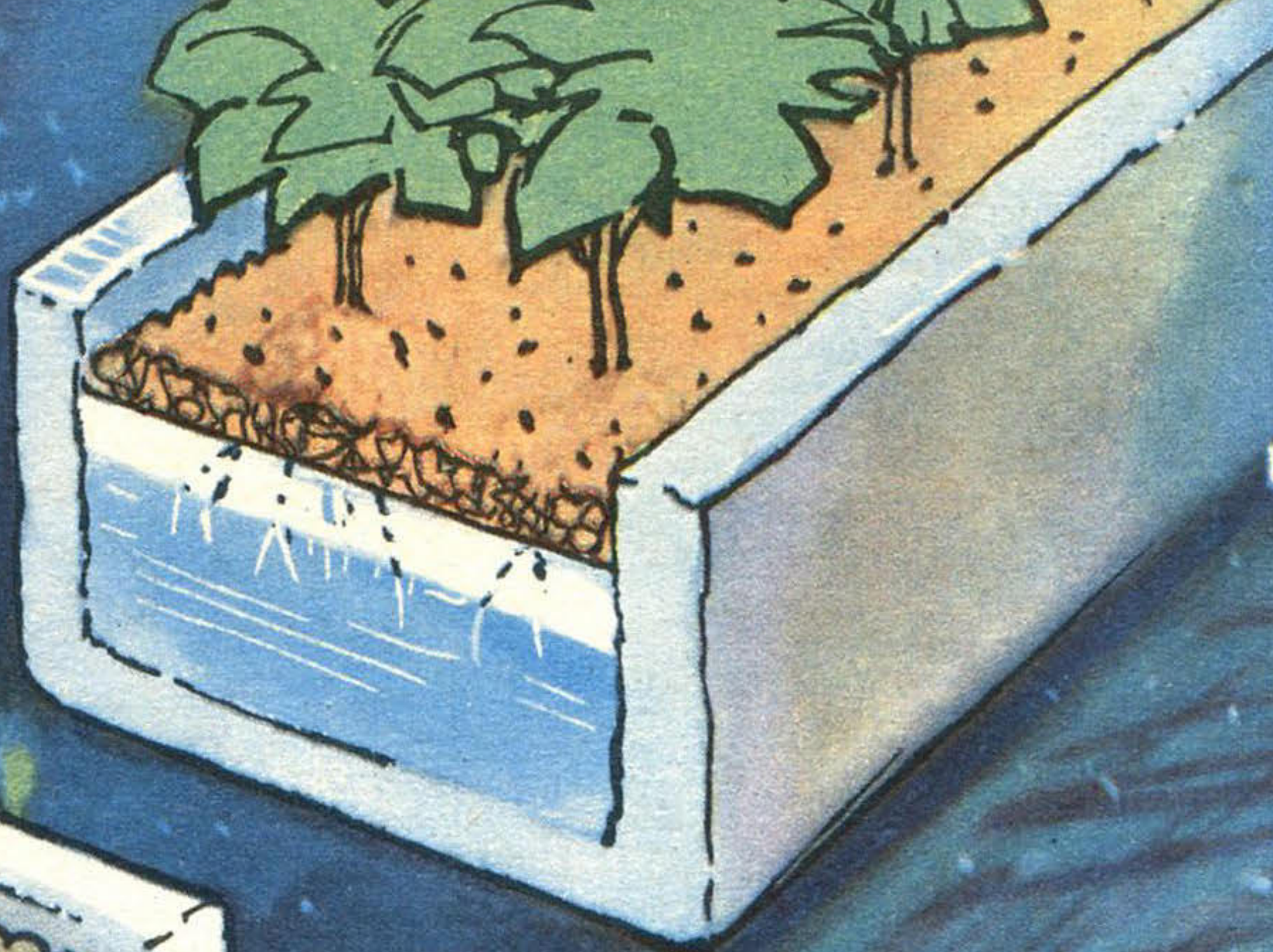
(Окончание см. на 19-й стр.)



ГРАВИЙНАЯ КУЛЬТУРА



ВОДНАЯ КУЛЬТУРА



ТРУБОПРОВОДЫ

НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ

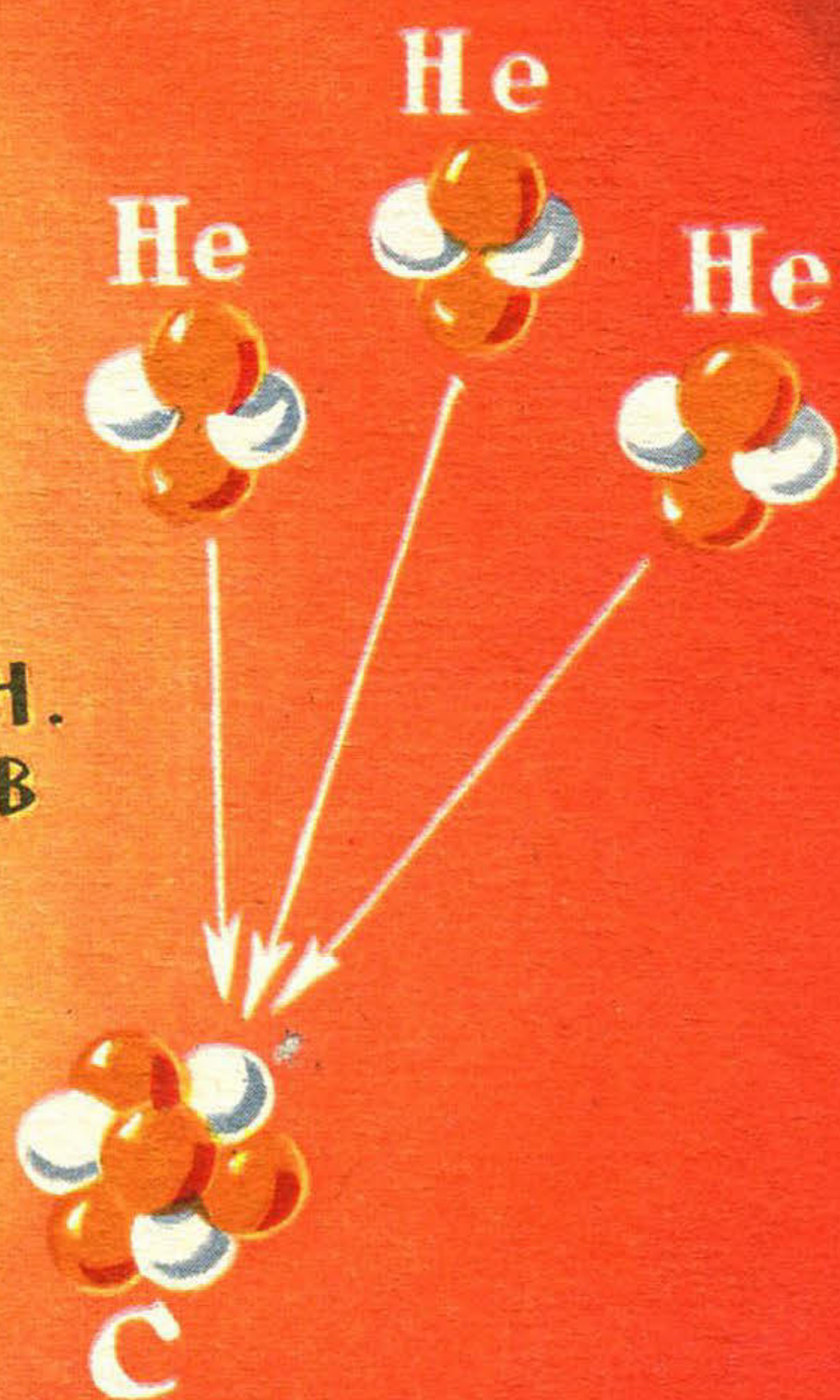
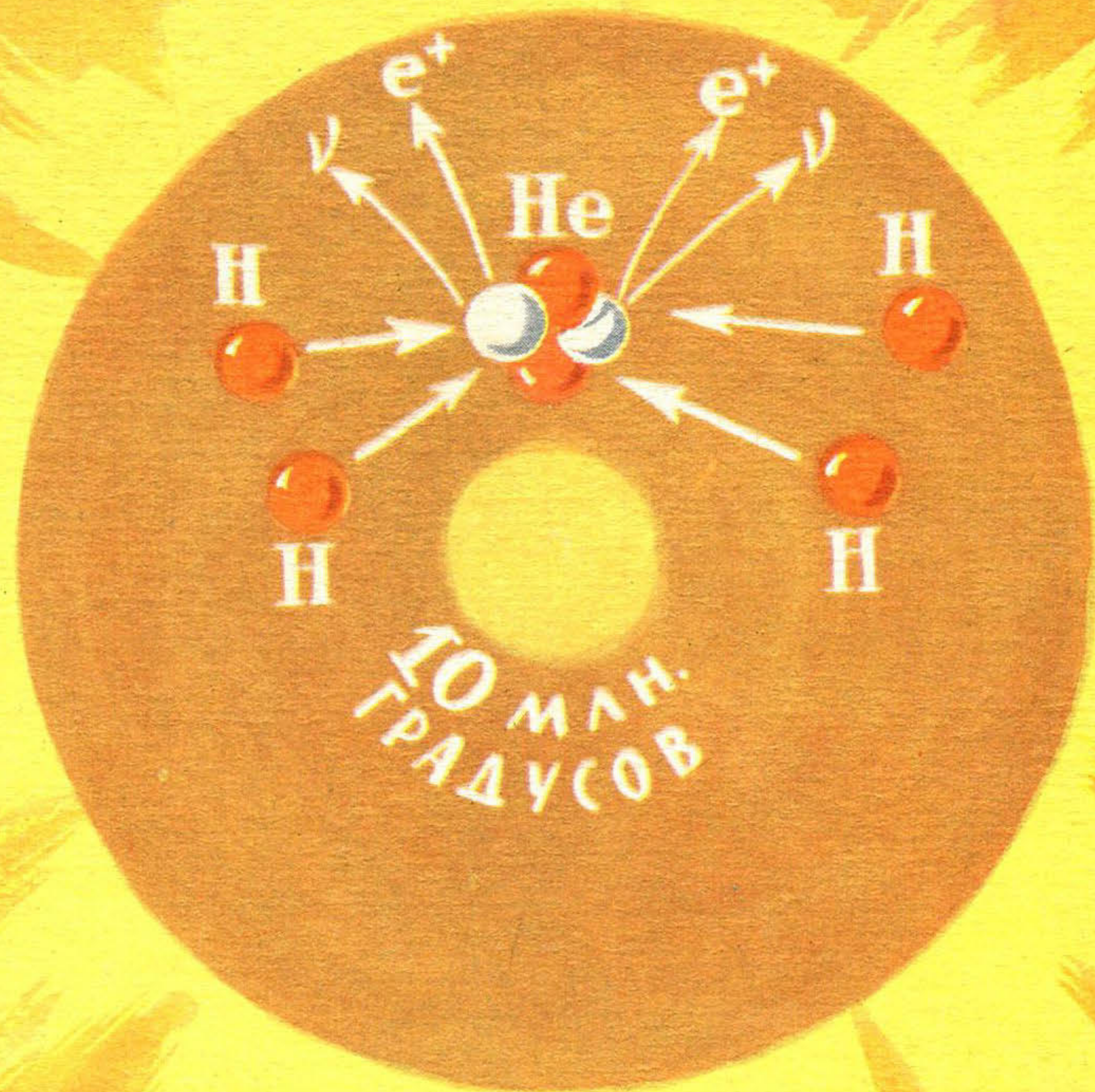
ПОДОГРЕВАТЕЛИ

БАКИ ДЛЯ  
КОНЦЕНТРИРОВАННОГО  
РАСТВОРА

БАК ДЛЯ ПИТАТЕЛЬ-  
НОГО РАСТВОРА



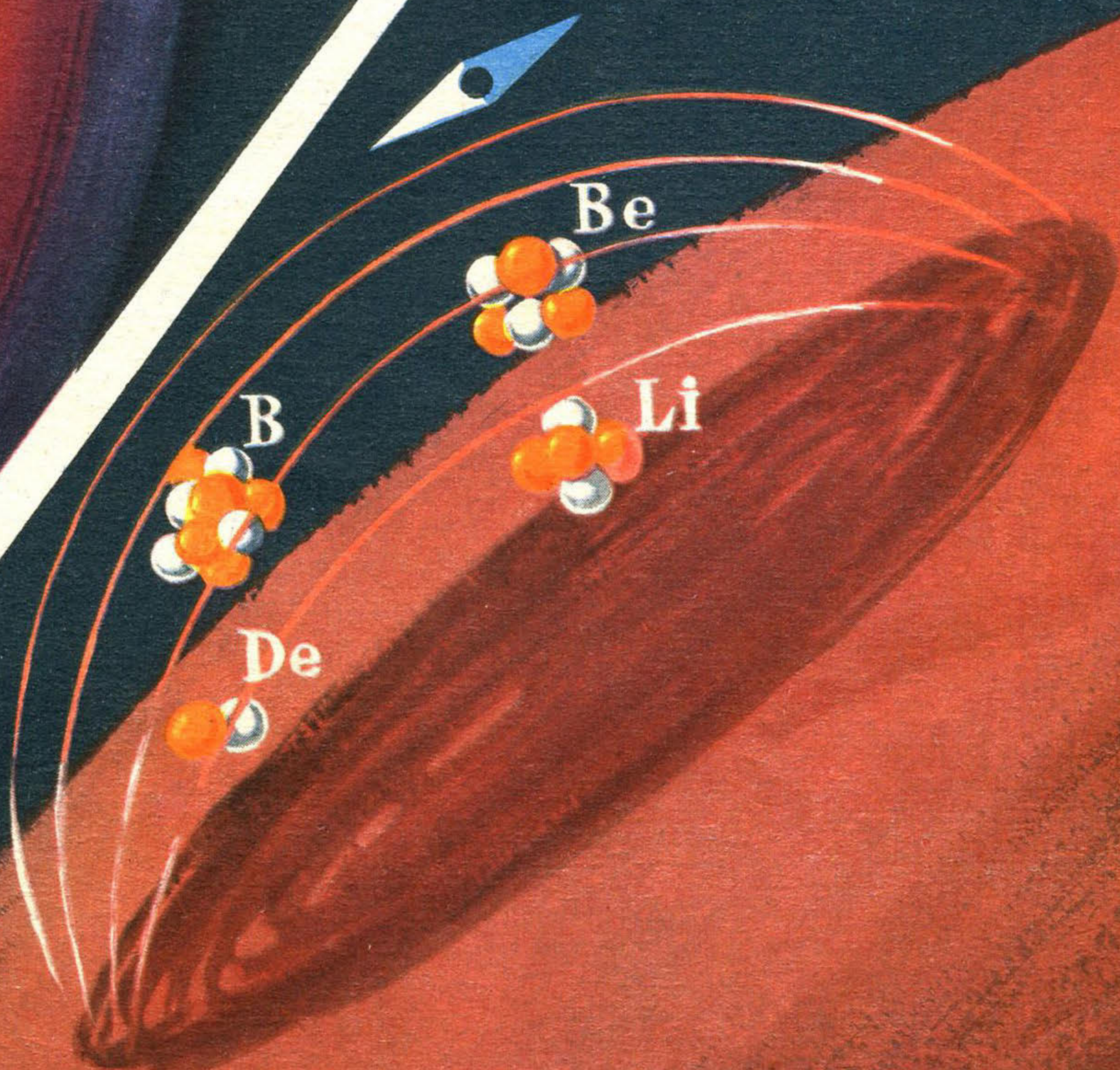
I



II

# Как

III





**ВОПРОС:** Можно ли определить распространенность в природе тех или иных химических элементов и как это сделать?

**ОТВЕТ:** Существует по меньшей мере пять источников информации о химическом составе окружающего нас мира. Прежде всего это, разумеется, наша собственная планета. Мы можем проанализировать состав коры, океанов и атмосферы и, учтя утечку газов в мировое пространство и перераспределение материалов в земных недрах, вычислить пропорции, в которых находились элементы в начальном периоде образования Земли. Затем, это метеориты, особенно так называемые хондритовые (хондры — мелкие каменные шарики). Им придается особенно большое значение, так как состав их более однообразен, чем тот, который встречается в земной коре. Далее, это атмосферы звезд, о химическом составе которых мы судим при помощи такого изумительного метода исследования, как спектральный анализ. Потом, мы слышим «песню водорода» — ловим с помощью антенн радиотелескопов радиоволны длиной 21 см, идущие к нам из межзвездного пространства. Наконец, мы исследуем космические лучи, бомбардирующие Землю. Эти лучи также снабжают нас образчиками той материи, которая находится за пределами нашей планеты.

**ВОПРОС:** Не считает ли современная наука, что все химические элементы произошли из какого-то простейшего первичного вещества?

**ОТВЕТ:** Английский врач Вильям Праут в начале прошлого столетия высказал предположение, что все существующие химические элементы построены из водорода. Современная физика в некотором смысле возвращается к этой точке зрения.

Для того чтобы атомное ядро превратилось в ядро другого атома, оно должно вступить во взаимодействие с ядерными частицами, большинство из которых заряжено положительно. Подобное взаимодействие возможно лишь тогда, когда частицы сойдутся на близкое расстояние. Но для этого они должны обладать огромной энергией — достаточной для преодоления сил электрического отталкивания. Откуда они могут получить такую энергию?

Один путь — разгон частиц в электромагнитном поле. Так осуществляют ядерные реакции в лабораториях, с помощью специальных машин — ускорителей. Другой путь — высокие температуры. Если нагреть вещество до очень высокой температуры, то заряженные ядерные частицы становятся способными к ядерным — точнее, термоядерным — реакциям.

Впрочем, можно осуществлять ядерные реакции и без сообщения частицам больших энергий — за

Единственным местом, где в природе встречаются такие высокие температуры, являются недра звезд — область, находящаяся около самого их центра. Заглянуть внутрь звезды невозможно. Однако в этом отношении очень многое может дать расчет: можно с достаточной точностью определить температуру внутри звезд.

В самом деле, для того чтобы звезда не увеличивалась в объеме или, наоборот, не сжималась, в ней должно существовать равновесие между направленной изнутри наружу силой давления, которая стремится расширить звезду, и силой тяжести, стремящейся ее сжать. В этом смысле звезда напоминает резиновый шар, надутый воздухом: давление воздуха стремится его раздуть, а упругость резины — сжать. В результате устанавливается некоторое состояние равновесия, при котором шар имеет определенный объем. Однако если воздух внутри шара нагреть, то шар расширится, ибо с повышением температуры давление газов возрастает. Условия равновесия зависят от температуры.

Рассмотрение аналогичных условий равновесия для звезд дает возможность оценить их температуру. Правда, сразу возникает очень серьезный вопрос: какое внутреннее строение мы будем приписывать звездам? Если сделать наиболее про-

# п о я в и л и с ь э л е м е н т ы ?

Наши читатели в письмах и лично на читательских конференциях неоднократно задавали редакции вопрос: как произошли химические элементы? На эти вопросы мы попросили ответить известного физика профессора Давида Альбертовича ФРАНК-КАМЕНЕЦКОГО.

Сравнивая полученные данные между собою, исследователи пришли к выводу, что обозримая нашими астрономическими приборами вселенная состоит примерно на 76% (по весу) из водорода и на 23% из гелия. Лишь чуть побольше 1% приходится на все остальные элементы таблицы Менделеева.

У подавляющего большинства звезд соотношение между тяжелыми элементами такое же, как в среднем на Земле и у метеоритов. Правда, существуют звезды, в химическом составе которых обнаружены заметные, а порой и неожиданные отклонения. В одних много лития, в других — бария, в третьих — титана, циркония и т. д. Но число их невелико — всего около 1% от изученных звезд.

счет нейтрона. Эта частица не имеет электрического заряда, поэтому может быть подведена к ядру сколь угодно близко.

**ВОПРОС:** Какие температуры нужны для термоядерных реакций и где в природе можно встретить такие температуры?

**ОТВЕТ:** Минимальная температура, которая необходима для взаимодействия ядер при термоядерных реакциях, составляет примерно 10 млн. градусов. Два десятилетия назад физики Г. А. Бете и К. Ф. Вейцеккер показали, что при такой температуре могут взаимодействовать между собою ядра самого легкого элемента — водорода — с образованием гелия.

стое предположение: считать, что строение звезды везде одинаково, а состав и свойства вещества внутри нее меняются плавно (такие звезды называются гомогенными, то есть однородными), — то, как показывает расчет, температура в центре звезды не должна превышать 10—20 млн. градусов.

В таких звездах могут происходить упомянутые выше водородные ядерные реакции, при которых выделяется огромное количество энергии. Однако тяжелые ядра атомов образующихся здесь не могут: температура для этого недостаточна.

**ВОПРОС:** Как же тогда «рождаются» тяжелые элементы?

**ОТВЕТ:** Известно, что существуют так называемые звезды-гиганты, которые по размерам могут быть в тысячи раз больше нашего Солнца. Как показывают расчеты, температура в центре звезды должна быть пропорциональна отношению ее массы к радиусу. Если считать, что звезды-гиганты построены так же, как и обычные звезды, то получается странный результат: масса у них превышает массу Солнца всего в десятки раз, а радиусы — в сотни и тысячи раз. Температура в центре такой звез-

На вкладке изображены возможные пути образования элементов. При температурах порядка 10 млн. градусов в недрах обычных звезд типа Солнца водород «выгорает» в гелий (I). В процессе сложной реакции из двух ядер водорода — протонов — «выбиваются» по позитрону ( $e^+$ ) и по нейтрину ( $\nu$ ) и протоны превращаются в нейтроны. В конечном счете четыре ядра водорода преобразуются в ядро гелия, состоящее из двух протонов и двух нейтронов. По мере «старения» звезда расширяется и утрачивает свою однородность. Вещество в центре ее сжимается, и температура там повышается до 150 млн. градусов и выше. При этом становятся возможными реакции образования из трех ядер гелия одного ядра углерода (II). Ядра четырех легких элементов — дейтерия, лития, бериллия, бора — образуются, как предполагают, в процессах холодного ускорения ядерных частиц в электромагнитных полях (III).



ды, казалось бы, должна быть гораздо ниже, чем у Солнца. Следовательно, она недостаточна даже для ядерных реакций водорода. Но если это так, то совершенно непонятно, откуда берется энергия у таких звезд.

Вопрос этот оставался без ответа до тех пор, пока не стали исследовать более внимательно, как должна проходить эволюция звезд, то есть развитие их с течением времени.

В недрах звезды, вблизи от ее центра, происходит превращение водорода в гелий. Чем больше звезда, — точнее говоря, чем больше ее масса, — тем быстрее осуществляется это превращение. В очень больших звездах за несколько десятков миллионов лет весь водород около центра должен «выгореть» — превратиться в гелий. Звезда, претерпевшая такую эволюцию, должна состоять из выгоревшего ядра, в котором содержится только гелий, и водородной оболочки. Теперь ядерные реакции с участием водорода будут происходить лишь в тонком слое вблизи от поверхности выгоревшего ядра. Такая структура звезды носит название гетерогенной (то есть неоднородной), потому что внутри нее имеется ядро, отличающееся от оболочки по химическому составу, молекулярному весу, плотности и т. д.

В дальнейшем ходе эволюции оболочка такой звезды должна расширяться, а ядро сжиматься. При этом размеры звезды будут увеличиваться, а в ее ядре разовьются температуры в десятки раз более высокие, чем в тот период, когда звезда имела гомогенную структуру.

Расчет эволюции такой звезды с выгоревшим водородным ядром показал, что вследствие сжатия в ядре сравнительно легко развиваются температуры порядка 150 млн. градусов. А при этих температурах должна происходить ядерная реакция слияния трех ядер гелия в ядро углерода с атомным весом 12.

В дальнейшем, по мере сжатия ядра и повышения температуры внутри него, происходят следующие реакции так называемого гелиевого цикла: ядро углерода присоединяет к себе еще ядро гелия, образуя при этом кислород; присоединение к кислороду еще одного ядра гелия должно привести к образованию неона. Можно предположить, что в ходе термоядерных реакций, протекающих в ядрах звезд-гигантов, могут образовываться элементы вплоть до кальция.

У более тяжелых ядрах говорить не приходится, так как для их образования путем термоядерных реакций необходимы совершенно немыслимые температуры (миллиарды градусов), которые едва ли могут быть достигнуты внутри стационарной звезды.

Поэтому можно считать совершенно несомненным, что для образования наиболее тяжелых ядер необходимы не только высокие температуры, но и присутствие нейтронов. Между тем ядерные реакции в звездах, которые мы до сих пор рассматривали, не дают свободных нейтронов, и было неясно, откуда они могли бы получиться. Таким образом, перед наукой о происхождении элементов встали две задачи. Сперва выяснить, откуда могут в звездах появляться нейтроны и каким образом могут образоваться атомные ядра всех элементов вплоть до самых тяжелых. Затем определить, где находятся звезды, в которых происходит процесс образования химических элементов, или, образно говоря, отыскать во вселенной «фабрики» химических элементов.

**ВОПРОС:** Расскажите, пожалуйста, об источниках нейтронов в звездах.

**ОТВЕТ:** Не входя в детали этого сложного специального вопроса, попробуем вкратце объяснить идею образования нейтронов в звездах.

В некоторых атомах, например бериллия, нейтроны сравнительно слабо связаны с ядром. В чем причина этого явления? Ядро бериллия можно представить как два ядра гелия и один лишний нейтрон, который находится как бы на поверхности ядра. Все ядра такого рода, имеющие один лишний нейтрон сверх системы, состоящей из ядер гелия, могут легко этот нейтрон выбрасывать.

В выгоревших ядрах звезд-гигантов атомы гелия, соединяясь друг с другом, дают элементы с атомным весом, кратным 4. Эти элементы, согласно теории, находятся внутри вы-

горевшего ядра звезды, и обнаружить их мы никаким образом не можем. Если в это выгоревшее ядро звезды почему-либо попадает водород, то произойдет цепочка реакций. В результате ее из обычного углерода  $C^{12}$  получится изотоп  $C^{13}$ , ядро которого содержит уже слабо связанный с ним нейтрон. В дальнейшем если  $C^{13}$  будет реагировать с гелием —  $He^4$ , то получится кислород —  $O^{16}$  и свободный нейтрон.

Таким образом, внутри выгоревшего ядра звезды могут получаться нейтроны, которые, присоединяясь к разным атомным ядрам, будут способствовать образованию все более и более тяжелых изотопов, а после радиоактивного распада — и следующих элементов. Так можно объяснить образование всех элементов вплоть до неустойчивых, и не только тех, которые встречаются в природе в земных условиях, но и получаемых искусственно.

**ВОПРОС:** Где находятся «фабрики» химических элементов?

**ОТВЕТ:** Первой «фабрикой» такого рода являются выгоревшие ядра звезд-гигантов. Но чтобы объяснить образование всех атомных ядер, нужно предположить, что, кроме того, существуют такие стадии развития звезд, когда ядерные реакции протекают чрезвычайно быстро и сопровождаются выделением громадного количества нейтронов.

Существуют так называемые новые и сверхновые звезды. Когда-то казалось, что на месте, где до этого ничего не было, вдруг вспыхнула звезда. В настоящее время известно, что это явление — результат звездного взрыва: существовавшая на этом месте слабая, невидимая простым глазом звезда внезапно вспыхивает ярким светом и начинает выделять колоссальное количество энергии. Особенно много энергии выделяется при вспышке сверхновой. В течение нескольких месяцев такая звезда светит столь ярко, что не уступает по светимости всей галактике или приблизительно 100 млрд. звезд.

Выделение такого колоссального количества энергии едва ли можно объяснить чем-либо иным, кроме ядерного взрыва, подобного взрыву водородной бомбы, только мощнее его в миллиарды миллиардов раз.

Возникла гипотеза, согласно которой после вспышки сверхновой звезды выделение энергии в течение длительного времени происходит за счет радиоактивного распада какого-то вещества.

Что же это за вещество? Зная, как изменяется со временем количество энергии, испускаемое этим неизвестным веществом, физики смогли определить его период полураспада, то есть время, в течение которого в 2 ра-

На схеме показано соотношение между количествами разных веществ, наиболее распространенных во вселенной.

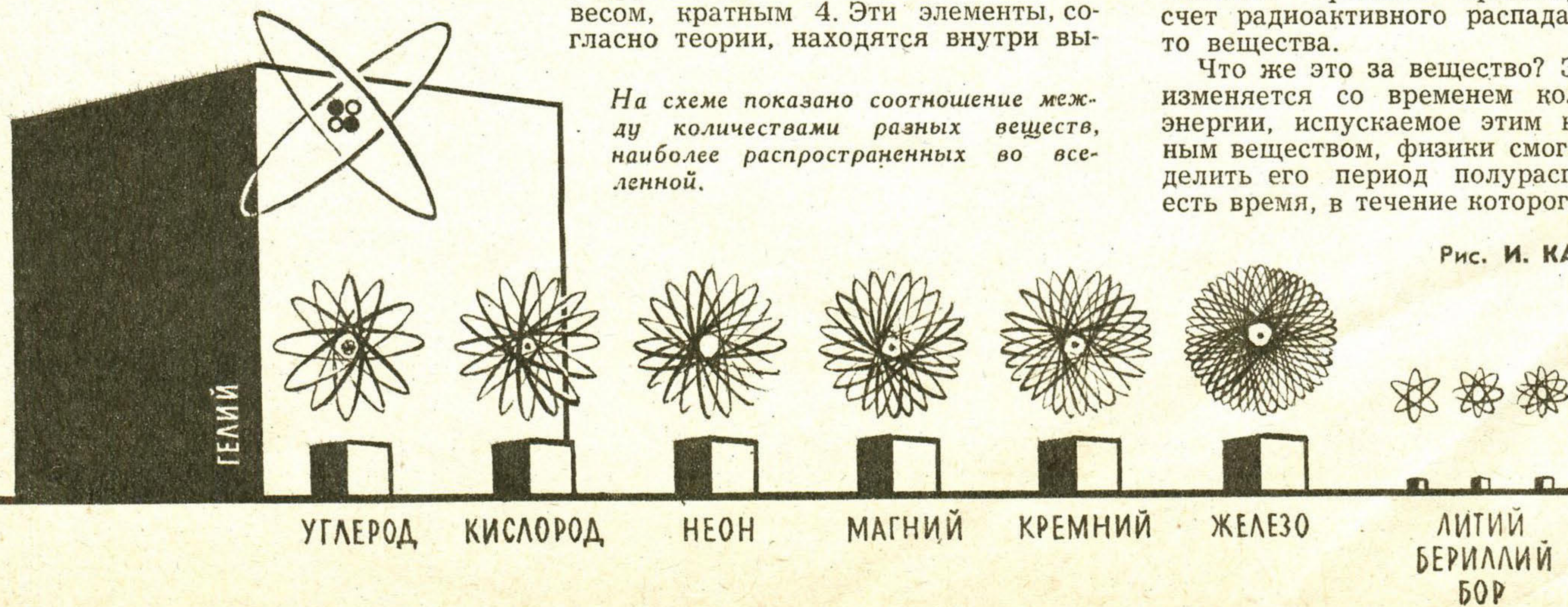


Рис. И. КАЛЕДИНА



за уменьшается количество испускаемой им энергии. Установили, что период полураспада этого загадочного радиоактивного вещества равен 55 дням. После этого стали искать, у каких радиоактивных веществ период полураспада составляет 55 дней. Поиски эти продолжались довольно долго. Открыли таинственное вещество среди новых трансурановых химических элементов, которые лишь сравнительно недавно удалось получить искусственным путем. Это вещество — калифорний-254.

Такое совпадение привело к гипотезе, что во время вспышки сверхновой звезды все ядерные реакции происходят с гораздо большей скоростью, чем в выгоревшем ядре, и количество выделяемых при этом нейтронов громадно. Они захватываются атомными ядрами. Это обеспечивает образование всех элементов, в том числе и нестойких, которые «живут» от нескольких дней до нескольких месяцев или лет. В частности, образуется в большом количестве калифорний-254. В нем накапливается энергия, которая затем освобождается постепенно в процессе самопроизвольного распада этого элемента, обеспечивая необычайно высокую светимость сверхновой.

**ВОПРОС:** Являются ли перечисленные вами пути образования элементов единственными?

**ОТВЕТ:** При решении этого вопроса возникает несколько трудностей. Важнейшая из них заключается в том, что существуют элементы, которые вообще не могут образоваться посредством термоядерных реакций, потому что при высоких температурах они очень быстро реагируют с водородом и мгновенно разрушаются. К таким элементам относятся дейтерий, литий, бериллий и бор, которые по какой-то причине образовались в меньшем количестве, чем соседние элементы. Это естественно объяснить тем, что при термоядерных температурах литий, бериллий и бор быстро сгорали, и их осталось очень мало. Дейтерия же на Земле сравнительно много: он составляет одну шестистысячную часть от водорода. Если предположить, что таково же соотношение водорода и дейтерия в мировом пространстве, то дейтерия должно быть громадное количество, потому что водорода во Вселенной в тысячи раз больше (по числу атомов), чем тяжелых элементов. К сожалению, количество дейтерия в звездах и в мировом пространстве до сих пор не определено. Однако если содержание его в космическом водороде сколько-нибудь соизмеримо с наблюдаемым на Земле, то его происхождение потребует особого объяснения.

Происхождение дейтерия, лития, бериллия и бора можно объяснить только «холодным», электромагнитным ускорением частиц. Следовательно, если в звездах существуют области высоких температур, некие «адские кухни», где элементы образуются при температурах в сотни миллионов градусов, то должны быть и какие-то области, где происходит холодное, электромагнитное ускорение частиц, за счет которого тоже идут ядерные реакции.

Подобные процессы, по-видимому, происходят в областях сравнительно низких температур, в частности у поверхности звезд.

На поверхности Солнца, как известно, наблюдаются интересные образования — солнечные пятна. На яркой поверхности Солнца они представляются действительно темными, потому что температура в этих областях значительно ниже, чем в соседних участках. Установлено, что в солнечных пятнах всегда имеются сильные магнитные поля, измеряемые сотнями и тысячами гауссов (единица измерения магнитного поля), и что в них происходит интенсивное движение газа.

Но солнечные пятна — это не единственное проявление мощных процессов, происходящих на поверхности звезд. Другим замечательным примером активности могут служить вспышки на поверхности Солнца, связанные с солнечными пятнами. Обычно среди группы солнечных пятен или вблизи нее внезапно происходит вспышка. Яркость ее в течение нескольких минут становится очень большой, а потом постепенно спадает. Несомненно, что в солнечной вспыш-

ке происходит ускорение частиц, поскольку их удалось наблюдать через определенное время уже в земной атмосфере. Ряд явлений (полярные сияния, магнитные бури, перерывы радиосвязи) вызывается проходящими от Солнца потоками быстрых заряженных частиц.

Третьим замечательным явлением на Солнце являются протуберанцы, то есть громадные извержения вещества, высота которых может достигать десятков тысяч километров.

Все эти явления свидетельствуют о том, что на поверхности Солнца, а следовательно и звезд, происходят бурные перемещения огромных масс горячих газов; при этом возникают мощные электрические и магнитные поля, которые вызывают ускорение частиц. Следовательно, на поверхности звезд имеются своего рода ускорители. По целому ряду явлений можно заключить, что ускорение частиц происходит не только на звездах, но и в газовых туманностях. После взрывов сверхновых звезд наблюдаются остатки, типичным образцом которых может служить Крабовидная туманность. В таких остатках от звездных взрывов также происходит бурное движение газа и возникают электромагнитные поля. Роль последних в испускании поляризованного света и в происхождении космических лучей выяснили советские ученые В. Л. Гинзбург и И. С. Шкловский.

Итак, помимо последовательностей термоядерных реакций должны существовать и последовательности холодных ядерных реакций. К их изучению только приступили, и еще не ясно, какую роль они играют в процессах образования элементов.

**ВОПРОС:** С какими основными трудностями сталкивается новая теория возникновения элементов?

**ОТВЕТ:** Могут ли изложенные выше соображения полностью объяснить образование элементов, еще не ясно. Очень серьезная для новой теории трудность заключается в том, что до сих пор невозможно сказать, откуда взялся водород и куда девается образующийся гелий.

Тесно связана с ней другая трудность, о которой тоже много говорили на одном из съездов астрономов. Она состоит в том, что нам пока не известна конечная судьба звезд. После того как все запасы ядерного горючего израсходованы, звезда должна стать «трупом». Где же искать «звездные трупы»? Где находятся «кладбища звезд»?

На этот вопрос пока можно дать только частичный ответ. Звезды, которые дошли до конца своего жизненного пути и постепенно остывают, — это белые карлики, отличающиеся очень малыми размерами и чрезвычайно высокой плотностью, лишенные водорода и светящиеся за счет расщепления своего запаса энергии. Если нарисованная здесь картина эволюции звезд правильна, то должно быть очень много звезд, завершивших свой жизненный путь. Достаточно ли в этом смысле белых карликов? Ответить на это трудно.

Вопрос о конечной судьбе звезд до сих пор не ясен. Решение его — дело будущего.



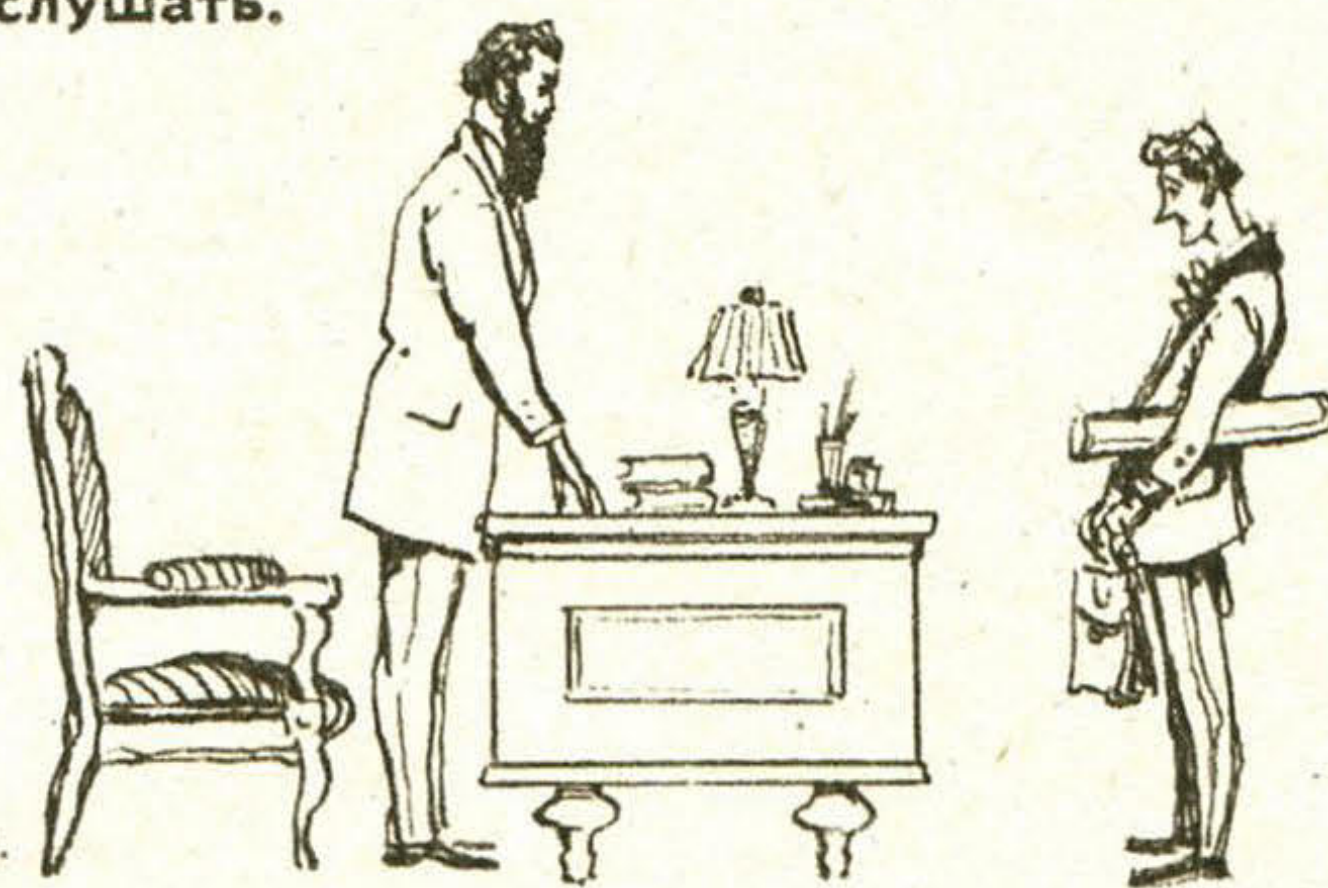
### ПРОГРЕСС ЛЕНТЯЯ

Один студент, хронический прогульщик, не знавший предмета, сдавал второй раз экзамен Рентгену.

— Кто вам читал лекции? — спросил ученый.

Студент перечислил ряд фамилий. Рентген удовлетворенно кивнул.

— Ну, видите, сегодня дело у вас идет намного лучше, чем в прошлый раз. Вы уже знаете фамилии профессоров, лекции которых должны были слушать.



### НАХОДЧИВЫЙ БРАНДМЕЙСТЕР

Старинный техасский городок Сонора в начале XX века был охвачен пожаром. Дома в нем были деревянные, и пламя грозило уничтожить весь город. Началась паника. Пожарники выбивались из сил, воды в цистернах не хватало.

Неподалеку от места пожара находился огромный чан, в котором бродило молодое виноградное вино.

— Спустить рукав помпы в чан! — командовал брендмейстер пожарникам. И вот неожиданность: пламя, поливаемое вином, стало быстро утихать. Но ничего удивительного в этом не было. Вино сильно насыщено углекислым газом. Он-то и погасил пламя.





## СЕМЕЙСТВО ГОРНЫХ КОМБАЙНОВ

Угледобывающая промышленность нашей страны непрерывно пополняется новой техникой. Это позволяет все больше совершенствовать методы сооружения угольных предприятий, процессы добычи топлива, облегчать труд рабочих.

В минувшем году в Центральном промышленном районе Караганды вступила в строй действующих новая крупная шахта № 22. Это самое механизированное и автоматизированное угольное предприятие Казахской ССР. Здесь весь комплекс работ выполняют машины. Люди лишь контролируют с помощью приборов движение топлива на всем пути — от места его добычи в забое и до погрузки в железнодорожные вагоны на поверхности земли.

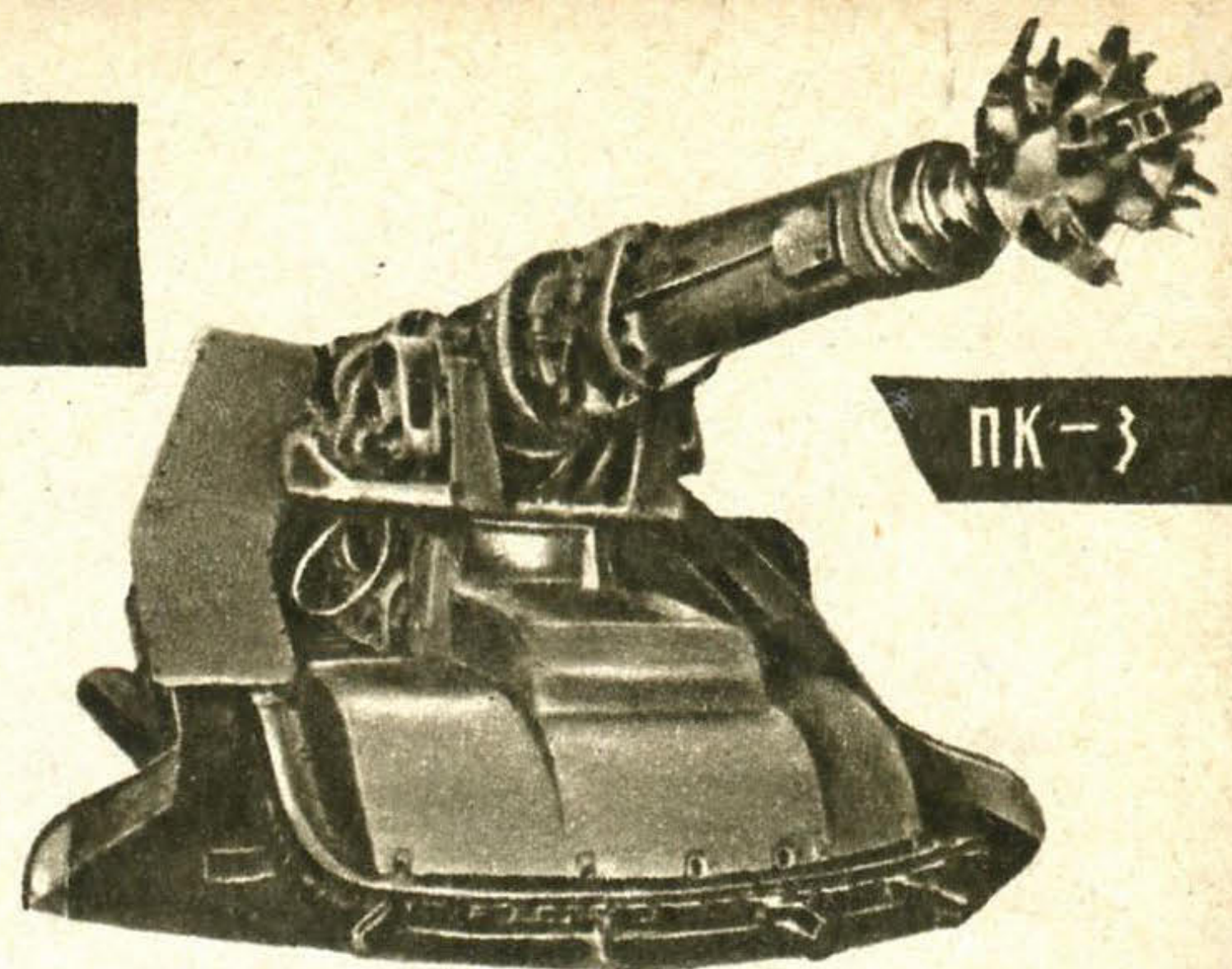
Горные выработки новой шахты протянулись глубоко под землей более чем на 15 км. При сооружении этого предприятия впервые в шахтостроительной практике карагандинских горняков был применен горнопроходческий комбайн «ПК-3». Он позволил осуществить комплексную механизацию прохождения выработок в пласте угля, в смешанном забое и в породе средней крепости; причем в забоях смешанного строения этот комбайн дает возможность раздельно вынимать уголь и пустую породу, благодаря чему топливо не смешивается с породой и в чистом виде используется по назначению.

Разрушение забоя комбайн «ПК-3» производит отбойной головкой в виде усеченного конуса с резцами, располо-

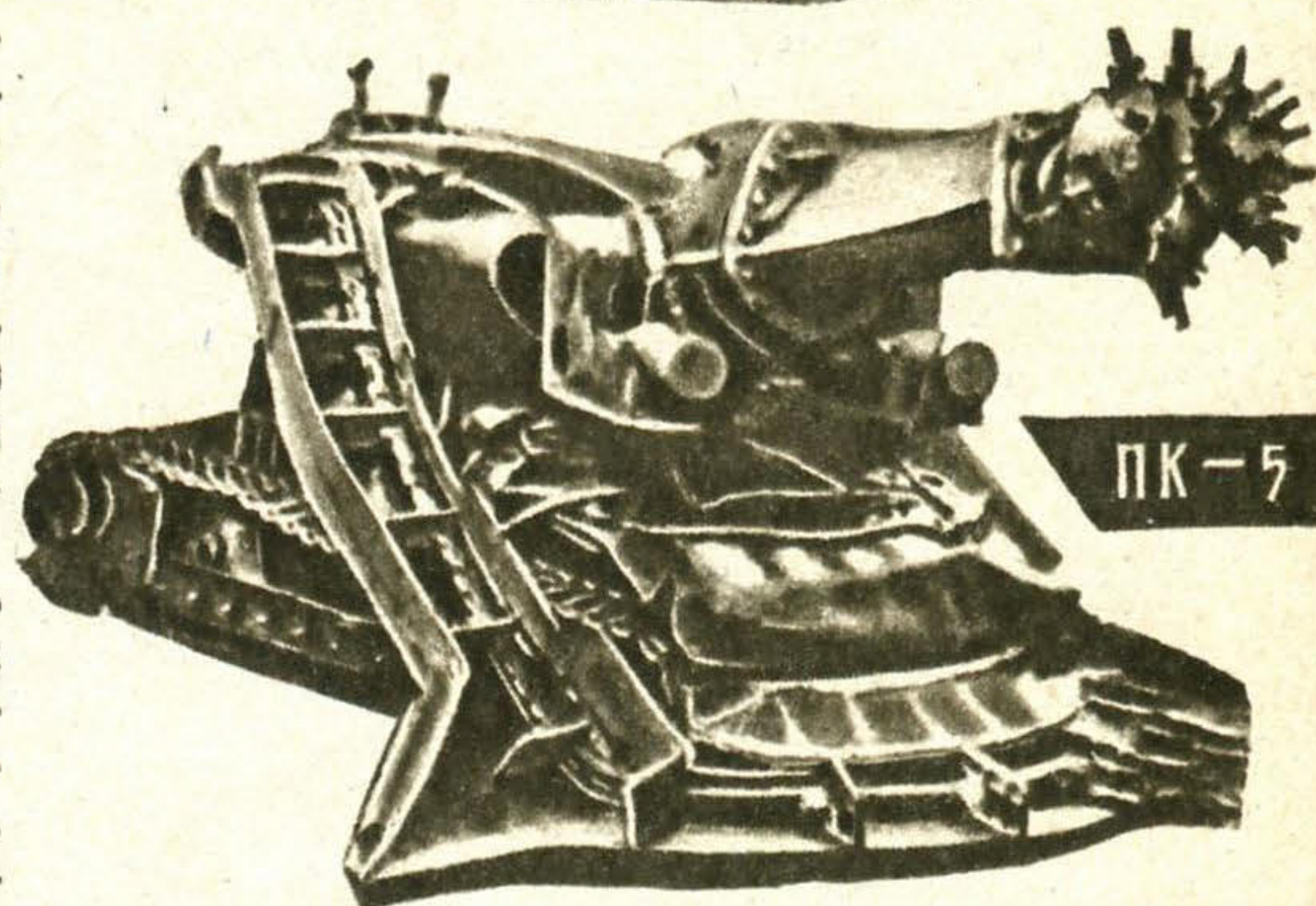
женными по винтовой линии. Головка смонтирована на стреле и вращается относительно ее продольной оси. При помощи гидравлического привода стрела поворачивается в различных направлениях, что позволяет производить разработку забоя различных форм и сечений площадью от 5 до 8,5 кв. м. Уборка отбитой горной массы производится кольцевым конвейером, обеспечивающим подачу ее из забоя на хвостовой конвейер, с которого она попадает в перегружатель, а с него — в вагонетки.

Комбайн «ПК-3» может работать в весьма сложных горногеологических условиях: при слабой почве, в обводненных выработках, при низкой устойчивости кровли и боков выработки. Применение этого комбайна позволяет в 2—3 раза увеличить темпы проходки, соответственно повысить производительность труда рабочих, значительно снизить стоимость каждого погонного метра выработки.

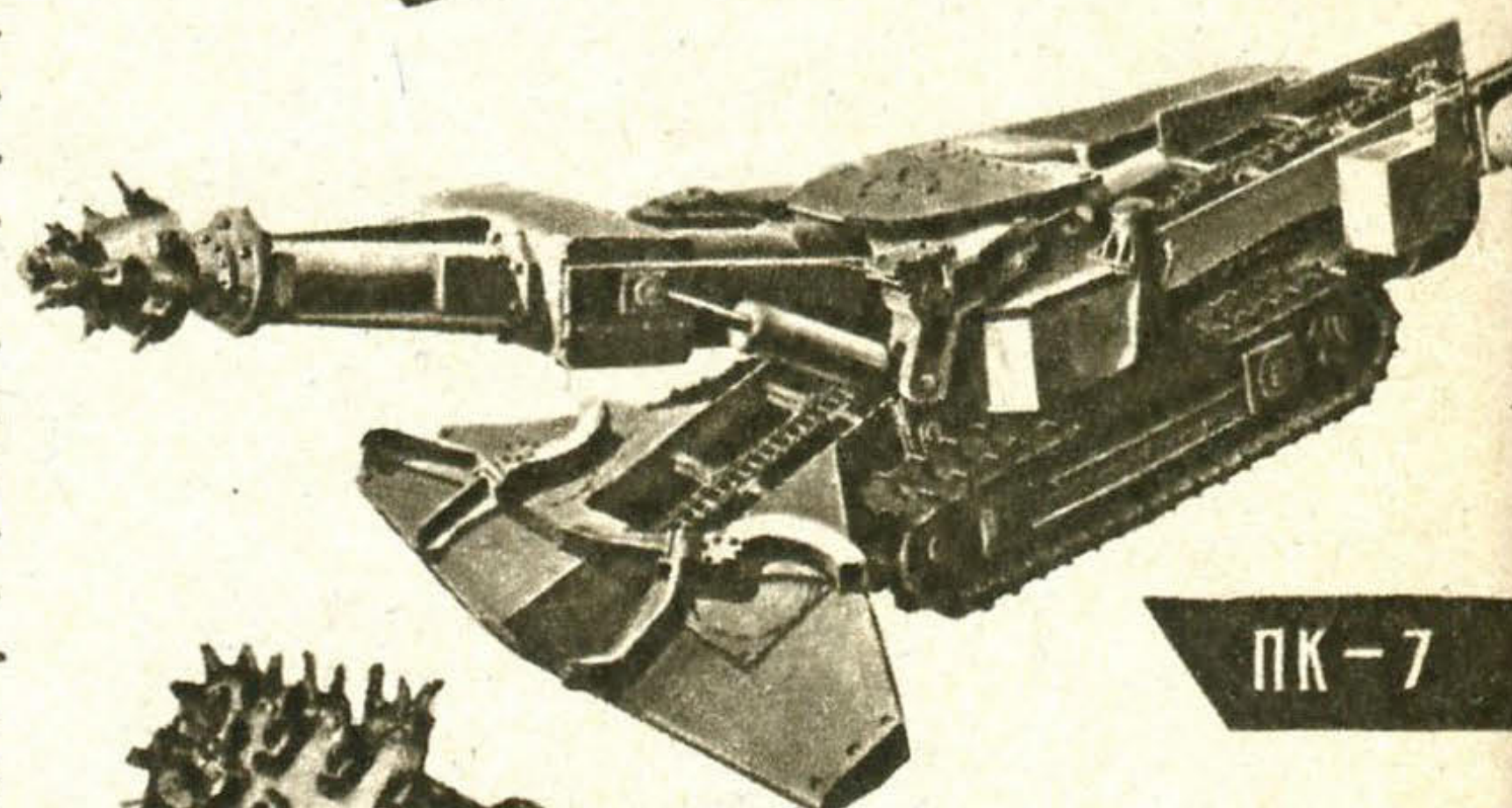
На основе конструкции «ПК-3» авторы его создали ряд других горных комбайнов. Из них два проходческих: более мощный «ПК-5», предназначенный для прохождения выработок сечением от 5 до 15 кв. м, и малый «ПК-7» — для выполнения нарезных работ и прохождения подготовительных выработок сечением от 4 до 7 кв. м. По такому же типу создан и очистной комбайн «К-56». Все эти комбайны уже получили широкое распространение. В настоящее время ими проходится более половины всего объема комбайновой проходки.



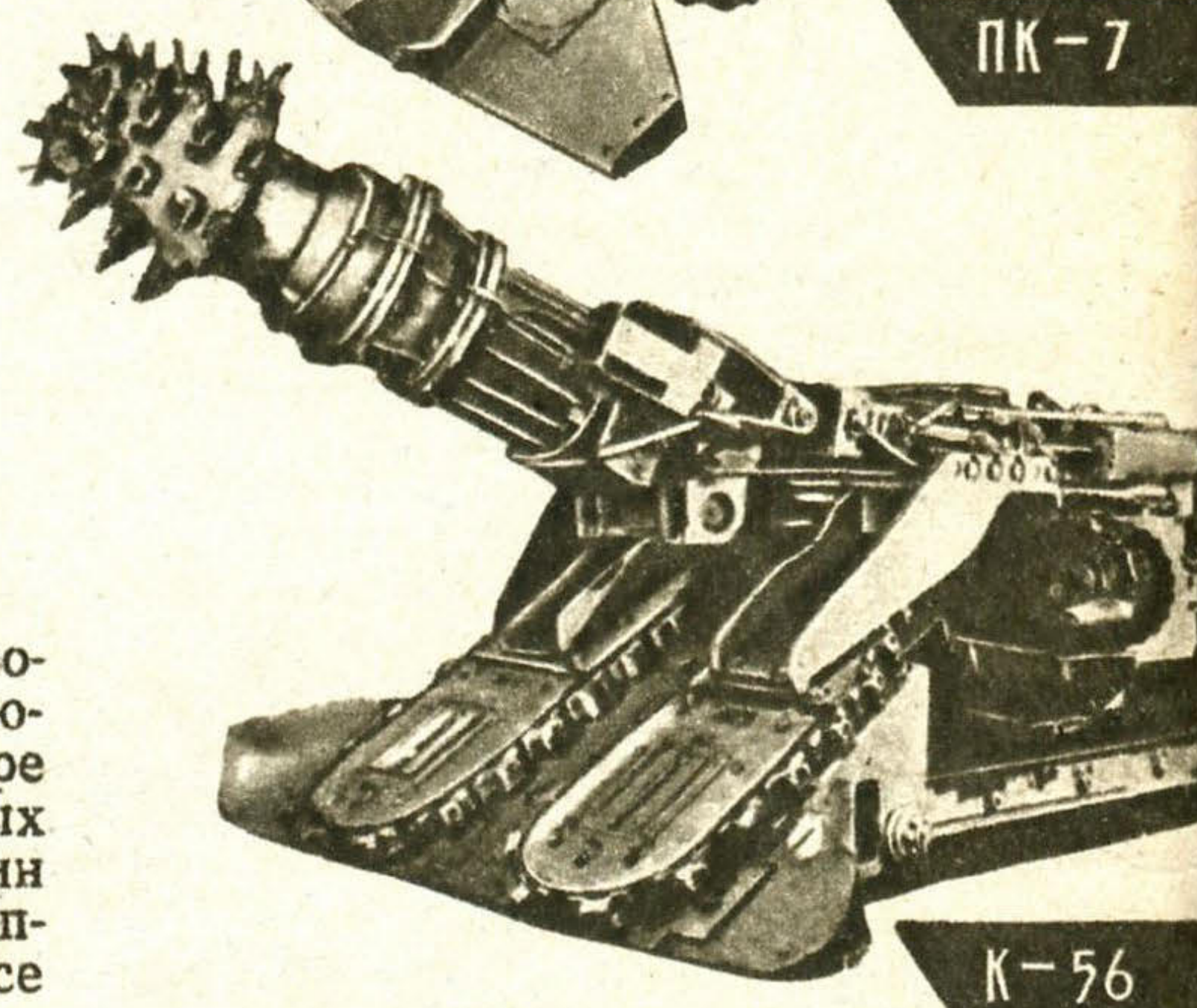
ПК-3



ПК-5



ПК-7



К-56

## ШАГАЮЩИЙ ПЕРФОРАТОР

Бурение скважин, широко применяемое в горном деле, является одним из трудоемких и сложных для автоматизации процессов. Эта работа до настоящего времени выполняется с помощью буровых станков,

оснащенных пневматическим ударником и буровыми штангами.

Инженерно-технические работники Дегтярского медно-рудника Свердловского совнархоза В. Малышев, В. Погодаев и А. Васильев недавно изобрели погружной шагающий перфоратор, предназначенный для бурения скважин диаметром свыше 100 мм.

Перфоратор состоит из четырех основных узлов: ударного, воздухо-распределительного и поворотного механизмов, а также оригинально выполнен-

ного механизма подачи, представляющего собой четыре рычага, собранных из стальных пластин и шарнирно укрепленных на корпусе перфоратора.

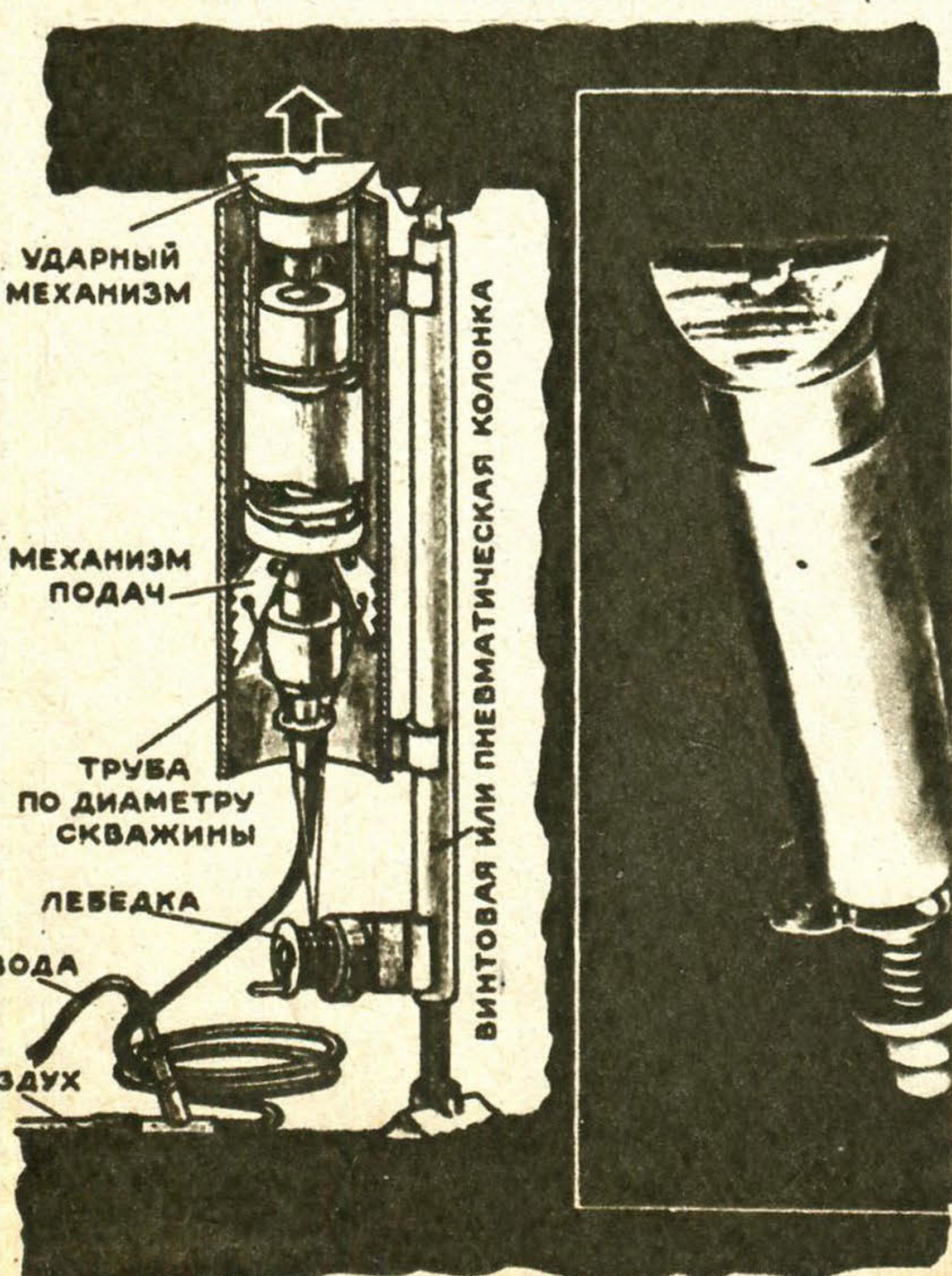
Во время бурения под действием пружины рычаги своими зубчатыми поверхностями расклинивают перфоратор о стенки скважины.

При рабочем ходе цилиндр перфоратора с укрепленным на нем долотом ударяет по забою скважины. В этот момент реакцию удара воспринимают расклинивающие рычаги. При обратном ходе происходит поворот цилиндра с долотом на некоторый угол и одновременно с этим корпус перфоратора вместе с расклинивающими рычагами автоматически подтягивается к забою.

Подъем перфоратора производится фрикционной лебедкой, которая с помощью троса, закрепленного на расклинивающих рычагах, выводит их из зацепления.

Лебедка используется также для настройки подачи на наивыгоднейший режим, сохраняемый до конца бурения. Забуривание скважины производится посредством направляющей трубы, укрепленной вместе с лебедкой на легкой распорной колонне.

Достоинства такого бесштангового бурения заключаются в том, что не надо тратить время на установку бурильных штанг. При обычном способе бурения оно занимает 50% всего рабочего времени. Дешевизна изготовления этой конструкции, сокращение стоимости бурения, а также возможность автоматизации бурового процесса — все это позволяет использовать новый перфоратор в разнообразных условиях подземных работ.





# НОВЫЕ, КРУПНОГАБАРИТНЫЕ

Каждый день советские ученые и конструкторы создают для химических предприятий новые машины, установки, новое оборудование. Один из видов такого оборудования вы видите на снимке. Это так называемый крупногабаритный сушильный барабан, серийное производство которых налажено на куйбышевском заводе «Строммашина». О его диаметре можно судить по людям, находящимся внутри барабана, а о длине — по открывающейся перспективе.

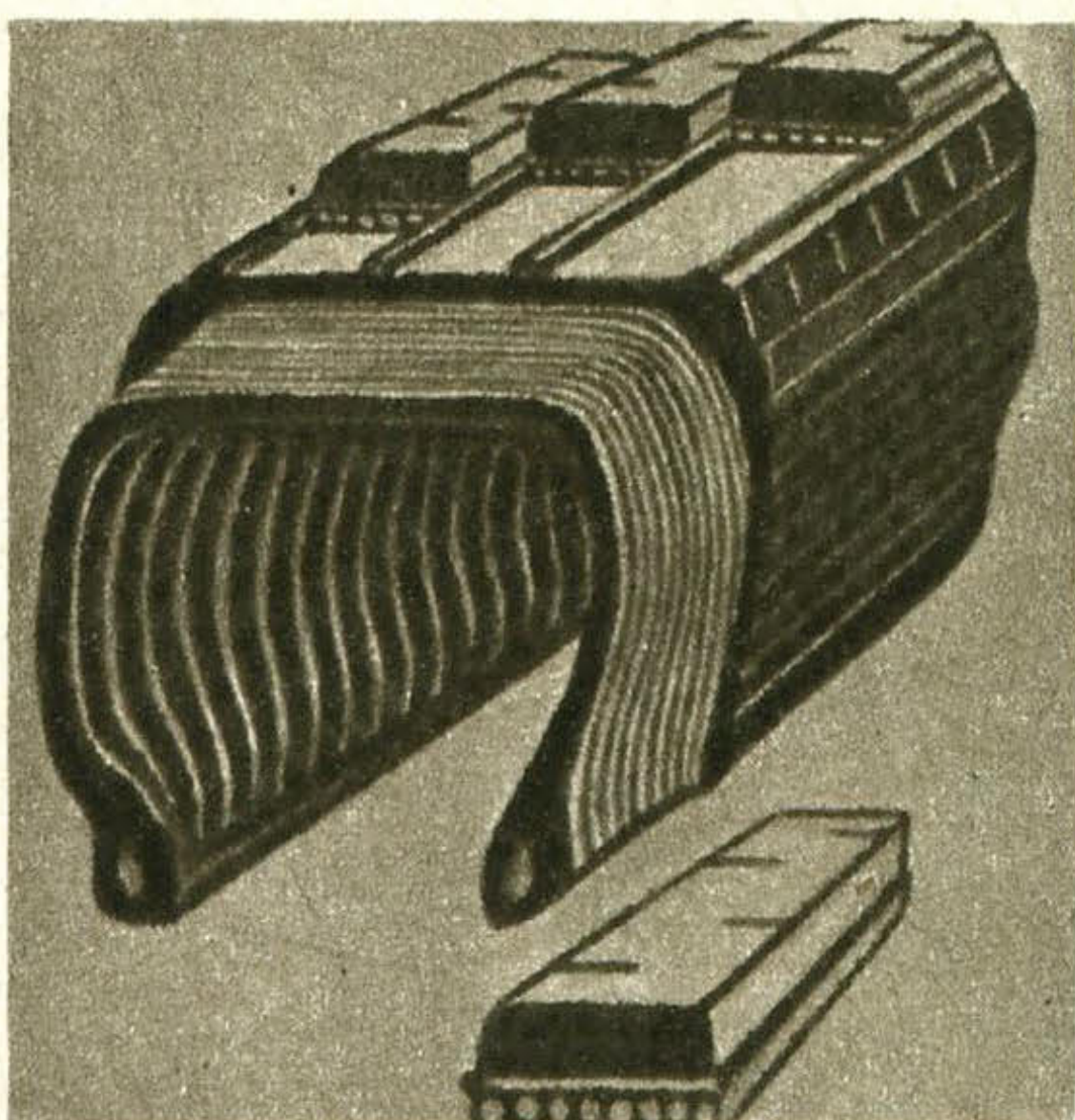
## ВЕЧНАЯ ОБУВЬ АВТОМОБИЛЯ

В сырую погоду, в грязь калоши надежно предохраняют обувь от сырости, зимой защищают ноги от холода. Если все время ходить в калошах, обувь никогда не износится.

А что, если надеть такие защитные калоши на автомобильную обувь? Пусть шина живет вечно, меняются только калоши. Идея неплохая, и она уже нашла себе техническое решение. Многие автомобили «Москвич» уже в этом году смогут щеголять в модельной обуви, разработанной для них на Московском шинном заводе.

Обувь автомобилей — шины. Рабочая их часть — протектор. Он имеет рисунчатую поверхность в виде «елочки», ромбов или надсеченных лент, пересекающихся под различными углами. Протектор новой шины не имеет никакого рисунка. По окружности всей поверхности шины пролегают три канавки. В них закладываются резиновые кольца, армированные металлокордом. Они возвышаются над бортом канавки и воспринимают всю нагрузку при движении автомобиля. Когда кольца изнашиваются, их сменяют, а шина останется служить дальше. Кольца могут быть гладкими, на них может быть нанесен рисунок или шипы для езды на автомобиле по скользким дорогам или льду.

Кроме очевидного достоинства новых шин — повышения срока службы, они имеют многие преимущества, которые не сразу можно определить. Нагрев новой шины примерно в 1,5 раза меньше, чем старой, а пробег (при стендовых испытаниях) увеличился в 3—4 раза. Отпадает необходимость ремонта шин, а следовательно, устраняется потребность в крупных шинно-ремонтных заводах. Облегчен вес шины. Смена протекторных колец не сложна. Нужно только, чтобы они поставлялись шинными заводами как запасные части к шинам.



## АЦЕТОН ИЗ КОЧЕРЫЖКИ

Ацетон, бутиловый и этиловый спирт, именуемые в технике «растворителями», находят широкое применение во многих отраслях промышленности. Они используются, например, для изготовления всевозможных лаков и красок, искусственного шелка и синтетического каучука, искусственной кожи и

фотографической пленки, различных лекарств и химикатов. Указанные растворители расходуются в очень больших количествах. Сырьем же для их получения служат пищевые продукты: кукурузная, ржаная и даже пшеничная мука. Для производства одной тонны таких растворителей расходуется 5 т муки.

Решая задачу замены пищевого сырья техническим, сотрудники Докшукинской научно-исследовательской лаборатории совместно с работниками Докшукинского ацетонового завода нашли способ получения ацетона, бутилового и этилового спирта из кукурузной кочерыжки, которая до сих пор являлась малоценным отходом сельскохозяйственного производства и использовалась лишь в качестве топлива; причем из одной тонны абсолютно сухой кочерыжки может быть получено около 110 кг растворителей. Следовательно, для замены 1 т пищевой муки потребуется только 1,85 т абсолютно сухой или 2,2 т обычной «товарной» кукурузной кочерыжки.

Указанный способ замены пищевого сырья имеет поистине огромное народнохозяйственное значение, так как в масштабах нашей страны получается такое количество кукурузной кочерыжки, которого вполне хватит для того, чтобы заменить около 25% всей муки, расходуемой сейчас на ацетонобутиловых заводах. Годовая экономия только по одному Докшукинскому ацетоновому заводу при замене 25% муки кукурузной кочерыжкой составит свыше 20 млн. рублей. Причем доказана возможность использования неизмельченной кочерыжки, что значительно упрощает технологическую схему ее переработки и еще больше увеличивает экономию.

Указанный способ замены пищевого сырья в ацетонобутиловом производстве кукурузной кочерыжкой разработан по предложению начальника Докшукинской научно-исследовательской лаборатории кандидата технических наук Б. М. Нахмановича и главного инженера Докшукинского ацетонового завода С. Г. Малинкина. Способ этот с успехом может быть осуществлен и на других ацетонобутиловых заводах, что позволит ежегодно сберечь огромное количество муки и сэкономить многие миллионы рублей.





# ИРКУТСКИЕ УМЕЛЬЦЫ

2 ЗАСЕДАНИЕ  
КЛУБА  
ТЕХНИКА  
МОЛОДЕЖИ



## В ИРКУТСКЕ СОЗДАН КЛУБ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА

### ТАК НАЧАЛОСЬ...

В РЕДАКЦИИ еще обсуждали, как лучше рассказать в журнале о первом заседании нашего клуба в 494-й московской школе и о построенном там автомобиле, а по почте пришло сообщение, что в Иркутске конструктор Б. А. Демьянович и его двое сыновей-школьников в свободное время построили дома микролитражный автомобиль и велороллер, прицеп к мотоциклу и садовый трактор, лодку-амфибию и еще несколько технических самоделок.

В морозный зимний день мы знакомимся с Борисом Алексеевичем Демьяновичем и его старшим сыном Леонидом.

Вместе идем во двор, где в небольшом гараже и «завод» и склад готовой продукции. Узнаем знакомые уже по письму автомобиль «Ласточка», садовый трактор «Иркутянин», прицеп к мотоциклу. К потолку подвешены, чтобы лишнего места не занимали, велороллер «Чиж» и амфибия «Моржонок». Чуть в стороне от них разместились комбинированный слесарно-столярный верстак, в строгом порядке на стенном щите расположены инструменты.

Много труда, технической выдумки и смекалки вложили Демьяновичи в свою «продукцию». Не так просто, рассчитывая только на подручные материалы, сконструировать настоящую машину,

а еще сложнее создать ее и тщательно отделать вот этими самыми простыми инструментами на единственном верстаке. Зато какое это интересное, увлекательное занятие для молодежи!

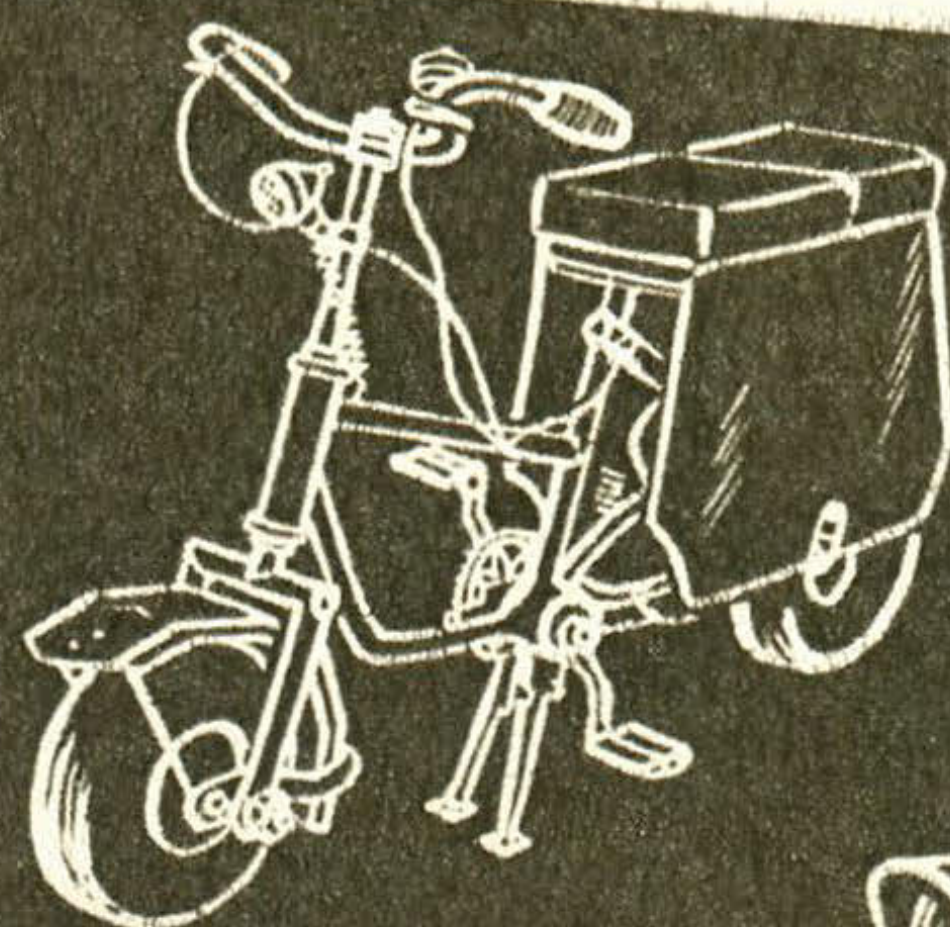
Если три человека в домашних условиях смогли заняться техническим творчеством и создали столько замечательных машин, то легко себе представить, каких огромных результатов может добиться большой коллектив молодежи. Чего он только не осилит!

С такими мыслями мы отправляемся на завод тяжелого машиностроения имени В. В. Куйбышева, где в отделе главного механика работает старший Демьянович. В цехах этого завода трудится много молодежи, одних комсомольцев около тысячи. Не может не быть среди них любителей творить и мастерить. А что, если бы они создали клуб на заводе?

Секретарю заводского комитета комсомола Владимиру Иващенко идея клуба явно пришлась по душе: он сам в свободное время любит что-нибудь мастерить и очень увлекается фотографией.

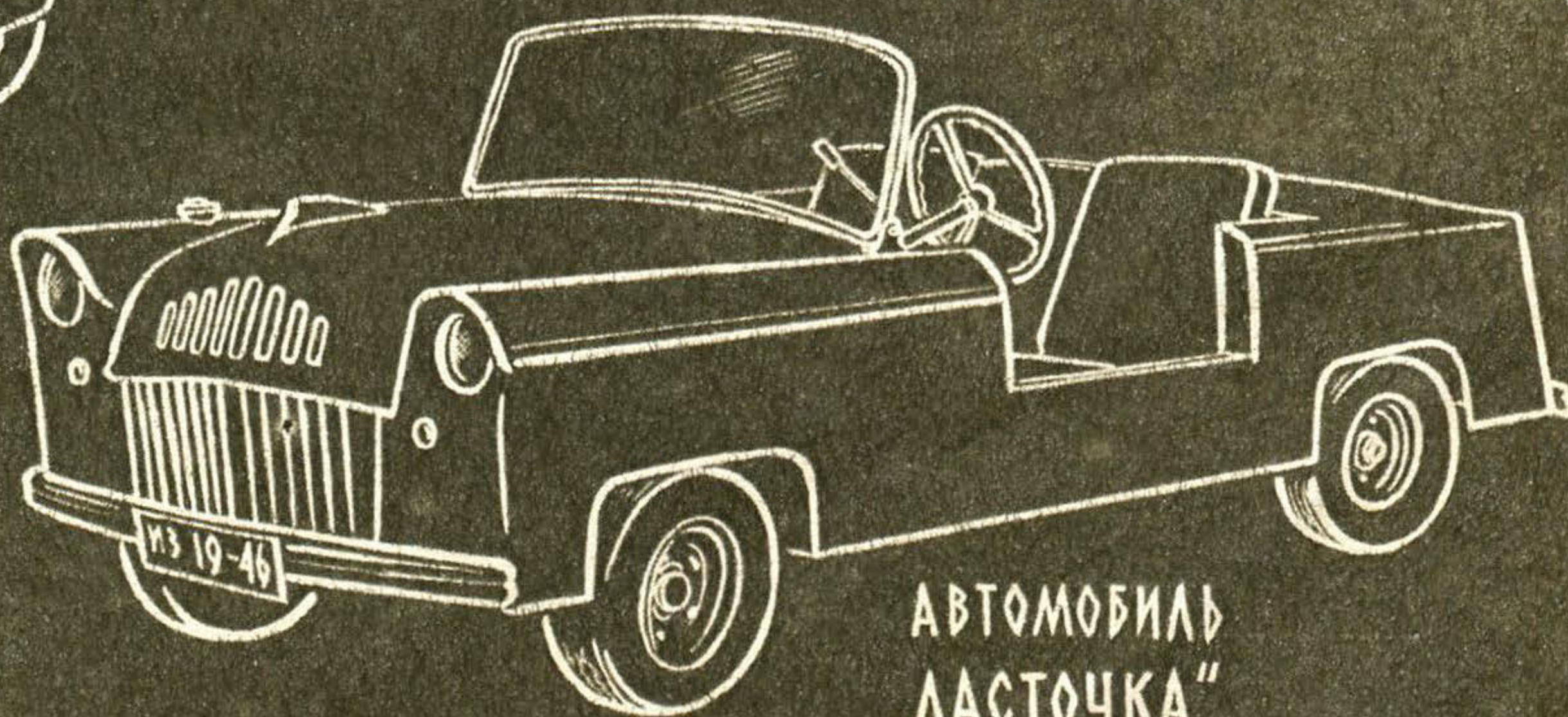
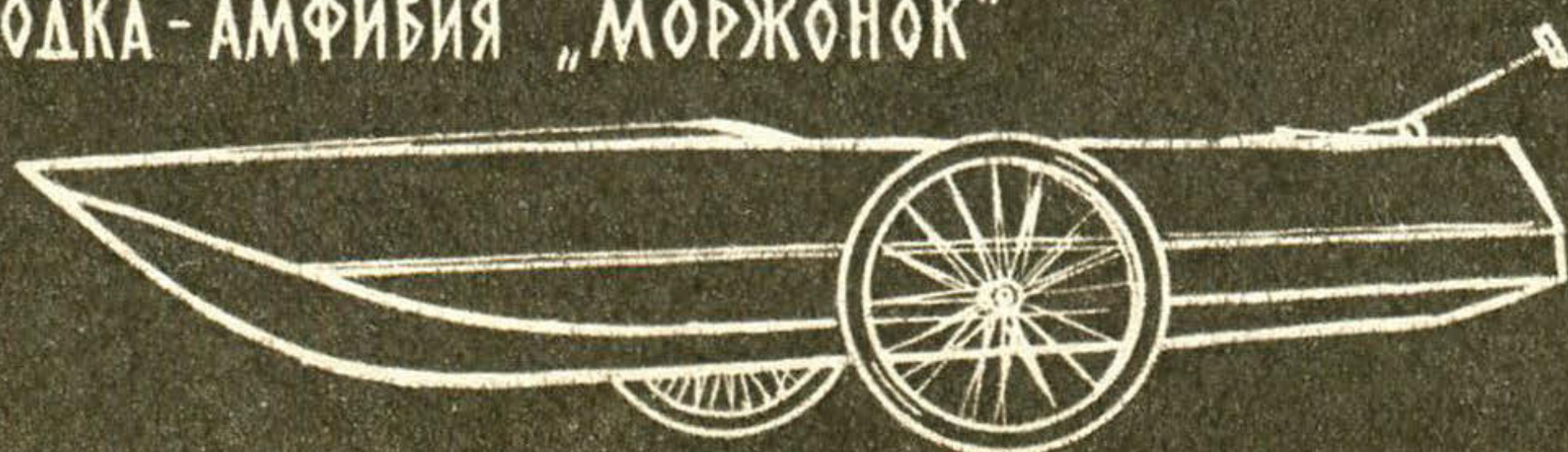
После рабочего дня на загорающий огонек творческого объединения в комитет потянулись другие любители.

Пришел Юрий Мелентьев. На заводе он — технолог цеха, а в свободное время страстный автомобилист. Нет такой марки автомобиля и мотоцикла, которой Мелентьев не знал бы досконально. Неудивительно, что



ВЕЛОРОЛЛЕР «ЧИЖ»

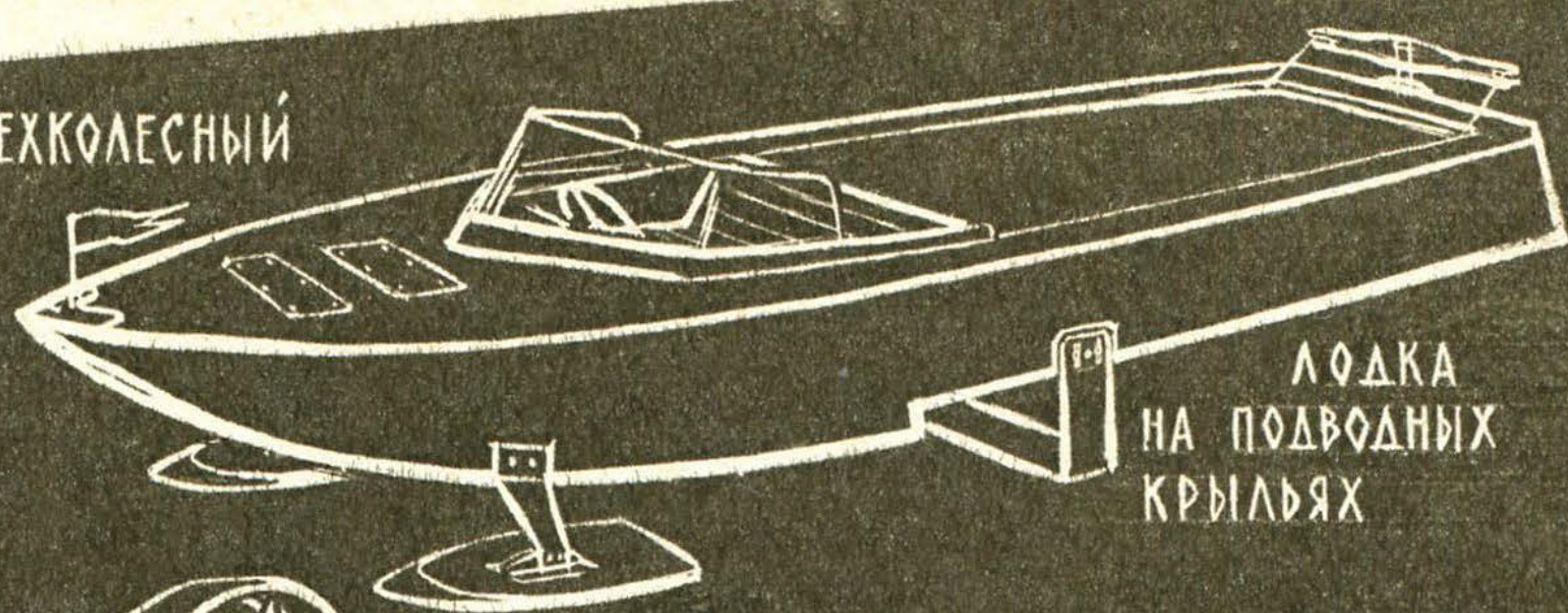
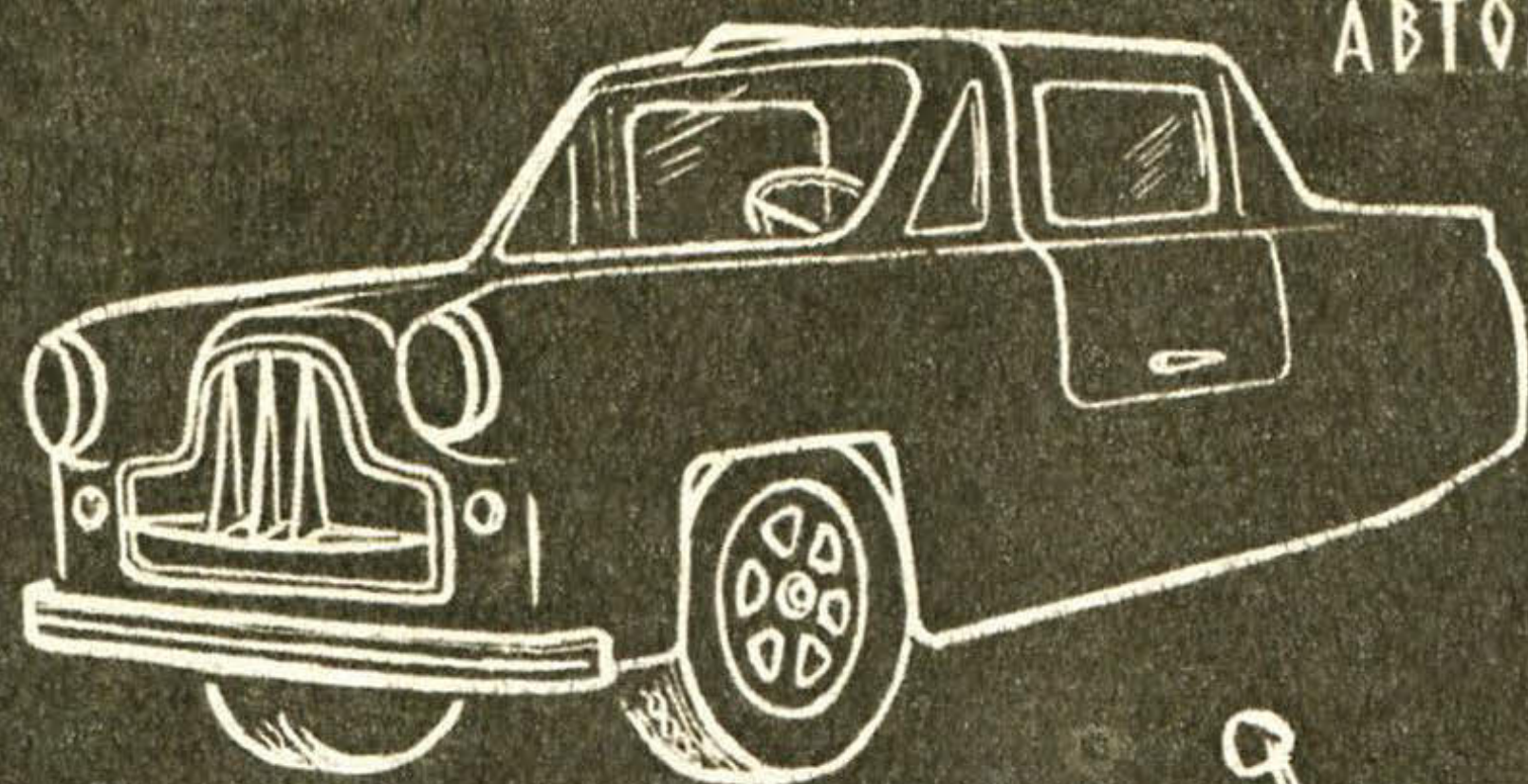
ЛОДКА-АМФИБИЯ «МОРЖОНОК»



АВТОМОБИЛЬ  
«ЛАСТОЧКА»

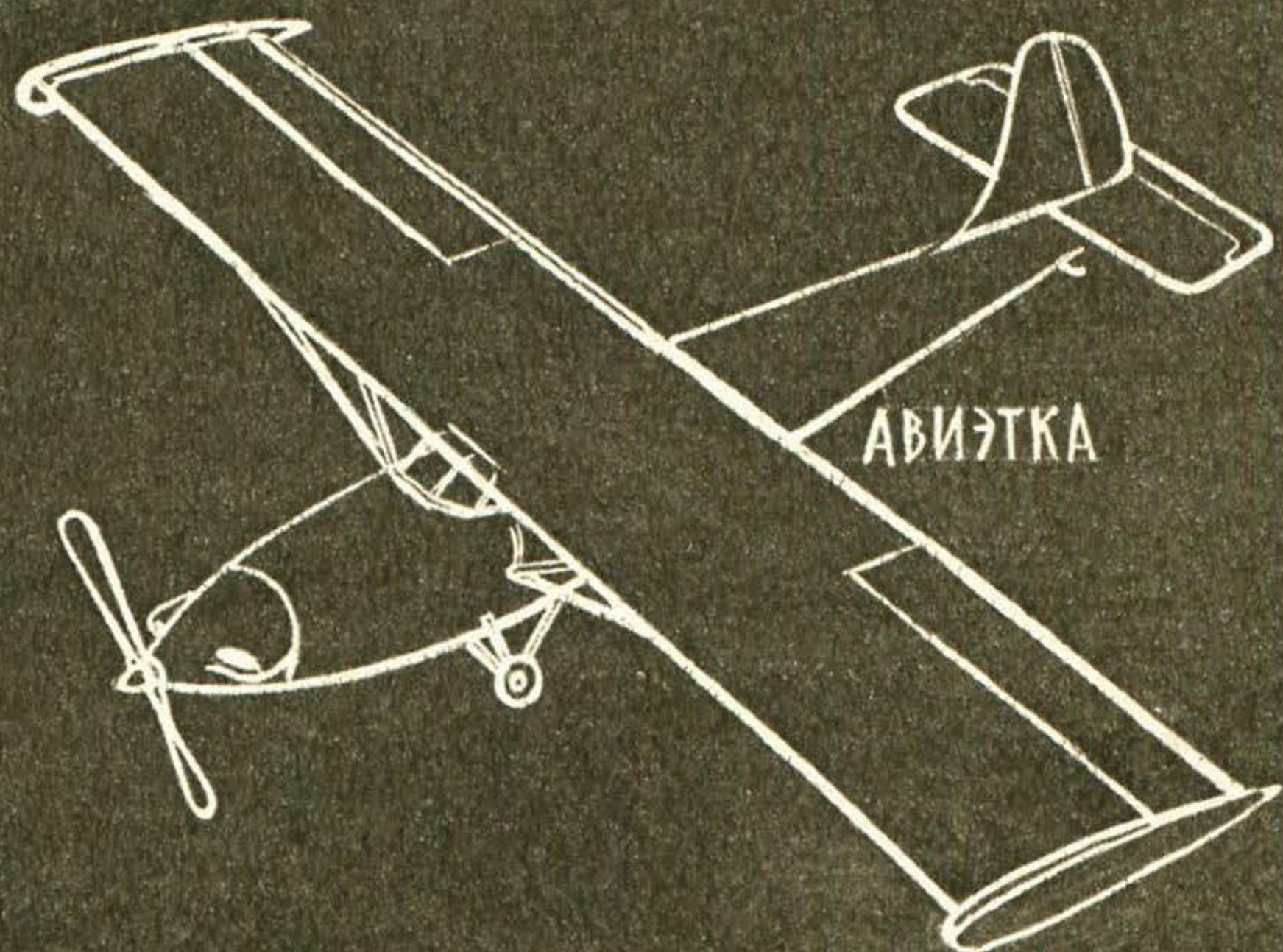
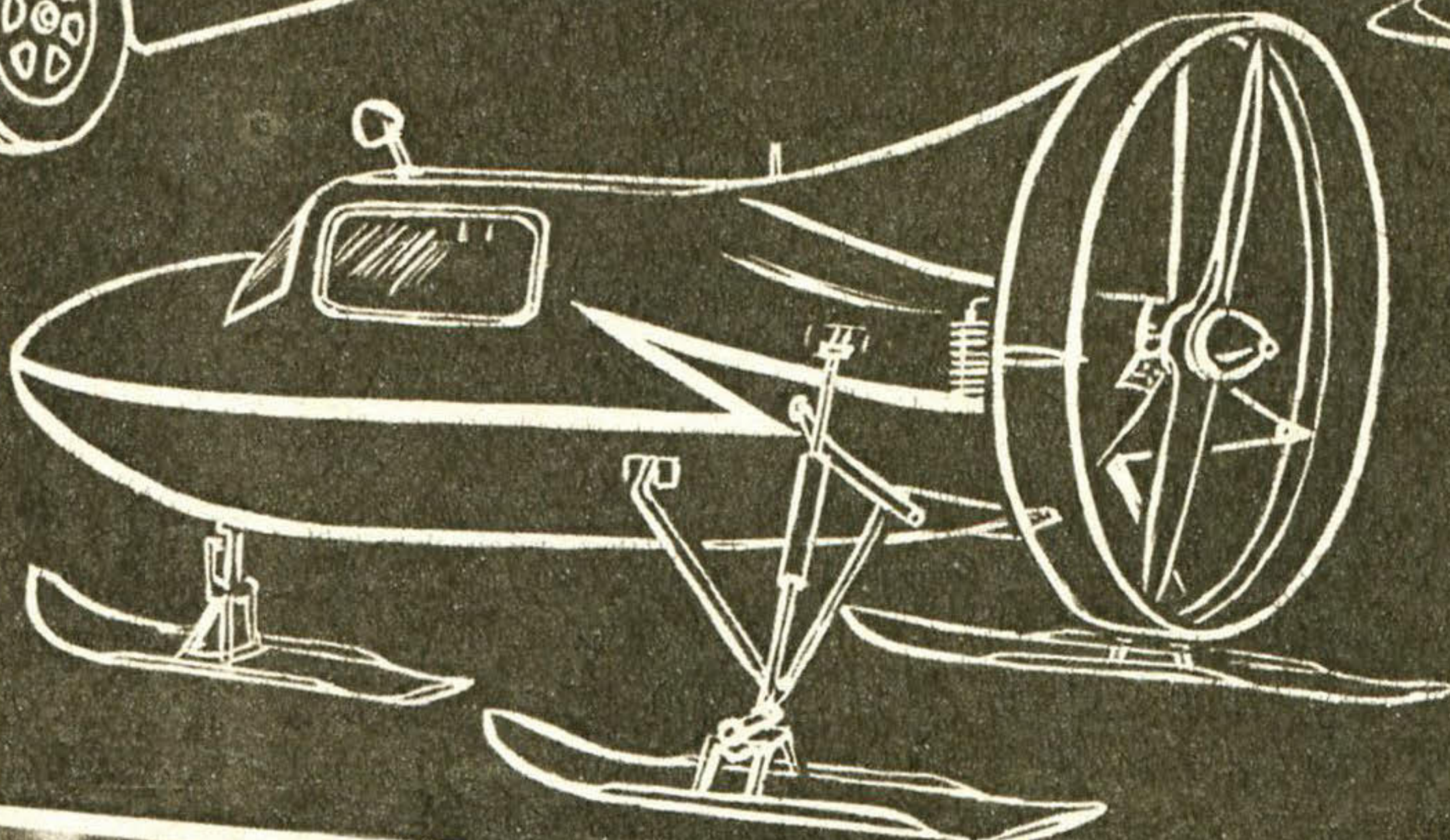


# МИКРОЛИТРАЖНЫЙ ТРЕХКОЛЕСНЫЙ АВТОМОБИЛЬ



ЛОДКА  
НА ПОДВОДНЫХ  
КРЫЛЬЯХ

СПОРТИВНЫЕ  
АЭРОСАНИ



АВИАТКА



Выступает заместитель директора по учебной части техникума точного машиностроения А. С. Тарасов (фото вверху).

— Клуб технического творчества у нас будет! — секретарь заводского комитета комсомола Владимир Иващенко (на фото слева) сообщает радостную весть технолог цеха Эдуарду Сапожкову.

заветная мечта его — самому, своими руками создать еще одну марку.

Другой молодой технолог, Эдуард Сапожков, недавно пришел на завод из техникума, с увлечением трудится в цехе. Но это не мешает ему горячо рассказывать о том, какие замечательные колеса он нашел на свалке и как хорошо было бы поставить их на какую-нибудь самодельную машину. Ведь Эдуард, еще будучи школьником, смастерил дома электрохлеборезку, занимался радиотехникой.

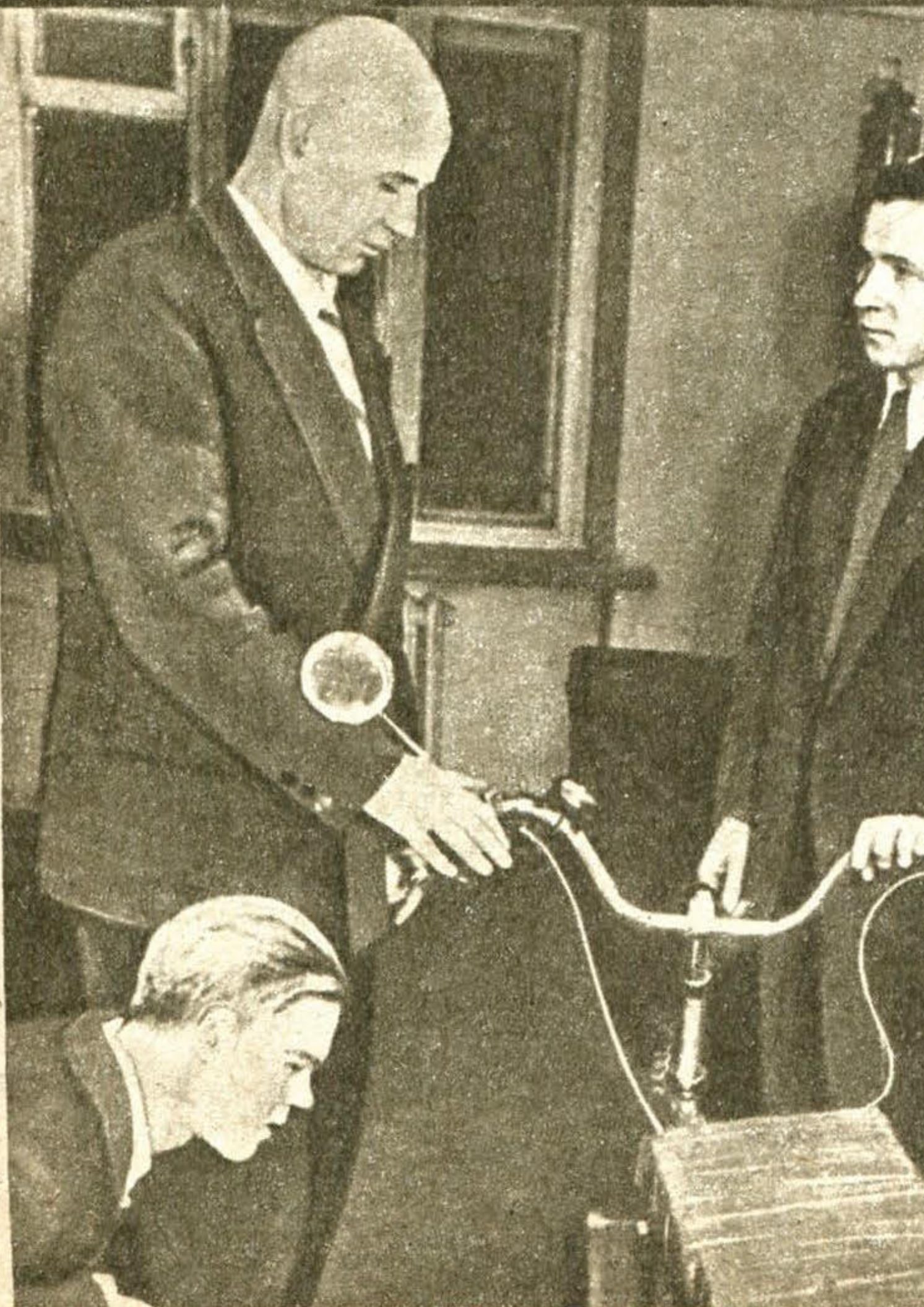
Токарь Руслан Поздняков тоже вспоминает, как в школе он был авиамоделистом, а в армии изготовил несколько учебных пособий. Было бы место, охотно занялся техническим творчеством и теперь. Ему вторит зазвонивший радиолучитель — свердловский Николай Андреев: неплохо бы конструировать новые приемники.

Хотят в свободное время заняться техническим творчеством и инженер, заводской изобретатель Юрий Казаков, и электрик Александр Дубовик, токарь Алексей Крамарчук, строитель Валентин Тальянцев, конструкторы Иосиф Бродоцкий и Леонард Столов. И все же Эдуард Сапожков настроен пессимистически:

— Ничего из этого не выйдет. Нет ни помещения, ни оборудования, ни материалов.

Но тут же добавил, что комсомольцы третьего цеха решили отремонтировать списанный за негодностью заводской катер, чтобы летом путешествовать по Ангаре.

Б. А. Демьянович объясняет устройство велороллера «Чиж».



## КЛУБ — ЭТО ЗДОРОВО!

Горячий и душевный разговор закончился общим выводом: «Клуб — это здорово!» — и ни в каких протоколах не записанным, но твердым решением: «Действовать надо!»

Действовать начали не откладывая в долгий ящик — на следующий день.

После работы долго сидел с комсомольцами заинтересованный их затеей секретарь партийного комитета завода Михаил Афанасьевич Шадрин. Обо всем ему рассказали: о самодельном автомобиле, об аэросанях, радиоприемниках, о катере... Сказали и о том, что работать негде.

Секретарь парткома с одобрением слушал, подробно расспрашивал о творческих планах и завершил разговор обнадеживающими словами:

— Думаю, помещение для вас найдется, но вам нужно будет самим его отремонтировать. Не станет дело и за оборудованием, за материалами. Только беритесь за работу горячо, по-комсомольски.

Внимательно отнесся к комсомольцам, одобрил организацию клуба и директор завода Григорий Константинович Суржинский. Не легко было ему сразу решить вопрос с помещением, но и оно нашлось.

Окрыленные поддержкой, комсомольцы с энтузиазмом взялись за создание

Я поддерживаю инициативу комсомольцев завода в создании Клуба технического творчества молодежи.

Дело нужное. Думаю, что и директора других заводов это начинание комсомольцев поддержат.

Г. К. СУРЖИНСКИЙ, директор Иркутского машиностроительного завода имени В. В. Куйбышева

Молодых умельцев у нас на заводе много, но каждый из них мастерил в одиночку, дома. Клуб технического творчества молодежи объединит их в единую семью. Это поможет им еще лучше развивать свои творческие способности.

Партийный комитет завода одобряет создание Клуба технического творчества молодежи.

М. А. ШАДРИН, секретарь партийного комитета завода.



Клуба технического творчества. От пессимизма Эдуарда Сапожкова не осталось и следа. Он тщательно обмерил помещение и засел составлять списки оборудования. Его товарищи начали подбирать материалы для своих будущих машин. Нашлись друзья клуба, обещавшие ему крепкую поддержку. Одним из первых заявил об этом уважаемый на заводе человек — бригадир бригады коммунистического труда механосборочного цеха Николай Фролов.

Думается, что активнейшим и неизменным другом молодежного клуба энтузиастов техники будет и Б. А. Демьянович, он поделится своим большим опытом в этом деле.

### ИЗ ИСКРЫ — ПЛАМЯ

А по городу уже шли вести о хорошем почине куйбышевцев. Заметку о Клубе технического творчества напечатала газета «Советская молодежь», о нем с одобрением говорили в горкоме и на пленуме обкома ВЛКСМ. На других заводах Иркутска комсомольцы подумывали о создании таких же клубов. Шел разговор о создании городского Клуба технического творчества, который объединил бы всех любителей техники.

В первых числах февраля состоялся большой разговор о том, чем могут заниматься в свободное время любители техники. В Дом техники собрались молодые энтузиасты технического творчества; вместе с ними пришли секретари райкомов и заводских комитетов комсомола, представители других организаций.

Обсуждение интересных тем для работы началось уже на улице. У подъезда Дома техники стояла малолитраж-

ная с открытым кузовом «Ласточка», в которой Б. А. Демьянович совершил, невзирая на мороз, путешествие по заснеженным улицам. А когда участники заседания вошли в просторный зал, их там ждали другие, осуществленные умелыми руками любителей, «темы». Каждый мог сам потрогать собранные на импровизированную выставку машины, запустить их двигатели, подробно расспросить конструкторов, находящихся здесь же.

Вот стоит небольшой скутер — скоростное спортивное судно. Сделал его и летом не раз водил по Ангаре Виктор Котельников.

Целые толпы порой собирались на берегу Ангары, наблюдая, как малышка буксир длиной всего с метр уверенно тянет за собой лодку с двумя пассажирами. Сейчас это небольшое суденышко с компрессионным двигателем в 0,3 л. с. можно рассмотреть во всех деталях: оно поместилось рядом со скутером. Сделал буксир молодой рабочий пароходства Юрий Павлюк. Он учится в вечерней школе и все же находит время, чтобы вместе со школьником 8-го класса Вадимом Куракиным строить еще швербот.

Большой интерес вызвал велороллер «Чиж», на котором приехал старший из младшего поколения Демьяновичей — Леонид. Любители более сложной техники останавливались возле управляемой по радио модели пассажирского парохода.

Вступительным словом, посвященным почину комсомольцев завода имени Куйбышева, заседание городского Клуба технического творчества открыл первый секретарь горкома ВЛКСМ Леонид Шафиров.

Затем начальник Морского клуба Петр Константинович Буряк рассказал о молодых конструкторах-любителях, которые занимаются в клубе и строят различные суда.

Заместитель директора по учебной части техникума точного машиностроения Алексей Степанович Тарасов говорил о техническом творчестве студентов техникума. Во время его рассказа на экране один кадр сменялся другим. Вот аэросани во время испытаний, микролитражный автомобиль красивой формы, станки-автоматы, сверхзвуковая аэродинамическая труба — и все это сделано руками студентов.

— Очень интересно самому быть и конструктором, и технологом, и мастером, — говорит Борис Алексеевич Демьянович. Он рассказал и о том, как даже в домашних условиях можно конструировать, строить различные приборы, машины. Выступали и представители с заводов. Все они говорили о своем желании заняться техническим творчеством.

Заседание завершилось выборами городского совета технического творчества. В него вошли представители заводских комсомольских организаций, второй секретарь горкома ВЛКСМ, представитель Центрального бюро технической информации Иркутского совнархоза. Совету поручили: координировать работу клубов, устраивать выставки их работ, проводить лекции по науке и технике для молодежи.

Крепко взялись за новое дело иркутские комсомольцы. Пусть не остынет их пыл!

Иркутск

А. ШМАКОВА,  
наш спец. корр.



## ГОВОРЯТ ИМЕЮЩИЕ ОПЫТ

„От аэросаней — к автомобилю. От автомобиля — к крылатому катеру и авиетке“, — говорит заместитель директора техникума точного машиностроения А. С. ТАРАСОВ

Еще лет восемь тому назад коллектив преподавателей нашего техникума пришел к единодушному мнению, что лучшее средство развить у студентов интерес и любовь к своей специальности — это привлечь их к самостоятельной творческой работе в кружках.

Инициаторами и активными организаторами технического творчества стали молодой преподаватель-инженер комсомолец Вениамин Федорович Зорин и студент Слава Федченко. К ним присоединились и другие. Для начала решили построить аэросани. Сами проектировали, ориентируясь на более доступные материалы, сами сделали деревянный, обшитый фанерой корпус, винт, другие детали. Через год легкие, весом около 70 кг, спортивные одноместные аэросани с мотоциклетным двигателем «ИЖ-49» были готовы. Простота и доступность изготовления их сочетались с хорошими аэродинамическими формами. Однако при испытании выявились и недостатки конструкции. Рычаги амортизаторов, сделанные из ясеня при ударных нагрузках дали трещины и сломались. Пришлось заменить ясень стальной трубой, а это повлекло за собой конструктивные изменения в шасси. Подвел и привод от мотора к винту с цепной передачей: при больших оборотах цепь соскакивала со звездочки. Поставили натяжную звездочку, аварии прекратились.

И вот настал такой момент, когда аэросани мчались по ровным заснеженным сибирским просторам со скоростью 60 км

в час. В закрытой кабине было тепло; она обогревалась теплым воздухом, поступающим из моторного отсека, расположенного за спинкой сиденья водителя.

Успех строителей аэросаней заразил многих: техническим творчеством захотели заниматься более 150 студентов. Был создан технический совет, в который вошли наиболее квалифицированные преподаватели. Он рассматривал план работы кружков, рекомендовал консультантов по каждой теме из числа преподавателей.

Большой творческий коллектив с помощью преподавателей создал много новых машин, станков, приборов, наглядных пособий. Обо всех не расскажешь, назову только некоторые.

Микролитражный трехколесный автомобиль с мотоциклетным двигателем «ИЖ-49» спроектировали студенты А. Хаустов, Б. Комаровский, С. Тавалжанский и Е. Королев. Построили его с помощью товарищей за два с половиной месяца. Особенность этой машины заключалась в том, что она имела просторный несущий металлический кузов типа «лимузин» с двумя дверцами, открывающимися вверх. Они занимали часть крыши. При малых габаритах автомобиля в него можно было свободно входить, прочность кузова при этом не нарушалась. Успешно решена сложная задача передачи от двигателя. В подвеске правого переднего колеса смонтирован редуктор передачи, который обеспечивает переключение на задний ход. Амортизаторы на переднем и заднем колесах — пружинно-гидравлические с клапаном торможения на обратном ходу. На два передних колеса установлены тормоза с гидравлическим приводом, а на заднем колесе — с механическим. Подвеска всех колес независимая.

Когда делали машину, у конструкторов ее было немало волнений, но они оказались зрелыми творцами своего детища. Это им очень пригодится в будущей работе.



Мы разработали еще несколько конструкций аэросаней. Большой интерес вызывают наши двухместные спортивные аэросани, у которых винт установлен в профилированном кольце. Ведущими конструкторами этих саней были студенты С. Елисеев, В. Щупаков и С. Цуриков, в проектировании и постройке им помогала целая группа студентов третьего курса.

Чтобы аэросани имели по возможности малый вес, корпус их представляет собою жесткий каркас, обшитый тонким дюралем. А чтобы получить высокий КПД силовой установки, винт помещен в профилированное кольцо. При вращении винта часть воздуха отбрасывается в стороны. При такой же конструкции этот воздух направляется кольцом назад. Тяга при этом увеличивается примерно на 10—15%.

Группа студентов построила сверхзвуковую аэродинамическую трубу теневого типа. Она предназначена для исследования обтекания моделей со скоростью потока, превышающей в 1,5—2 раза скорость звука. Сконструировано и изготовлено немало различных станков: сверлильный с программным управлением, автоматический дыропробивной, для безоправочной навивки пружин и другие.

Сейчас мы делаем катер на подводных крыльях и собираемся построить авиетку. На наш взгляд, этот вид самолетов забыт зря. Нашу авиетку мы хотим сделать из новых, легких материалов — таких, как пенопласт армированный фанерой, который почти в 10 раз легче сосны.

Комитет комсомола нашего техникума решил создать Клуб технического творчества с различными секциями. Эта организационная форма даст больше самостоятельности студентам и объединит всех любителей в одну семью.

Хочу сказать вам, друзья: если вы начнете что-то делать, обязательно доводите до конца. Пусть вас не обескураживает, что в вашей машине окажутся какие-то неполадки: не боги горшки обжигают. Зато когда ваша первая машина или прибор заработает, вы испытаете все радости творчества. В этом мы убедились на собственном опыте.

## „На своих судах по Ангаре и Байкалу“, — выступает начальник Морского клуба П. К. БУРЯК

В нашем клубе работает много молодежи. Здесь, на выставке, — только небольшая часть того, что ею сделано. Может быть, кто-нибудь из вас наблюдал, как в прошлом году в путешествие по Ангаре отправлялся красивый швербот типа «Ерш» с шестью пассажирами. Его построил молодой столяр мебельной фабрики № 1 Юрий Панченко. Начиная от киля и кончая клотиком, все он сделал своими руками, даже сам сшил паруса. Инженер Кулешов построил лодку. Вышел на ней на Байкал и попал в шторм. Вы знаете, какие бывают байкальские штормы! Но самодельная лодка выдержала натиск стихии.

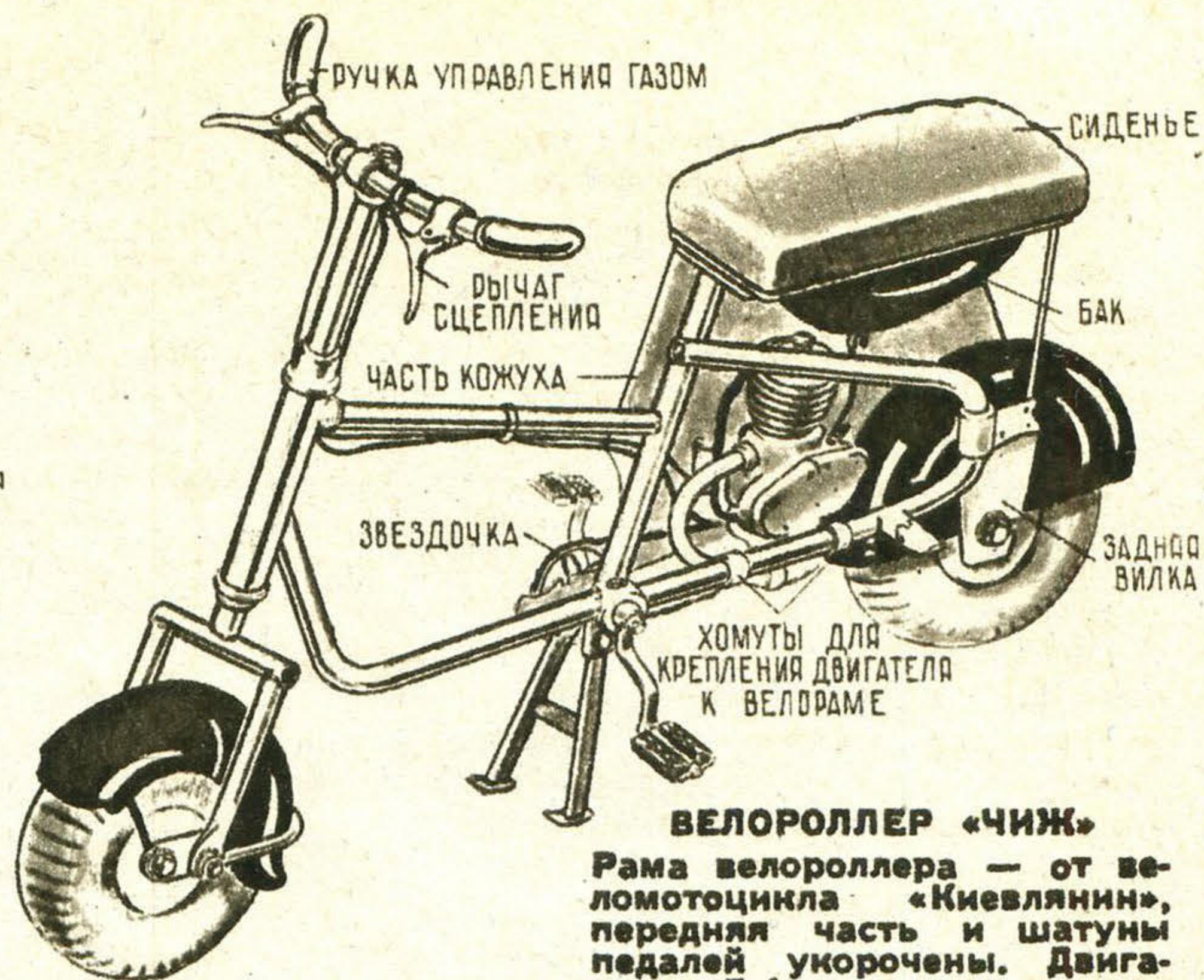
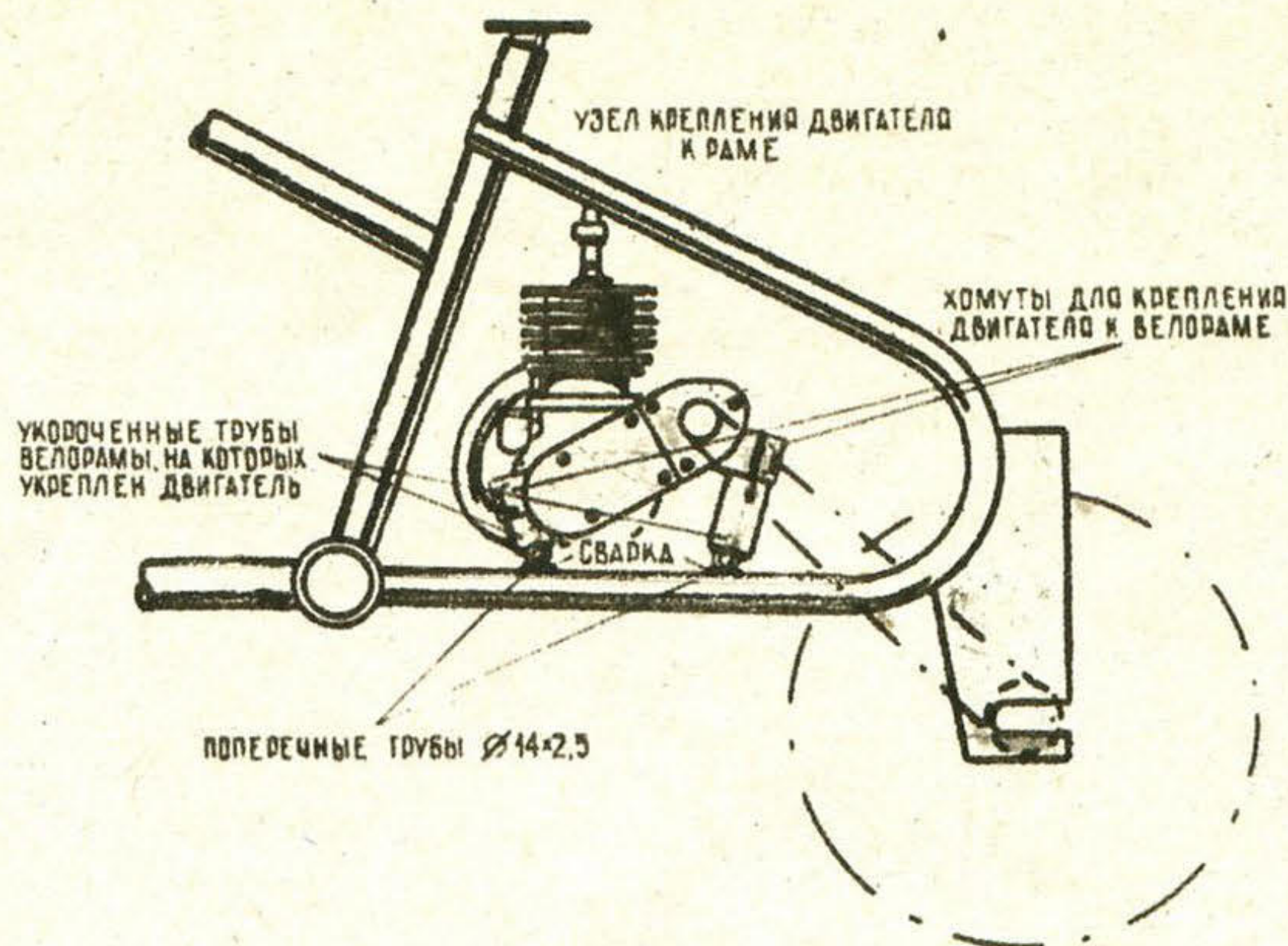
Многие из тех, кто работал в нашем клубе, сейчас строят большие корабли. Вот, например, Петр Буйнов у нас увлекался моделями судов. Потом поступил в Николаевский кораблестроительный институт, а сейчас работает инженером.

Клубы технического творчества на заводах — увлекательное, полезное дело. Нужна будет помощь, приходите к нам. Никогда не откажем.

## „Приятно видеть дело рук своих“, — рассказывает конструктор Б. А. ДЕМЬЯНОВИЧ

Многие спрашивают, как и где мы с сыновьями делаем свои машины. Делаем дома, в нашем гараже. В ход идет все подходящее и даже с первого взгляда неподходящее. А выходит не все сразу удачно, порой приходится повозиться.

Наш технический первенец — трактор. Когда я вступил в товарищество садоводов и получил участок целины, прежде



### ВЕЛОРОЛЛЕР «ЧИЖ»

Рама велороллера — от велосипеда «Киевлянин», передняя часть и шатуны педалей укорочены. Двигатель «Д-4» помещен под сиденьем. Колеса диаметром

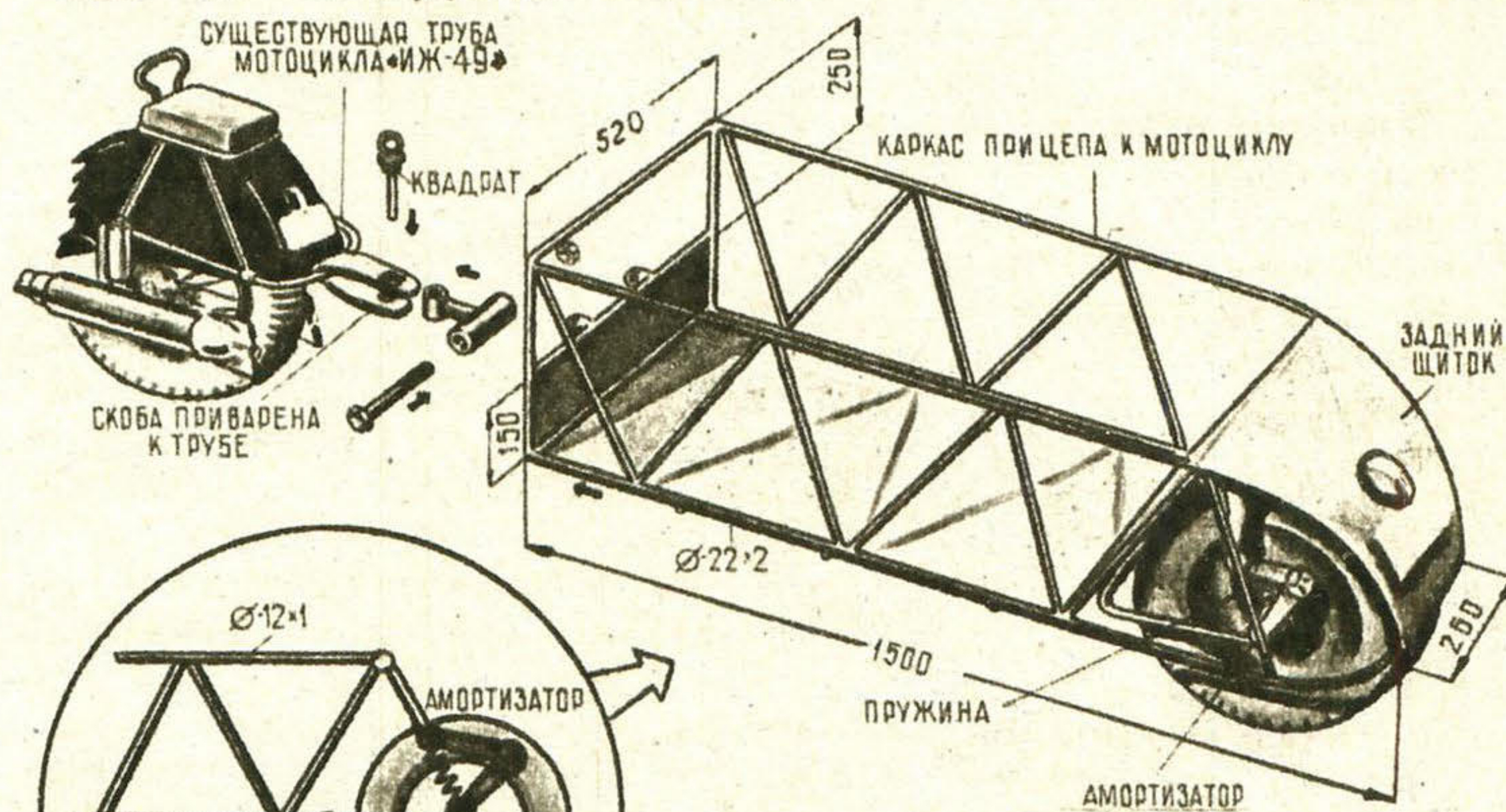
300 мм с пневматическими шинами. В заднем колесе смонтирована веловтулка со звездочкой. Таким образом, имеется надежный тормоз и сохранен велопривод на заднее колесо. Моторная звездочка колеса — обычная велосипедная с 18 зубцами. Седло сделано из десяти резиновых губок. Велороллер может развивать максимальную скорость 35 км в час. Откидные педальки от никстартера мотоцикла позволяют ездить на машине вдвоем.

всего потребовалось его вскопать. Мы решили, что в XX веке пора отказаться от лопаты. Сделаем машину!

Нашли старые колеса, коробку передач с диффером, моторчик от зарядной станции. Скомпоновали все это на сварной раме, приладили навесной лемех от конного плуга. Чем не трактор? Но конструкция получилась жидкой, мотор оказался слабым. Поставили более мощный, с водяным охлаждением, приладили радиатор, переделали привод к колесам. Машина пошла, но очень уж она была тяжелая и неуклюжая. В конце концов вернулись к мотору от зарядной станции, но конструкцию облегчили: сделали безрамной, с колесами на полуосях от диффера. На три варианта ушло три года. Но зато вот уже несколько лет наш трактор пашет, боронит, качает насосом воду, возит прицеп с бочкой или коробом.

Лодку нам захотелось сделать такую, чтобы не приходилось оставлять ее на берегу, а прямо домой приезжать, — амфибию. Деревянная для этого не подходит — рассохнется. По картонной модели сделали клепаный корпус из миллиметрового железа, мотор стационарный. Лодка получилась тяжелой, вытаскивать ее на берег оказалось трудновато. Потом приобрели легкую алюминиевую лодку и переделали ее в амфибию. Сейчас наш «Моржонок» висит в гараже под потолком, но за 15 мин. может быть приведен в транспортное состояние, отправиться на Ангару и даже, перевалив через плотину, поплыть по Байкалу. Летом собираемся оснастить нашу амфибию еще косыми парусами, навесными швертами.

Идею самодельной автомашины нам подсказал журнал. Но конструкция инженера Лиса нам не понравилась.



### ПРИЦЕП К МОТОЦИКЛУ

Корпус одноколесного прицепа к мотоциклу сварен из труб диаметром 12 и 22 мм (с толщиной стенок соответственно 1 и 2 мм) и обтянут плотной тканью. Для прицепа использовано переднее колесо от инвалидатора.

Прицеп соединяется с мотоциклом шарниром с двумя взаимоперпендикулярными осями. Поэтому он может поворачиваться за мотоциклом по изгибам дороги и не опрокидывается. Фонарь прицепа подключен к клемме фонаря мотоцикла. На рисунке каркас прицепа открыт. Днище и задний щиток — из фанеры.



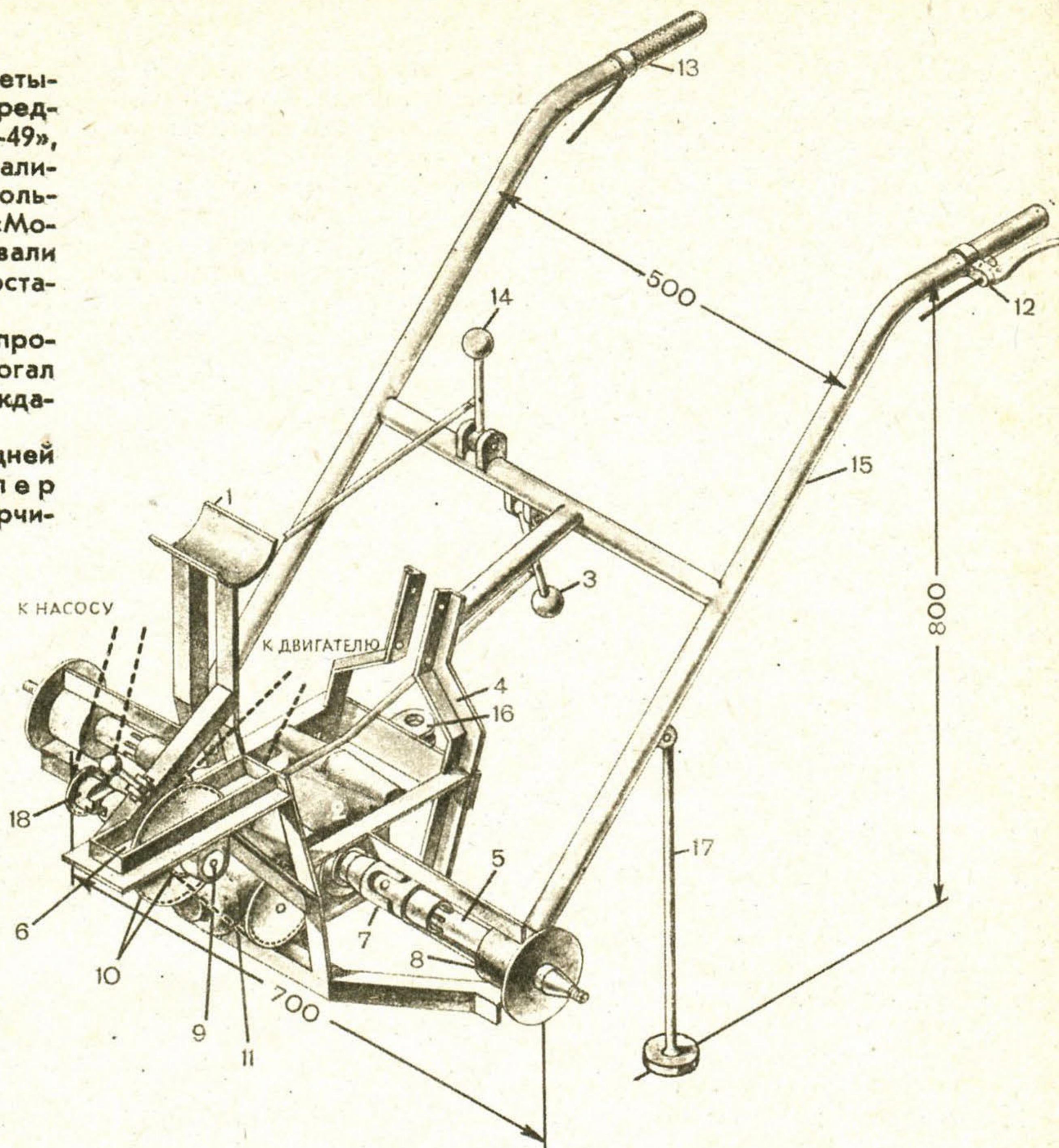
Рассмотрели несколько вариантов и решили делать четырехколесную — с багажником, передним мотором и передними управляемыми колесами. Мотор взяли от «ИЖ-49», колеса получили через Посылторг (от коляски для инвалидов). Диффер, тормоза, барабан и заднюю подвеску использовали от «С-1-Л», спидометр и буфера — от старого «Москвича» и т. д. Подбирали все это постепенно, примеривали и переделывали по ходу дела. Основная конструкция оставалась, а детали менялись.

Работу распределяли по силам каждого. Так, электропроводку в основном выполнил Леня. Младший, Дима, строгал рейки, вместе с Леной клепал обшивку. Совместно обсуждали, как лучше и проще сделать.

Когда получилась пауза в работе над автомобилем, дней за двадцать сконструировали и изготовили велороллер «Чиж». Составился он из рамы «Киевлянина», веломоторчика «Д-4» и колес диаметром 300 мм. Машина служит нам уже два года, она оказалась надежной и удобной в управлении. Потом сделали еще прицеп к мотоциклу «ИЖ-49».

В прошлом году Леной и мною был сделан аэроионизатор: электрочасть — Леонида, механическое оформление — мое. Прибор успешно действовал, ионизируя дома воздух, но сейчас вышел из строя. Начали делать второй — на другом принципе.

Вот так мы используем наш досуг. И вам приятно будет видеть дело рук своих, быть одновременно и конструкторами, и технологами, и слесарями. Советую всем испытать такое удовольствие. Главное — желание и настойчивость в доведении дела до конца. А успехи и радости будут.



## Садовый трактор „Иркутянин“

Все детали трактора монтируются на сварной раме (4) из труб или из углового железа. Двигатель можно взять мотоциклетный с принудительным воздушным охлаждением: от мотоцикла «С-1-Л» (на базе «К-125»), от мотороллеров «Тула» и «Вятка» или от зарядных агрегатов кинопередвижек. Последние хороши тем, что у них есть регулятор постоянных оборотов, но неудобны из-за отсутствия коробки передач. Во время стоянки трактора выдвигается специальная опора (17).

Для удобства поворота трактора необходимо поставить дифференциал (2). Сюда больше всего подойдет дифференциал от инвалидной коляски «С-1-Л». Он удобен тем, что в нем есть реверс, рукояткой его (3) можно осуществлять задний ход машины.

Дифференциал с полуосями (5) прикрепляется шпильками к раме. Редуктор (6) установлен между двигателем и дифференциалом. Неточность монтажа дифференциала компенсируется шарнирными муфтами (7), укрепленными на полуосях. Шарикоподшипники (8) для колес лучше взять двухрядные № 1204 или 1205.

Для получения максимальной скорости (4—5 км в час) на прямой передаче общее передаточное число редуктора между мотором и дифференциалом должно быть 16—20. Чтобы получить такое соотношение, пришлось поставить промежуточный вал (9) со звездочками (10) и мотоциклетными цепями (11).

Органы управления: рычаг сцепления (12), рукоятка

газа (13), рукоятки передач (14) и реверса — все выводится на ручки по мотоциклетной схеме.

Навесные орудия для обработки почвы могут быть расположены спереди (толкающий вариант) или подвешены под рукоятками (15) — это удобнее. Для буксировки применяется сцепное устройство (16).

Для полива гидробуром и опрыскивания деревьев устанавливается насос типа шестеренчатых, применяемых для смазки автотракторных двигателей или охлаждения резцов металлорежущих станков. Привод к насосу сделан цепной с кулачковой муфтой (18) от промежуточного редуктора. Насос можно включать и в то время, когда трактор стоит. Для этого рукоятку реверса в коробке дифференциала надо поставить в такое положение, когда выключился передний ход, но еще не включился задний.

Колеса — пневматические. Если нет специальных покрышек с грунтозацепами, то на обычные покрышки надо намотать трос или цепь.

Может случиться, что во время пахоты или другой работы трактор станет буксовать. Тогда на колеса (снаружи) надо навесить груз. При этом нагрузка на раму не увеличится.

Пуск двигателя производится кикстартером. Если вместо батарейного зажигания поставить магнето, то эксплуатация пускового оборудования упростится.

На рисунке (1) показано место для бензобака.

На четвертой странице обложки (рисунок справа) изображен общий вид садового трактора «Иркутянин».

### АВИЕТКА

Вместе с товарищами мы уже построили учебный одноместный планер для аэроклуба. Для нас это была как бы переходная ступенька к созданию легкого самолета — авиетки. Наш будущий самолет — подкосный моноплан с верхним расположением крыла размахом 8,8 м. Двигатель хотим использовать мотоциклетный «М-72». Лучше бы подошел изготовленный Пермским совнархозом компактный легкий двигатель в 40 л. с., который демонстрировался в прошлом году на Выставке достижений народного хозяйства СССР. Этот двигатель хорош и для других машин, которые строит молодежь. Но, к сожалению, в продаже его нет.

Мы, любители техники, просим торгующие организации договориться с промышленностью, чтобы она поставляла такие двигатели для широкой продажи.

Леонид БЕЛОКОНЕНКО, дипломник техникума точного машиностроения

### ЛОДКА НА ПОДВОДНЫХ КРЫЛЬЯХ

Для четырехместной лодки на подводных крыльях мы сделали корпус из листового алюминиевого сплава, сконструировали и построили двухцилиндровый четырехтактный двигатель мощностью 35 л. с. с водяным охлаждением и дистанционным управ-

лением. В этом году разрабатываем колонку гребного винта и начнем делать крылья. На рисунке изображен общий вид нашей лодки. Схема конструкции ее менялась несколько раз, это один из последних вариантов. Несколько ниже днища лодки расположены передние глассирующие пластинки и неподвижно закрепленное подводное крыло. Проектная скорость нашей лодки около 85 км в час. Чтобы при больших скоростях не было нежелательных завихрений воздуха, решили сделать откидной брезентовый тент.

Владимир КАШАЦКИЙ, студент 3-го курса техникума точного машиностроения



**ПОМНИТЕ**, как начинается горьковская «Мать»? «Каждый день над рабочей слободкой, в дымном, масляном воздухе, дрожал и ревел фабричный гудок, и, послушные зову, из маленьких серых домов выбегали на улицу, точно испуганные тараканы, угрюмые люди, не успевшие освежить сном свои мускулы... День проглочен фабрикой, машины высосали из мускулов людей столько силы, сколько им было нужно. День бесследно вычеркнут

# ЗОЛОТЫЕ

Р. ДЕЯНКОВА

# РОССЫПИ

из жизни, человек сделал еще шаг к своей могиле, но он видел близко перед собой наслаждение отдыха, радости дымного кабака и — был доволен... В отношениях людей всего больше было чувства подстерегающей злобы, оно было такое же застарелое, как и неизлечимая усталость мускулов».

И вот другой человеческий документ — письмо девушек бригады коммунистического труда прядильно-ткацкой фабрики г. Фрунзе, бригады, которую возглавляет Нина Буряк:

«...Семилетку мы решили выполнить за четыре с половиной года. Раньше каждая работница старалась больше намотать пряжи, чем соседка, теперь все болеем за всех. Это привело к тому, что мы ввели на своей машине самоконтроль и взаимоконтроль. Все мы — члены кружка рационализаторов, участники кружка художественной самодеятельности. Все мы учимся: кто в школе, кто в вечернем текстильном техникуме. Мы успеваем весело отдохнуть — ходим в кино, театр, цирк, читаем книги. Еще помогаем новичкам. Про нас говорят, что мы «заряжены какой-то неиссякаемой энергией».

Обычное для наших дней письмо, много таких приходит в редакцию. Две картины — две эпохи, и каждая из них дает свой образ труженика. Один — забитый и оупевший, другой — смелый, ищущий, с сердцем, открытым людям и вдохновению.

Черты члена бригады или ударника коммунистического труда становятся типичными для нашего труженика-современника. Всего полтора года назад возникли первые бригады коммунистического труда, а сейчас в соревновании за право носить это высокое звание участвует свыше трех миллионов человек. Оно стало всенародным, это соревнование, и ширится день ото дня, захватывая все новые слои работников промышленности, сельского хозяйства, интеллигенцию.

«Учиться жить и работать по-коммунистически!» — под это знамя встали лучшие и ведут за собой остальных. Чем характерно движение бригад коммунистического труда? Прежде всего тем, что каждого человека оно учит быть новатором, творцом на своем рабочем месте. Результат этого творчества — десятки интереснейших начинаний, с которыми выступили коммунистические бригады и которые подхвачены сотнями тысяч тружеников. Для членов бригад мало того, что они трудятся отлично сегодня. Они хотят завтра работать еще лучше, добиваясь все больших успехов.

В Нижнем Тагиле на металлургическом комбинате работает бригада коммунистического труда Анатолия Бокарева. Все ее рабочие имеют две-три специальности, и каждый — рационализатор. В прошлом году их предложения дали более 300 тыс. рублей экономии.

На Ярославском шинном заводе до соревнования за звание бригад коммунистического труда было 308 молодых рационализаторов, а теперь их 1100. И это не просто цифры. За каждым предложением стоит человек, который хочет принести Родине и народу как можно больше пользы — новый человек, с пытливым умом и открытой душой.

В Соликамске хорошо знают имя токаря магниевых заводов А. Кузнецова. У него золотые руки и голова исследователя. Не так давно А. Кузнецов отметил своеобразный юбилей — подал сотое рационализаторское предложение. Экономический эффект от внедрения предложений токаря составил более 3 млн. рублей! Одним из первых включился А. Кузнецов в движение за звание ударника коммунистического труда. Вот его обязательства: 1) повысить производительность труда на 30—40%; 2) овладеть тремя смежными профессиями; 3) обучить своей специальности двух человек; 4) подать 50 рационализаторских предложе-

ний с экономическим эффектом в 2 млн. рублей; 5) получить среднетехническое образование и продолжить учебу в вузе. Кажется, невероятно, чтобы все это было под силу одному человеку, но Кузнецов успешно выполняет свою семилетку. Он трудится отлично, учится в техникуме, и по-прежнему неутомимо работает его пытливая мысль: он уже подал 10 предложений и уверен, что сделает гораздо больше, чем задумал.

«Каждый — контролер своего труда! Пусть качество будет отличным всегда!» — лозунг комсомольцев предприятия коммунистического труда швейной фабрики № 1 г. Симферополя. Здесь давно ликвидирован отдел технического контроля, а качество работы только отличное.

Бригада коммунистического труда В. Боленко с Ростовского паровозоремонтного завода имени В. И. Ленина пошла еще дальше. Она работает без контрольных мастеров, контролеров-браковщиков, без табельщиц и других подсобных и вспомогательных рабочих. Здесь полный самоконтроль и самообслуживание.

«Если хочешь, чтобы твой труд принес Родине как можно больше пользы, неустанно учись, овладевай знаниями!» — призывают советскую молодежь ударники и члены бригад коммунистического труда. Этот клич нашел горячий отклик у молодежи Сталинградской области. Уже более года здесь на крупных промышленных предприятиях работают школы инженерно-технических знаний. Они дают молодым рабочим инженерные знания по данной профессии на данном рабочем месте. Сталинградцы проводят в жизнь комсомольский лозунг: «Каждому рабочему — знания инженера!»

С замечательной инициативой выступили молодые ленинградцы: они предложили достигнуть за пять лет уровня производительности труда, намеченного на конец семилетки. Коммунистические бригады составили комплексные планы повышения производительности труда и борются теперь за их выполнение.

«Все за одного, один за всех!» — этот лозунг лежит в основе жизни бригад коммунистического труда. Они пропагандируют не только новое отношение к труду, но и бережное, чуткое отношение к человеку. Они живут общими интересами, в этих коллективах нет места равнодушию.

Искренняя дружба и взаимопомощь, требовательность к себе и друзьям — характерные черты, присущие движению коммунистического труда. И дело тут не в форме, не в том, что бригада коллективно ходит в театр, кино или на каток, навещает больного, вместе читает и обсуждает книгу. Дело в том, что человека тянет в коллектив, что он не замыкается в себе, не ограничивает себя рамками узко личных интересов. Драгоценное чувство коллективизма, ответственности за все, что делается вокруг, — прекрасная черта. Она помогает нам быстрее строить коммунизм!

Как только на Дзержинском химическом заводе один из цехов первым получил почетное звание коллектива коммунистического труда, много нового появилось не только в работе, но и в быту молодых производственников. Всем цехом решили методом народной стройки воздвигнуть жилые дома — и первые корпуса уже сданы. Всем цехом отмечают дни рождения, помогают товарищам готовиться в институт, шефствуют над семьями, где есть маленькие дети. Кажется, не такие уж и большие дела. Но это новые черточки, искорки будущего общества, к которому мы стремимся.

Члены бригад коммунистического труда Кировского, Адмиралтейского, имени Козицкого и других заводов Ленинграда берут на воспитание оступившихся ребят, досрочно освобожденных из детских колоний. И, конечно же, они сознают, какая ответственность ложится на их плечи. Но они не могут поступить иначе, потому что в этом вся их суть, лучшее проявление их духовного богатства.

На членов коммунистических бригад равняются теперь миллионы, и это — равнение на коммунизм. Они достойны этого, как все, кто, невзирая на трудности, идет новыми путями, самоотверженным трудом приближает будущее. Это прекрасные люди! И именно о таких сказал когда-то Владимир Маяковский:

...Солнце померкло б, увидев  
Наших душ золотые россыпи!



# СЕГОДНЯ и ЗАВТРА

## ШЕСТЬ ВОПРОСОВ АКАДЕМИКУ А. Н. ЕСМЕЯНОВУ

**Вопрос:** Что можно сказать о тех процессах в развитии современной науки, которые сегодня для нее наиболее характерны?

**Ответ:** Самым характерным для науки сегодняшнего дня мне представляется развертывание в ней двух процессов, которые на первый взгляд исключают друг друга, но на самом деле они взаимно связаны и необходимо друг друга дополняют.

Один процесс — продолжающаяся специализация и углубление сферы деятельности отдельного ученого. Конечно, познавать все лучше и лучше любую узкую область необходимо, однако если бы ученые вели свои исследования только в таком направлении, то это привело бы к сужению их кругозора, известному замыканию в пределах своей специальности. А узость специалиста, непонимание им того, что делается в других, хотя бы и отдаленных, областях науки — большая беда не только для самого специалиста, но и для науки в целом. Однако наряду со специализацией идет и другой процесс — тесное сближение и переплетение наук.

Общую картину развития современной науки можно было бы образно сравнить с превращением волокнистого материала в ткань. Материал делят на тонкие волокна, а затем их сплетают в единое полотно ткани. В настоящее время тоже образуется единая «ткань» науки. Влияние друг на друга различных частей этого единого целого сказывается благотворно.

Нет сомнения, что развитие науки происходит под влиянием требований жизни, производства, техники. Но есть и своя внутренняя логика в этом развитии. В наши дни здесь особую роль играет взаимодействие наук. Методы и идеи, проникая из одной науки в другую, оплодотворяют их. На гранях соприкосновения наук возникают все новые и новые, «гибридные» науки — такие, как химическая физика, биофизика, биохимия, физико-химическая биология и так далее.

Наибольшей плодотворности следует ожидать именно от взаимосоприкосновения и проникновения наук, от «гибридных» наук. Развитие растений происходит не по всему организму, а в определенных «точках роста». Пограничные области различных отраслей знаний являются именно такими «точками роста» в едином древе современной науки.

**Вопрос:** Какие примеры содружества ученых разных специальностей являются наиболее яркими?

**Ответ:** Одним из таких примеров может служить объединение усилий биологов, физиков и химиков. Оно позволит сомкнуть изучение живого вещества от ткани до молекулы.

Открытие волновых свойств материи, в частности дифрак-

ции электронов, позволило создать одно из мощных орудий научного исследования — электронный микроскоп. Какие колоссальные средства получили в свои руки ученые, в особенности биологи, можно судить по тому, что электронные микроскопы позволяют различать объекты с диаметром, равным протяженности двух-трех молекул поваренной соли.

В биологии и химии живого можно рассчитывать на исключительно большие сдвиги. Предстоит понять работу изумительных химических фабрик в тканях и клетках растительных и животных организмов, синтезирующих сложнейшие органические вещества с поразительной быстротой и точностью. Не менее удивительно, что этот синтез происходит в поразительно мягких условиях температуры и давлений, в резком отличие от обычной практики химического производства.

Овладение процессами, происходящими в живых клетках и тканях, должно дать новые средства воздействия на жизнедеятельность организма, на обмен его веществ, а это, в свою очередь, приведет к большим успехам медицины, сельского хозяйства, биохимической промышленности.

Однако изучение микроструктуры живого организма совершенно невозможно только с одной химической стороны. Физическая сторона здесь представляется не менее важной. Биофизическое исследование работы клетки, ткани, органов в тесном сочетании с биохимическим исследованием, постижение таких процессов, как нервное возбуждение и торможение, как синтез белка в клетке, как кроветворение и работа элементов крови, как работа мышцы с ее удивительным непосредственным превращением химической энергии в механическую, имеют колоссальное значение для всего естествознания и, несомненно, для техники. Изучение с физической и химической стороны первичных процессов жизни и наиболее простых ее форм, таких, как вирусы, обещает для науки не меньше, чем изучение ядра атома и элементарных частиц.

**Вопрос:** Нередко можно слышать различные мнения о том, какая из наук сейчас является ведущей. Каково ваше мнение по этому вопросу?

**Ответ:** Обычное мнение — лидером наук является физика. Но единой науки физики сейчас не существует. Например, физика микромира, атомного ядра и элементарных частиц решительно отличается от старой классической физики с ее макроскопическими объектами. Изучение атомного ядра продолжается и ведется с большим успехом. Именно эта область физики с ее мощными орудиями исследования — вроде уникального синхротрона в Объединенном институте ядерных исследований — сейчас является лидирующей.

## НОВЫЕ ПОЛИМЕРЫ

Эта работа носит очень специальное название: «Полиэфироакрилаты, стеклопластики и изделия на их основе».

Она выполнена под руководством профессора А. А. Берлина группой ученых: Я. Д. Аврашиным, Т. Я. Кефели, Г. Л. Поповой, Б. П. Тереховым, Е. И. Юхным. Практическая ценность ее велика.

Дело в том, что для развития различных областей современной техники требуется материал, который обладал бы целым комплексом свойств. Нужно, чтобы он был прочным, как титановые

сплавы, но более легким, чем алюминий; не проводящим ток, но прозрачным для радиоволн; достаточно твердым, но при этом высокоупругим; стойким к коррозии и легко перерабатываемым в изделия сложной формы.

Создать такой материал можно, соединив полимеры с высокопрочными стекловолокном или стеклотканью. При этом необходимо, чтобы связующий полимер прочно сцеплялся с наполнителем, легко превращался без нагревания или при невысокой температуре и без давления в прочный, теплостойкий материал.

Разработанные впервые в СССР А. А. Берлиным и его сотрудниками новые полимерные продукты, назван-

ные полиэфироакрилатами — ПЭА, — обладают замечательными качествами. Они могут в присутствии ускорителей (инициаторов) превращаться из вязкожидких в твердые при комнатной температуре без давления. Очень важно, что при этом объем уменьшается очень незначительно: от 0,15 до 4%. Поэтому можно получать на основе полиэфироакрилатов синтетические изделия заданной формы, даже самой сложной.

Полиэфироакрилаты открывают практически неограниченные новые технические возможности. Стеклоткань или стекловолокно, пропитанные ПЭА, куда уже введен инициатор, наматывают или укладывают на форму-шаблон, а через час получают готовое изде-



# НАШЕИ НАУКИ

Продолжается атака на величайшую твердыню природы — управляемые термоядерные реакции. Когда они встанут на службу человеку в технических масштабах, с человечества навсегда будет снята забота об источниках энергии.

Наука открыла и более близкую перспективу в новых способах производства электроэнергии — это полупроводниковые и плазменные термоэлементы, прямо превращающие тепловую энергию в электрическую без посредства механического движения.

Говоря о ведущей роли физики, в особенности атомной физики, надо внести одну существенную поправку. Было бы правильнее сказать, что на общем фронте наук лидирует не сама физика, а физический метод изучения явлений с его точным математическим аппаратом. Такой подход к явлениям уже позволил изучить множество важнейших проблем в области механики, физики, энергетики. Он все больше и больше проникает в химию.

За какие следующие объекты возьмется физический метод изучения мира? Это биологические объекты, явления жизни. Не следует, впрочем, думать, что биологические явления могут быть сведены к физико-химическим процессам. Например, поведение волчьей стаи было бы нелепо пытаться объяснить с точки зрения физико-химических процессов, протекающих в организме волка. Но физико-химические процессы образуют ту подоплеку явлений жизни, выяснение роли которой ставится сейчас в повестку дня.

Таким образом, лидерство сохранится за физическим подходом к изучению явлений, но примененным уже в биологии. И это вполне понятно. Из всех тайн природы человека больше всего интересуют тайны жизни и в особенности жизни самого человека. Проблемы жизни, конечно, наиболее интересны, но в то же время и наиболее сложны для изучения.

**Вопрос: Какова роль кибернетических машин?**

**Ответ:** Многие отрасли знаний все больше поддаются благодатному внедрению математики. Быстродействующие электронные вычислительные машины дали всем отраслям точных знаний ни с чем не сравнимые средства исследования, которые открывают новые горизонты в науке. Они начинают играть роль и в областях, казалось бы, от математики очень далеких.

Известно, что электронные машины могут вычислять наиболее выгодный режим процессов по параметрам, сведения о которых доставляются в машину датчиками. Управляя рабочим процессом, машина поддерживает его ход на наиболее выгодном из всех возможных режимов. А такие машины могут применяться не только в сфере промышленного производства, но и, например, при выплавке стали. Совершенно ясен огромный экономический эффект, который может быть получен при планировании народного хозяйства по наиболее выгодному варианту, рассчитанному на вычислительных машинах.

Оно по удельной прочности превышает стальное, более упруго, во много раз легче металлического, не подвергается коррозии. Таким образом, в одну операцию — без штампов, прессов, высокотемпературной обработки, клепки, сварки — можно сделать любую деталь: от самой маленькой до крупногабаритной. Это и различные части самолета, корпуса кораблей и скоростных катеров, спортивные лодки, кузова автомобилей, различные бытовые изделия и многое другое.

ПЭА применяются для создания новых антикоррозионных, защитных и электроизоляционных лаков. Недалеко то время, когда строительные конструкции, автомобили, мебель, обмот-

ки электромашин будут защищены такими покрытиями.

Полиэфироакрилаты используют и для изготовления высокопрочных клеев и так называемых выравнивающих паст. Клеями можно соединить металлы с металлами, с пластмассой, стеклом, резиной и другими материалами. А пастами из ПЭА превосходно заделывают вмятины и дефекты металлических конструкций. Электроизоляционные свойства и радиопрозрачность новых пластиков открыла перед ними широкие возможности в электротехнике и радиотехнике. Их начинают успешно применять взамен дорогостоящих смол и сплавов цветных металлов в кабельной промышленности.

**В. ИВАНОВА**

Другой пример — это машины для перевода с одного языка на другой. Хотя они еще и не имеют практического применения и находятся в стадии разработки, им можно, не сомневаясь, предсказать великое будущее. Человеческая речь построена на определенной логике, и эта логика поддается математическому анализу.

Таким образом, изучение вопросов языка, грамматики ставится на новую основу. Здесь зарождается математический подход к явлениям из области гуманитарных наук.

**Вопрос: Какие новые методы применяют сейчас химики для получения искусственных материалов?**

**Ответ:** Сейчас получает широкое распространение в химической промышленности метод умножения молекул, или метод полимеризации. Из простейшего углеродистого сырья — нефти, газа, угля — он позволяет получать такие материалы, как полиэтилен, полихлорвинил, нейлон, капрон. Но, кроме процесса полимеризации, для получения искусственных материалов применен новый процесс теломеризации. В этом процессе умножение соединяется со сложением: к концам молекулярных цепей добавляются осколки других молекул. Так формируются молекулы средней величины — «блоки» будущей макромолекулы. Метод теломеризации позволил советским химикам создать новые материалы — такие, как знаковые, пеларгоновые и ундекановые волокна и пластмассы.

В настоящее время изучаются возможности получения высокомолекулярных соединений, построенных не на углеродистом скелете атомов, а на основе других скелетов: неорганических и элементоорганических. Сейчас, например, уже нашли много применений материалы, построенные на скелете чередующихся атомов кремния и кислорода — скелете, свойственном многим горным породам.

**Вопрос: Каковы перспективы советских исследований космоса?**

**Ответ:** Первые шаги в космос уже дали нам богатые сведения о мире внеземного пространства, получившие сейчас самую широкую известность. Работы по изучению космоса требуют усилий ученых самых разных специальностей, и здесь мы тоже встречаем примеры плодотворного научного сотрудничества. Происходит слияние геофизики с астрономией и зарождение в их синтезе новой экспериментальной астрономии.

На очередь дня поставлено изучение планет солнечной системы. Становится вполне реальной перспектива полета человека в межпланетное пространство. Советская наука строит планы использования искусственных спутников в метеорологической службе и радиосвязи.

Радостно сознавать, что советская наука уверенно держит первенство в космических полетах и исследованиях. И это залог того, что ее величественные и поражающие воображение планы станут реальной действительностью.





**К**ОГДА заходит речь о радиоволнах, об электромагнитных колебаниях, мы обычно связываем их с радиовещанием или телевидением. Другая обширная область их применения — радиолокация — основана на способности очень коротких радиоволн отражаться даже от значительно удаленных предметов. При возвращении отраженной волны назад на приборе точно указывается расстояние до интересующего нас предмета.

Мы расскажем о той совершенно новой области применения электромагнитных колебаний высокой частоты, где они выступают тоже в роли измерителей, но не огромных расстояний, как в радиолокации, а микроскопических размеров, величина которых составляет тысячные доли миллиметра. С их помощью сейчас измеряют тончайшие слои металлов и диэлектриков, выявляют микроскопические трещины на поверхности металлов и даже определяют состав сплавов. Это своеобразная микро-радиолокация, но здесь электромагнитная энергия посылается не импульсами, как при обычной радиолокации, а идет непрерывно. Радиоволны как бы незримо ощупывают каждый квадратный миллиметр исследуемой поверхности. Ничто не прикасается к ней, а результат получается немедленно и с необычайно высокой точностью.

### ЧТО ТАКОЕ ВЧЭМ?

**В** Институте машиноведения Латвийской Академии наук, в лаборатории автоматизации производственных процессов, работает молодой физик Юрий Григулис. Ему 28 лет. Совсем недавно — в 1954 году — он окончил физико-математическое отделение Латвийского государственного университета, а сейчас в Институте машиноведения он руководит разработкой темы «Высокочастотный электромагнитный метод контроля». Вместе с ним работают молодые ученые Виктор Фастрицкий, Имант Матис и Карл Озолс. Юрий Григулис создал прибор, который получил название ВЧЭМ — высокочастотный электромагнитный прибор. Теперь Григулис со своей группой разрабатывает его варианты для различных измерительных целей.

Что это за прибор и как он работает?

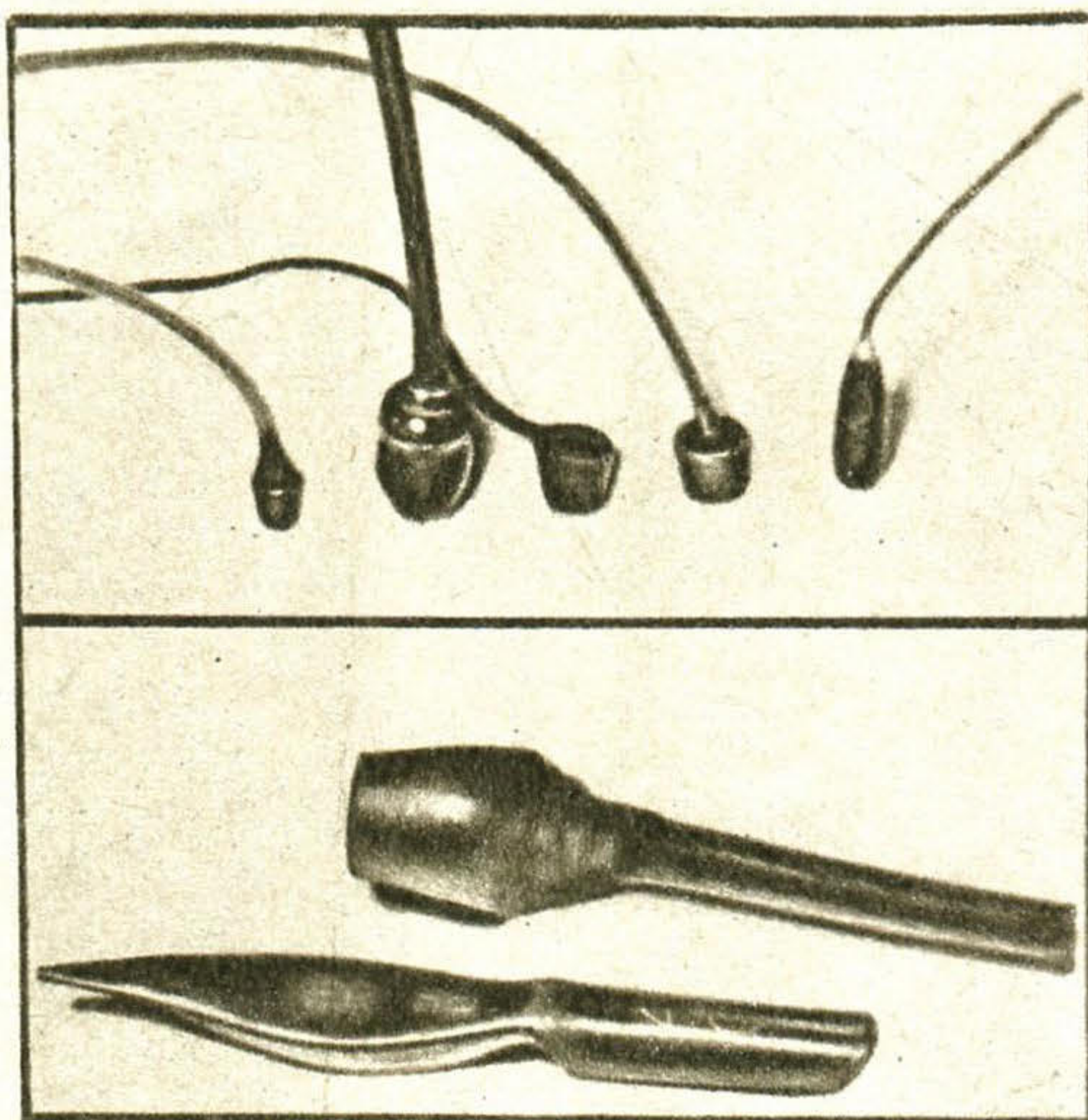
Действие прибора основано на использовании некоторых особенностей электромагнитного потока высокой частоты. От того, как электромагнитный поток распространяется в различных материалах, как он проникает в них, как отражается от их границ, и зависят результаты наблюдений.

Рассмотрим более подробно устройство прибора.

Из лампового генератора электрический ток, имеющий частоту от нескольких десятков тысяч до десятков миллионов колебаний в секунду, по-



## РАДИО-ВОЛНЫ ИЗМЕРЯЮТ ДЕТАЛЬ (В ЛАБОРАТОРИИ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ РИГИ)



Ф. РАБИЗА, инженер

ступает в так называемый излучатель. Излучатель и является тем измерительным органом — датчиком, который с расстояния, не дотрагиваясь до исследуемого материала, открывает некоторые его тайны.

Он очень маленький, этот излучатель, — меньше детского наперстка — и устроен чрезвычайно просто. В коническом ферритовом кожухе, прикрытом с одного конца шайбой из того же материала, находится сердечник с намотанной на него маленькой катушкой. Нижняя, суженная часть кожуха открыта. Ее назначение — концентрировать электромагнитную энергию. Поэтому кожух еще называют концентратором. Созданный в катушке излучателя электромагнитный поток выходит из сердечника и, пронизав воздушный промежуток, попадает в стенки концентратора, а затем возвращается в сердечник катушки.

В отличие от электромагнитного потока, излучаемого радиоантеннами, здесь электромагнитный поток сильно концентрирован, он от излучателя не отрывается и возвращается в него обратно.

Если на пути проходящего через воздушный промежуток электромаг-

В заголовке: слева — схематический разрез излучателя (датчика), справа — схема измерения слоя диэлектрика, ниже — различные типы датчиков и сравнение размеров одного из них с пером.

нитного потока поместить испытываемую пластинку из металла или диэлектрика, то этот поток, проникнув в нее, вернется затем в стенки концентратора несколько ослабленным. И всегда, куда бы он ни направлялся, проникая на некоторую глубину внутрь испытываемого материала, он ослабляется.

На его ослабление влияют и «силы инерции», препятствующие намагничиванию, зависящие от магнитной проницаемости металла, и электрическая проводимость металла, которая определяет величину возникающих в металле токов Фуко. В диэлектриках же энергия потока тратится на возникновение в них тока смещения.

Под влиянием всех этих причин электромагнитный поток возвращается в концентратор ослабленным. А из физики известно, что всякое ослабление магнитного поля вызывает усиление электрического тока в катушке, его породившей.

Теперь остается измерить ток. Сделать это очень просто. Ток можно усилить, а затем измерить чувствительным миллиамперметром или микроамперметром. Эти приборы могут быть проградуированы так, чтобы удобно было сразу определять измеряемую величину.

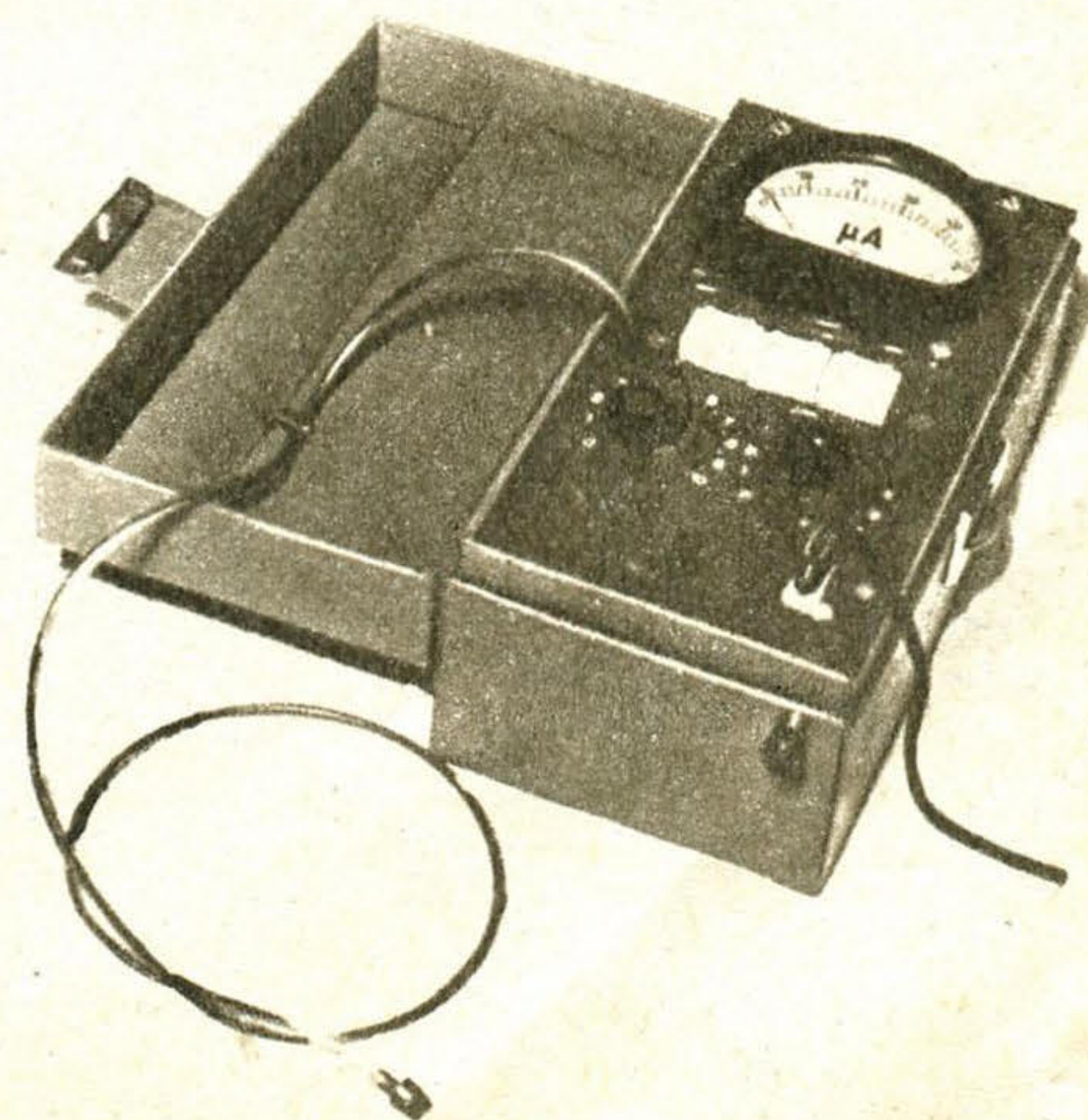
Например, на шкале могут быть нанесены миллиметры или микроны, обозначающие толщину слоя металла. Шкалу можно также проградуировать обозначениями марок стали, характеристиками сплавов и многими другими параметрами.

Глубина проникновения потока в металл зависит от частоты электромагнитных колебаний. Чем выше частота, тем на меньшую глубину проникает электромагнитный поток. Это учитывается при различных применениях прибора.

### ВЧЭМ — ПРОМЫШЛЕННОСТИ

При шлифовании многих деталей большую роль играет точность обработки. Необходимо, чтобы заданные размеры были строго соблюдены.

Переносный полупроводниковый прибор для измерения слоев на магнитной основе (ППМ4). Этот же прибор служит для измерения толщины слоя при гальванических процессах.



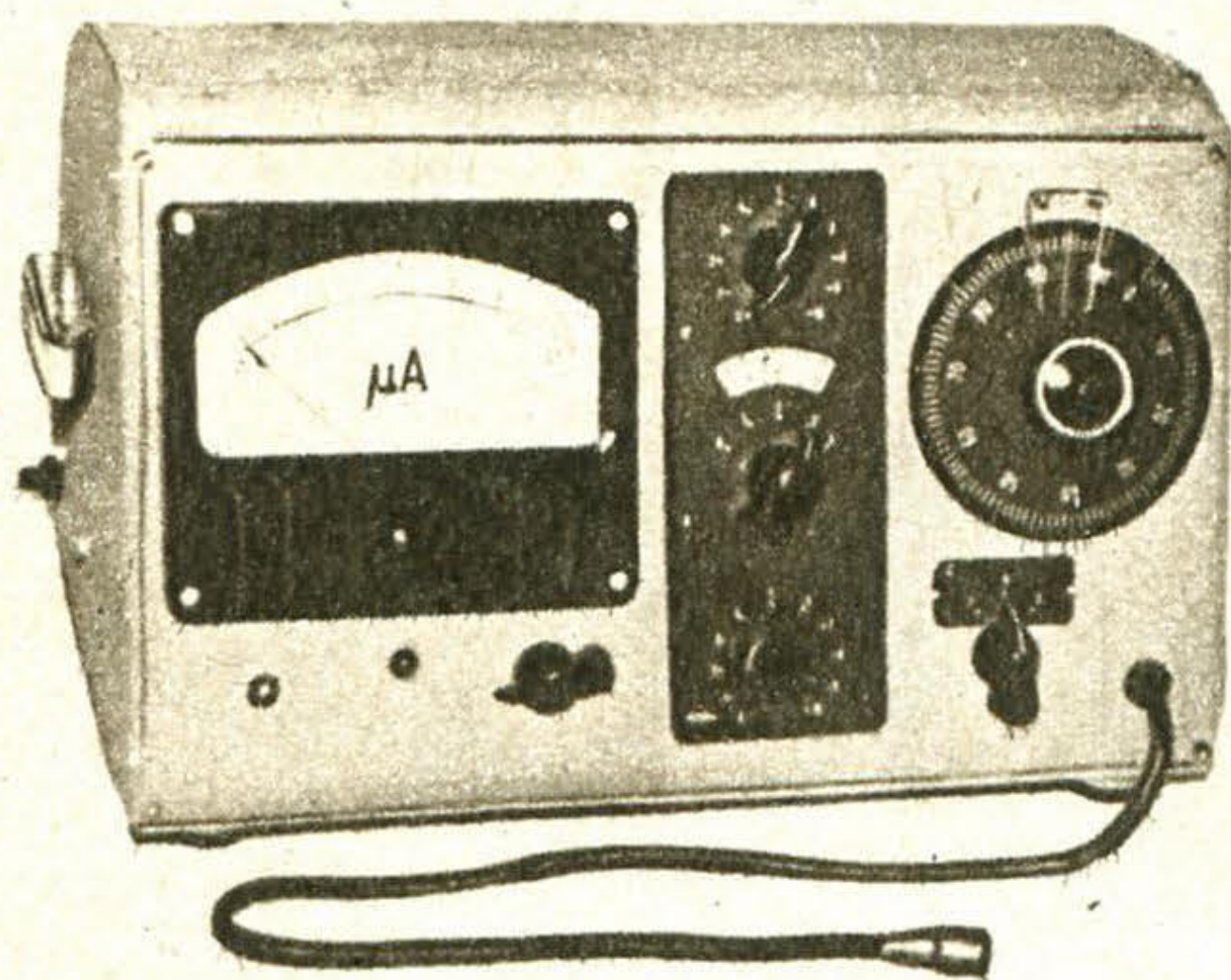
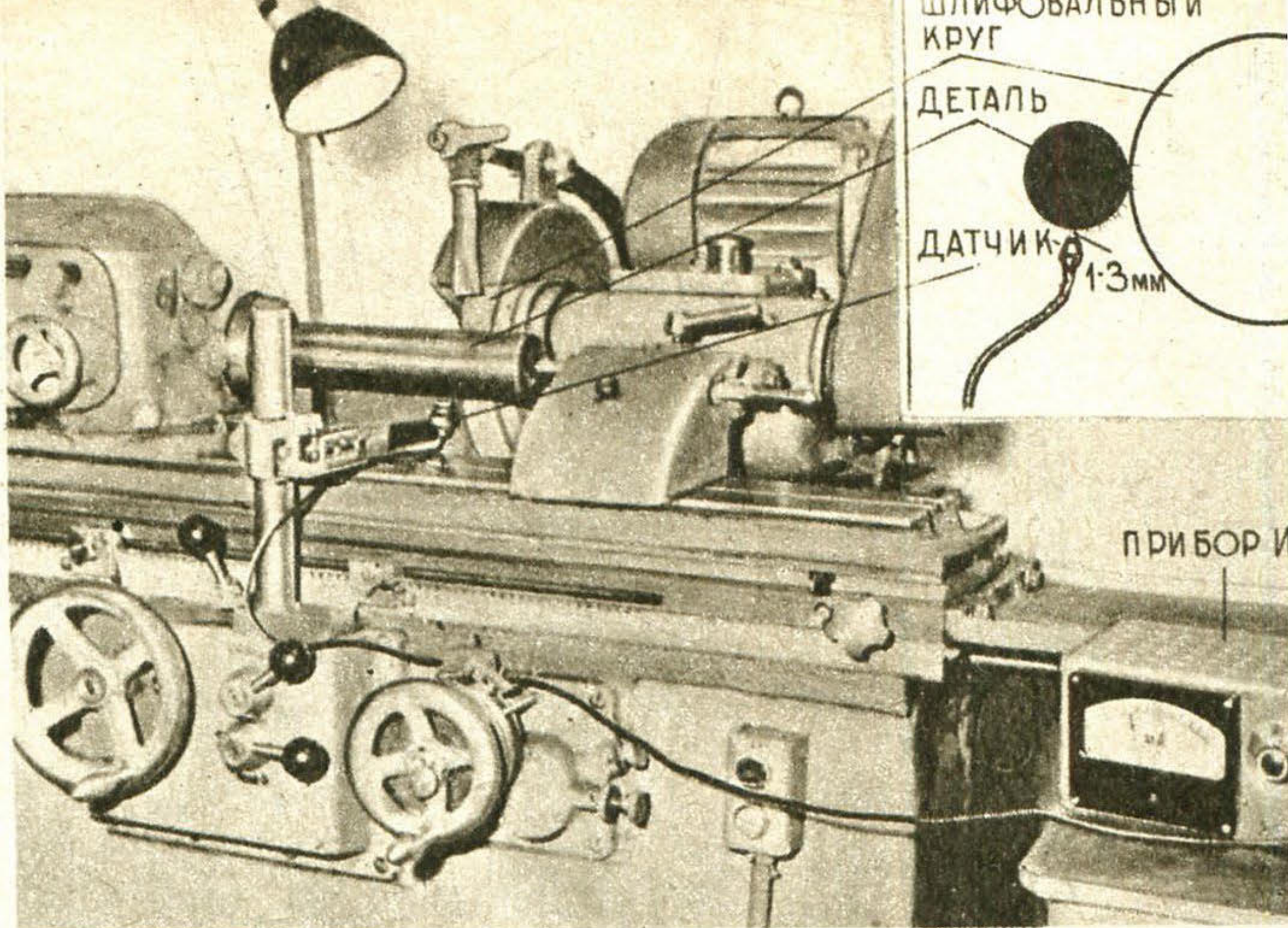


И здесь новый прибор молодых латвийских ученых не имеет себе равных.

Допустим, на станке шлифуется валик. Он медленно движется мимо вращающегося шлифовального круга. Под валиком на кронштейне установлен уже знакомый нам излучатель (датчик). Установлен он под валиком, а не сбоку. Это сделано для того, чтобы повысить точность измерения, потому что в этом случае отжим детали шлифовальным кругом почти не будет влиять на показания прибора. Зазор между валиком и излучателем (датчиком) равен 1—3 мм. В данном случае измеряется слой воздуха между обрабатываемой деталью и прибором.

Перед началом обработки на станке устанавливается эталонный валик — образец, по которому должны быть изготовлены все остальные ва-

Контроль обработки валика на шлифовальном станке с помощью прибора ИЛП2 (измерителя линейных перемещений). По мере того как обрабатываемый валик становится тоньше, увеличивается воздушный промежуток между валиком и датчиком, и, когда размер детали достигнет нужной величины, стрелка прибора покажет, что деталь готова.



Универсальный прибор (УПЗ) определяет состав сплава, обнаруживает микроскопические трещины на поверхности металла, определяет степень закалки, измеряет толщину любых покрытий.

лики. И на миллиамперметре стрелка показывает то деление, которого нужно достичь в процессе шлифовки. Как только контрольное деление достигнуто, можно заканчивать шлифовку и ставить другой валик. Чувствительность прибора равна 0,0005 мм.

А вот другая область применения ВЧЭМа.

При гальванических процессах необходимо доводить слой наносимого металла до определенной величины. Для контроля процесса излучатель с прикрепленным к нему кусочком фольги опускается в электролит. К фольге прикрепляется провод, присоединенный к источнику тока.

На внешней стороне фольги на-

чинает наращиваться металл. Как только слой металла на фольге, а следовательно, и на детали достигнет заданной толщины, подача тока в гальваническую ванну может быть автоматически прекращена.

Есть случаи, когда без ВЧЭМа не обойтись. Для измерения слоя серебра на медной поверхности раньше применялись химические, оптические, весовые методы. Все они сложны и отнимают много времени. ВЧЭМ дает возможность производить измерение быстро, непрерывно и с чувствительностью до одного микрона.

ВЧЭМ позволяет быстро определять марки сталей, составы различных сплавов, проверять степень закалки, отжига, величину слоя наклепа.

ВЧЭМ можно использовать для регулировки уровня жидкого металла в металлическом резервуаре. При этом прибор располагается снаружи, а не внутри резервуара. Уровень расплавленного металла можно поддерживать с точностью до 0,5 мм.

Очень нужен такой прибор, как ВЧЭМ, и в научно-исследовательских лабораториях.

Мы перечислили только незначительную часть того, где может быть применен этот прибор. Уже начато серийное его изготовление для различных отраслей промышленности.

### ВАЖНОЕ ЗВЕНО АВТОМАТИКИ

Сейчас, когда автоматика проникает в самые различные отрасли производства, особенно важно, чтобы каждый отдельный процесс, каж-

дое отдельное звено автоматического процесса действовали безотказно и надежно. Одно из самых ответственных звеньев в автоматическом производстве — это измерение, проверка годности детали, проверка того, как справились станки и механизмы с порученной им работой. От правильной оценки размеров обрабатываемой детали зависит ее будущее. Именно в процессе измерения выясняется, можно ли ее пускать на дальнейшую обработку, на соединение с другими деталями или она обречена на уничтожение как брак.

К измерению предъявляется, как мы видели, еще одно важное требование — непрерывность. Только непрерывное измерение, которое ведется во все время обработки детали, может предотвратить появление брака.

Естественно, что эта задача не может быть решена, когда применяются механические средства контроля. Методы измерений, использующие различные физические явления — ультразвук, тепловой поток, магнитный поток и частицы радиоактивных излучений, имеют различные недостатки и не во всех случаях могут быть применены. Поэтому метод измерения размеров с помощью электромагнитных колебаний высокой частоты найдет широкое применение не только при обработке деталей на станке под наблюдением человека, но будет иметь особенное значение при создании автоматических линий.

Мы уверены, что молодой латвийский ученый Юрий Григулис и его сотрудники еще больше расширят область применения своего замечательного прибора.

(Окончание статьи  
«Растения без земли»)

тениям такое предприятие можно сделать многоярусным. Это позволит на небольшой сравнительно площади создавать мощные хозяйства. Если фабрика овощей, производящая различные культуры, будет состоять из десяти пятиярусных корпусов размером 60×150 м каждый, то общая площадь этих корпусов будет равна 150 блочным теплицам, по 3 тыс. кв. м каждая.

Вот как можно представить фабрику овощей.

Для сообщения между ярусами и для транспортировки продуктов во вре-

мя сбора урожая в корпусе служит лифт. Опоры, на которые подвешены лотки, одновременно служат и опорами для всего оборудования корпуса — трубопроводов, мостков-переходов, электроосвещения, транспортеров и кровли. Между рядами лотков и по краям их остаются проходы — средний шириной в 3 м и боковые — по 1 м. Во время сбора урожая их легко превратить в транспортеры, доставляющие овощи к лифту.

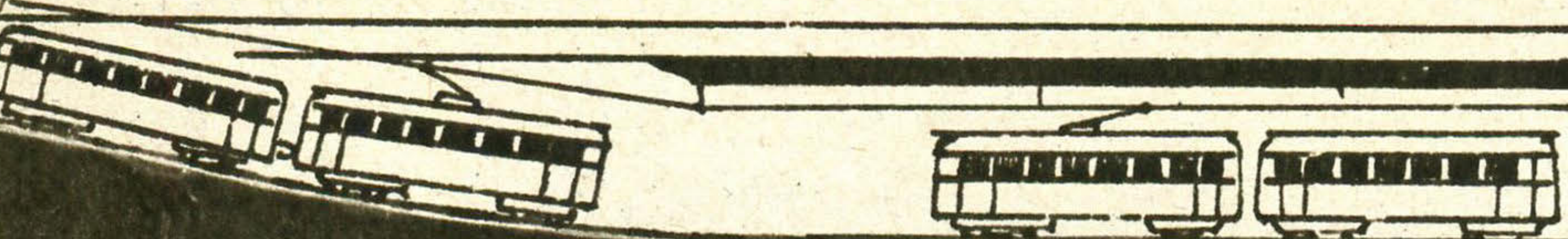
Несколько в стороне хорошо построить химический корпус и экспедицию. В экспедиции овощи сортируют, расфасовывают, упаковывают и отправляют

на пищевые и торговые предприятия города.

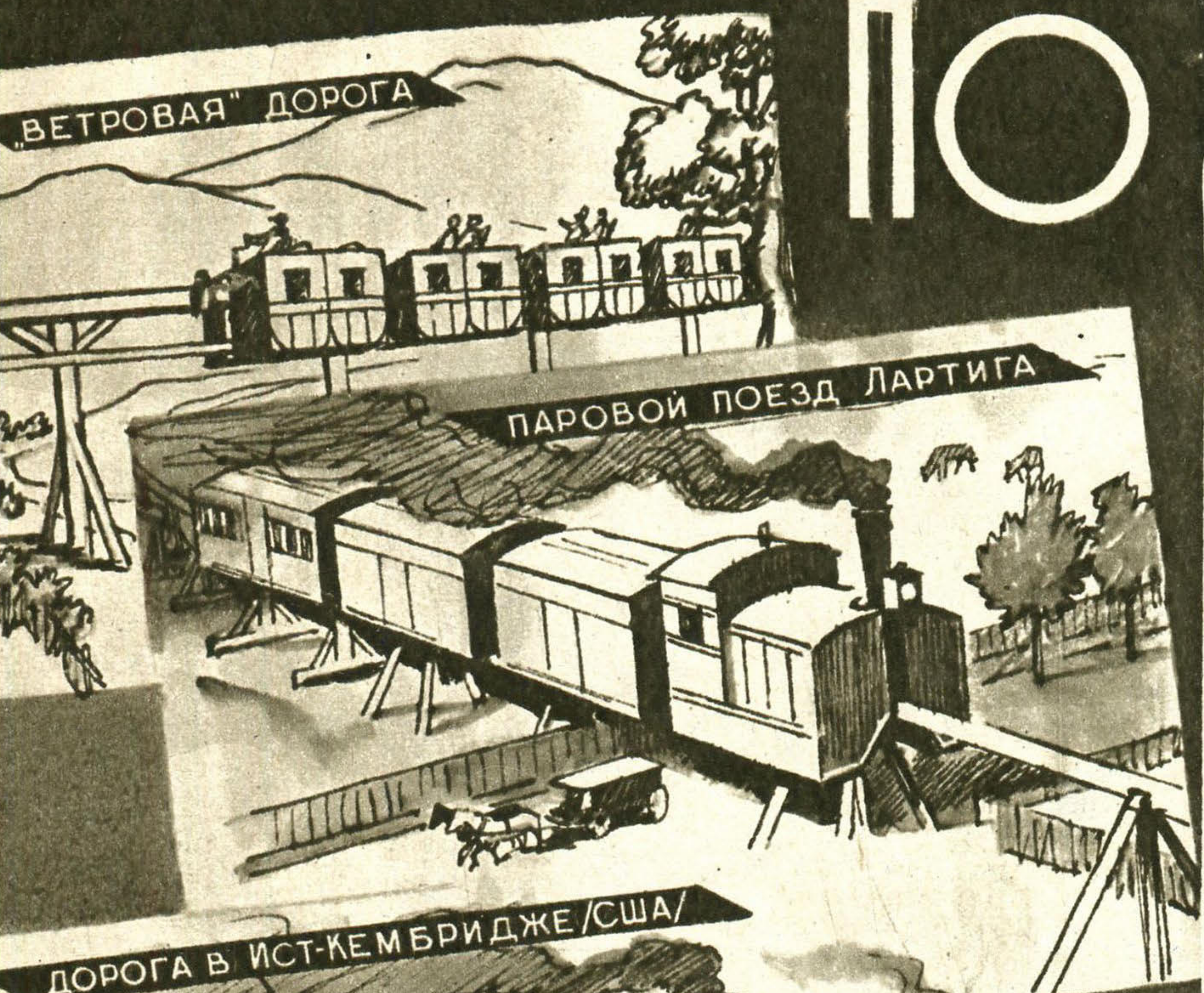
Часть продукции необычной фабрики перерабатывается в специальных цехах. Здесь плоды сушат и вялят, варят варенья, приготавливают джемы, повидла, пастилы, мармелады, компоты, пюре, фарши, делают соки.

Плодоовощное предприятие нового типа может дать огромные урожаи плодов. Это позволит круглый год снабжать население промышленного города свежими овощами и фруктами, что не может сделать ни одно, даже самое крупное, пригородное овощеводческое хозяйство старого типа.



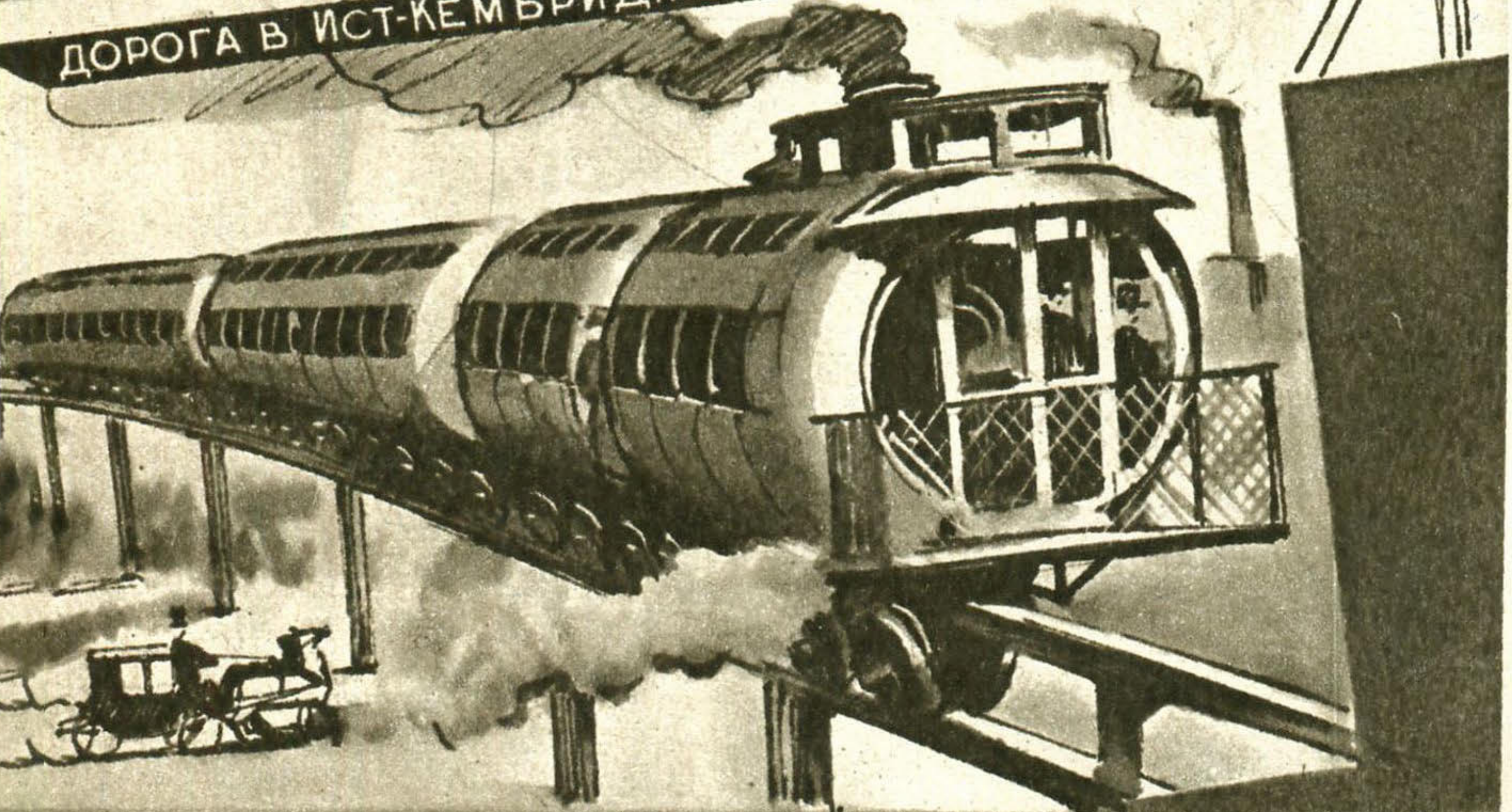


"ВЕТРОВАЯ" ДОРОГА

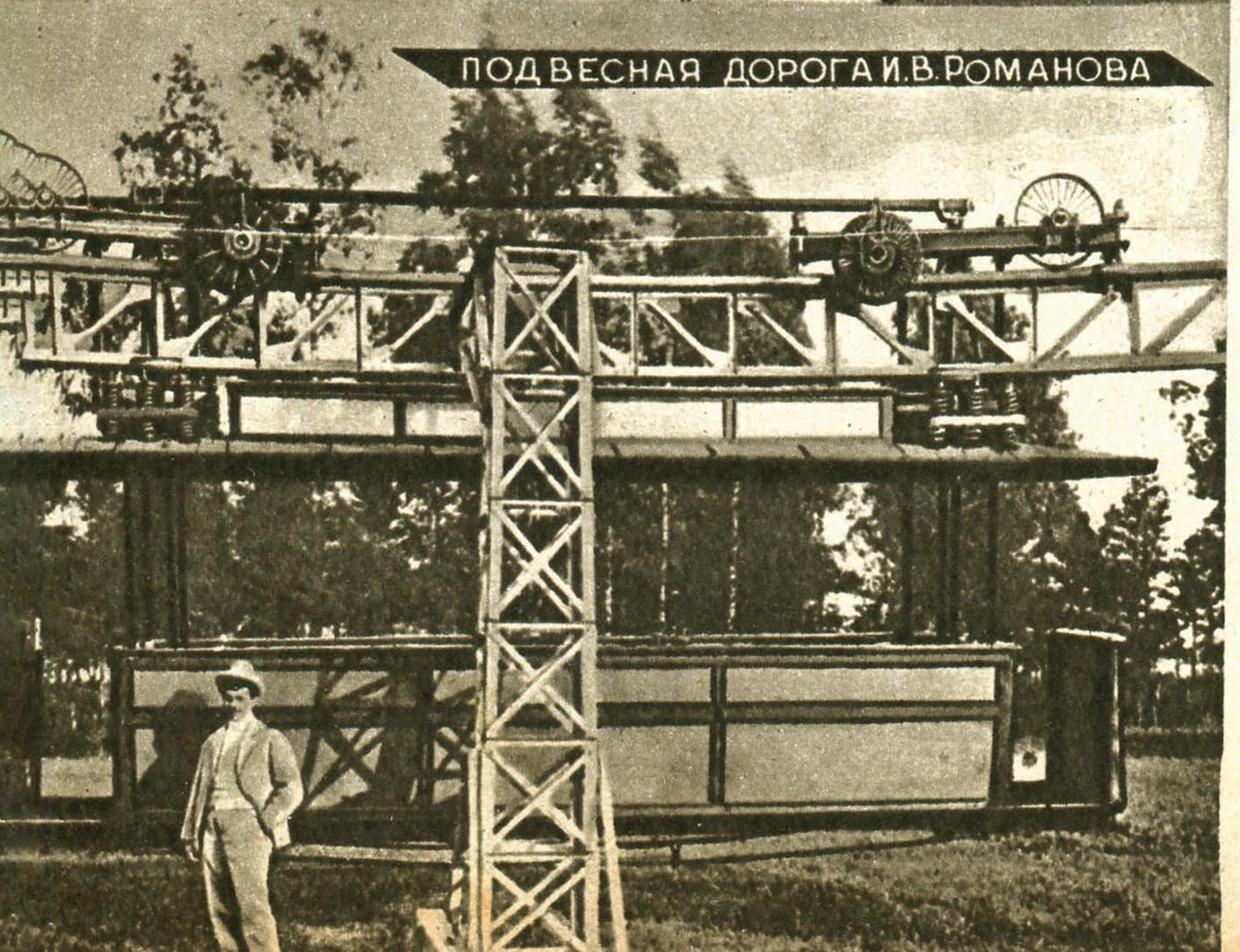


ПАРОВОЙ ПОЕЗД ЛАРТИГА

ДОРОГА В ИСТ-КЕМБРИДЖЕ /США/



ПОДВЕСНАЯ ДОРОГА И.В. РОМАНОВА



# ПО ОДНОМУ ДЕЛЬСУ

**Н**А УЛИЦАХ больших городов стало тесно. При бурном росте количества выпускаемых промышленностью автомашин уже возник антагонизм между машинами индивидуального пользования и машинами общественного, массового транспорта: трамваем, троллейбусом и автобусом. Последние более громоздки, медленны и менее поворотливы, но зато перевозят больше пассажиров. Один пассажир легковой автомашины занимает на проезжей части улицы в 33 раза больше места, чем пассажир общественного транспорта.

Но и городскому транспорту становится все труднее справиться с теми бурными потоками пассажиров, которые возникают особенно в отдельные моменты дня — часы «пик» — или по случаю каких-нибудь массовых мероприятий.

Число автомашин все время возрастает, а ширина улиц в основном остается неизменной. А так как скорость движения по соображениям безопасности может быть повышена лишь незначительно, то ясно, что улицы очень скоро начинают «захлебываться» — образуются «пробки», ритм жизни города нарушается. Где же выход? Очевидно, что для сухопутного транспорта его можно искать лишь по вертикали, то есть опуститься под землю или, наоборот, подняться над землей.

Подземные железные дороги существуют уже около 50 лет и в принципе мало чем отличаются от обычных железных дорог. В силу своего положения (отсутствие пересечений в одном уровне, благоприятные метеорологические условия, полная обособленность путей и т. п.) они очень эффективны, обладают большой провозной способностью и развивают высокие скорости. Но сети метрополитенов недостаточно разветвлены, строительство их обходится очень дорого, занимает много времени и, как правило, не поспевает за ростом городов. Поэтому одно метро не в силах полностью обслужить нужды населения в транспортных средствах.

В качестве компромисса в ряде городов за рубежом переведен под землю трамвай. Пути его проложены в тоннелях под самой поверхностью мостовой, что удешевляет строительство, так как его можно вести открытым способом; мелкое залегание тоннелей дает возможность снова выпустить трамвайную линию на поверхность земли, как только она выйдет за пределы особо загруженных улиц. Такое решение было осуществлено, например, в г. Брюсселе (Бельгия) при перестройке транспортной сети города в связи с открытием Всемирной выставки 1958 года.

Этим, конечно, не исчерпываются возможности дальнейшего удешевления и упрощения строительства подземных дорог. Одним из любопытных решений вопроса является проект малогабаритной подземной дороги «KS». В основе его лежит такое соображение: почему нельзя распространить сравнительно стесненные условия проезда в легковом автомобиле также и на пассажиров подземной до-



СУЩЕСТВУЮЩАЯ ДОРОГА  
В БРЕМЕНЕ

ПЕРВЫЙ ПРОЕКТ  
ДЛЯ ЛОНДОНА

"СКАЙУЭЙ"  
В ХОУСТОНЕ /США/

СИСТЕМА "АЛЬВЕГ"  
В КЕЛЬНЕ

ВТОРОЙ ПРОЕКТ  
ДЛЯ ЛОНДОНА

СИДЕНЬЯ

ХОДОВЫЕ КОЛЕСА

НАПРАВЛЯЮЩИЕ  
КОЛЕСА

ОБЫЧНЫЕ КОЛЕСА

МОНОРЕЛЬС

ПОДВЕСНОЕ УСТРОЙСТВО  
ДОРОГИ В ТОКИО



роги? Тогда вагонам этой дороги можно будет придать те же размеры, что и легковому автомобилю. А для пропуска маленьких вагонов потребуются и маленькие тоннели, и, следовательно, удешевится стоимость их строительства. Высота вагонов по примеру легковых автомобилей может быть принята всего лишь 140 см. Вагоны оборудуются колесами на пневматических шинах и двигаются по специальным направляющим лоткам. Провозная способность такой дороги при применении поездов (с двухместными сиденьями) длиной 140 м и при интервалах движения в 30 сек. составит 48 тыс. пассажиров в час в одном направлении.

Есть и другие проекты подземных дорог с использованием конвейеров — непрерывно движущихся тротуаров.

Однако техническая мысль во всем мире все больше направляется в сторону надземных дорог. Оно и понятно: такие дороги построить дешевле, проще и быстрее.

Еще на заре железных дорог возникали идеи других решений, однако по уровню техники того времени победили ставшие привычными нам железные дороги с путями из двух рельсов и с вагонами, движущимися по ним на стальных колесах.

Являлось ли это единственно возможным конструктивным решением для того времени и прообразом для транспорта будущего? Отнюдь нет.

Так, в 1846 году была предложена «ветровая дорога», в которой вагоны вроде почтовых карет подвешивались по два, как тюки на круп лошади, и двигались по балке, уложенной на опорах. В конце XIX столетия появился такого же рода однорельсовый паровой поезд Лартига, который в какой-то мере даже предвосхитил новейшие идеи нашего времени. Примерно в это же время в Ист-Кембридже (США) был пущен паровой поезд, который хотя и имел обычное число колес, но колеса эти были поставлены не вертикально, а наклонно и катились по двум рельсам, уложенным почти вплотную друг к другу.

Для придания вагонам однорельсовых дорог устойчивости предполагалось устанавливать внутри них гироскопы (волчки).

Однорельсовая, уже подвесная, дорога была предложена в России инженером и изобретателем Романовым И. В. и проходила испытания на опытном участке в Гатчине под Петербургом. Хотя испытания дороги дали благоприятные результаты, дальше строительства опытного участка дело не пошло.

Примерно в этот же период в г. Бремене была построена подвесная дорога по проекту Лангена, которая функционирует до сего времени и перевезла уже около миллиарда пассажиров. Эта дорога проходит частично над улицами и частично над каналами, которых в городе очень много.

Со времени создания этих дорог прошло уже около полувека, и техника за эти годы ушла далеко вперед — появились новые материалы, изменилась технология производства и строительства. Поэтому сейчас идея подвесных дорог получила совершенно новое техническое оформление.

Следует отметить то общее, что свойственно всем новым проектам подвесных дорог, — это широкое применение колес с пневматическими шинами. Недавно в Париже даже была оборудована и передана в эксплуатацию линия метро с вагонами на колесах с пневматическими шинами. По отзывам специалистов, эти колеса прекрасно справляются со своей работой и оправдали возлагавшиеся на них надежды.

Что же дают такие колеса? Прежде всего снижение шума, что очень важно не только в тоннеле метрополитена, но и при движении вагонов по земле или над нею. Затем резиновая шина в силу своей упругости поглощает большинство толчков и ударов о поверхность дороги. А раз так, то уже нет нужды в больших запасах прочности ходовых частей и кузова, которые принимались раньше для металлических колес, жестко передававших все толчки и удары. Следовательно, об-

легчились конструкции. Все мы видим колоссальную разницу между конструкцией железнодорожного пассажирского вагона и автобуса!

За последние три-пять лет в связи с необходимостью решения конкретных транспортных задач в отдельных городах предложено и частично осуществлено несколько интересных проектов однорельсовых дорог, которые мы вкратце и опишем ниже.

В Лондоне, как и во всех больших городах мира, аэропорт расположен далеко от центра, что весьма усложняет проезд пассажиров и приводит иногда к тому, что пассажир теряет больше времени на проезд от центра города к аэропорту, чем на самый полет. Устройство наземной дороги для связи центра с аэропортом, учитывая тесную застройку города, требует громадных расходов на снос зданий. Устройство подземной дороги стоит еще дороже. Поэтому было предложено построить подвесную дорогу.

По одному из проектов такой дороги вдоль намеченной трассы устанавливаются железобетонные столбы высотой в 12,5 м и к ним на кронштейнах с обеих сторон подвешиваются коробчатые балки, расщепленные снизу. Внутри этих балок укрепляются токоподводящие проводники и движутся двухосные тележки, оборудованные электродвигателями и токоприемниками. На каждой тележке устанавливается по 2 тяговых двигателя мощностью 88 квт каждый, 4 ходовых и 4 направляющих (горизонтальных) колеса с пневматическими шинами.

Тележки по две соединены между собой, к ним упруго подвешивается вагон сигарообразной формы вместимостью на 60 пассажиров. По проекту эти вагоны должны развивать скорость до 120 км/час.

Испытательный участок такого рода дороги с некоторыми конструктивными изменениями построен в г. Хоустоне (США) под названием «скайуэй» («небесная дорога»).

В отличие от вагонов лондонского проекта его ходовые тележки движутся не внутри балки, а по ней сверху и оборудованы не электрическими, а бензиновыми двигателями. Получается нечто вроде подвесного автобуса.

Вагоны имеют 60 мест для сидения, а всего вмещают до 110 человек и могут развивать скорость до 100 км/час.

Тележка имеет 8 ходовых колес с пневматическими шинами и 16 боковых направляющих колес. В случае повреждения баллона любого ходового колеса его нагрузку принимает на себя насаженное на ту же ось металлическое колесо.

Вагон может двигаться как вперед, так и назад. Кабины водителя расположены не в вагоне, а наверху, в ходовых тележках. Для большого удобства пассажиров, сидящих в салоне, сиденья расположены наискось.

Совершенно другой принцип положен в основу надземной дороги, предложенной шведским инженером А. Верне-Грином и по инициалам конструктора получившей название «Альвег». По его предложению в г. Кельне (ФРГ) в июле 1957 года был построен опытный участок однорельсовой дороги длиной в 1,8 км. Вагоны этой дороги двигаются по балке, сидя на ней как бы верхом, и опираются на нее вертикальными ходовыми и горизонтальными направляющими колесами с пневматическими шинами.

Дорога типа «Альвег» довольно большой протяженности (около 100 км) строится в г. Сан-Пауло (Южная Америка).

Подвесная однорельсовая дорога построена в 1957 году в г. Токио (Япония). Ее поезд состоит из 2 вагонов и вмещает 62 человека. Он весит примерно в 3 раза меньше обычного поезда таких же размеров.

В самое последнее время появился еще один проект, предложенный для Лондона и совмещающий в себе лучшие стороны первого лондонского проекта и конструкции «Альвег».

В целях дальнейшего удешевления строительства этот проект предусматривает, что дорога является подвесной лишь на той части своей трассы, которая проходит по густо застроенным районам города. В малозаселенных и мало застроенных районах предусматривается возможность движения вагонов подвесной дороги по шоссе, как обычных автобусов. Для этой цели вагоны, кроме ходовых и направляющих колес для движения по балке, снабжены обычными колесами, как у автобуса, с соответствующими устройствами для их привода от общего двигателя.

Таким образом, мы являемся очевидцами появления новых видов транспорта, совсем не похожих на те «экипажи будущего», которые изображались авторами фантастических романов в виде паровых домов, механических слонов и т. п. Новое оказывается значительно проще и в то же время значительно совершеннее и удобнее.

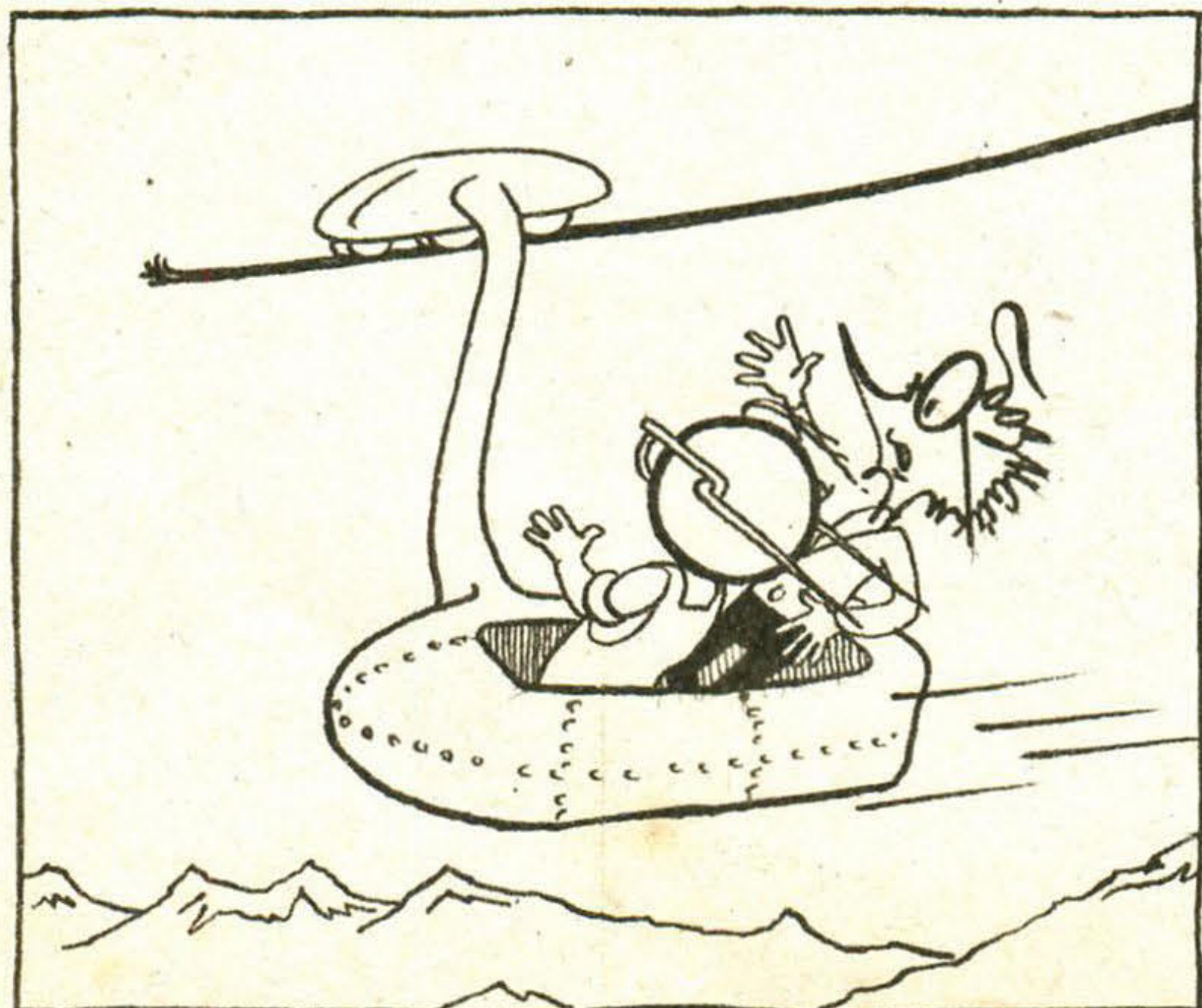


Рис. Е. ГУРОВА

— Поворачивай  
обратно: трос кон-  
чился.



# ЕСЛИ БЫ ЛЮДИ ВСЕЙ ЗЕМЛИ...



## СИЯЮЩЕЕ КОЛЬЦО ПЛАНЕТЫ

Рис. С. НАУМОВА

Устранение угрозы войны, всеобщее и полное разоружение, основанное на мирном сосуществовании двух различных социальных систем, позволит осуществить некоторые из публикуемых нами проектов. Среди них особенно привлекателен и смел проект ленинградского математика и инженера М. Городского, присланный в редакцию еще 1 июня 1958 года. По некоторым соображениям мы решили начать раздел «Если бы люди всей земли...» с описания более доступных мировых проектов. Поэтому «общеземные» идеи инженера Городского не сразу были доведены до сведения наших читателей.

Ровно год спустя, в июне 1959 года, в редакцию поступил другой, почти аналогичный даже в деталях проект, подписанный инженером Черенковым. Отличие этого проекта от работы инженера Городского в том, что у Черенкова распыление пылевого облака осуществляется при помощи ракет-спутников; кроме того, наряду с отоплением северного полушария земного шара предусматривается одновременное усиление освещенности поверхности Земли.

Оба проекта являются в какой-то мере спорными. Например, может вызвать возражение реальность запуска ракет-снарядов при помощи центробежных устройств. В проекте Черенкова изменение условий освещенности земного шара и связанное с этим резкое изменение биологических условий могут оказаться роковыми для жизни растений и животных. Однако в ряде моментов эти проекты реальны и, безусловно, интересны. Редакция считает, что вызванные публикацией столкновения мнений и споры послужат на пользу «ищущей романтики и знаний» молодежи.

**М**Ы ПРИВЫКЛИ к климату Земли. И он, казалось бы, вполне удовлетворяет нас. Жители Севера любят снежные сверкающие зимы и короткое яркое лето. Южане воспевают прелесть тропических ночей и прохладу ленивых вод в знойный полдень.

А холод Арктики и Антарктики, полярные ночи и убийственные морозы — это воспринимается как должное и неизбежное: высокие широты!

Однако и в средних широтах не все обстоит благополучно. Так, зона умеренного климата в южном полушарии покрыта океанами и поэтому непригодна для заселения. Из оставшихся участков суши с благоприятным климатом в северном полушарии 47% территории СССР, 60% территории Канады и 70% территории Аляски покрыты вечной мерзлотой и поэтому непригодны для интенсивного земледелия. Морозы зимой здесь достигают 50 и более градусов. А реки и прилегающие моря замерзают ежегодно на 6—9 месяцев. В это время они закрыты для транспорта и промышленного рыболовства.

— Что поделаешь, — говорят скептики, — мы даже не можем управлять погодой, где уж нам браться за изменение климата!

Подобные «трезвые» доводы не унимают «фантазеров», которые продолжают мечтать о перенесении московского климата в тундру, о круглогодичной навигации по Северному морскому пути, об освоении целинных земель, ныне занятых вечной мерзлотой.

### ЛУЧИСТАЯ ЭНЕРГИЯ КОСМОСА

Подсчеты показали, что для утепления климата Земли нужно дополнительное тепло — 20 килокалорий на 1 кв. см ее поверхности. Для огромного пространства, протянувшегося между 70-й и 80-й параллелями, количество килокалорий исчисляется гигантским числом. И чтобы получить это добавочное тепло, надо было бы использовать энергию электрических станций мощностью более 300 млрд. квт! А тогда запасов обычного топлива на земном шаре хватило бы всего на десятки лет, а ядерного — на столетия.

Здесь-то и приходится вспомнить о величайшем источнике тепловой и световой энергии — о солнечных лучах. Только одну двухмиллиардную долю этой энергии перехватывает Земля, а остальная часть рассеивается в космическом

пространстве. Чтобы «потерянные» солнечные лучи использовать на Земле, необходимо выяснить, как их направить на нашу планету.

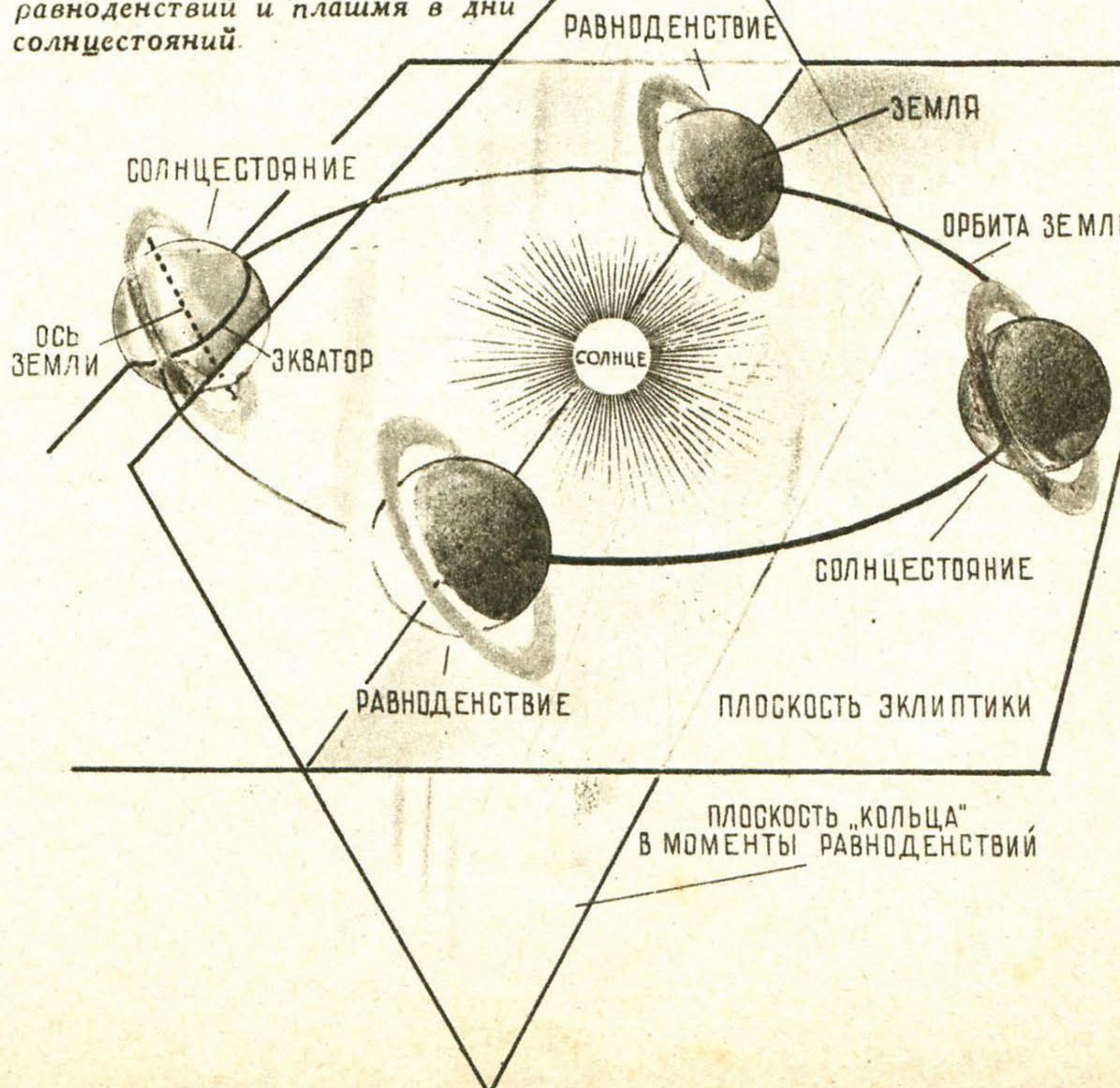
Прежде всего возникает идея зеркала, прикрепленного к искусственным спутникам Земли. Подобный проект предложил почти 30 лет тому назад Г. Оберт, но проект был признан практически невыполнимым и ныне забыт. Но та же задача может быть решена с помощью любой непрозрачной преграды.

Рассмотрим одну освещаемую Солнцем пылинку, летящую в межпланетном пространстве вблизи Земли. Лучи, падающие на пылинку, частично отражаются от ее граней, частично в ней

преломляются по различным направлениям. Энергия оставшейся части лучей поглощается пылинкой, преобразуется в тепло и затем уже в виде теплового излучения рассеивается в окружающем пространстве. Наконец лучи, проходящие вблизи пылинки, претерпевают дифракционное рассеивание. Полагая для простоты рассуждений, что пылинка равномерно рассеивает энергию падающего на нее солнечного луча по всем направлениям, легко определить коэффициент полезного действия (кпд) пылинки как передатчика солнечной энергии на Землю.

Подсчитано, что у пылинки, летящей над поверхностью Земли на высоте 2 тыс. км, кпд равен 0,175. Это несравни-

Кольцо Земли, как волчок, будет вращаться параллельно себе при движении Земли по орбите. Поэтому оно будет повернуто боком к Солнцу в дни равноденствий и плашмя в дни солнцестояний.





мо меньше кпд зеркал Г. Оберта. Но если брать тысячи, миллионы биллионов пылинок — целое пылевое облако, — этим можно свободно исправить подобный недостаток.

## КАКИМ ОНО МОЖЕТ БЫТЬ

Чтобы забрать у Солнца энергию, нужную для отопления Земли, надо окружить планету пылевым кольцом. Искусственное кольцо должно долгое время проходить через полюсы, чтобы не было различия в скоростях движения (вращения) верхней и нижней границ кольца. Необходимо соблюсти и еще одно условие — предотвратить пересечение траекторий, то есть столкновение пылинок. Этого можно добиться при круговой орбите кольца.

Дополнительная энергия необходима летом в вегетационный период и зимой. Значит, кольцо надо расположить так, чтобы в дни солнцестояния оно поворачивалось к Солнцу «лицом», а в дни равноденствия — «ребром».

Форма кольца — круглая шайба с нижней границей на высоте 1 200 км от поверхности Земли и с верхней — на высоте 10 тыс. км.

Своеобразный строительный материал для необычного сооружения должен быть очень легким, пластичным и дешевым. Таким требованиям отвечает, например, металлический калий.

Допустим, что кольцо будет пропускать только 20% энергии падающих на него лучей, а остальные 80% рассеивать в окружающем пространстве. Это дает возможность приблизительно подсчитать необходимую густоту пыли, а затем и полный вес пылевого кольца — 1 750 тыс. т.

При строительстве столь гигантского объекта на помощь должны прийти искусственные спутники Земли. Для сооружения пылевого экрана нужно искусственные спутники загрузить калиевой пылью. Их необходимо снабдить дистанционными взрывателями, которые после выхода снарядов на заданную орбиту разорвут оболочки, а образовавшиеся пылевые облака автоматически войдут в кольцо.

Что касается стоимости кольца, то ее трудно точно определить. Но нет сомнения, что хотя сумма и будет значительной, она будет под силу человечеству, освобожденному от военных расходов.

Однако вопрос: нельзя ли сделать предполагаемый проект дешевле — вопрос существенный. Автор этих строк предлагает для разгона снарядов-спутников применить центробежное устройство. Отправной идеей для этого устройства может служить электродвигатель постоянного тока, нагруженный только силами трения между якорем — ротором и статором, то есть работающий «на разнос».

Якорь в таком устройстве надо сконструировать в виде кольца снарядов, скользящих по толстому слою смазки статора и соединенных подвижными муфтами. Оболочка снаряда может быть сделана из легкого дюралюминия, а в качестве смазки можно использовать жидкую угольную кислоту, обладающую необычайно низким коэффициентом трения. Она же обеспечит и охлаждение всего центробежного устройства.

Статор следует проектировать в виде лотка, покрытого герметичной крышкой с прикрепленными к ней электромагнитами и контактами-щетками.

После прохождения постоянного тока через контакты и якорь снаряды становятся токопроводящими элементами в магнитном поле, благодаря чему они получают разгонную силу и набирают необходимую скорость.

Чтобы выбросить в атмосферу снаряды, в головном из них надо поставить козырек с пороховым зарядом. Снаряды, описав эллиптическую траекторию, неизбежно должны упасть на Землю. Чтобы этого не произошло, им необходимо сообщить дополнительный импульс, для чего и предназначаются пороховые заряды. В результате взрыва снаряды изменяют свою траекторию на круговую, а выброшенные ими пылевые облака сталкиваются между собой и образуют кольцо.

Если работать будут пять центробежных устройств, то калиевое кольцо можно соорудить за четыре года.

## ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА

Как же распределится поток дополнительной солнечной энергии, который кольцо отразит на Землю? Расчеты приводят нас к следующим выводам.

В дни равноденствия пылевое кольцо будет повернуто к Солнцу своим ребром; в эти дни Земля не получит дополнительной энергии.



Автор одного из проектов изменения климата Земли, М. ГОРОДСКИЙ, в 1929 году окончил математическое отделение Ленинградского университета, а в 1939 году — гидротехнический факультет Политехнического института. В эти годы им опубликовано несколько статей по вопросам гидротехники. Последние десять лет М. Городский работал на строительстве гидросооружений: Куйбышевской электростанции и Волго-Балтийского канала. Сейчас он работает математиком в одном из научно-исследовательских институтов Ленинграда.

В дни же солнцестояния калиевый экран расположится по отношению к падающим на него солнечным лучам под углом в 66 градусов 30 мин. Тогда мощность дополнительного излучения кольца, которая упадет на Землю, составит  $22 \cdot 10^{12}$  квт, или 0,12 мощности солнечных лучей, непосредственно падающих на Землю.

Различие в климатах полярных и экваториальных стран объясняется главным образом различием в получении солнечной энергии зимой. Поэтому очень важно, что после сооружения пылевого кольца зимнее суммарное поступление энергии от Солнца и от кольца окажется для широт от 55° до 90° в обоих полушариях Земли практически постоянным.

Поступление энергии весной и осенью останется без существенного изменения, а летом энергии на указанных широтах будет поступать на 25—50% больше, чем на экваторе. В целом же после сооружения пылевого кольца лето станет жарче, а зима теплее; причем три времени года: зима, весна и осень — почти не будут отличаться между собой по климатическим характеристикам.

Сейчас наибольший приток солнечной энергии в экваториальных странах бывает весной и осенью. Поэтому дополнительная энергия от пылевого кольца в размере 6—7% только зимой и летом не сделает здесь климат более жарким, а только более равномерным и постоянным.

Чтобы более определенно выяснить степень потепления климата холодных стран, рассмотрим широты от 45° до 70° на территории Советского Союза.

70-я параллель в основном протекает по берегам Северного Ледовитого океана, и здесь зимнее и летнее поступления дополнительной и естественной энергии после сооружения пылевого кольца окажутся большими, чем сейчас в Москве. Хотя осень и весна на Крайнем Севере останутся более холодными, чем в Москве в настоящее время, в целом можно полагать, что климатические характеристики этих двух мест улучшатся.

На основании этого сопоставления возможно заключить, что до широты 70° исчезнет вечная мерзлота, станет возможным земледелие. Навигация по Северному морскому пути и по сибирским рекам будет не менее 10 месяцев в году. Леса придвинутся вплотную к побережью Северного Ледовитого океана.

На параллели 45° дополнительное тепло будет незначительным. Оно вызовет главным образом потепление в зимний период. Поэтому можно заключить, что климат средних и южных областей в пределах от Москвы до Ташкента и Батуми после сооружения пылевого кольца распространится на всю территорию Советского Союза.

Конечно, этот проект не является единственным вариантом или вариантом идеальным. Проблема изменения климата много лет привлекает к себе ученых всего мира. И нет сомнения, что будет выдвинут еще не один подобный проект.

М. ГОРОДСКИЙ, инженер



Рис. Л. ТЕПЛОВА

Когда земное кольцо начнет светить...





# О ДВУХ ТОННЕЛЯХ

## ТОННЕЛЬ ПОД МОНБЛАНОМ

**П**УТИ сообщения сокращают расстояния. С этой целью строятся мосты, каналы, тоннели.

Одним из таких сооружений является строительство тоннеля под Монбланом, соединяющего Италию и Францию. Это будет самый длинный автодорожный тоннель протяженностью в 11,6 км.

Для проходческих работ будет использована компрессорная установка мощностью в 1 200 квт. Кроме того, Франция предполагает протянуть линию электропередачи для питания трансформаторной подстанции мощностью в 3 тыс. квт.

Французы надеются ускорить проходческие работы с помощью машины «Жюмбо».

Что собой представляет эта машина? Специальный агрегат имеет вид многорукого сооружения, покрытого стальными бурами, вибрирующими под действием сжатого воздуха. Длинные стержни буров глубоко вонзаются в горную породу. В прорытые углубления вставляют динамитные патроны и взрывают значительный участок стены. Экскаваторы быстро ликвидируют завал, и машина «Жюмбо» идет дальше.

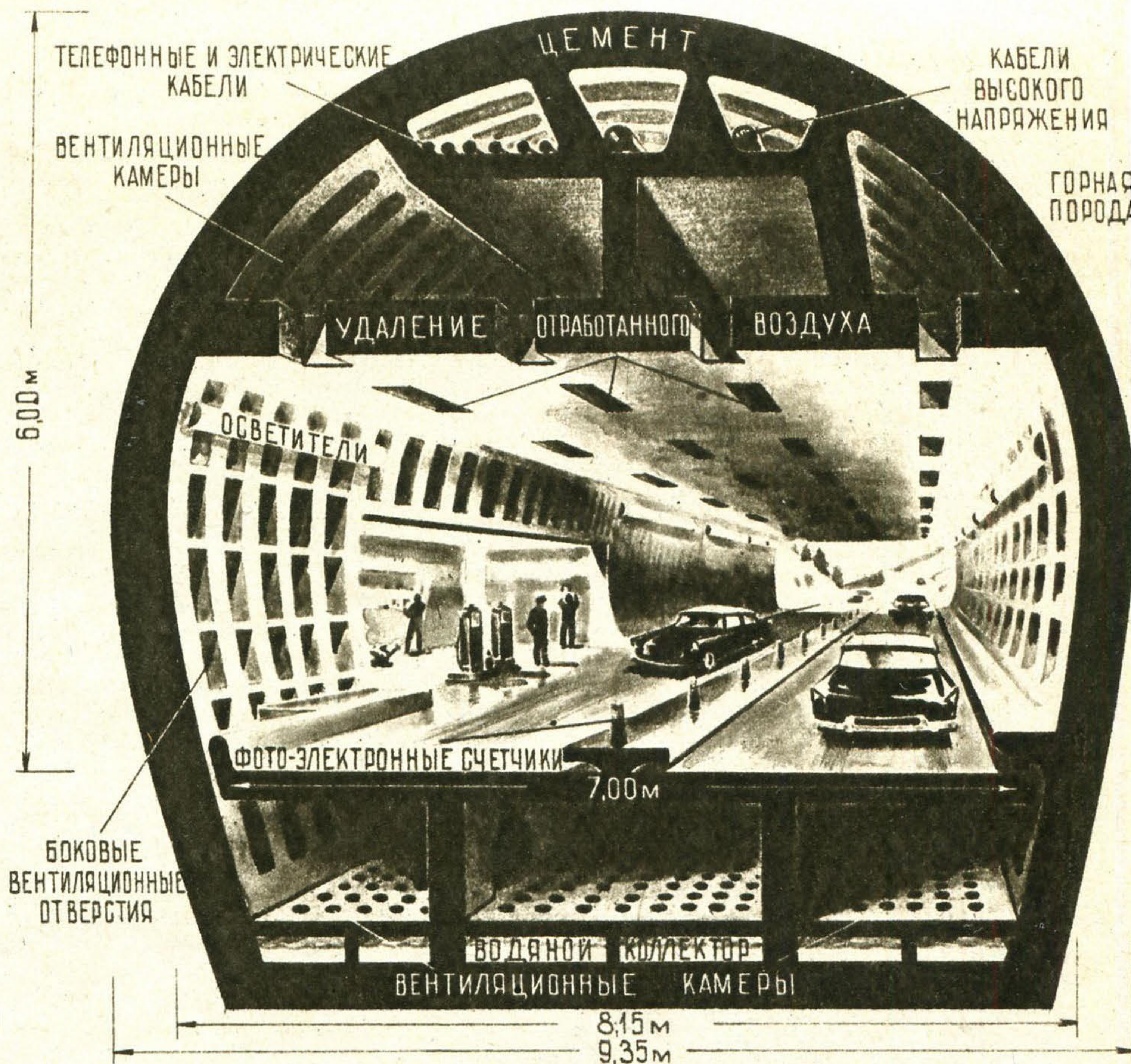
Огромные обломки пород — 600 тыс. куб. м — будут вывозиться на вагонетках, а затем на электровозе, в общей сложности им предстоит покрыть расстояние, равное 250 рейсам вокруг земного шара!

Проходчики начнут работу с двух сторон. Чтобы поощрить дух соревнования между французами и итальянцами, последний километр достанется тому, кто быстрее справится со своей работой.

Чтобы облегчить переход от дневного света к искусственному освещению, вход в тоннель из Шамони — с французской стороны — намечено прорыть по кривой радиусом 150—200 м.

Один из важнейших вопросов строительства — вентиляция воздуха. Проектировщики решили его следующим образом. От каждого входа в тоннель будет проложено четыре воздухопровода. Они подадут 300 куб. м воздуха в секунду. От каждого выхода пройдет еще по трубопроводу. С их помощью тоннель будет очищаться от загрязненного

Рис. Б. ДАШКОВА и З. ЯРГИНОЙ



воздуха. Свежий воздух распределится по тоннелю через отверстия, расположенные в 10—20 м друг от друга.

Отработанный воздух уйдет через особые приспособления, установленные через каждые 300 м.

В июне 1961 года тоннель будет открыт для движения. Ширина его проезжей части 7 м. Пропускная способность 350—400 автомобилей в час. В случае необходимости она

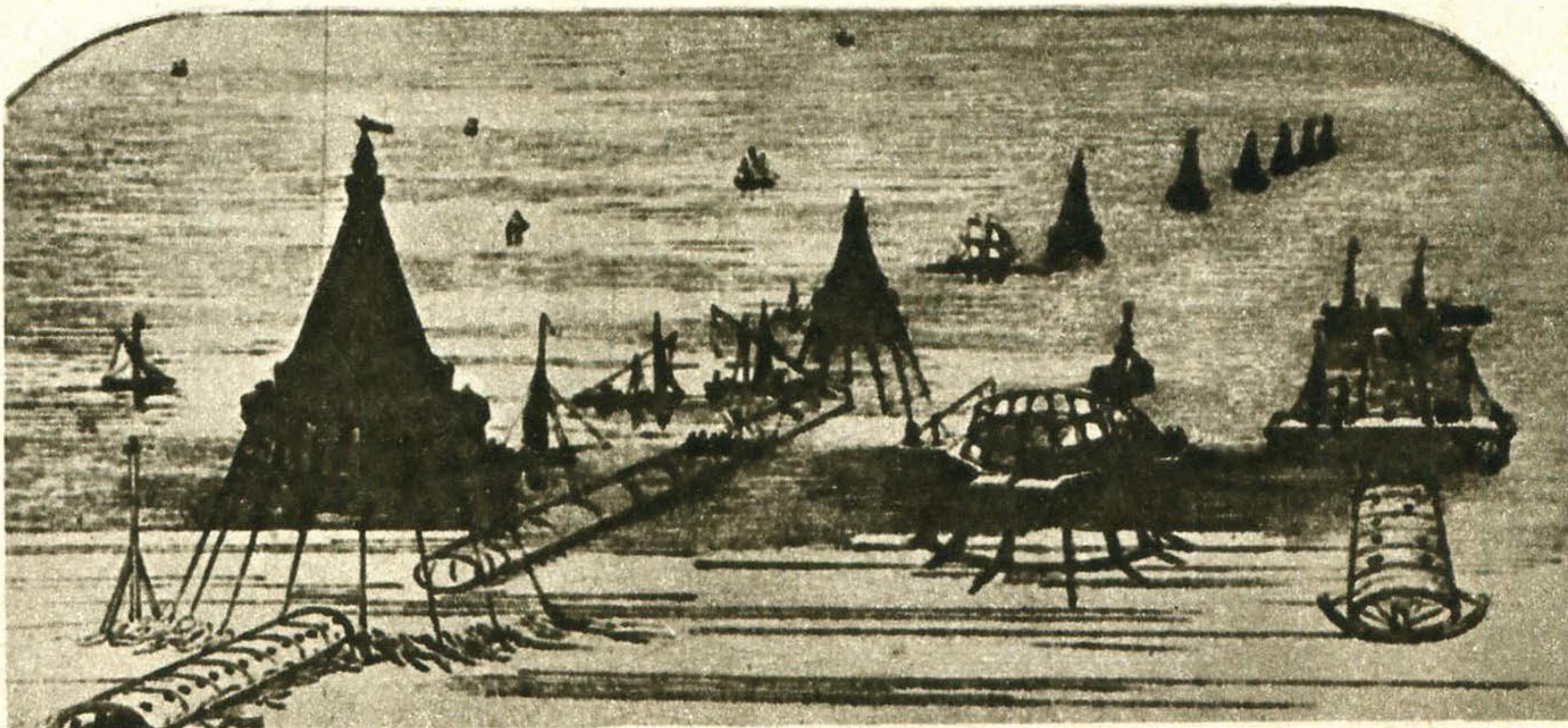
может быть увеличена на 50%. Через каждые 300 м пути будут устроены ремонтные гаражи, расположенные в шахматном порядке. С обеих сторон тоннеля для пешеходов будут проложены панели шириной 0,7 м с небольшими площадками для отдыха, находящимися в 100 м друг от друга.

Тоннель под Монбланом сократит автомобильный путь между двумя странами на 200 км.

## ПОДВОДНЫЙ ПУТЬ

**И**ДЕЯ соединить Францию и Англию тоннелем появилась при Наполеоне. Во время Амьенского мира — в 1802 году — первый кон-

сул соблазнился проектом, который ему представил инженер М. Матье. Согласно предложению Матье, в тоннеле, проложенном под Ла-Ман-



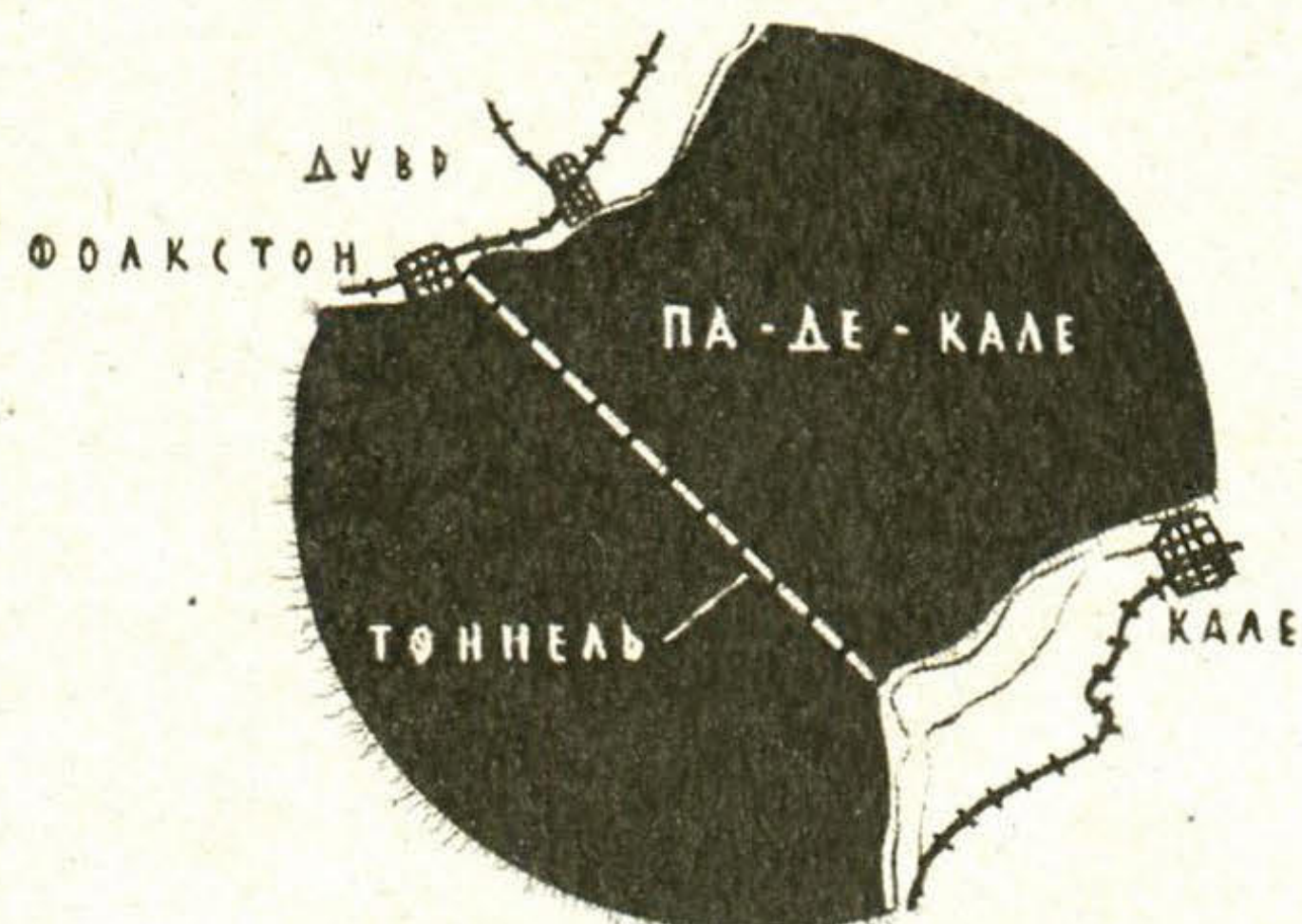
Таким представлялся тоннель между Францией и Англией, вызвавший немало горячих обсуждений в 1867 году.



шем, должна была проходить мощная дорога для «подводных дилижансов». Тоннель обсуждался и в Англии, но война прервала переговоры. На Всемирную выставку 1867 года был представлен еще один французский вариант подводной дороги под Ла-Маншем. От этого родившегося раньше своего времени проекта остались интересные гравюры, часто встречавшиеся в иллюстрированных журналах тех дней.

Эти сведения приведены не только потому, что они любопытны: они указывают на жизненную необходимость сухопутного пути между Францией и Англией. Если будет построен тоннель, то путешествие между Парижем и Лондоном при современном развитии транспорта займет всего четыре часа. Значительно уменьшится и стоимость проезда. Тоннель сделает Францию своеобразным транспортным узлом для железнодорожных и автомобильных дорог между Англией и континентом.

Какой же будет долгожданная дорога под Ла-Маншем? На этот счет есть несколько соображений. Английские и французские инженеры предложили вариант железнодорожного тоннеля. Он должен состоять из двух

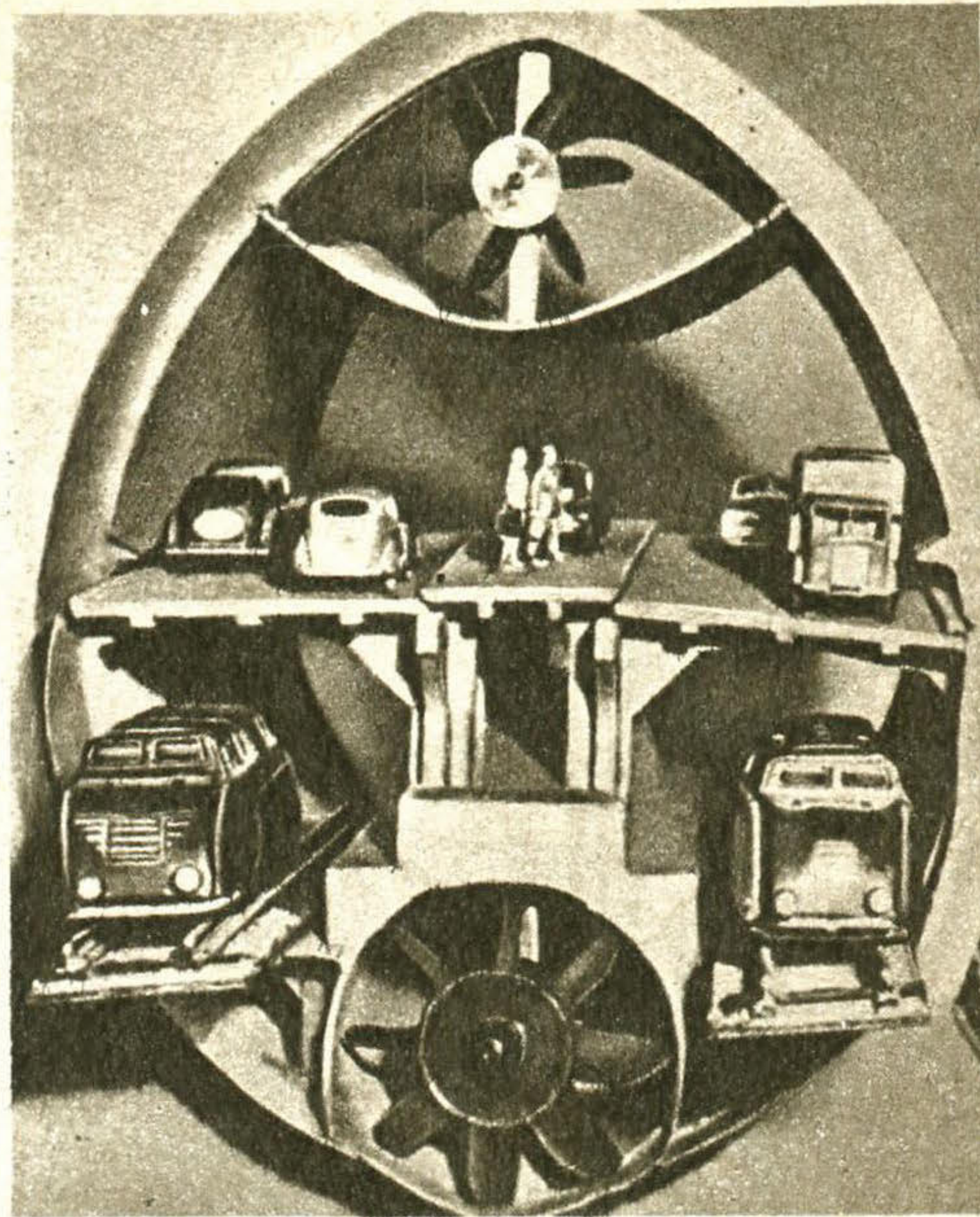


круглых галерей диаметром в 6,3 м. В третьей — проводящей — диаметром в 3,6 м предполагается провести все кабели, установить нужную аппаратуру. Но оказалось, что нужна и еще одна галерея — дренажная, для стока воды.

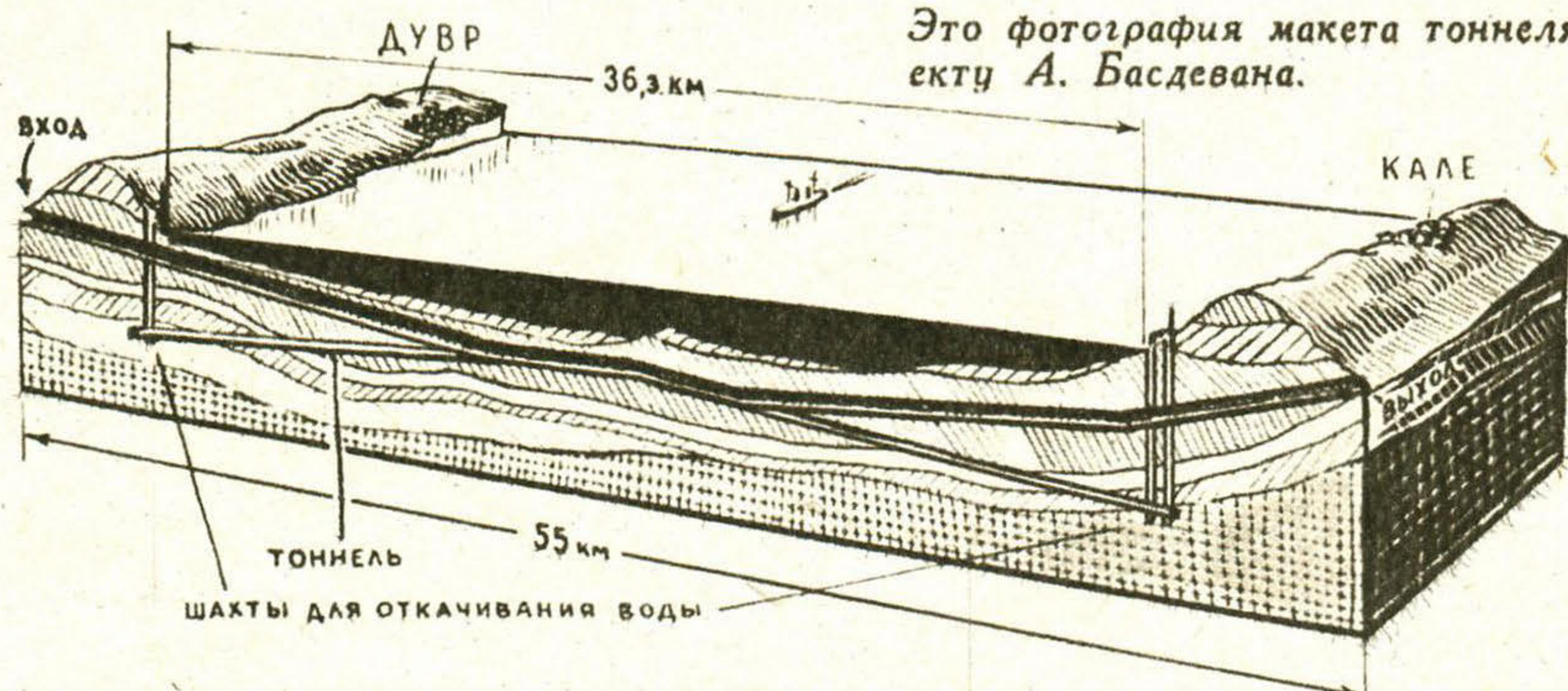
Хотя этот проект и пользуется успехом среди железнодорожников, автодорожники резонно замечают, что

в век моторов нельзя сбрасывать со счета автомашины. Но проект железнодорожного тоннеля не дает возможности предусмотреть прокладку шоссейной линии ни сверху, ни снизу, так как он проходит в тонком меловом пласте земной коры. А автопуть необходим, если принять во внимание огромное количество машин, переправляющихся ежегодно через Ла-Манш. Только за 1958 год их число достигло 300 тыс. Конечно, такой поток трудно перевезти в «вагонах-кроватях» для перевозки автомобилей, которые предусмотрели железнодорожники.

Другой вариант разработал инженер Андре Басдеван. Это тоннель смешанного типа — автодорожный и железнодорожный, состоящий из одной круглой галереи 16 м диаметром. Ее предлагается разделить на несколько секций. Верхняя отводится для автомагистрали. Машины будут



Это фотография макета тоннеля по проекту А. Басдевана.



Трасса тоннеля по проекту Басдевана пролегает в разнородных геологических пластах. Это создает дополнительные трудности при прокладке тоннеля.

проходить двумя рядами в разных направлениях. В центре находится платформа, где можно поставить вышедшую из строя машину. На этом, центральном перроне полиция и контролеры должны регулировать движение. Там же будут предусмотрены телефонные посты и другие службы. Лестница соединит верхнюю секцию с нижней, где проложат рельсовый путь. Вентиляция воздуха будет осуществляться с помощью двух венти-

ляционных установок. Однако некоторые специалисты опасаются, что этого недостаточно, — ведь воздух будет загрязнен выхлопными газами.

Окончательный выбор и утверждение проекта произойдут летом. Но уже звучит призыв «сделать первый удар киркой в конце 1960 года». Скоро меловые скалы Дувра и пустынные окрестности Кале увидят первые бригады проходчиков.

**В. КЛИМОВА**

## ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО...

...От трения приводных ремней из электроизоляционных материалов (резина, пластмассы, ткани) о шкив на них возникают электрические заряды, достигающие нескольких десятков и даже сотен тысяч вольт. Возникающие искры иногда вызывают пожары, взрывы и травмы.

Самая большая наблюдаемая искра, возникшая от трения приводного ремня о шкив при движении с очень большой скоростью, имела в длину 120 см и соответствовала напряжению около 1 млн. в.

...Крупная тепловая электростанция, не имеющая очистительных фильтров, выбрасывает в атмосферу до 300 т золы и ядовитых газов

в час. При установке специальных фильтров это количество сокращается до 4 т.

...Фильтры для очистки папиросного дыма употреблялись еще 8 тыс. лет назад индейцами в Мексике. Они наполняли большие соломенные трубки с одной стороны табаком, с другой — хлопком.

...Легавые собаки иногда помогают в розысках повреждений газопроводов. Животные находят повреждения трубопроводов (слабые уплотнения и т. п.) в ряде случаев значительно быстрее, чем монтеры, вооруженные специальными приборами.

...Чтобы принять ванну, нужно нагреть примерно 100 л воды до 25—30°, на что расходуется около 30 млн.

калорий тепла. Этого количества энергии было бы достаточно, чтобы поднять человека на высоту около 15 км.

...Обыкновенная поваренная соль состоит из натрия — металла, горящего под водой, и хлора — одного из ядовитейших газов; сочетание этих двух веществ совершенно необходимо для жизни животных.

Соляная кислота и аммиак — чрезвычайно едкие вещества, но в правильной смеси они дают безвредный раствор соли.

Каменная соль тверда как антрацит, но легко размывается водой, помогает заморозить мороженое, но плавит лед, сохраняет пищу и убивает растения, отбеливает ткань и дубит кожу.



**П**ЕРЕСТУК колес под вагоном поезда некоторым кажется мелодичным, а у специалистов он всегда вызывал тревожные раздумья. При обычной длине рельса, равной 12,5 м, на километре пути насчитывается 80 пар стыков. И на каждом из них возникает резкий толчок, удар, усиленный за счет скорости движения.

Три миллиона раз воспримут этот удар ходовые части вагона за один рейс от Москвы до Владивостока! Тяжело приходится и рельсам. Через стык за сутки проходят тысячи колес. Каждое колесо — это толчок, который понемногу расстраивает путь. Поэтому около половины всех средств и рабочего времени путейцы тратят на работы в зоне стыка, на устранение последствий толчков и ударов. Есть от чего тревожиться!

Уже на первых железных дорогах выявилось несовершенство стыкового соединения. В 1816 году Стефенсон применил косые стыки, где торцы рельсов были срезаны под углом. Много различных конструкций стыковых соединений было предложено с той поры: стыки внахлестку, в замок, различные хитроумные захваты и зацепы, дополнительные боковые рельсы, усиливающие мостики... Наиболее простой и практичной оказалась первоначальная конструкция, где торцы рельсов срезаны прямо и соединены друг с другом накладками и болтами.

Можно уменьшить вред стыковых соединений, сократив количество стыков: прокатные станы могут изготовить рельсы большой длины. Однако против длинных рельсов сначала возражали сами железнодорожники.

Рельс при нагревании расширяется, при охлаждении сжимается. Поэтому между концами рельсов в стыке оставляют зазор. При охлаждении рельса зазор постепенно увеличивается, при нагревании уменьшается и может совсем исчезнуть. Тогда торцы рельсов упрутся друг в друга и возникнет сжимающая сила. При изменении температуры на один градус каждый квадратный сантиметр поперечного сечения рельса начинает воспринимать давление в 25 кг!

Если пару обычных рельсов сечением в 50 кв. см нагреть до 50°, возникнет продольное сжатие с силой более 62 т. Под действием сил сжатия иногда стальной путь выбрасывает, как пружину, в сторону или вверх: эту опасную деформацию так и называют — «выброс». В зимнее время, когда зазоры увеличиваются до предела, температурные растягивающие силы могут вызывать разрыв стыковых болтов и даже разрыв рельса.

Вот почему длительное время приходилось укладывать рельсы сравнительно небольшой длины, в 10—15 м, чтобы при колебаниях температуры стыковой зазор был бы вполне достаточным.

И тем не менее длинные рельсы пробili себе дорогу. Оказалось возможным сначала применить рельсы длиной 30 м, затем 60, 100 м и даже более. А в 30-е годы за рубежом и у нас появились первые участки бесстыкового пути.

Изготовление рельсов бесстыкового пути — плетей — сейчас

# ПУТЬ БЕЗ СТЫКОВ

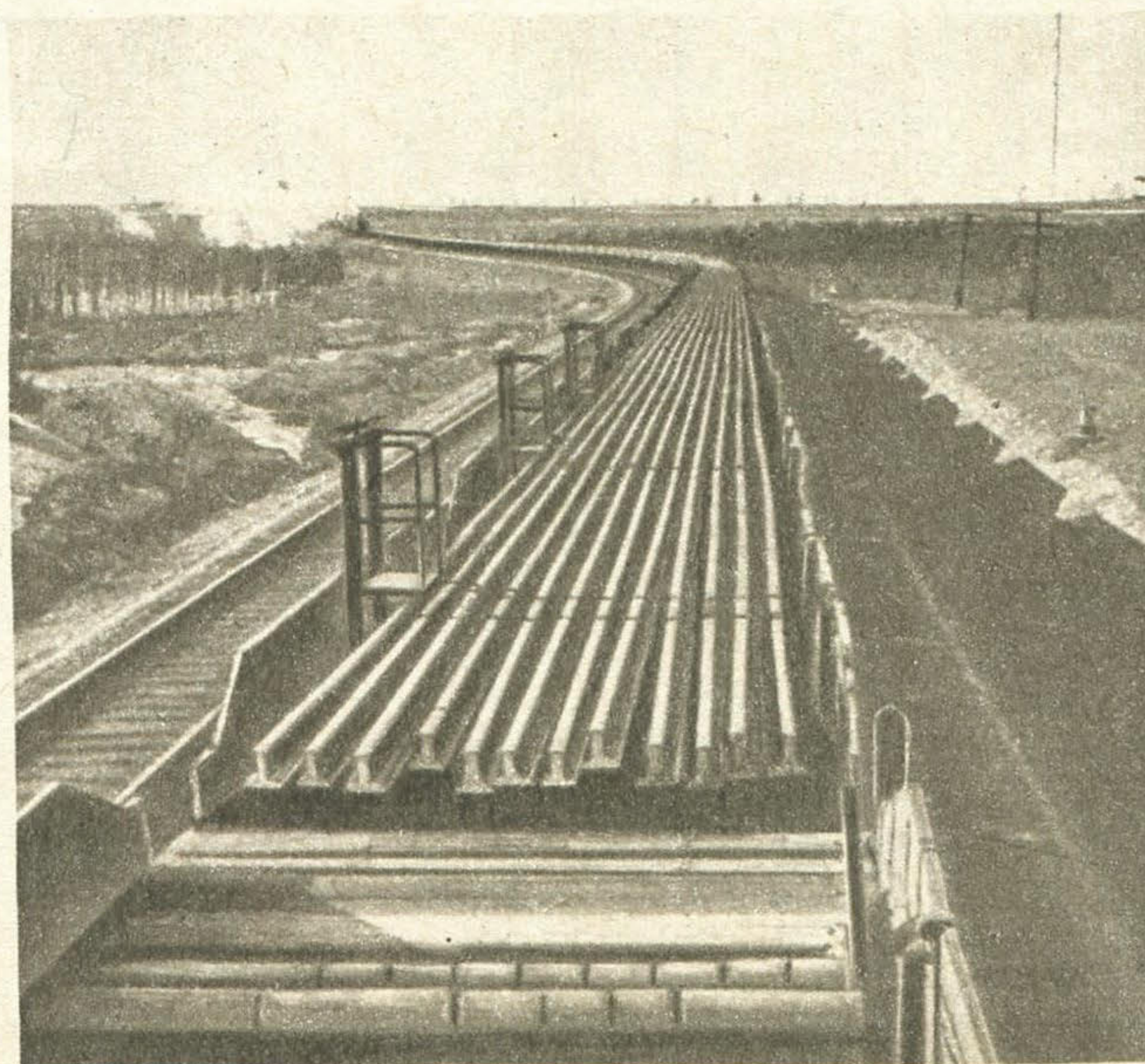
С. ПЕРШИН, инженер

механизировано. Машина для контактной электрической сварки в течение одной-двух минут прижимает рельсы торцами друг к другу. В зоне контакта при прохождении электрического тока выделяется большое количество тепла, концы рельсов разогреваются. Как только температура достигнет нормы, машина с силой прижимает концы рельсов друг к другу. Ослепительный сноп искр — и сварка завершена. Плеть продвигается на длину рельса, и начинается сварка следующего стыка. Так, рельс за рельсом, наращивается длина плети.

Правда, очень длинную плетью трудно доставить в район укладки; кроме того, в определенных местах пути все-таки необходимо оставлять зазоры. Поэтому длина плети не превышает 800—1000 м.

Стыки свариваемой плети обрабатывают — убирают излишек металла и за-

*Плети, растянувшиеся во всю длину железнодорожного состава, изгибаются на поворотах вместе с ним.*



чищают, и плетью надвигается одним концом на состав из платформ. Когда одна плетью протянется по всей длине состава, рядом надвигают другую, третью... Поезд с этим необычным грузом способен развивать нормальную скорость: при движении гибкие плети свободно принимают очертания пути.

Плети на месте укладки снимают с поезда и располагают на шпалах между рельсами действующего пути. Для этого концы двух плетей с помощью тросов прикрепляют к пути. Поезд медленно движется вперед, и плети сползают на полотно.

Замену коротких рельсов плетями производят два путеукладочных крана. Один из них, пятясь назад, снимает и грузит на себя рельсы. Другой кран, следуя на некотором расстоянии за первым, специальным приспособлением перемещает длинные плети с середины колеи, укладывает их на освобожденное место и сам движется по ним. Осталось прикрепить плети к шпалам — и бесстыковой путь готов.

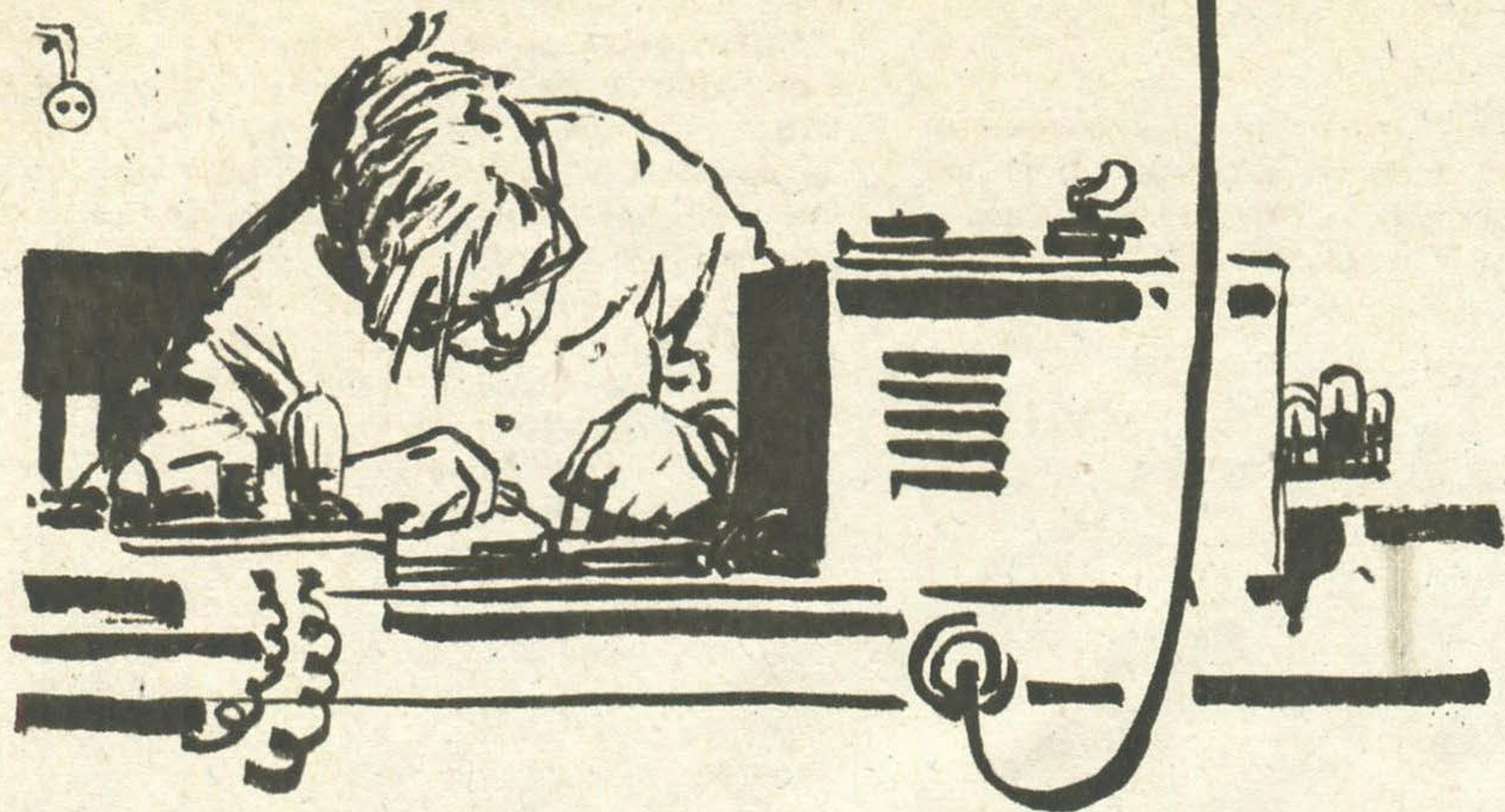
Чаще всего плети соединяются между собой общепринятым способом, концы рельсов связываются накладками. На первый взгляд такое решение кажется невероятным. Известно, что свободный стальной стержень, нагретый на 1°, увеличивается на 12 миллионных долей своей длины. Значит, 800-метровая плетью должна удлиниться примерно на 10 мм, а при перепаде температур в 100° — на 1 м.

Однако фактически смещение конца рельса обычно не превышает нескольких миллиметров. Ведь при удлинении рельса смещаются и шпалы, прочно связанные с ним. А каждая шпала лежит в слое балласта из уплотненного щебня, и, чтобы сдвинуть ее с места, необходимо приложить значительное усилие. Чем больше шпал смещается вместе с рельсами, тем большее сопротивление должны преодолеть температурные силы, которые стремятся удлинить плетью. На некотором расстоянии от ее конца наступает равновесие. Здесь уже не происходит никаких смещений. Вот и оказывается, что плетью удлиняется и укорачивается только на концевых участках протяженностью 50—100 м и смещение концов невелико.

Так постепенно исчезает стык — самое напряженное и ненадежное место рельсовой колеи. И это означает не только улучшение конструкции пути и увеличение срока ее службы, но и значительную экономию труда, который был прежде необходим для поддержания в исправности стыков. Резко падает потребность в деталях стыковых соединений. Но главное, что дает бесстыковой путь, — это улучшение условий движения. По нему, особенно если он уложен на железобетонных шпалах, можно водить поезда большего веса и меньше расходовать топлива. Срок между ремонтами ходовых частей вагонов и локомотивов увеличивается. Все это сулит большие выгоды народному хозяйству.

Пройдет немного времени, и бесстыковой путь на многих наших дорогах сменит обычный.





(Фантастическая  
юмореска)

# ЖЕРТВЫ БИОЭЛЕКТРОНИКИ

ЭТО необыкновенное утро началось для тети Фени (так звали ее лефортовские старожилы) вполне обыкновенно. С половины восьмого она уже проворно семенила по привычному маршруту. В руке у нее позвякивал бидон с молоком. Небольшая, сухонькая фигурка ее бодро мелькала в лефортовских дворах, а острый носик совался во все интимные детали быта покупателей молока.

Приближаясь к дому номер двадцать девять, она уже вспоминала, что хозяин его — Прокопий Матвеевич, и что сейчас он в отпуске, и что жена его — женщина с мужским характером, и что недавно она его... Да разве можно перечислить все, что знала тетя Феня!

Стуча в дверь, она раздумывала: «Наверное, Прокопий Матвеевич спит еще... Жена-то в отъезде...»

Вопреки ее ожиданиям дверь открылась сразу, и на пороге появилась солидная, грузная фигура хозяина. Усы его со сна топорщились, как у моржа. В руках он держал кастрюлю.

— Здравствуй, тетя Феня, — прогудел он.

— Здравствую, батюшка, здравствую, — пропела она. — Давай кастрюльку-то, налью...

Тетя Феня поставила бидон, взяла кастрюлю и... с изумленным выражением лица принялась, как заправский физкультурник, проделывать приседания с выбрасыванием рук вперед. Кастрюля со звоном покатила по ступенькам.

Прокопий Матвеевич выпучил на нее глаза и собрался выразить свое недоумение, но не успел. Он почувствовал, что сию же минуту, немедленно должен делать то же, что и тетя Феня.

Несколько секунд он крепился, подавляя напряжение мышц, но неведомая сила победила, и он начал энергично повторять упражнения тети Фени.

Самое удивительное заключалось в том, что оба они выполняли одинаковые движения и в одном темпе. Казалось, что кто-то вроде диктора командует им: «Ра-аз, два-а, три-и, четыре».

Однако работа рук и ног не мешала языку тети Фени действовать. Диалог, происходивший между обоими партнерами, был необыкновенно сбивчив. Содержание его, надо признаться, было не совсем выдержанным.

— И чего ты?... — вопрошала, приседая, тетя Феня.

Энергично повторяя то же упражнение, Прокопий Матвеевич растерянно оправдывался:

— Да разве... я?..

— Молоко не опрокинь!.. — жалобно молила тетя Феня, выполняя «отведение прямой ноги назад».

Тут оба перешли на исполнение «поскоков на обеих ногах попеременно».

— У-па-ду... за-мо-ри-лась... я... совсем! — выводила тетя Феня, подпрыгивая по-сорочьи.

Прокопий Матвеевич скакал молча, сосредоточенно глядя под ноги.

Ветхое крылечко тряслось и скрипело...

Все прекратилось так же внезапно, как и началось. Тетя Феня в изнеможении опустилась на ступеньку, поправила сбившийся на затылок платок. Прокопий Матвеевич солидно, гулко откашлялся и разгладил усы. Сделал

вид, что ничего особенного не произошло, и пробасил, подавляя злую одышку:

— Ну! Поза... позанимались — и ладно. Наливай... молоко, что ли...

— Молоко... молоко! — передразнила его возмущенная тетя Феня. — Капитолина Михайловна придет, скажу ей... Она тебе пропишет... молоко-то!

Отдышавшись, она отмерила полагавшиеся полтора литра и взяла бидон. Бормоча что-то в адрес предполагаемого виновника (конечно, Прокопия Матвеевича), тетя Феня побрела усталой походкой к калитке.

Предполагаемый виновник стоял на крылечке и задумчиво гладил усы. Он безуспешно пытался осмыслить: что же, в сущности, произошло? Вдруг он заметил, что тетя Феня от калитки быстро побежала назад, вскрикивая:

— Пошел! Ну! Тубо!

Повернувшись, она отчаянно замаяхала рукой:

— Ой! И здесь! Страсти-то какие! Пошел, говорю тебе! — И, обращаясь к Прокопию Матвеевичу, жалобно завопила: — Да убери ты своих псов, ради Христа! Проходу нет!

Прокопий Матвеевич, еще не вполне оправившийся от предыдущего, с тупым удивлением глядел на... собаку!





Да! Прекрасная крупная овчарка смотрела ему прямо в глаза, насторожив уши, как будто ожидая команды. Он машинально похлопал по ноге:

— Песик, песик, иди сюда! Ну, иди же!

Пес стоял по-прежнему неподвижно, только острые уши его слегка шевелились.

С чисто мужским самообладанием Прокопий Матвеевич попытался успокоить напуганную тетю Феню:

— А ты не бойся! Он на меня смотрит, а тобой и вовсе не интересуется.

— Да что ты, батюшка, ослеп, что ли?! Он только на меня и уставился! Вот уши-то, как у волка! Ой, люди добрые, страшно!.. Пошел! Тубо! Пиль! Куш! Апорт!

В смятение она перебрала все собачьи команды, но видя, что помощи ожидать не приходится, начала планомерное отступление, прикрываясь бидоном, как щитом. Упершись спиной в калитку, она нащупала щеколду, открыла дверь и неожиданно ловко нырнула на улицу.

Тут тетя Феня почувствовала себя в безопасности и не замедлила ответить душой:

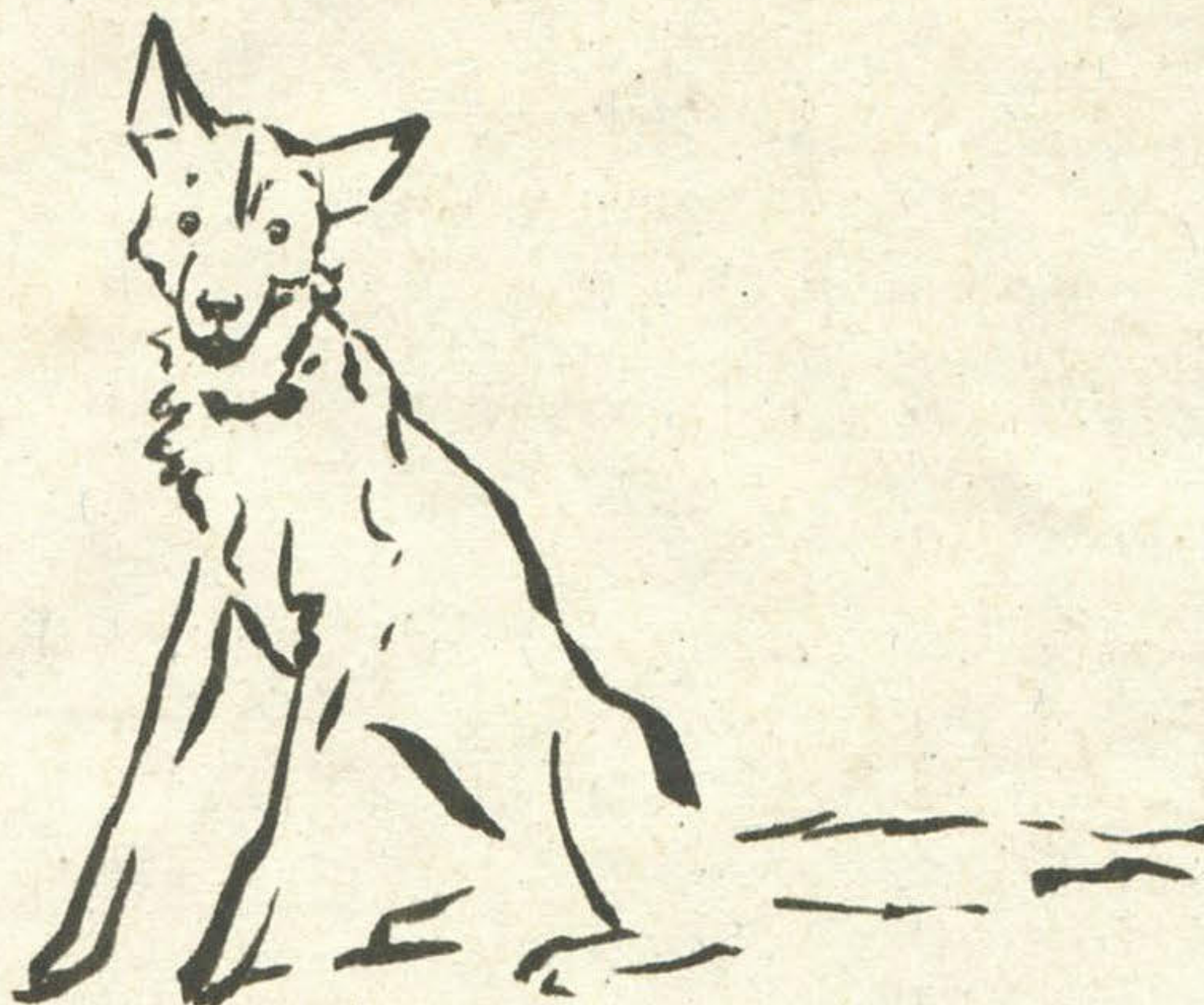
— Пропали ты пропадом с собаками твоими! Чтобы они подошли, окающиеся!

С этой заключительной репликой она поспешно двинулась дальше.

Прокопий Матвеевич собрался еще раз задобрить неизвестную собаку, но ее уже не было. Растерянно почесав затылок, Прокопий Матвеевич (на всякий случай) обошел дворик, заглядывая во все углы, но нигде ничего особенного не обнаружил.

— Да-а,—коротко резюмировал он.— Приедет Капочка — расскажу ей все.

А объяснение этих необыкновенных событий было совсем близко! Стоило лишь кому-нибудь заглянуть в заднюю комнату соседнего дома номер



двадцать семь. Он увидел бы, как сын Анны Семеновны Ковдиной, инженер Ковдин, сосредоточенно возится с каким-то аппаратом вроде радиоприемника, как Анна Семеновна в половине восьмого уходит за покупками, как инженер Ковдин заканчивает пайку последнего соединения в аппарате.

«Чем бы опробовать?» — думает он. Порывшись в ящике, он находит рулончик ленты с наклейкой: «Запись био-

токов двигательного центра. Производственная гимнастика».

Ковдин вкладывает ленту в аппарат, включает его, быстро садится в кресло и бормочет: «Посмотрим, как с мощностью излучения обстоит дело...» У него начинают подергиваться мышцы рук и ног, а через две-три секунды он невольно выполняет те же упражнения, что и наши герои.

Но вот лента кончилась, Ковдин доволен.

— Отлично! Можно начинать в клинике, — замечает он.

Подумав секунду, он вкладывает в аппарат другую ленту, с наклейкой «Биотоки зрительного центра. Рекс», и включает аппарат. Сейчас его любимая овчарка находится в нескольких километрах от дома. Потом инженер выключает аппарат и, поглядывая на часы, принимается торопливо завтракать. Он очень спешит, потому что в десять часов должен продемонстрировать в хирургической клинике свой аппарат для восстановления двигательных функций мышц после повреждений нервных стволов.

Но... инженер Ковдин еще не подозревает, что его аппарат излучает не на пять метров, а по меньшей мере на целых двадцать!

Те, кто не склонен к полетам в будущее на крыльях фантазии, возможно, пожмут плечами и скажут: «Вздор!»

Ну что ж! Может быть, сегодня это еще и выглядит как вздор, но завтра? Существует же сегодня механическая «биорука», выполняющая мысленные приказания человека!

## СКЛАДНАЯ ОХОТНИЧЬЯ ЛОДКА

Посмотрите, как удобно устроился в этой лодке человек. Легкая, устойчивая, она быстро скользит по воде. Плыть в ней сколько хочешь по реке или озеру, занимайся охотой, рыбной ловлей, наблюдай красоты природы...

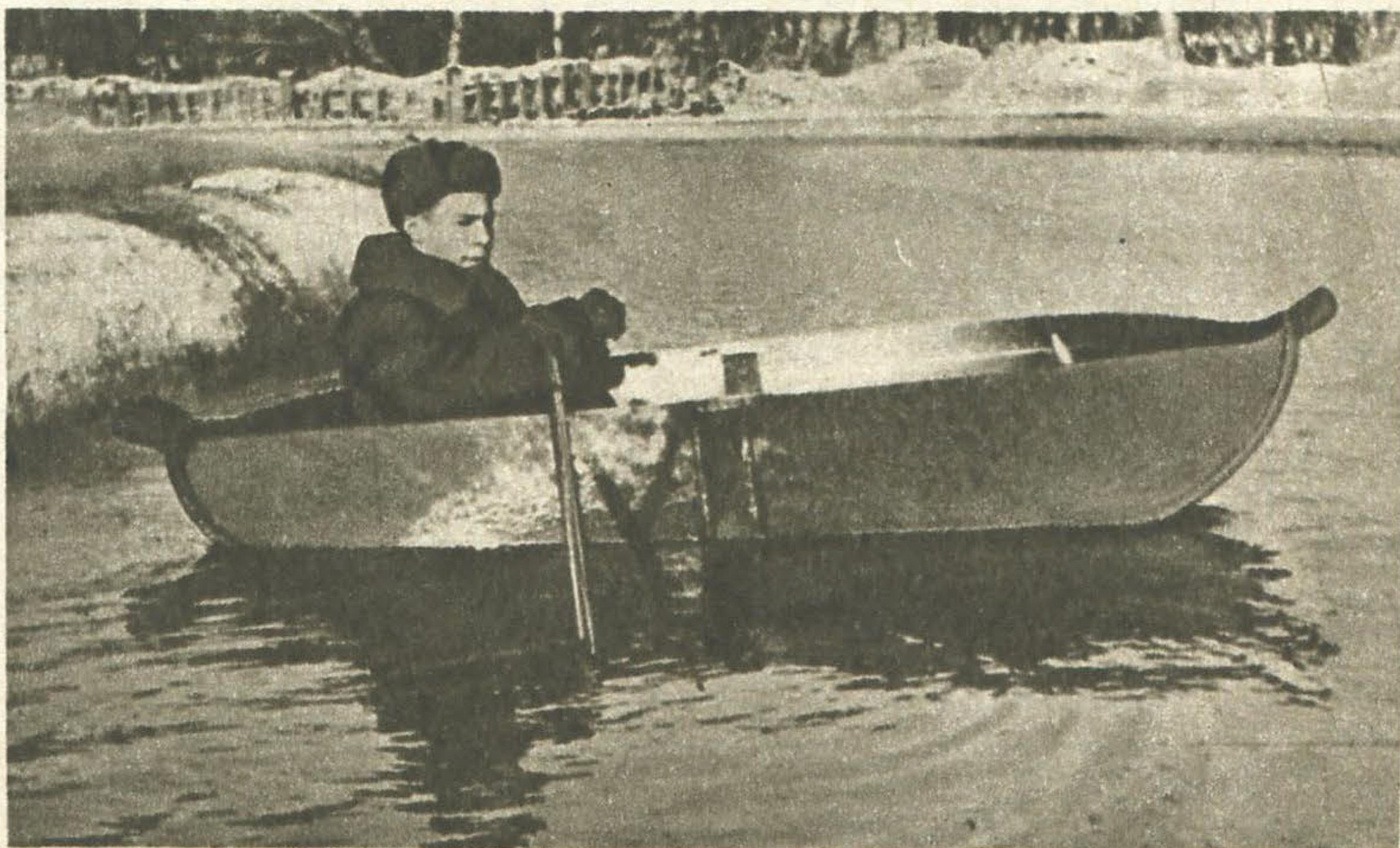
Но знаете, в чем ее главное удобство? Она складывается. Если вынуть из скоб две деревянные распорки (одна из них видна на снимке в носовой части лодки), то борта лягут параллельно днищу. Отвинтите еще небольшие стальные пластинки посередине борта, и тогда лодку можно перегнуть пополам, как тетрадь, по линии поперечного прорезиненного ремня. Сложенная, она занимает совсем немного места: длина — 120 см, ширина — 77 см, высота — 40 см, а весит вместе с веслами 21 кг. Не стоит большого труда перенести вдвоем такую лодку к ближайшему озеру или реке. На любом виде городского транспорта — троллейбусе, автобусе, трамвае, метро — с ней можно добраться до нужного вам вокзала и возвратиться домой после загородной поездки. Лодка рассчитана на двух человек. В собранном виде она

имеет длину 2 м 20 см, ширину — 77 см и высоту — 33 см.

Борта и днище лодки выполнены из дюралюминиевых листов толщиной 2—3 мм и соединены между собой плоским прорезиненным ремнем. Благодаря этому и удается складывать борта и днище, как створки на петлях.

Прорезиненный ремень толщиной 3—5 мм прикрепляется к краю дюралюминиевого листа заклепками через каждые 1,5 см. Получается герметичное соединение. Весла лодки деревянные, из сосны, лопасти — из водостойкой фанеры. Из фанеры можно сделать и всю лодку, тогда она будет еще легче. Оригинальная, удобная, практичная лодка! Ее выпускают на предприятиях Омского совнархоза.

В. СОМОВ, инженер



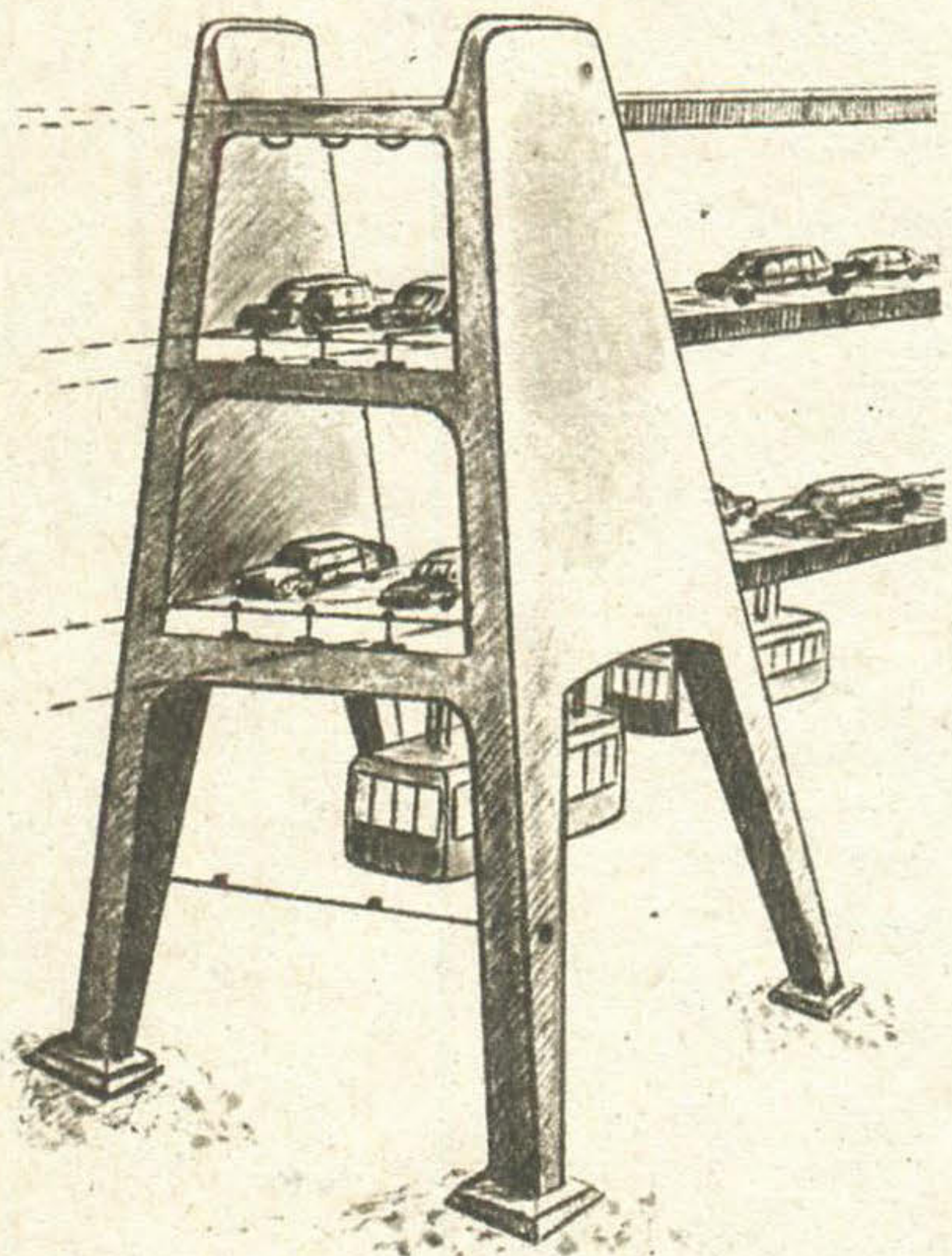




### «ЭЛЕКТРОННАЯ» АВТОСТРАДА

В последние годы американские автостроители усиленно изыскивают средства и возможности для резкого снижения количества несчастных случаев на дорогах. Решение этой задачи идет не только по линии изменения конструкции автомобилей, но и главным образом методом радикального усовершенствования самих дорог.

Компания «Дженерал мо-



торс» предполагает построить автостраду, на которой вождение автомобилей будет совершаться автоматически, на высоких скоростях при полной безопасности движения.

Автострада будет размещена на спаренных опорах из предварительно напряженного железобетона на высоте 8—10 м от земли. Там будет два уровня движения. Под первым — монорельсовая подвесная железная дорога, предназначенная для местных грузопассажирских перевозок (средняя скорость 60 км/час); на первом уровне — поток автомобилей в одном направлении,

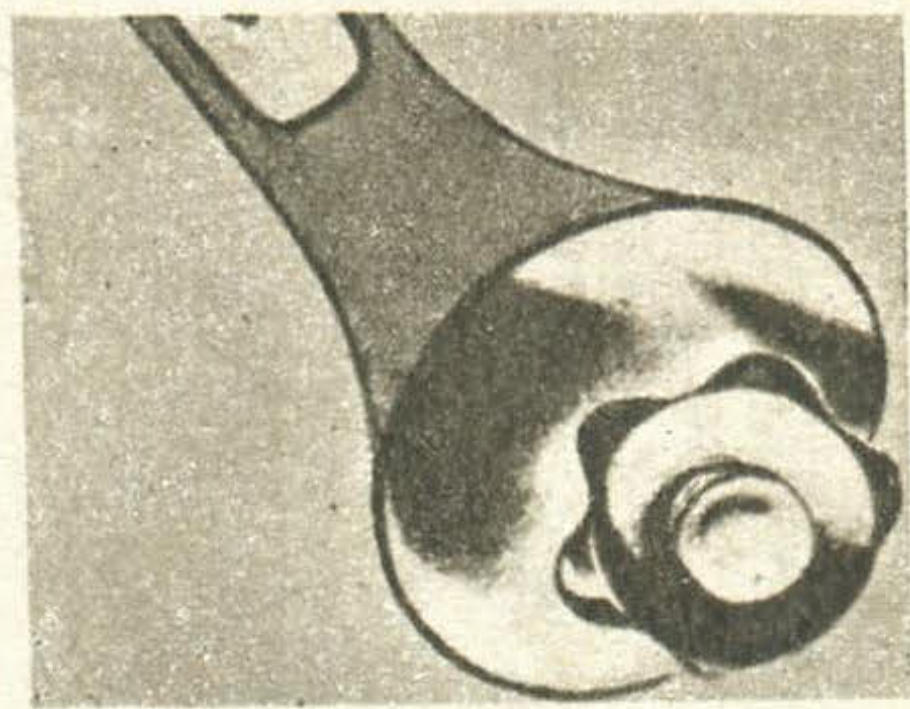
а на втором — в противоположном. На каждом уровне размещены аналогичные проезжие части с тремя одноколейными полосами для движения с малой, средней и большой скоростью (соответственно — 80, 150, 250 км/час). Въехав на выбранную колею, автомобиль попадает в зону электромагнитного поля, которое, воздействуя на специально установленную чувствительную электронную аппаратуру в автомобиле, обеспечивает определенную скорость и полностью освобождает водителя от управления и наблюдения за приборами.

Въезд и съезд с электронной автомагистрали производится по трем отдельным рампам, ведущим к каждой колее, после сигнала, поданного громкоговорителем специального диспетчерского пункта.

Специалисты считают, что электронная автострада обеспечит условия для широкого развития турбореактивных машин, которые смогут развивать скорость до 250 км/час (США).

### КЛЮЧ, НЕ ПОРЯЩИЙ ГАЕК

Чтобы избежать порчи гаек и головок болтов, а также отворачивать и заворачивать уже поврежденные, предложена новая конструкция ключей, действующих на четыре стороны из шести имеющихся на гайке. При завинчивании усилие передается не на края гайки, как при пользовании обычным ключом, а на середину грани (Польша).

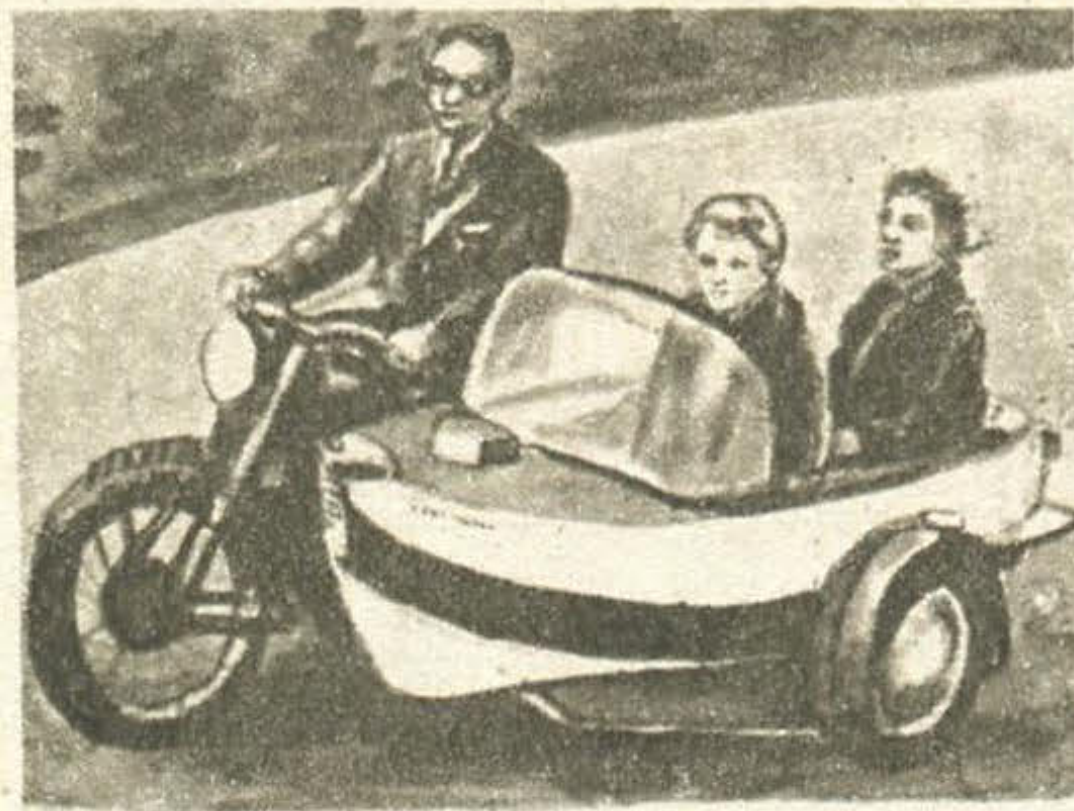


### ЧЕХОСЛОВАЦКИЙ БЕТАТРОН

Для выявления дефектов в промышленных изделиях завод «Хирана» приступил к промышленному выпуску бетатронов — ускорителей электронов, заменяющих гамма-установки с энергией частиц на 15 млн. электроновольт. Магнит бетатрона весит 500 кг (Чехословакия).

### ЛЫЖНЫЙ БУКСИР

Любители воднолыжного спорта установили новый оригинальный рекорд числа лыжников, буксируемых одной лодкой. На снимке объединенная экскурсия 31 любителя этого прекрасного спорта (США).



### МОТОКОЛЯСКА-ЛОДКА

В Англии сконструирован мотоциклетный прицеп, являющийся одновременно лодкой. В лодке размещаются два пассажира.

По прибытии на берег моря, реки или озера лодка легко отсоединяется от рамы мотоцикла и спускается на воду. Лодка снабжена небольшим подвесным мотором (Англия).

### ТЕЛЕВИЗИОННАЯ ПЕРЕДАЧА С САМОЛЕТА

Такая передача проведена в Швеции с высоты 6 тыс. м над Стокгольмом. Хорошая видимость передач наблюдалась зрителями в радиусе 5 тыс. км (Швеция).

### СВЕРХПРОЧНЫЙ РАДИОПЕРЕДАТЧИК

Одной из канадских фирм сконструирован радиопередатчик миниатюрных размеров, способный при испытаниях выдержать перегрузку равную 500 тыс. «g». Схема передатчика, состоящая из 9 полупроводниковых приборов и миниатюрных деталей, залита эпоксидной смолой. Пролученный блок затем заливается в аралдит, армированный тканью из стекловолокна. Полученный «слиток» механически обрабатывается для придания ему формы того места, где должен размещаться передатчик (Канада).

### ВМЕСТО ЧЕТЫРЕХ — ОДИН СЛОЙ

В новой конвейерной ленте, разработанной в научно-исследовательском институте технологии резины и пластмасс, четыре слоя хлопчатобумажной ткани заменены одним слоем

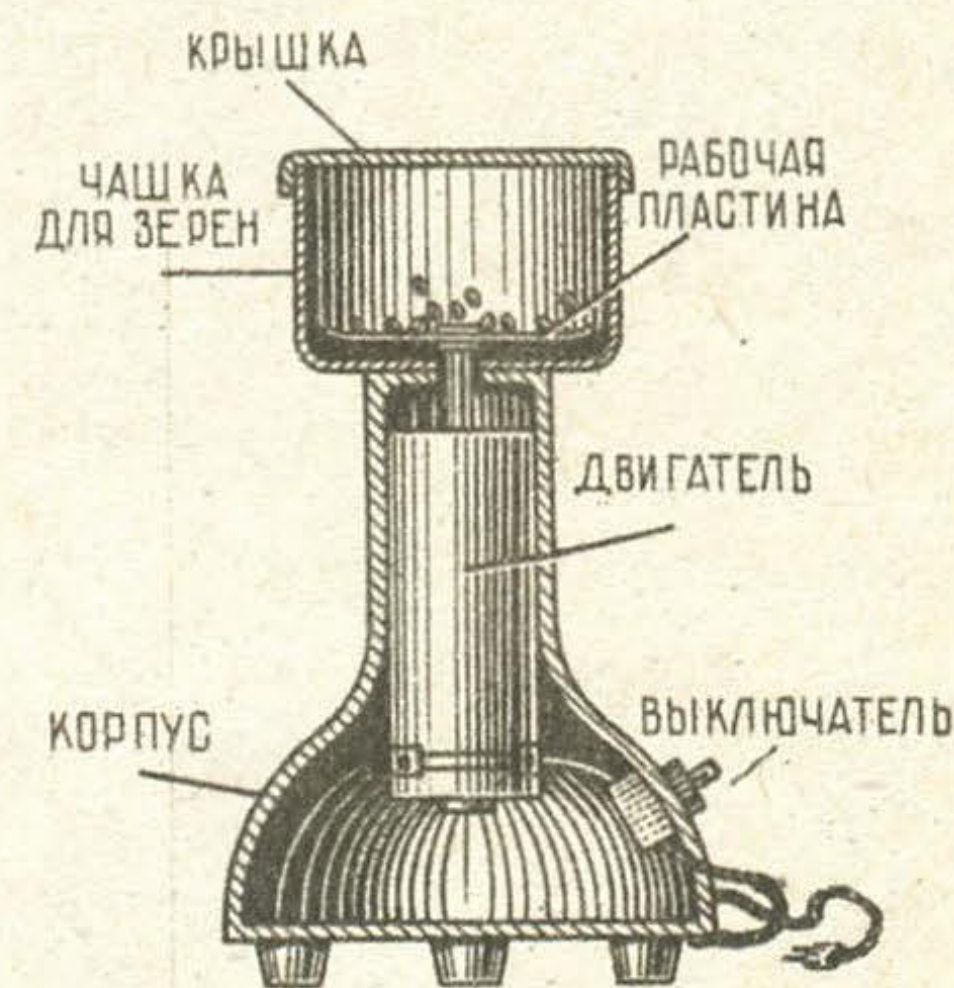
технического силона, покрытого резиной. Новая лента получилась намного легче и эластичнее обычной (Чехословакия).

### 10 000 об/мин И... КОФЕЙНОЕ ЗЕРНО

На столе стоит красивый прибор, покрытый эмалью. По внешнему виду он немного напоминает небольшую перевернутую колбу. Сверху через прозрачную крышку видны зерна кофе. Но вот вы нажимаете кнопку, и... какая-то невидимая сила закрутила их в бешеном вихре. 15—20 секунд — и пятьдесят граммов кофе можно засыпать в кофейник.

Эти оригинальные мельницы выпускаются во Франции. Устройство их чрезвычайно просто.

В металлическую чашу выведен вал высокооборотного мотора. На нем укреплен стальная пластинка. При включении мотора пластинка начинает вращаться. Кофейные зерна крошатся, ударяясь о кромки пластины и друг о друга. Качество помола зависит от времени работы мельницы (Франция).

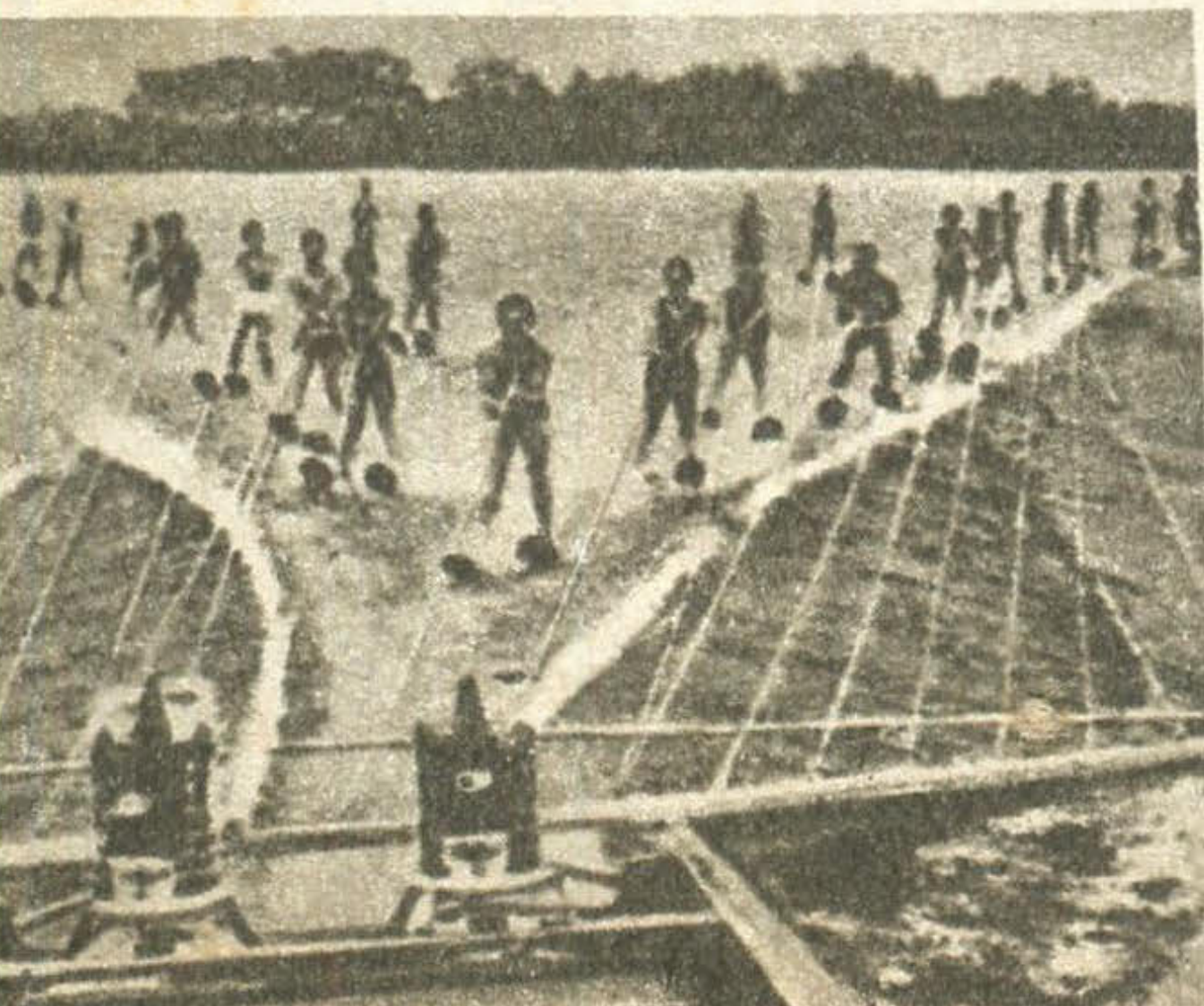
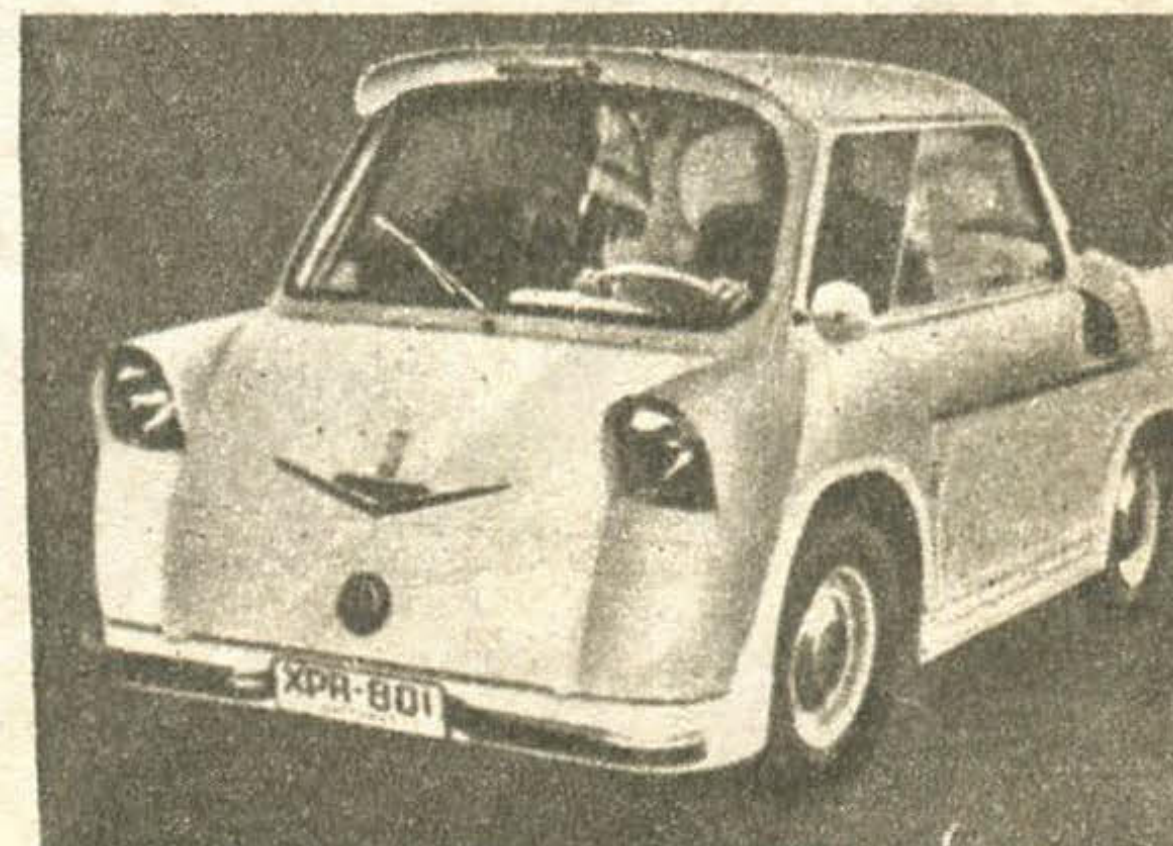


### ДИРИЖАБЛЬ

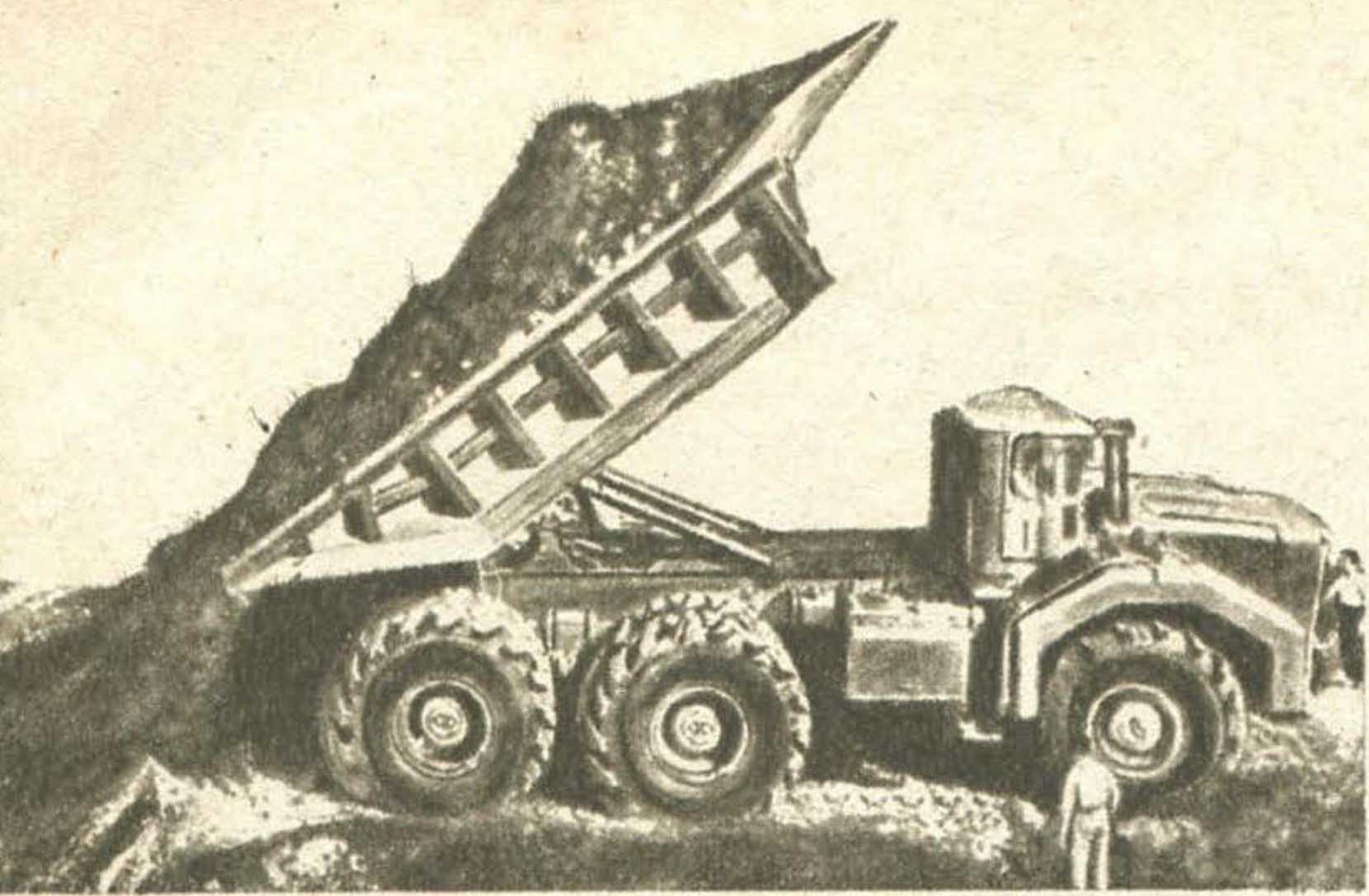
В Фридрихсхафене строится дирижабль емкостью в 1500 м³ и длиной 48 м, приводимый в движение двумя моторами. Воздушный корабль предназначен якобы для рекламных целей (ФРГ).

### ПОЛЬСКАЯ МАЛОЛИТРАЖКА

Образец малолитражки «Смык» (смычок) на двух взрослых и двух детей сконструировали польские автостроители. Скорость машины достигает 80 км в час и ее двигатель с рабочим объемом 300 см³ расходует 5 л горючего на 100 км пути (Польша).

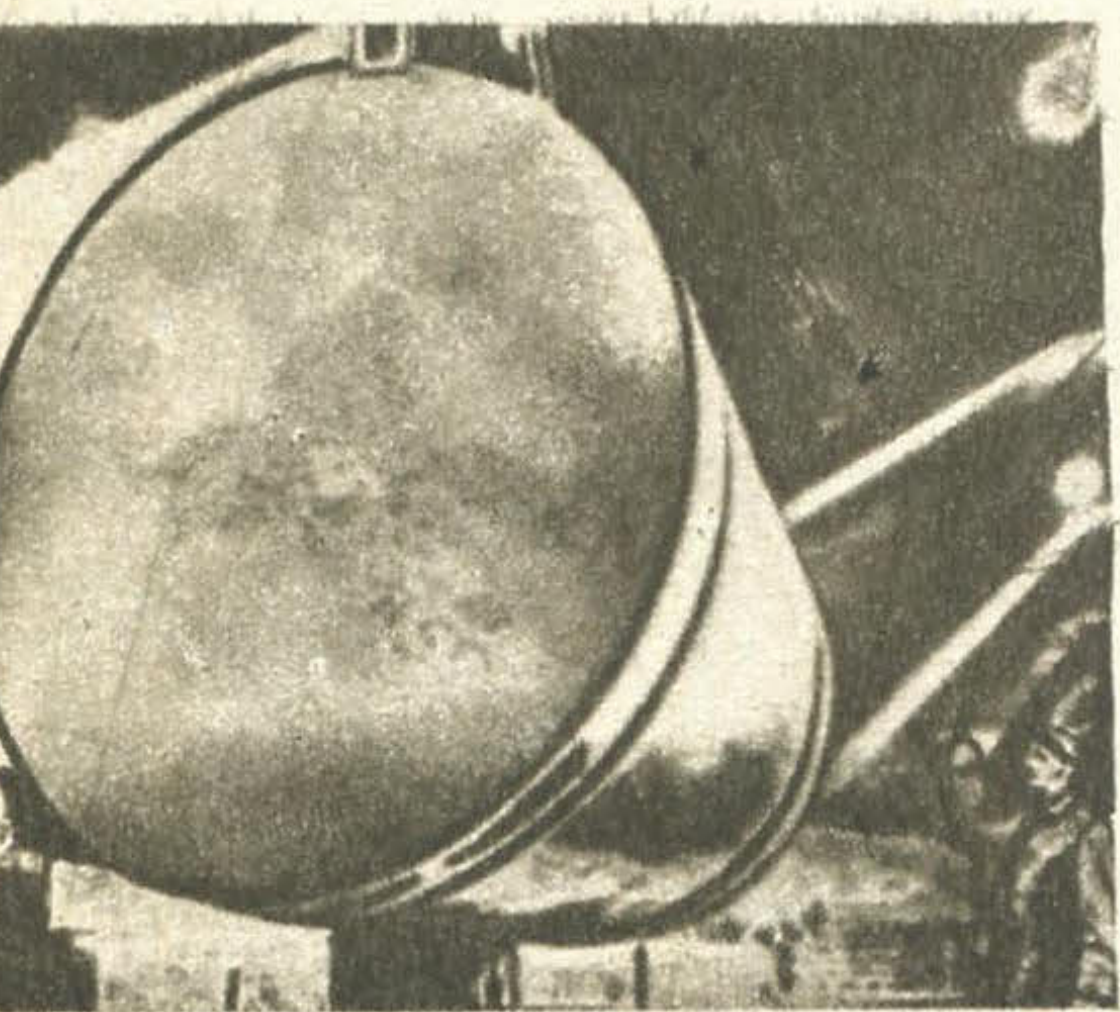






### «ИНФОРМОФОН»

Такой прибор установлен в киоске перед главным вокзалом г. Амстердама. В течение двухминутной звуковой передачи он информирует иностранцев на английском, французском, немецком и голландском языках о достопримечательностях города и дает прогнозы погоды. Аналогичный прибор — помощник экскурсовода — показывался также в Чехословакии на выставке в Народном музее г. Праги (Голландия).



### ЭЛЕКТРОД-ГИГАНТ

Самый большой в мире электрод — диаметром 1,52 м, длиной 2,79 м и весом 10 т — был изготовлен для огромных электрических дуговых металлоплавильных печей со скрытой дугой, строительство которых в настоящее время еще только проектируется. С тремя такими электродами печь будет потреблять приблизительно 50 тыс. квт электроэнергии (США).

### СКОЛЬКО УРАНА!

По данным зарубежной печати, залежи урана в капиталистических странах (металлический уран) исчисляются в настоящее время в количестве 1 млн. 300 тыс. т. Всего в 1959 году было добыто 30 600 т металлического урана. Обычно в руде содержится урана от 0,02% до 0,3%.

Новый вид урановой руды, названной «нингеит» (0,06% урана), открыт в Японии.

Только в районе Нингетогэ насчитывается 2 млн. т нингеита, содержащего примерно 1 200 т металлического урана. Предполагается, что ежедневно здесь будет добываться 1 000 т руды с годовой добычей 180 т металлического урана («Кагаку Асахи» № 4, 1959. Япония).

140 т

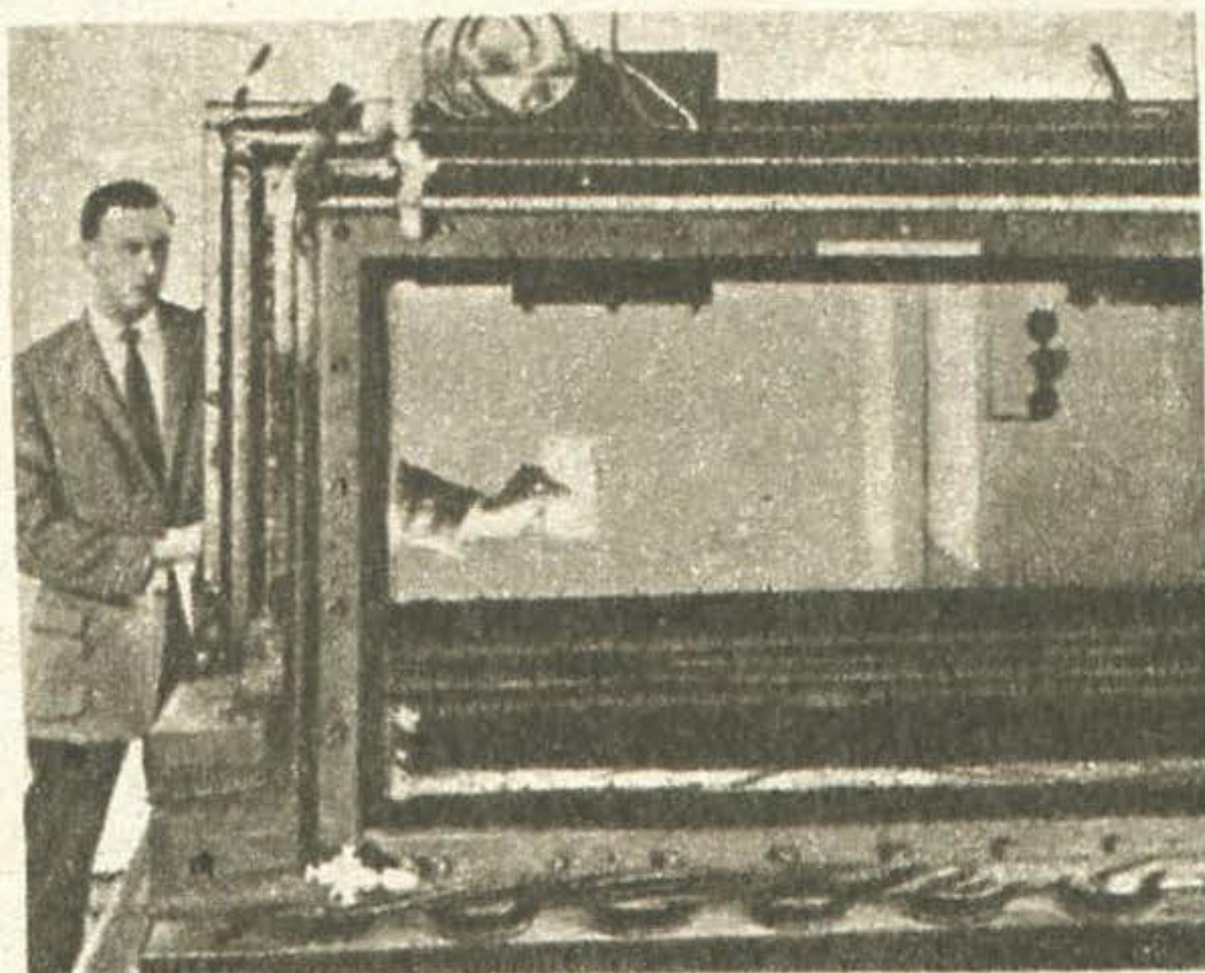
На базе сто-тонного самосвала «Берлиет Т-100» создан самосвал грузоподъемностью 140 т. Он оборудован одно-рычажным подъемным устройством теле-скопического

типа. Мощность мотора — 700 л. с. (Франция).

### ПРИРОДНЫЙ ГАЗ В ШАНХАЕ

В результате обследований и предварительной буровой разведки установлено, что природный газ распространен в Шанхае и окрестных уездах на чрезвычайно огромной площади — около 5 тыс. кв. км. Предполагают, что образование газа, возможно, связано с наличием здесь и нефти.

По неполным данным, в городе и в окрестностях было пробито свыше тысячи скважин. Полученный газ широко используют для освещения, приготовления пищи, выработки электричества и плавки стали. Газоносные горизонты залегают на небольшой глубине (Китай).



### «СТЕКЛЫШКО»

Показанное на фотографии защитное стекло из специального состава имеет толщину 2 м 44 см и весит 9 т. Стекло предназначено для визуального наблюдения за процессами, в которых используются сильно радиоактивные вещества (США).

### ПОСТАВЩИК КОЛЕНЧАТЫХ ВАЛОВ

Подавляющее большинство стран, строящих большие океанские суда, коленчатые валы для них (весащие от 2 до 70 т и насчитывающие от 1 до 9 колен) заказывают в Чехословакии (Чехословакия).

### ДРЕВНЯЯ ОБУВЬ И КОРРОЗИЯ

При археологических раскопках в Англии в одном месте были найдены хорошо сохранившиеся изделия из желе-

за. За длительный срок во влажной почве железо должно было быть дотла изъедено коррозией. Это обстоятельство сильно заинтересовало ученых. Оказалось, железо сохранилось благодаря соседству с древней обувью и другими изделиями из кожи. Таниновая кислота, содержащаяся в коже, препятствовала развитию почвенных бактерий, которые выделяют кислород и являются источником коррозии (Англия).

### АНТИФЕРРОМАГНЕТИЗМ

До сих пор считалось, что способность намагничиваться у металлов увеличивается по мере понижения температуры. Однако недавние опыты показали, что у сплава железа и алюминия происходит обратное явление; его магнитные свойства по мере понижения температуры уменьшаются. Так как сплав железа и алюминия является нержавеющей, то можно предполагать, что существует какая-то связь между его магнитными свойствами и склонностью к ржавлению. Новое явление, названное «антиферромагнетизмом», до сих пор наблюдалось только в некоторых неметаллических химических соединениях (США).

### ЙОД В ПИЩЕ ЖИВОТНЫХ

Щитовидная железа, от которой в большей степени зависит правильность процессов усвоения питательных веществ, функционирует нормально, только когда организм получает с пищей достаточное количество йода. В районах, где проявляется постоянный недостаток йода в почве и воде, господствует эндемичный (местный) зоб — болезнь, от которой страдают и даже гибнут многие люди и животные.

В результате многолетних исследований профессора Н. Замфиреску разработаны методы повышения в растениях содержания йода, в частности использования йодистого калия или йодистого натрия в качестве удобрения, вносимого в количестве 2—3 г на 1 куб. м почвы. В результате содержание йода в этих растениях увеличивается в 9—41 раз. Так, например, обычная кукуруза содержит едва 0,031 мг йода на 1 кг сухого вещества, в то время как после применения йодированного удобрения оно стало содержать 0,92210 мг йода, то есть в 29 раз больше. Морковь на 1 кг сухого вещества содержит 0,026 мг йода, удобренная же йодом — 0,4980 мг, или в 19 раз больше.

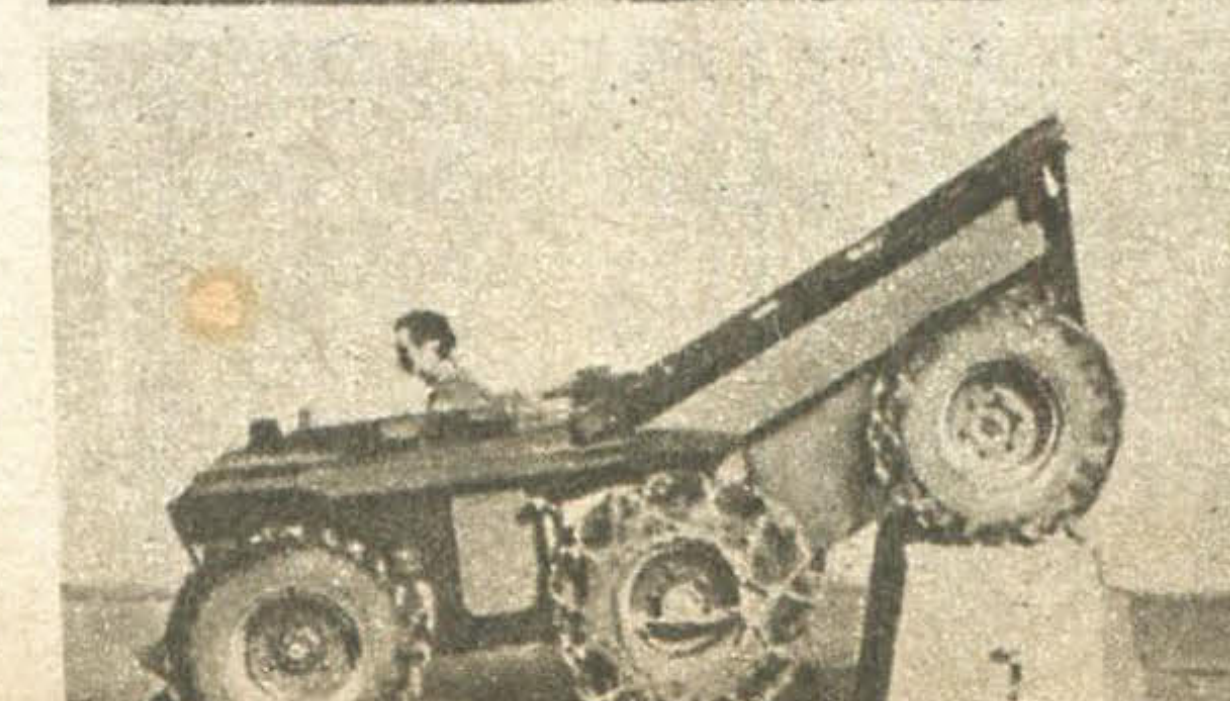
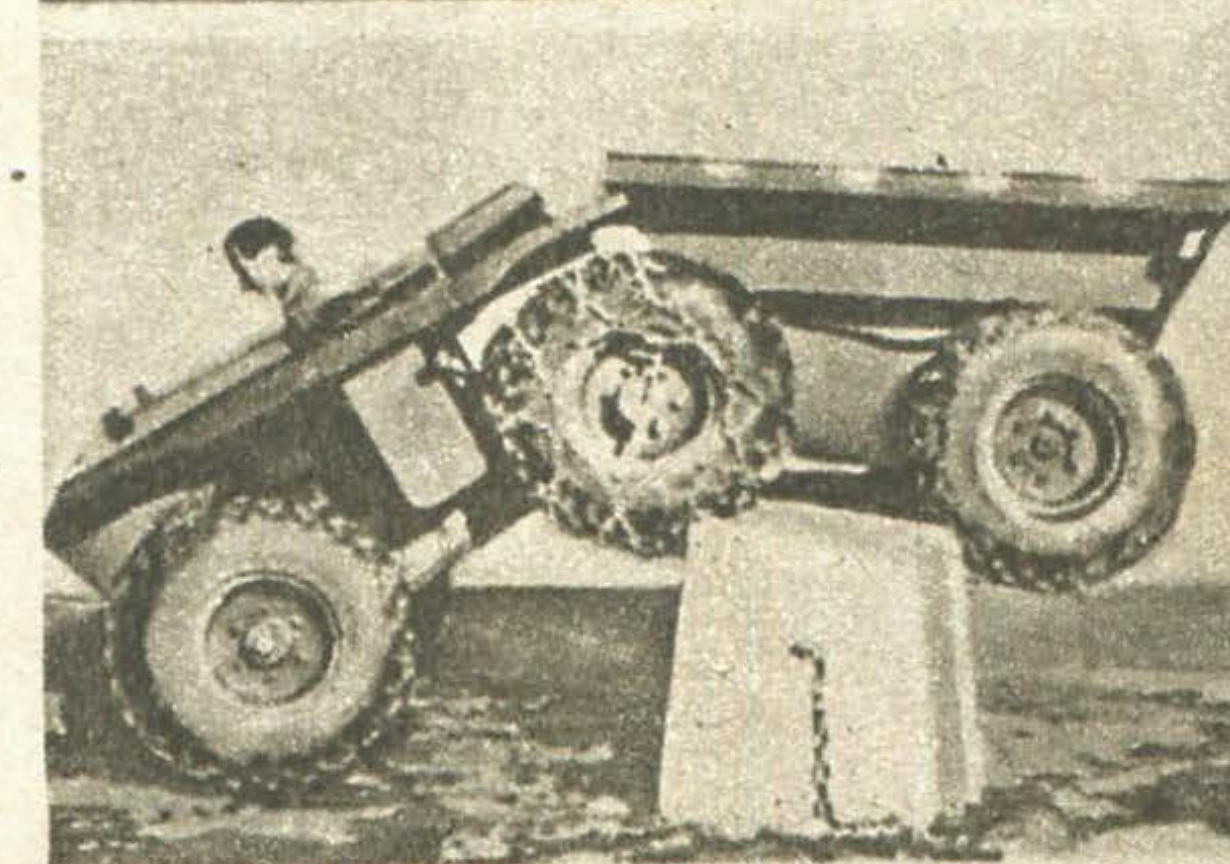
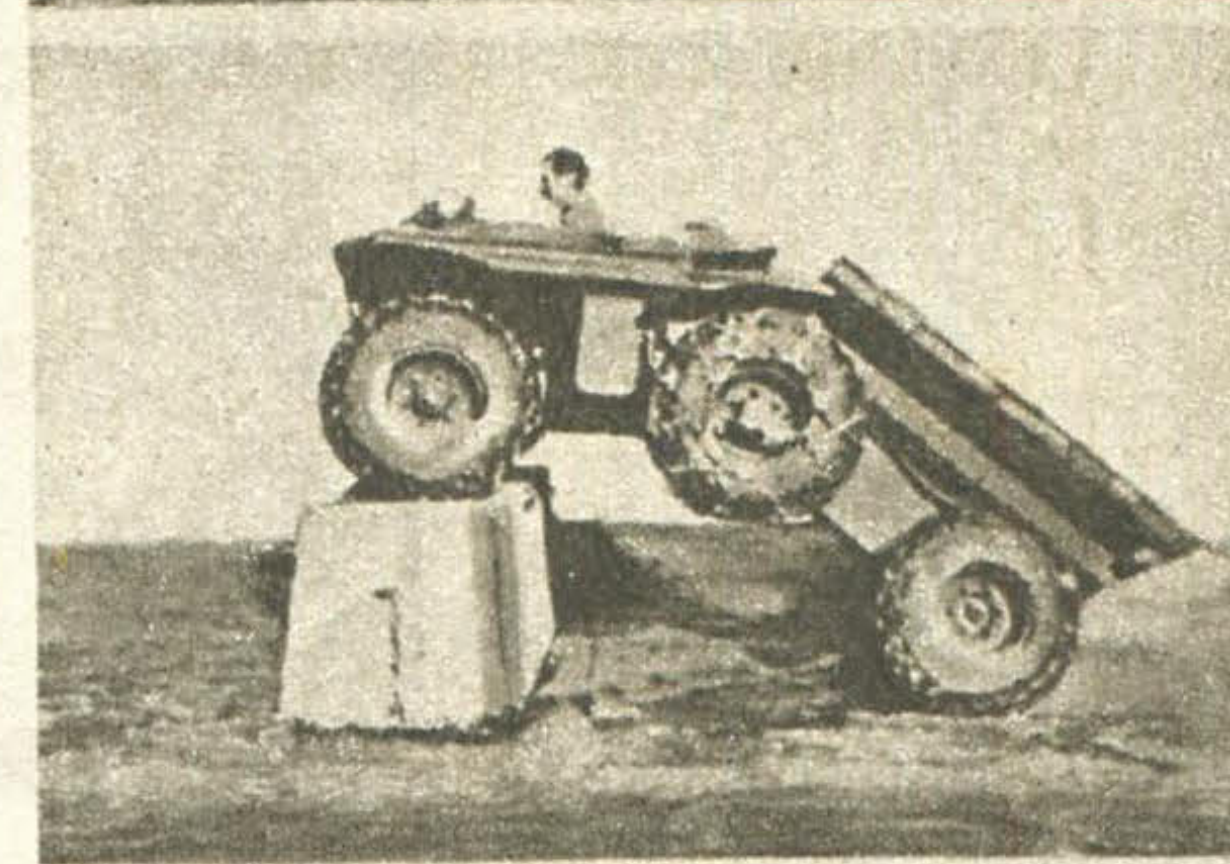
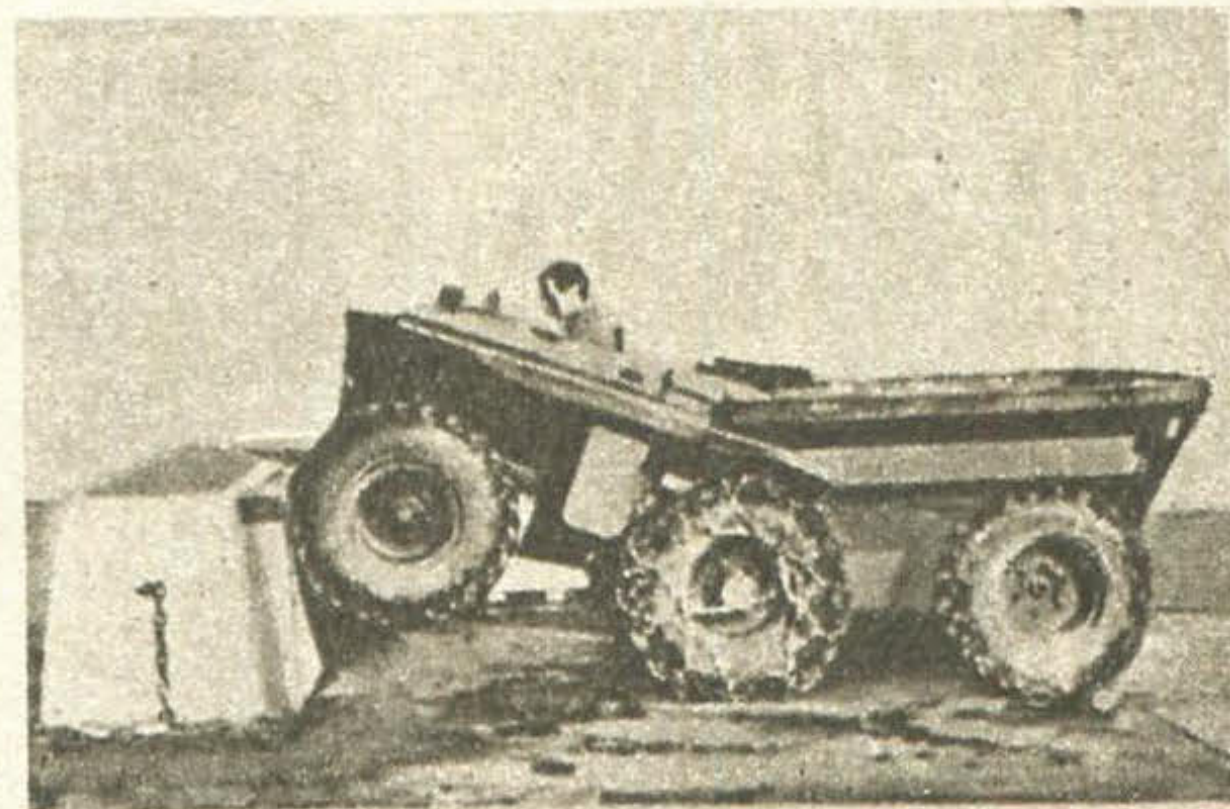
Растения с увеличением количества в них йода ни вкуса, ни запаха не меняют.

Использование йодированных кормов животными дало интересные результаты: у зайцев, получающих йодированную капусту, не было обнаружено зоба, тогда как в случаях кормления их обычной капустой зоб развивался через 40—50 дней после рождения. При ежедневном добавлении в корм кур 5 йодированных зерен кукурузы яйценоскость увеличилась более чем на 60%. Куры неслись даже в зимний период.

Добавляя 50 г йодированной кукурузы или 50 г йодированного сена люцерны в рацион коз, содержание жира в молоке можно увеличить на 30%. Свиноматки, получающие йодированные растительные продукты, приносят поросят, отличающихся хорошо развитым костяком и большим весом (Румыния).

### ГРУЗОВИК-ГУСЕНИЦА

В Швейцарии создан новый тип грузовика, предназначенного для перевозки грунта. Его назвали «Метрас». Как это видно из фотографий, машина способна взбираться и переходить через большой бетонный блок. Все колеса машины являются в отдельности ведущими и подвесными. Машина позволяет регулировать высоту поперечного клиренса (просвета) каждой оси (Швейцария).





К числу весьма заманчивых проблем науки и техники, не решенных до сего времени, относится так называемый «коловратный» двигатель внутреннего сгорания. В СССР и других странах выдано большое число авторских свидетельств и патентов на самые разнообразные конструкции таких двигателей и еще большее число отвергнутых заявок (начиная с 1910 года) хранится в архивах патентных учреждений.

Однако вследствие невозможности добиться требуемого уплотнения между стенками корпуса и ротора и равномерного износа их поверхностей многочисленным конструкторам до сих пор не удалось создать сколь-либо удовлетворительной конструкции такого двигателя.

Считая идею коловратного двигателя весьма перспективной, редакция публикует описание новой конструкции западногерманского инженера Ф. ВАНКЕЛЯ.

**В** КОНЦЕ прошлого года работающий на предприятии, принадлежащем в прошлом мотоциклетной, а теперь и автомобильной фирме «НСУ» в г. Некарсульме, инженер Ф. Ванкель опубликовал результаты своей многолетней деятельности — схему двигателя с вращающимся поршнем.

Западногерманские газеты расписали это событие чуть ли не как крупнейшее открытие в современной технике, обещающее произвести «революцию» в автомобилестроении, самолетостроении, судостроении и т. д., причем в самое ближайшее время, уже в 1960 году.

Лишь более солидный журнал «Дер Шпигель» опубликовал в этой связи беседу с главным конструктором заводов «НСУ» В. Фреде, который высказался в отношении нового мотора более осторожно: «О его будущем пока нельзя сказать много. Твердо установлен его принцип. Сейчас должны быть установлены области его применения, что, конечно, потребует времени».

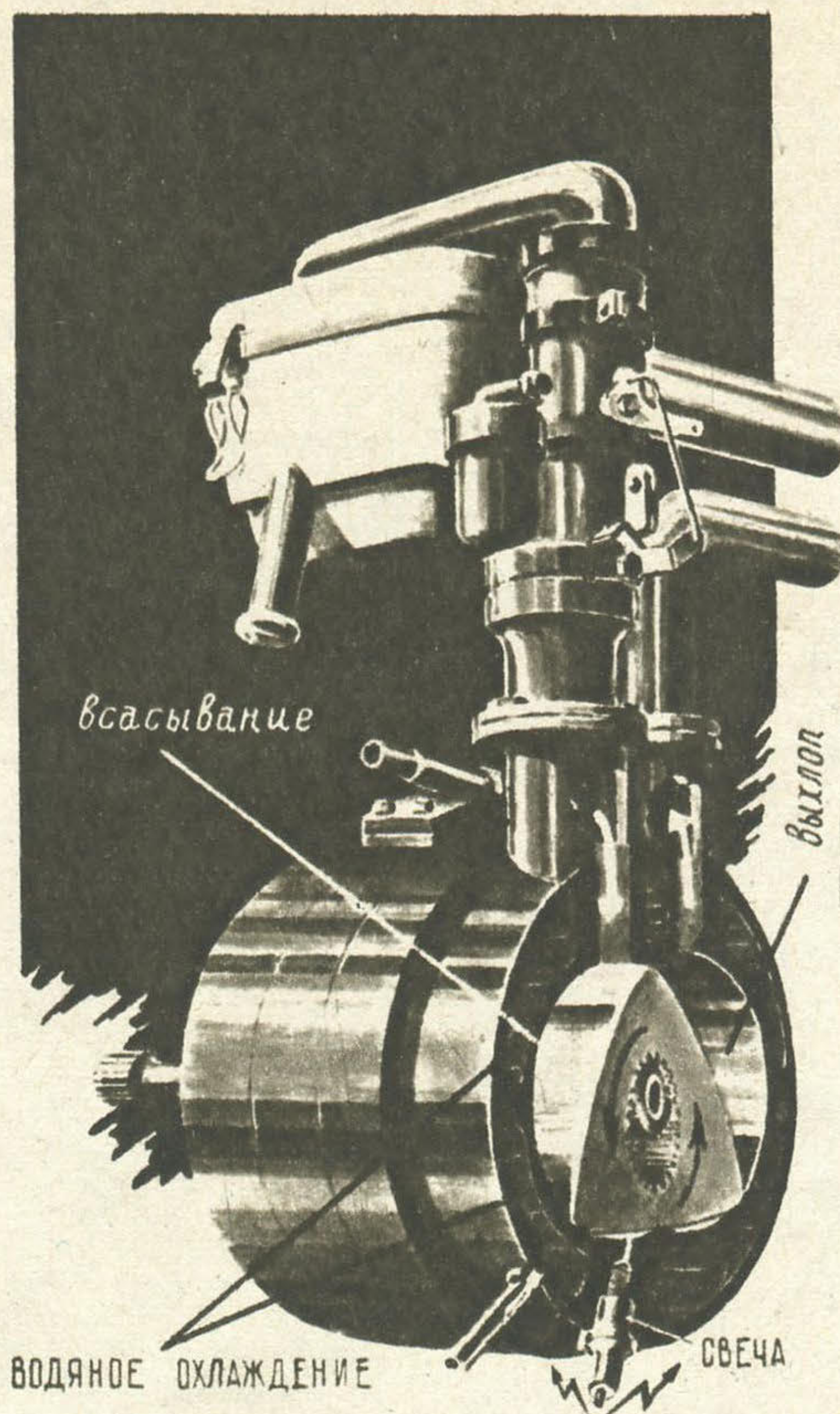
Устройство и работа нового двигателя показаны на схеме.

Вращающийся «поршень», близкий по форме к треугольнику, помещен в неподвижном барабане — «цилиндре», имеющем в сечении сложную замкнутую кривую. Поршень осуществляет все четыре такта работы одновременно в одном цилиндре: засасывает бензино-воздушную смесь, сжимает и после ее воспламенения выталкивает отработавшие газы.

В середине вращающегося поршня имеется зубчатый венец, находящийся постоянно в зацеплении с шестерней, сидящей на валу внутри зубчатого венца.

По мере вращения поршня зубчатый венец, катаясь по шестеренке, одновременно вращает ее и вал двигателя.

Такое движение поршня кажется довольно сложным, но



## СЕНСАЦИОННОЕ ОТКРЫТИЕ ИЛИ РЕКЛАМА?

тем не менее оно технически осуществимо. Инженер Ванкель нашел кривую, называемую в математике эпитрохой, которая обеспечивает движение треугольнику вокруг своего центра тяжести.

Новый двигатель по сравнению с обычными поршневыми двигателями обладает следующими преимуществами.

Простота конструкции. Отсутствует коленчатый вал, и налицо всего две

В заголовке: общий вид нового двигателя (в разрезе).

подвижные части: вращающийся поршень и эксцентрик, который управляет движением поршня.

Отпадает необходимость в механизме управления клапанами, самих клапанах для впуска бензино-воздушной смеси и выпуска отработавших газов, поскольку вращающийся поршень, как и в 2-тактных двигателях, сам производит эти операции.

Более равномерная работа двигателя благодаря простому устройству и отсутствию поступательно движущихся частей, позволяет развивать высокие обороты.

Значительно меньшие размеры и вес по сравнению с обычными двигателями того же рабочего объема.

К недостаткам нового двигателя можно отнести: проблему его охлаждения и трудность устранения пропуска (прорыва) газов между стенками цилиндра и вращающегося поршня.

К сожалению, на опубликованных схемах не обозначена одна из важнейших деталей нового двигателя — эксцентрик, который управляет движением треугольника.

Описываемый двигатель был построен фирмой «НСУ» и испытывался на небольшом автомобиле «НСУ Принц». Двигатель при рабочем объеме 125 куб. см развивает 29 л. с. (11 000—17 000 об/мин) и весит всего 11 кг, в то время как двигатель известного автомобиля «Фольксваген» при литраже, равном 1 200 куб. см, развивает 30 л. с. и весит 85 кг.

Утверждается, что новый двигатель может удовлетворительно работать на низкосортном топливе с октановым числом 43 и будет дешевле при массовом производстве.

По сообщениям печати, малый вес и небольшие размеры двигателя могут существенно изменить облик современного автомобиля.

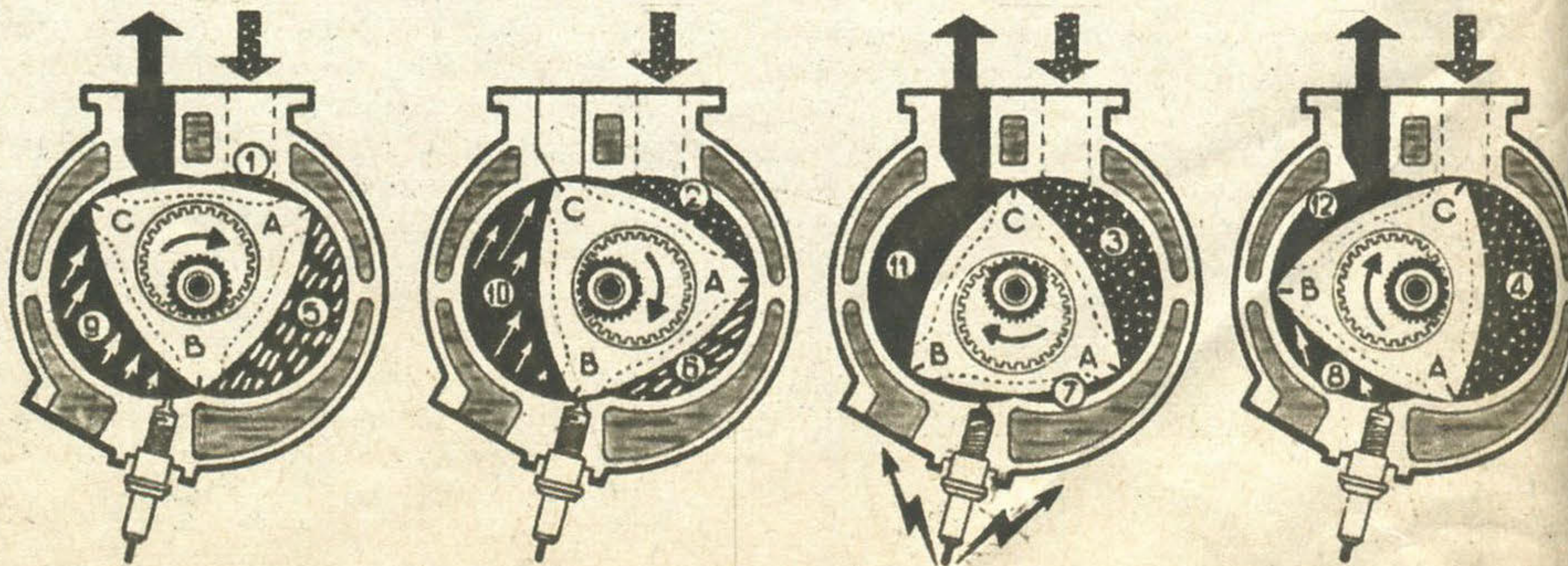
На новый двигатель заявлен патент в 30 странах. В США разрабатываются двигатели мощностью в 100 л. с. и 5 тыс. л. с. для самолетов. Фирма «Кертис-Райт» заявила о том, что она тоже разрабатывает двигатели мощностью в 700 и 5 тыс. л. с. В будущем году она предполагает выпустить партию новых двигателей мощностью 50 л. с. для моторных лодок.

Л. САМБЕК, Я. ШАВРОВ

Рис. С. НАУМОВА

Схема работы двигателя. В один и тот же момент в разных частях двигателя осуществляются разные такты, название и условное изображение которых помещены в таблице слева.

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| 1-4                     |  |
| ВСАСЫВАНИЕ              |  |
| 5-7                     |  |
| СЖАТИЕ                  |  |
| 8-10                    |  |
| РАБОЧИЙ ХОД / ГОРЕНИЕ / |  |
| 11-1                    |  |
| ВЫХЛОП                  |  |





«Моя подруга ходит в церковь. Им рассказывали о священном саване (это такая материя, в которой хоронили «святых»). Саван якобы не гниет, не мокнет, в огне не горит. Правда ли это?»

Гая П.,  
г. Винница



**В** ПРОШЛОМ веке один очевидец писал о несгораемом саване, как о величайшем чуде, достопримечательности. Он настоятельно советовал тем, кто посетит Рим, обратить внимание на гробницу, находящуюся перед мраморной колонной, некогда принадлежавшей храму Венеры. В этой гробнице и находится несгораемый саван — одно из удивительнейших чудес, когда-либо им виденных.

По его словам, «сие полотно жестко в осязании, однако же не ломается. Если влить в него растопленный воск и зажечь последний, то воск горит до того, пока не исчезнет, а полотно не только не испортится от действия огня, но делается еще белее».

Как видно, несгораемое полотно было известно очень давно, задолго до христианства. Древние народы употребляли его для сжигания тел умерших богатых людей. Труп завертывали в саван и сжигали. Саван оставался нетронутым огнем, в то время как от тела оставался лишь чистый, без каких-либо посторонних примесей, пепел, который и подлежал сохранению. Ничего священного и удивительного в этом событии древние не видели.

Есть такой минерал — асбест, состоящий из весьма тонких, гибких и крепких шелковистых нитей. Римляне мешали асбестовые волокна с обычным льном, затем, после выделки, полученную ткань бросали в огонь. Лен сгорал, оставалась чистая асбестовая ткань, которая и шла по назначению. Из асбестовых волокон делали одежду для жрецов, несгораемые фитили. Сейчас из асбестовых тканей делают театральные занавесы, брезент, защитные элементы одежды для рабочих горячих цехов, для пожарников.

«Разъясните, что подразумевается под «комплексной нормализацией».

Р. Дрегис,  
г. Вильнюс

**А**ВТОМОБИЛЬ «Волга» не похож на автомобиль «Чайка», как не похожи между собой и другие автомобили Горьковского автозавода: «Победа», «ГАЗ-12» или «ГАЗ-51». Но у этих автомобилей есть много общих деталей и даже целых узлов. Возьмем, к примеру, двигатель. Диаметр цилиндров определяет все параметры поршневой группы. Поршень, кольца, пальцы у «Волги» точно такие же, как у «Чайки», а у «Победы» одинаковы с «ГАЗ-12» и «ГАЗ-51». Совпадают не только геометрические размеры, форма; одинаков материал, методы и условия обработки, требования к точности, качеству, маркировке, хранению.

Вот такие детали, отдельные узлы или целые агрегаты машин, на кото-

рые разработаны единые нормы и требования, называются нормализованными.

Все элементы каждой машины наносятся на чертежи. На изготовление их, на сборку каждого узла, агрегата и всей машины в целом технологами разрабатываются подробные пооперационные карты. Эти карты — закон производства. Чем сложнее машина, чем больше в ней деталей, тем больше карт и чертежей. Есть машины, на которые составлено до 100 тыс. и даже больше карт. Помимо того, что над каждой картой, над каждым чертежом трудилась армия конструкторов, технологов, чертежников, все они должны быть проверены и подписаны руководящими работниками предприятия. Даже только на одно механическое подписывание такого колоссального количества технической документации требуется не меньше полутора-двух месяцев.

Нормализация деталей — одна ветвь комплексной нормализации. Следствием ее является ненужность части огромного бумажного потока и связанных с ним работ. Ведь при использовании в новом изделии нормализованных деталей нет необходимости во второй раз разработать технологических карт и составлении чертежей.

От смены объекта изготовления основное оборудование завода — станки, печи, прессы — не страдает, оно остается постоянным. Меняется лишь оснастка: станочные и монтажные приспособления, штампы, инструмент. Кажется, не так уж много. Но оказывается, что как раз проектирование и изготовление оснастки «съедает» до 80% общей трудоемкости и до 90% продолжительности всего цикла подготовки производства нового объекта.

Но поскольку имеется нормализация изделий, то почему бы не подвергнуть нормализации и оснастку, то есть сделать специализированные штампы, инструмент, универсальные и взаимозаменяемые сборно-разборные приспособления и конструкции? Известно, что нормализация оснастки резко сократит трудоемкость и продолжительность проектно-конструкторских работ, она сократит и изготовление оснастки, стоимость, а кроме того, создаст возможность многократного ее использования. При снятии с производства одной модели или при других условиях, когда потребность в данной оснастке отпадает, ее можно разобрать, а составляющие элементы использовать в приспособлениях новых вариантов для изготовления других изделий.

Нормализация оснастки — вот вторая ветвь комплексной нормализации.

Совершенно логично появление следующей составной части — разработки специализированного оборудования и, как следствие, специализированных автоматических линий.

К другим, более второстепенным эле-

ментам комплексной нормализации относятся: нормализация ручного механизированного и пневматического инструмента, нормализация деталей штампов, режущего инструмента, систем соединений, креплений, установок.

У многих возникает вопрос: а нужна ли комплексная нормализация при широкой организации автоматизации и механизации производственных процессов?

Дело в том, что очень многие виды машин не изменяются — как повороты, не устаревают — довольно длительное время. Например, модели легковых автомобилей «Победа», «Москвич», «ГАЗ-12» без существенных изменений изготавливались в течение почти 10 лет. Модели железнодорожных вагонов, локомотивов, грузовых автомобилей, тракторов «живут, не старея», еще дольше. Столь же длительно и их производство. Когда модель такой машины утверждена в производство, разработана техническая документация — тогда оснастка, штампы на прессах, автоматические линии по механической обработке, термической обработке, установливают с расчетом на изготовление десятков тысяч, а то и сотен тысяч деталей. Производство их стабильно, а потому оно крупносерийное, массовое. Здесь широкие возможности для автоматизации и механизации.

Но ведь в практике машиностроения известны и другие методы производства, другие машины, которые изготавливаются партиями, небольшими сериями и нередко заменяются новой, более усовершенствованной машиной. Производство таких машин мелкосерийное или серийное. Его отличительная особенность — частая смена объектов и непрерывное их улучшение. Такого, например, производство самолетов. Они стремительно совершенствуются, скорости их растут, повышаются требования к их маневренности, потолку, грузоподъемности. Естественно, что модели их часто заменяются. Поэтому в условиях мелкосерийного производства, во всей его технологии, организации, в оснащении должны быть заложены возможности быстрого изменения, что и позволяет делать комплексная нормализация.

## ЧТО ЧИТАТЬ ПО СТАТЬЯМ ЭТОГО НОМЕРА

### „Растения без земли“

А. А. Новоселов, Комнатные растения методом водных культур. Учпедгиз, 1955.

Р. А. Акопян, Механизация при выращивании овощей без почвы. «Сад и огород» № 3, 1959.

### „Как появились элементы“

Д. А. Франк-Каменецкий, Образование химических элементов в недрах звезд. Изд-во «Знание», 1959.

### „Магнитная „западня“ на пути в космос“

Г. Жданов, И. Тиндо, Лаборатории в космосе. Изд-во ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 1959.





## МАЛЕНЬКИЕ КНИЖКИ И БОЛЬШОЙ МИР

Перед нами серия маленьких книжек с красочными обложками. Каждая стоит всего 60 или 75 копеек. Несмотря на свой небольшой объем, они дают довольно полное представление о новейших достижениях в физике, химии, технике. Много полезного для себя найдет в них читатель, интересующийся современными проблемами и успехами науки и техники. Вот несколько примеров.

В печати много раз упоминалось о том, что советские ученые достигли больших успехов в изучении вопросов газовой плазмы. Эти исследования ведутся на крупных специальных установках типа «Альфа», «Огра» и других. Одной из целей, которые ставят перед собой ученые, — управление термоядерной энергией. Что же такое плазма? Как она возникает и где встречается? Как ведет себя в магнитном поле? Эти и еще многие вопросы интересуют советских читателей, следящих за успехами физики. На них отвечает книжка профессора В. Л. Грановского «Вещество в состоянии плазмы».

В другой брошюре — «Излучение Вавилова — Черенкова» — лауреат Нобелевской премии член-корреспондент Академии наук СССР И. М. Франк рассказывает о замечательном явлении, открытом советскими учеными.

В последние годы оно приобрело огромное значение в исследованиях по ядерной физике. Так, счетчики Черенкова играли важную роль при открытии и изучении антипротона.

В век великих завоеваний советской науки в космосе у читателей, естественно, повышен интерес к вопросам астрономии, астрофизики, космогонии. Содержательна книжка академика В. Г. Фесенкова «О происхождении солнечной системы». Ее можно отнести к литературе, из которой черпают знания,

необходимые каждому культурному человеку, независимо от его специальности или профессии. Автор рассказывает о различных гипотезах происхождения солнечной системы, выдвинутых наукой на протяжении многих столетий до новейшего времени. Приведены новые данные об образовании звезд, Солнца и их эволюции.

Советский Союз далеко опередил все другие страны в области исследования космического пространства. В этих замечательных исследованиях, имеющих громадное значение для цивилизации будущего, как в фокусе, концентрируются успехи многих отраслей советской науки и техники.

Книжка кандидата физ.-мат. наук Б. А. Миртова «Межпланетная станция» знакомит читателей с одним из выдающихся успехов советской науки в изучении космоса. В ней говорится об устройстве межпланетной космической станции, запуске ее, фотографировании обратной стороны Луны и передаче изображений на Землю.

Время, в которое мы живем, с одинаковым правом называют веком атомной энергии, овладения космосом и веком полимеров. Эти величайшие достижения науки и техники определяют дальнейшие пути цивилизации.

О полимерах рассказывает брошюра профессора А. А. Берлина «Сверхлегкие и конструкционные пластмассы». Автору удалось охватить обширную область применения полимерных материалов, открывших новые возможности для прогресса современной техники.

В отличие от А. А. Берлина, посвятившего свою научно-популярную работу конструкционным полимерным материалам, профессор Н. В. Михайлов в книжке «Полимерные химические волокна» рассказывает о замечательных нитях, также широко применяющихся в технике и в быту. Читатель найдет здесь описание новых типов волокон, сведения о технологии их производства и применении. Упоминается и об истории открытия химических волокон, в которой важное место занимают работы русских и советских химиков.

С очень важным разделом химии — катализом — знакомит читателей профессор Л. А. Николаев. На протяжении всего 47 страниц брошюры «Катализаторы» автору удается охарактеризовать важнейшие каталитические процессы современной химической промышленности, познакомиться с механизмом действия катализаторов, способами их изготовления и применения в различных технологических процессах. Большой интерес представляет раздел о биологиче-

ских катализаторах, который автор включает следующими словами:

«Техника будущего, несомненно, овладеет тайной исключительной активности и избирательности биологических катализаторов и создаст искусственные ферменты, которые облегчат решение труднейших проблем химической промышленности».

На обложке другой книжки изображен радиоприемник «Спутник». Все радиолубители уже знают этот миниатюрный приемник, в котором вместо электронных ламп работают полупроводники. Популярная работа «Полупроводники» написана ленинградским профессором Д. Н. Наследовым. В ней наряду с изложением основ физической теории полупроводников освещены важнейшие вопросы практического применения разнообразнейших полупроводниковых приборов. Читатели узнают о полупроводниковых выпрямителях и усилителях новейших конструкций. Описаны полупроводниковые сопротивления, фотоэлементы, приемники радиоактивных излучений, атомные батареи, измерители магнитных полей. Автор подчеркивает большой вклад советских физиков, химиков, инженеров в развитие физики и техники полупроводников.

Автоматизация производства — одно из важнейших направлений научно-технического прогресса в нашей стране. XXI съезд КПСС уделил огромное внимание широкому кругу вопросов внедрения комплексной механизации и автоматизации во все отрасли народного хозяйства. Этим вопросам посвящена книжка профессора Е. Г. Дудникова «Некоторые проблемы автоматизации». В ней рассматривается усовершенствование технологических процессов энергетике, нефтеперерабатывающей промышленности и черной металлургии средствами автоматизации. Читатели знакомятся с устройствами автоматического контроля, регулирования, защиты оборудования от аварий. Объяснены общие принципы действия управляющих математических машин и передачи информации в системах автоматического регулирования.

Брошюры, о которых здесь говорится, уже в течение многих лет выпускаются издательством «Знание». Как правило, они написаны популярно, хорошим, доходчивым языком, и каждая из них охватывает широкую область науки и техники. Текст хорошо иллюстрирован и снабжен простыми формулами или расчетами, облегчающими более глубокое знакомство с предметом. Книжки со-

ставляют две серии: физики и химии (IX) и науки и техники (IV). Они издаются со знанием дела и с заботой об удовлетворении самых разнообразных интересов читателей, не имеющих специальной подготовки.

Маленькие книжки раскрывают перед читателями большой мир науки и техники замечательного века, в котором мы живем.

П. Ребиндер, академик





# Магнитная "ЗАПАДНЯ" на пути в космос

И. ИВАНЕНКО, кандидат физико-математических наук

Рис. Б. БОССАРТА и Г. ГОРДЕЕВОЙ

**П**РОЙДЕТ немного лет, и историки науки будут писать в своих трудах: «до полетов в космос никто не подозревал...», «после первых полетов в космос было обнаружено ранее никем не предвиденное явление...» Запуски искусственных спутников и космических ракет принесли немало неожиданных открытий. Пожалуй, самым замечательным было открытие целого «ореола» заряженных частиц, движущихся вокруг Земли со скоростями, близкими к скорости света. Как два ожерелья, вложенные одно в другое, охватывают они нашу планету, образуя гигантские радиационные пояса.

Что же представляют собой эти пояса? Как их удалось обнаружить? Несут ли они опасность для будущих космонавтов? Попробуем ответить на все эти вопросы.

## О МАГНИТНОМ «ЗЕРКАЛЕ»

Уже давно установлено, что наша планета является громадным магнитом. По мере приближения к Земле из космоса напряженность магнитного поля возрастает обратно пропорционально квадрату расстояния до центра Земли. Магнитное поле — преграда на пути движения частиц, обладающих электрическим зарядом. Лишь те из них, что обладают энергией свыше 10 млрд. электроновольт, двигаясь из мирового пространства, могут пробиться к любой точке поверхности планеты.

Частицы несколько меньших энергий будут перемещаться по сильно искривленным траекториям, а некоторые из них вовсе не попадут на Землю.

Интересно проследить за траекториями частиц, обладающих небольшой энергией. Эти частицы движутся вдоль силовых линий магнитного поля, навиваясь на них по спирали.

Перемещаясь вдоль силовой линии, мельчайший «осколок» вещества попадает в область больших геомагнитных широт, одновременно приближаясь к Земле. Дойдя до области, где магнитное поле достаточно велико, «осколок» обязательно отразится от него, как от своеобразного магнитного «зеркала». Отразившись частица начинает двигаться в обратную сторону по той же силовой линии, пока не дойдет уже в другом полушарии до «зеркала», симметрично расположенного относительно экватора. После этого заряженный «осколок» повернет в прежнем направлении и т. д.

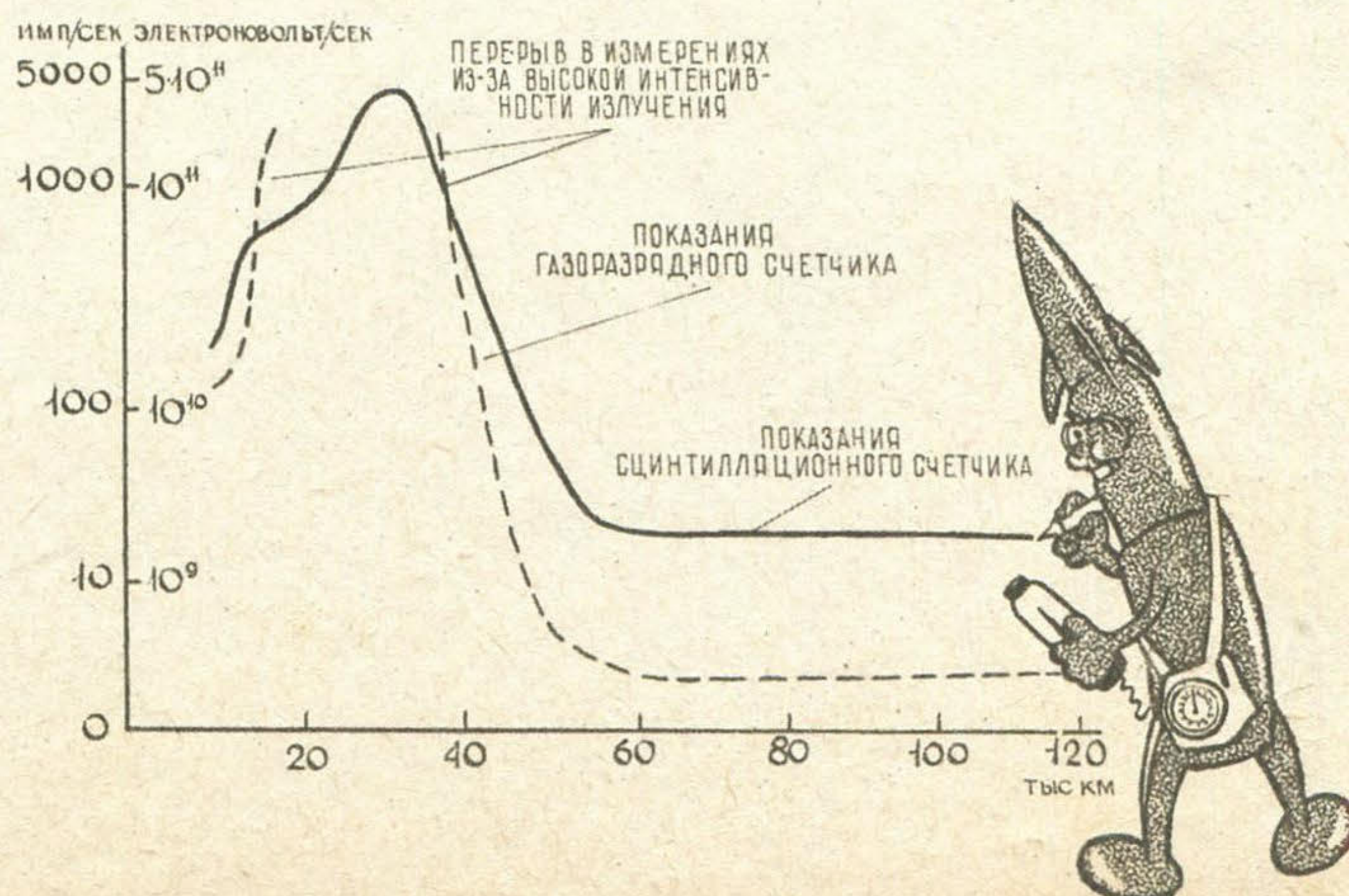
Магнитное поле Земли образует для заряженных частиц малых энергий своеобразную ловушку. Попав в нее, они начинают двигаться по замкнутым траекториям. Они могут совершать многие тысячи и миллионы колебаний между двумя точками поворота у магнитных «зеркал». Благодаря этому при небольшом количестве частиц, влетающих в ловушку, внутри нее получается высокая плотность излучения, несущего большую энергию. Физики, работающие над созданием управляемой термоядерной реакции, используют принципиально тот же способ для удержания горячей плазмы в ограниченном объеме.

## ПРИЕМНИКИ НЕВИДИМЫХ ЛУЧЕЙ

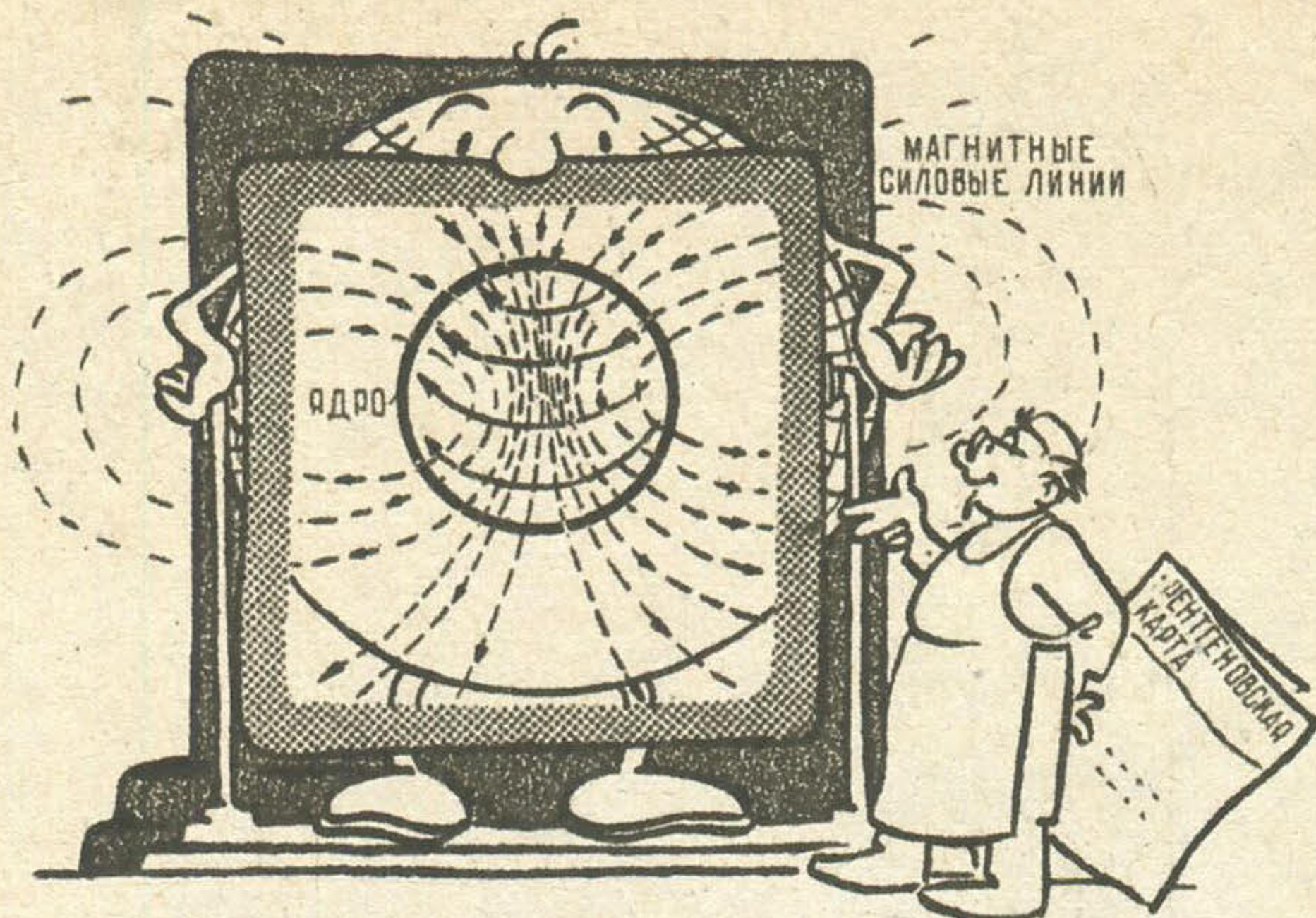
Именно потоки заряженных частиц, пойманные в ловушку магнитным полем Земли, и были обнаружены при запусках искусственных спутников Земли и космических ракет. Для регистрации всевозможных излучений советскими учеными — членом-корреспондентом Академии наук СССР С. Н. Верновым, кандидатом физико-математических наук А. Е. Чудаковым и их сотрудниками — были созданы специальные приборы. Надо сказать, что постановка опытов по регистрации заряженных частиц на спутниках и ракетах предъявляет физикам много жестких требований. Главные из них — надежная работа приборов в условиях космического полета, малые размеры и вес научной аппаратуры. Радиосхемы были собраны на полупроводниках, малогабаритных и легких по сравнению с обычными лампами.

Основным рабочим элементом приборов служил газоразрядный счетчик. Он представляет собой тонкостенную стальную трубку, внутри которой на изоляторах натянута металлическая «нить». Внутренняя полость трубки, герметически закрытой с концов, наполняется специальной газовой смесью. Трубка и нить присоединяются к источнику тока с разностью потенциалов в несколько сотен вольт. Если сквозь стенки трубки проникает хотя бы одна заряженная частица, она разгоняется электрическим полем и вызывает ионизацию газовой смеси. В полости счетчика образуется «лава» из электронов, и происходит электрический разряд между нитью и стенками трубки.

Во время полета первой советской космической ракеты ее приборы определяли интенсивность излучения. Плотность потока (число частиц в секунду) определялась импульсами газоразрядного счетчика, а плотность энергии (в электроновольтах в секунду) — сцинтилляционным счетчиком. На графике показаны результаты этих измерений. По горизонтальной оси — расстояние ракеты от центра Земли.







Ученые предполагают, что магнетизм Земли связан с электрическими токами, текущими в ее жидком ядре. Существующая форма магнитных силовых линий, по-видимому, определяется именно этими процессами. А характер силовых линий, в свою очередь, определяет форму поясов радиации.

Газоразрядный счетчик позволяет определять число падающих в него частиц, но не определяет их энергии. С этой второй задачей справляется так называемый сцинтилляционный счетчик — кристалл йодистого натрия. Частица, попавшая в кристалл, вызывает в нем поток фотонов, который направляется в специальное устройство — фотоумножитель. Здесь первичный импульс усиливается в строго определенное число раз. Это и позволяет определить величину энергии частицы, вызвавшей фотонную «лавину».

### СПУТНИКИ ОБСЛЕДУЮТ ВНЕЗЕМНОЕ ПРОСТРАНСТВО

Первые данные о существовании высокой интенсивности заряженных частиц в северных широтах были получены при помощи второго советского искусственного спутника Земли. При нескольких его пролетах севернее 60-й географической параллели было обнаружено необычное возрастание числа частиц (примерно на 100%). Второй спутник летал над территорией СССР на высоте 225—700 км. Сведения о высокой интенсивности заряженных частиц в экваториальных широтах на высоте более 1 000 км были получены Ван-Алленом при полетах американских спутников.

Однако только запуск третьего советского спутника позволил экспериментально установить наличие вокруг Земли двух зон повышенной радиации. Третий спутник летал в очень большом диапазоне географических широт, начиная от Северного полярного круга до экватора и дальше вплоть до самой Антарктиды. Высота его полета в северных широтах менялась от 250 км до 550 км, а в южных составляла примерно 1 600 км.

Показания счетчиков третьего спутника позволили надежно установить границы внутренней зоны радиации. В западном полушарии она начинается на высоте 600 км, а в восточном — на высоте 1 600 км. На первый взгляд это кажется странным, но на самом деле несимметричный характер внутренней зоны легко объясняется тем, что центр магнитного поля не совпадает с центром Земли, а сдвинут относительно него на целых 500 км. Внешняя граница зоны удалена в экваториальной плоскости на расстояние около 4 тыс. км от поверхности Земли.

Из каких же частиц состоит внутренний радиационный пояс и как они попадают в магнитную ловушку?

Путем остроумного и тонкого анализа показаний приборов С. Н. Вернову и А. Е. Чудакову удалось доказать, что во внутреннем поясе преобладают протоны с энергиями около 100 млн. электроновольт. Ими же была предложена гипотеза, которая наиболее вероятно объясняет этот результат.

Дело в том, что под действием космических лучей, идущих к нам из беспредельных просторов вселенной, происходит разрушение атомных ядер вещества верхних слоев атмосферы. Один из продуктов этого разрушения — нейтроны. Не обладая электрическим зарядом, нейтроны беспрепятственно проходят через магнитное поле. Но нейтрон недолговечен. В течение примерно 15 минут он распадается на протон и электрон, причем основная доля его энергии уносится протоном. Если распад произошел именно в тот момент, когда нейтрон пролетал через магнитную ловушку, то продукты распада окажутся пойманными ею.

Гипотеза Вернова—Чудакова подтверждается еще и тем, что электроны также были обнаружены в составе внутреннего пояса радиации. Их энергия — порядка сотен тысяч электроновольт. Электроны были зафиксированы на краю внутренней зоны в интервале геомагнитных широт примерно от 35° до 40°. Но есть основания считать, что электронное излучение малых энергий существует во всей внутренней зоне.

### К ГРАНИЦАМ МАГНИТНОЙ «ЗАПАДНИ»

Приборы третьего спутника дали много важных сведений и о внешнем поясе радиации. Было установлено, что его излучение состоит из электронов с энергией около 100 тыс. электроновольт, причем число этих электронов сильно меняется со временем. Наоборот, интенсивность излучения внутреннего пояса по данным приборов была практически постоянной.

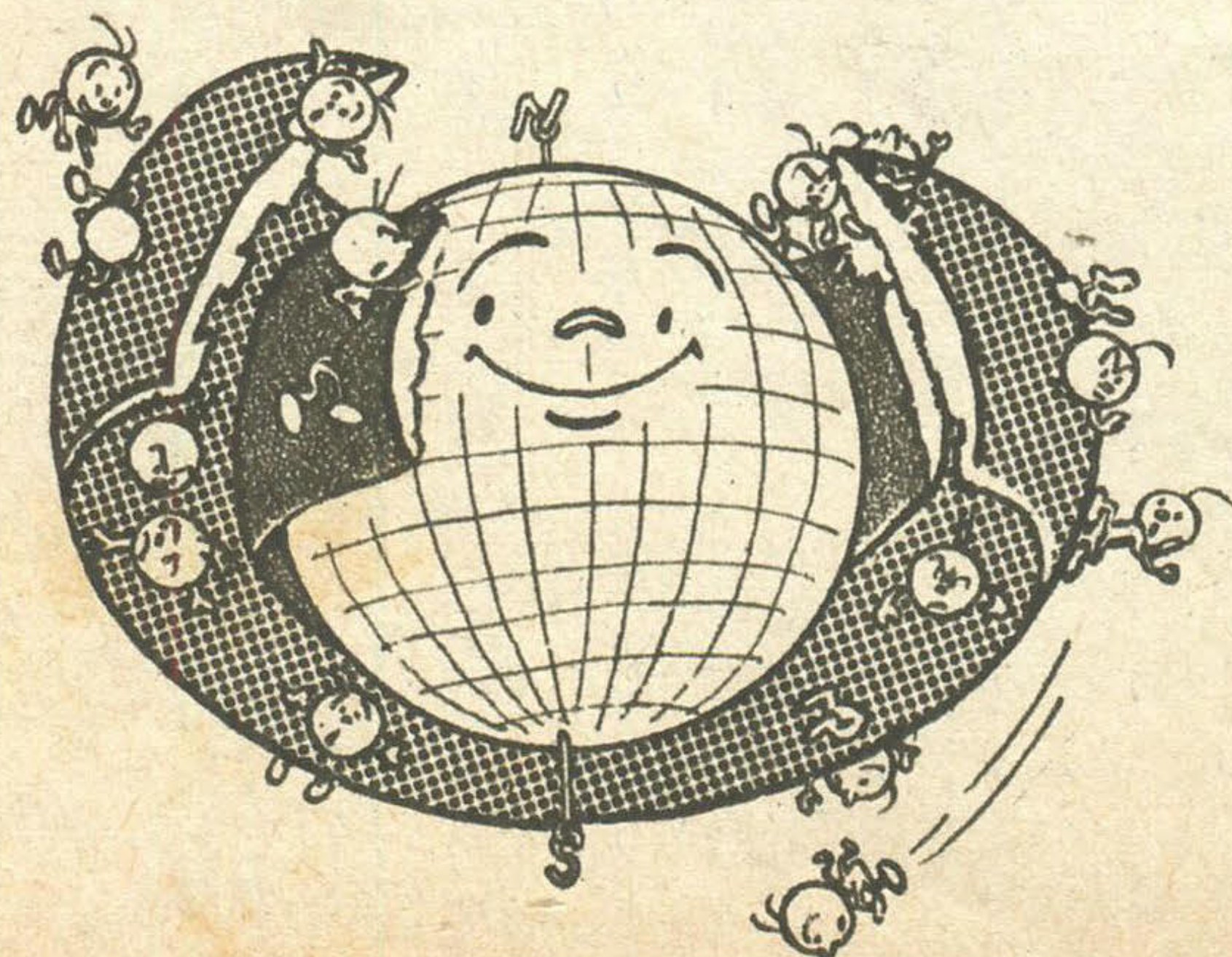
Но более подробные данные о расположении, составе и энергиях частиц внешней зоны были получены с помощью первой и второй советских космических ракет. Непосредственно на опыте было получено, что она простирается на расстояние около 10 радиусов от центра Земли (60 тыс. км). Нижняя граница зоны в экваториальной плоскости расположена на расстоянии примерно 20 тыс. км от центра Земли. Оказалось, что «населяющие» ее электроны делятся на две группы: так называемую «мягкую» — с энергией в несколько десятков тысяч электроновольт, и «жесткую» — с энергией около 1 млн. электроновольт. Соотношение интенсивности мягкой и жесткой групп оказалось непостоянным внутри зоны: чем ближе к максимуму интенсивности, тем относительно больше становится «мягких» электронов.

Проникающая способность электронов этих двух групп резко различна. «Мягкие» электроны в состоянии «прострелить» лишь фольгу толщиной в несколько микрон, тогда как «жесткие» порождают мощное гамма-излучение, способное проходить через большие слои вещества. Даже слой стальной брони толщиной в 1 см ослабит его поток всего в несколько раз. Протоны внутреннего пояса радиации способны проходить через такой слой лишь частично. Поток энергии электронов внешней зоны оказался настолько большим, что в районе максимума его даже не удалось измерить приборами первой космической ракеты.

Как объясняют сейчас ученые происхождение внешней зоны радиации?

Вероятнее всего, что ее возникновение связано с потоками частиц, периодически испускаемых Солнцем. По-видимому, очень малая часть этих потоков может каким-то способом проникать в «западню», образуемую для заряженных частиц магнитным полем Земли, и оставаться там.

Открытие вокруг нашей планеты двух поясов радиации очень важно для определения способов защиты аппаратуры и пассажиров будущих космических кораблей. Кроме того, исследование подобных излучений может явиться средством обнаружения даже слабых магнитных полей небесных тел. Расчеты показывают, что таким путем можно обнаружить поля даже в тысячу раз более слабые, чем поле Земли. Так, благодаря полету второй космической ракеты было обнаружено отсутствие магнитного поля Луны. Не было обнаружено вблизи нашего естественного спутника и лунного «ореола» из заряженных частиц. Нет сомнений в том, что наши знания о свойствах магнитной «западни», столь необходимые для будущих исследований мирового пространства, будут быстро пополняться.



На вкладки: Подобно двум огромным ожерельям охватывают Землю зоны заряженных частиц. Они были открыты с помощью искусственных спутников Земли и космических ракет. Своим существованием эти зоны обязаны земному магнитному полю. Попадая в него, заряженные частицы движутся по сложным искривленным траекториям. Красная линия изображает путь одной из таких частиц. Вверху справа — разрез поясов радиации и траектория первой советской космической ракеты. Более густые оттенки цвета соответствуют местам повышенной интенсивности излучения.



ВНЕШНЯЯ ЗОНА



ВНУТРЕННЯЯ ЗОНА

ПУТЬ ЗАРЯЖЕННОЙ ЧАСТИЦЫ

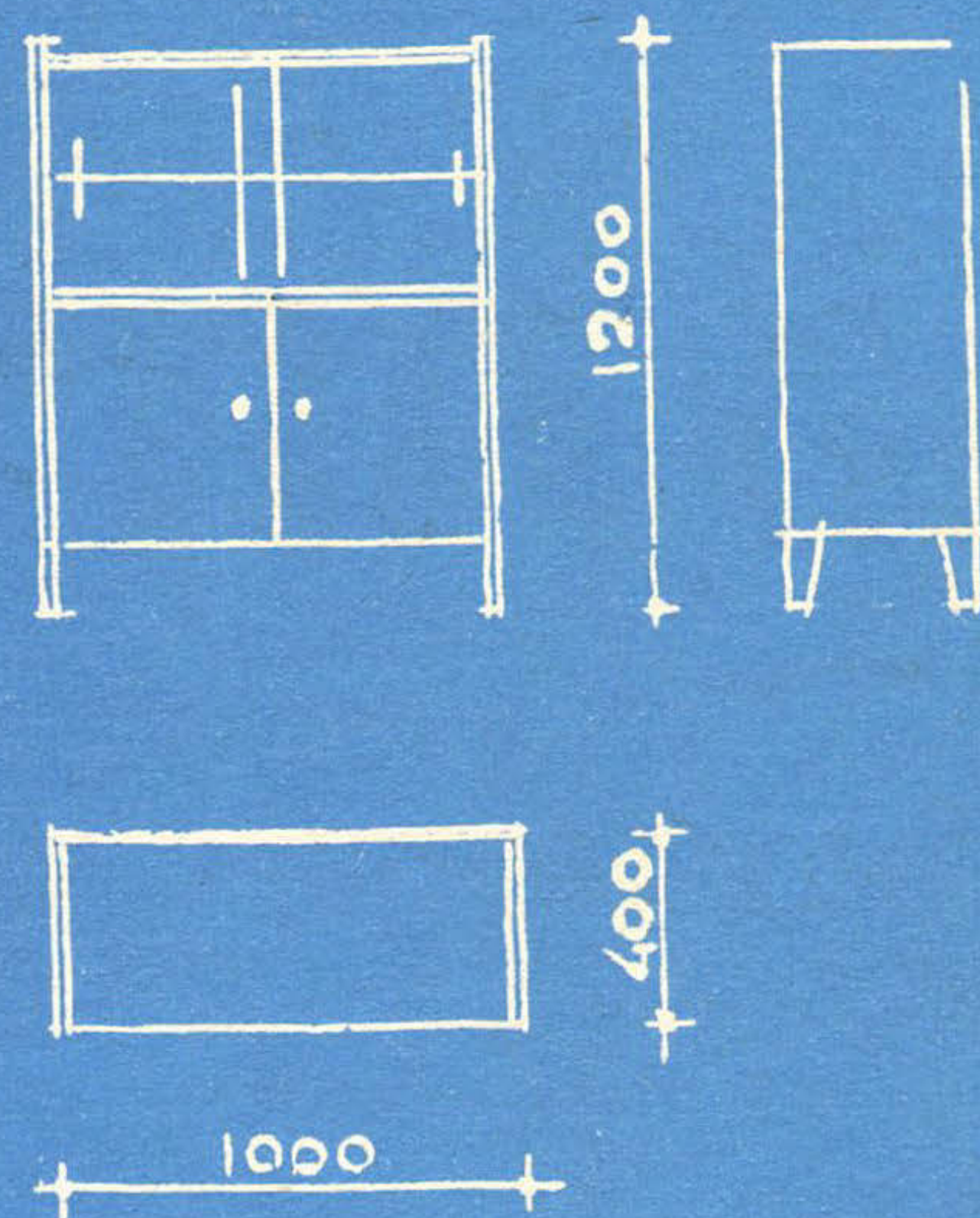
ВНЕШНЯЯ ЗОНА

ВНУТРЕННЯЯ ЗОНА

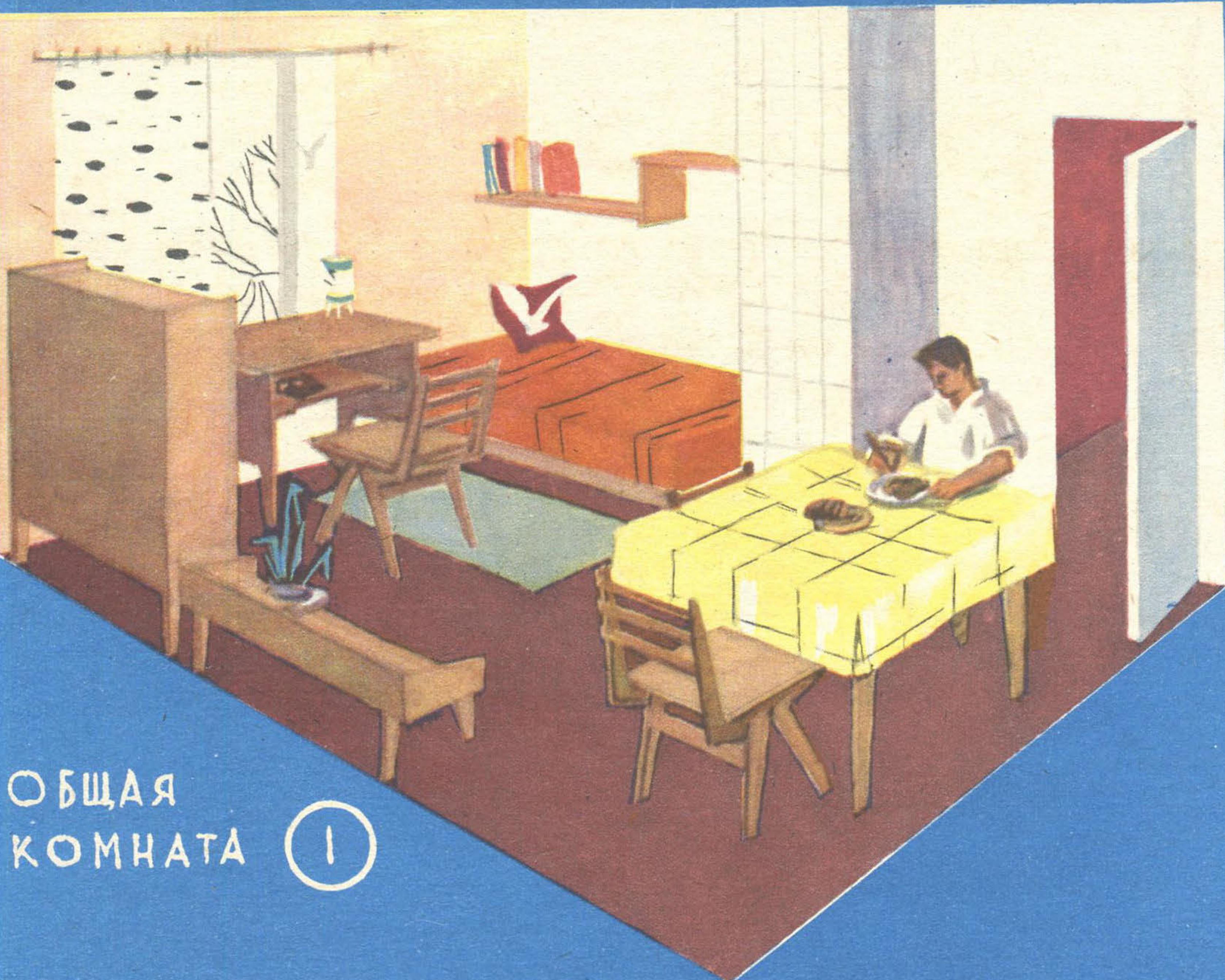




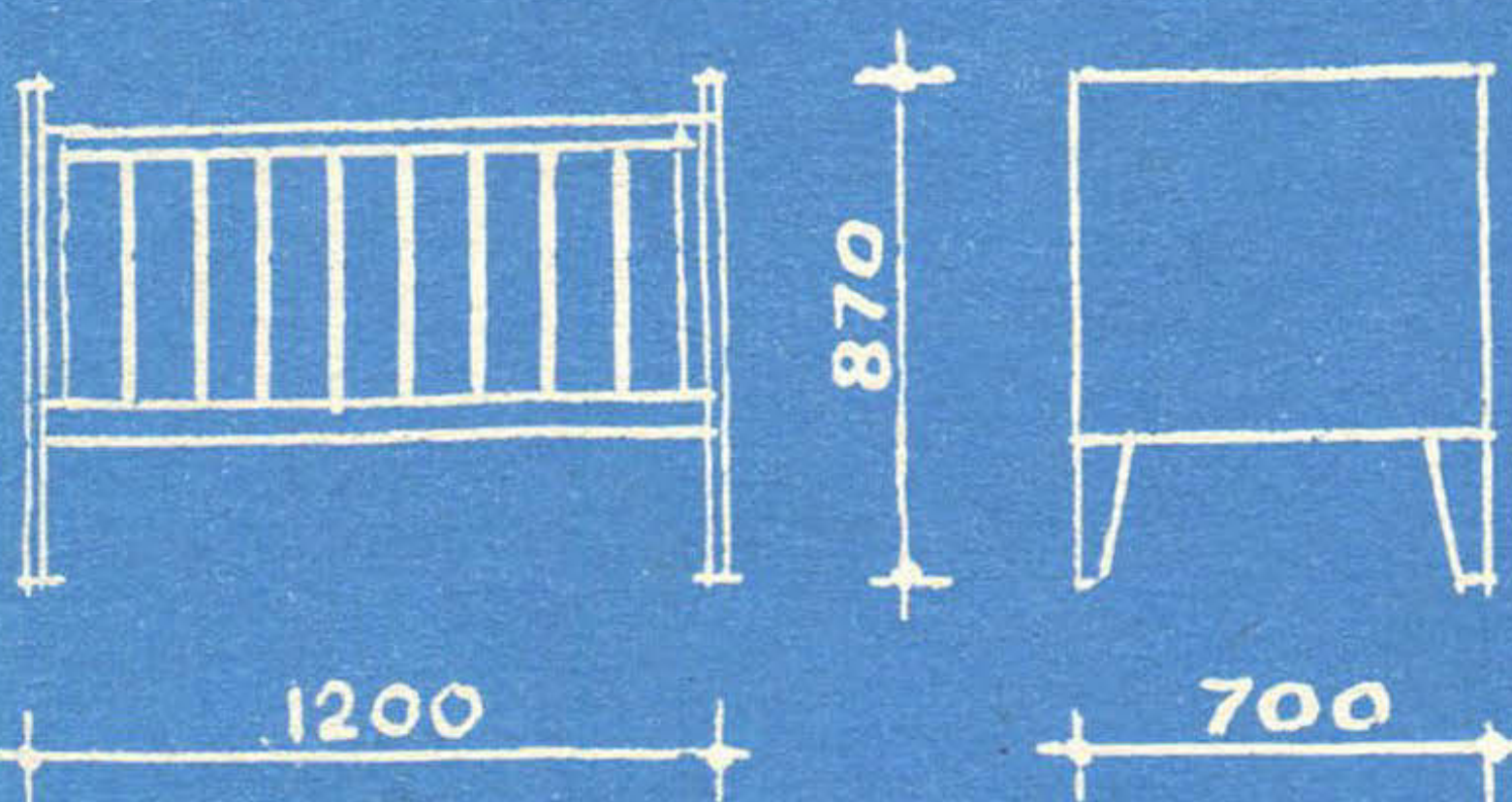
СЕРВАНТ



ОБЩАЯ КОМНАТА ①



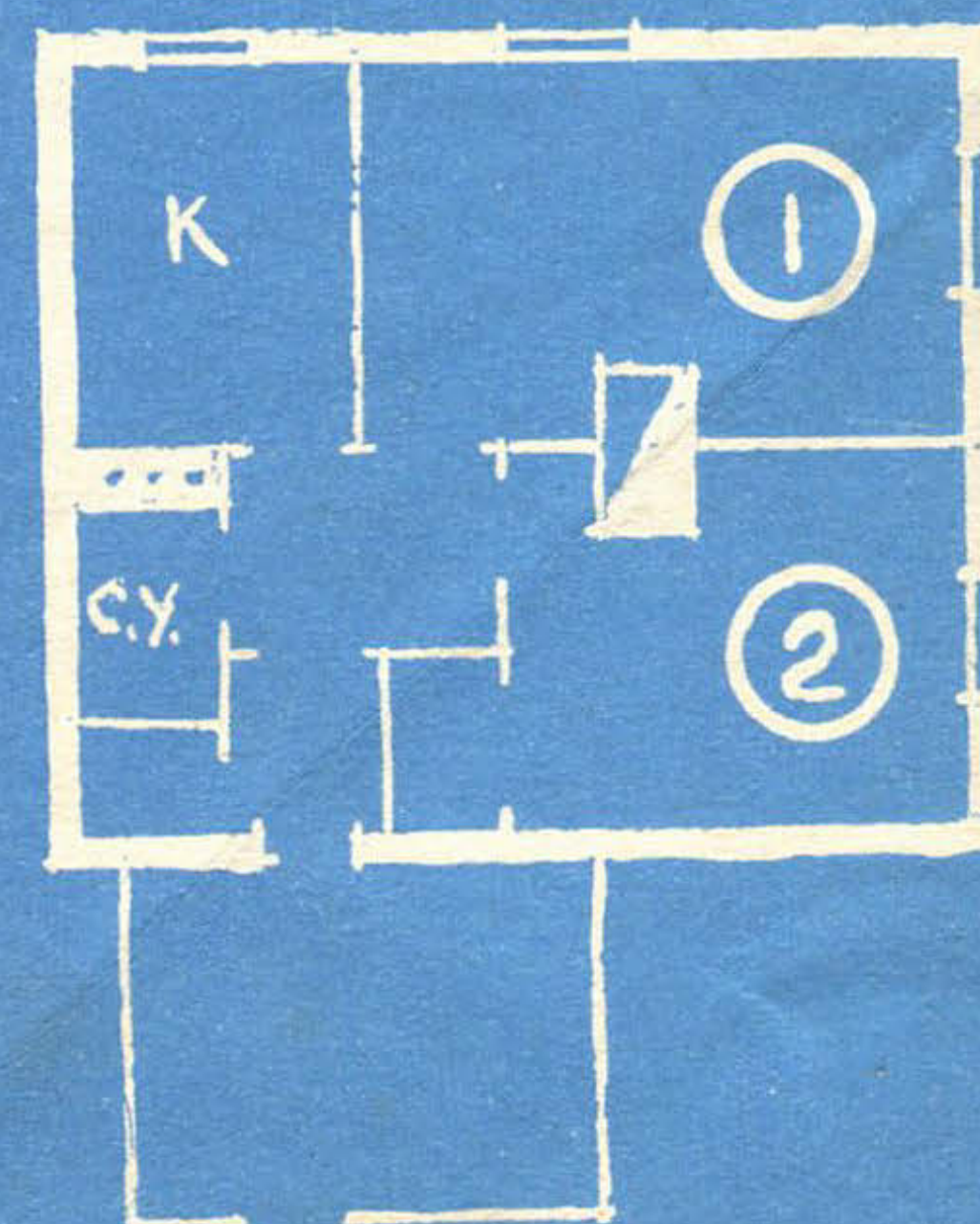
СПАЛЬНАЯ КОМНАТА ②



ДЕТСКАЯ КРОВАТКА



ПЛАН ДОМА





# МЕБЕЛЬ



# ДЛЯ ЦЕЛИННИКОВ

## КОНСТРУКЦИЯ ПИСЬМЕННОГО СТОЛА

### МОЛОДЕЖЬ—МОЛОДЕЖИ

Е. МАТВЕЕНКО, аспирант Московского высшего художественно-промышленного училища

Рис. автора

**С**ЕЙЧАС в нашей стране нет такого уголка, где бы семьи не справляли новоселье. Одни въезжают в квартиры новых больших домов, другие построили свои небольшие домики и размещаются в них. Огромное строительство ведут целинники. В Алтайском крае, например, объявлена ударная комсомольская двухлетка по строительству жилья и культурно-бытовых объектов.

Больше трети жизни человек проводит в своем жилище. Квартира — это место, где он не только отдыхает, но и живет полноценной творческой жизнью. И каждому хочется, чтобы его жилище было удобным, красивым и уютным. Правильно подобранная и расставленная мебель, со вкусом выбранные обои и ткани, в меру введенные в ансамбль комнаты декоративные предметы — вот те элементы, которые создают индивидуальность нашего жилища, делают его удобным для жизни.

На цветной вкладке мы изобразили двухкомнатный дом, спроектированный для сельских местностей. Такие добротные дома строят и наши целинники. Обычно одна из комнат служит столовой-гостиной, но в ней можно и поработать, другая — спальней. Большое значение имеет расстановка мебели в квартире. От этого зависит, будет ли комната просторной и удобной, или она получится тесной, загроможденной.

Один из вариантов меблировки общей комнаты показан на верхнем рисунке. В нише, образованной между печкой и стеной, помещена тахта. Обеденный стол лучше поставить к двери, чтобы хозяйке поближе приносить пищу из кухни. Сервант для посуды расположен у стенки, недалеко от обеденного стола.

Нужны еще стулья, письменный стол для работы и полочки или шкаф для книг. Вот самые необходимые предметы обихода.

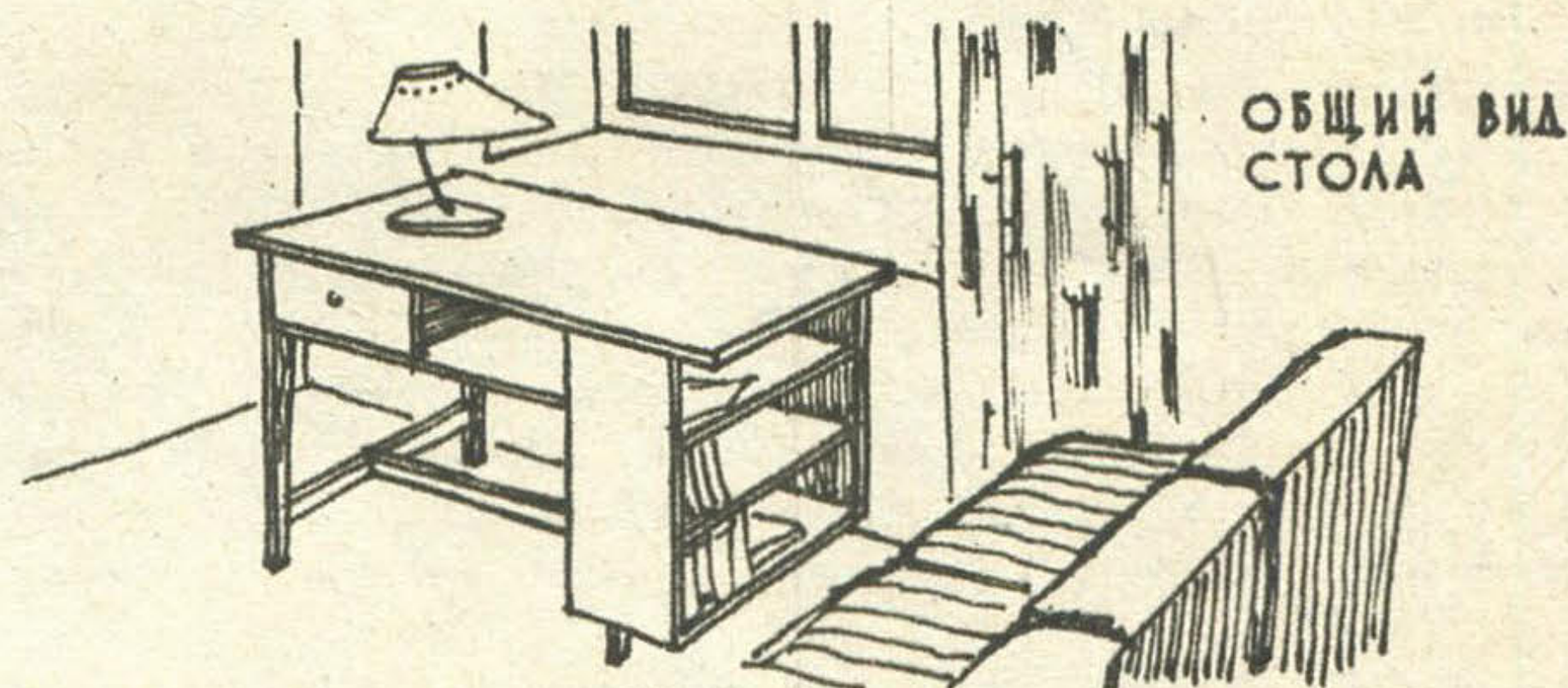
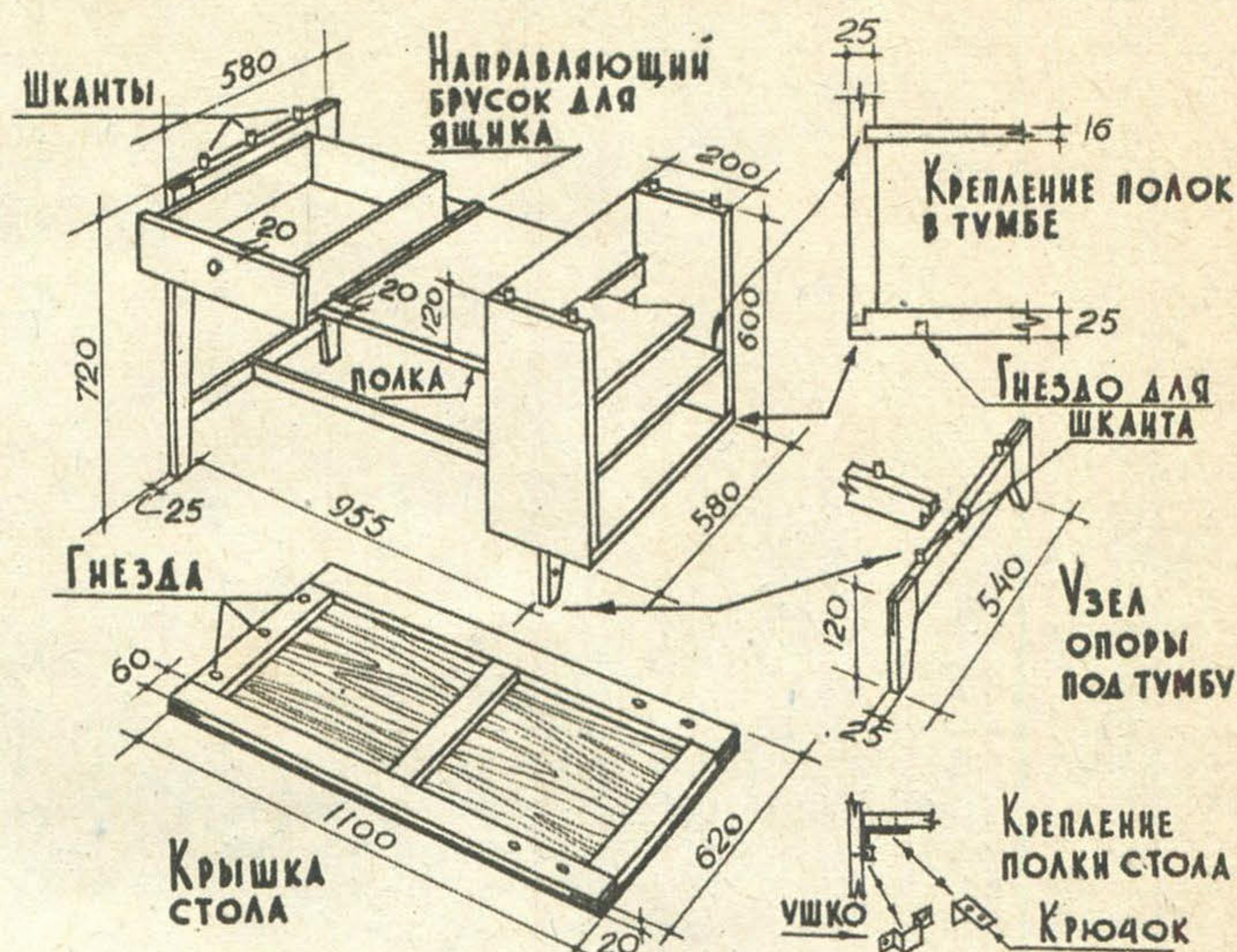
Не обязательно иметь мебель из одного гарнитура. Но при подборе ее надо стараться, чтобы она была одинаковой по цвету и по возможности сделана из дерева одной породы. Надо заметить, что при самой лучшей расстановке мебели в комнате все же будет не совсем уютно. А если, например, на сервант или на низенькую скамейку, поставленную около него, поместите стеклянную или керамическую вазу с цветами, даже просто с сухими веточками, вы увидите, как оживится этот уголок!

На стенах хорошо повесить небольшие гравюры или увеличенные художественные фотографии, вставленные в скромные тонкие рамки. Однако не следует этим увлекаться и завешивать все стены картинами. Большие свободные площади стен создают впечатление простора.

Уютней становится в комнате, если около тахты постлан цветной коврик из материала с грубым переплетением нитей и со скромным рисунком. Если позволяют размеры комнаты, перед тахтой можно поставить столик для журналов и газет. Это создает дополнительные удобства для отдыха.

Умело подобранные декоративные ткани — занавески, драпировки, скатерть, коврик, а также фарфоровые и керамические изделия, посуда, книги на полках — все это придает комнате уют и располагает к работе и отдыху.

В спальне лучшей светлый уголок отводится ре-



бенку. В нашем варианте (на вкладке внизу) у окна вдоль внутренней стены поставлена детская кроватка, возле которой постелен яркий коврик. Рядом с кроваткой можно поместить детский столик с маленьким стулом и ящик с игрушками. Если спальня небольшая и в ней невозможно поставить две кровати для родителей, то общую постель лучше расположить так, чтобы к ней можно было подойти с двух сторон.

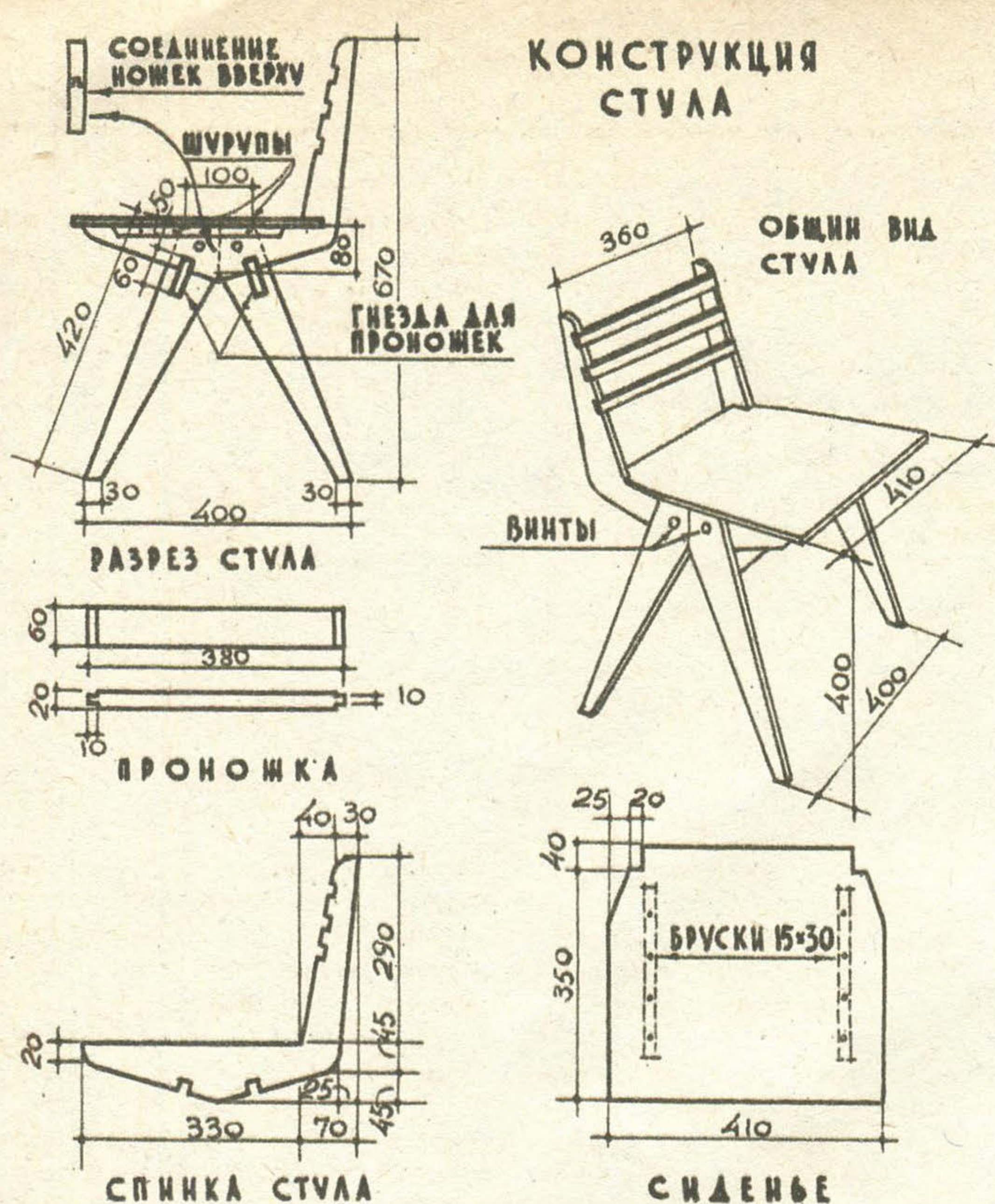
В квартирах, где нет встроенных шкафов, платяной шкаф помещается в спальне напротив окна. Это удобно потому, что открытая дверца не будет загораживать свет. А небольшой комод, поставленный около окна, заменит туалетный столик. Удобен в спальне и торшер. Его мягкий свет освещает небольшое пространство и не мешает другим членам семьи. А главное, торшер можно перемещать с места на место.

### ЭТО МОЖНО СДЕЛАТЬ САМИМ

Многие предметы меблировки комнат можно купить. Но кое-что нетрудно сделать самим. На цветной вкладке даны чертежи общего вида детской кроватки. А способ соединения деталей ее показан на рисунке в тексте. При некоторых навыках по столярному делу сделать такую кроватку не очень сложно.

Боковые щитки кроватки изготавливаются из деревянных брусков в виде каркасов. Крепление его деталей производится с помощью шипов и клея. Затем эти каркасы надо оклеить гладкой, без зацепин, фанерой. Сначала наклейте лист фанеры с одной стороны. Чтобы фанера хорошо приклеи-





ласть, прижмите ее к каркасу каким-нибудь грузом или струбцинами. Затем продолбите сквозные гнезда в фанере и стойках каркаса для верхних и нижних брусков, связывающих оба щита. После этого можно приступить к оклейке фанерой второй, наружной стороны щита. Как сделать боковые и горизонтальную решетки кровати, показано на рисунке. Все соединения на шипах и шкантах надо делать с клеем, тогда кровать будет прочной и нескрипучей.

Готовую кровать следует хорошенько зачистить шкуркой, чтобы не было ни зацепины, ни заусенца. Потом все детали ее пропитайте олифой, а после этого выщербины и трещины зашпаклюйте. Затем покрасьте светлой масляной или эмалевой краской два-три раза.

Красивыми и прочными можно сделать и стулья. На рисунке показана необычная конструкция стула. В ней хотелось совместить и красоту, и прочность, и удобство, а главное — доступность изготовления стула. Вот почему у него такие ножки и сиденье.

Ножки стула выпилите из доски толщиной 28—30 мм и хорошенько прострогайте их. Затем из склеенных листов фанеры общей толщиной 15—20 мм вырежьте два боковых угольника. К ним будет прикрепляться сиденье и спинка стула. Две ножки стула склеиваются друг с другом так, как показано на рисунке. На каждой паре ножек сделайте гнезда для шипов проножек, а на боковых угольниках — два выреза. Эти вырезы должны быть сделаны так, чтобы они входили в проножки. Кромки вырезов угольника смажьте

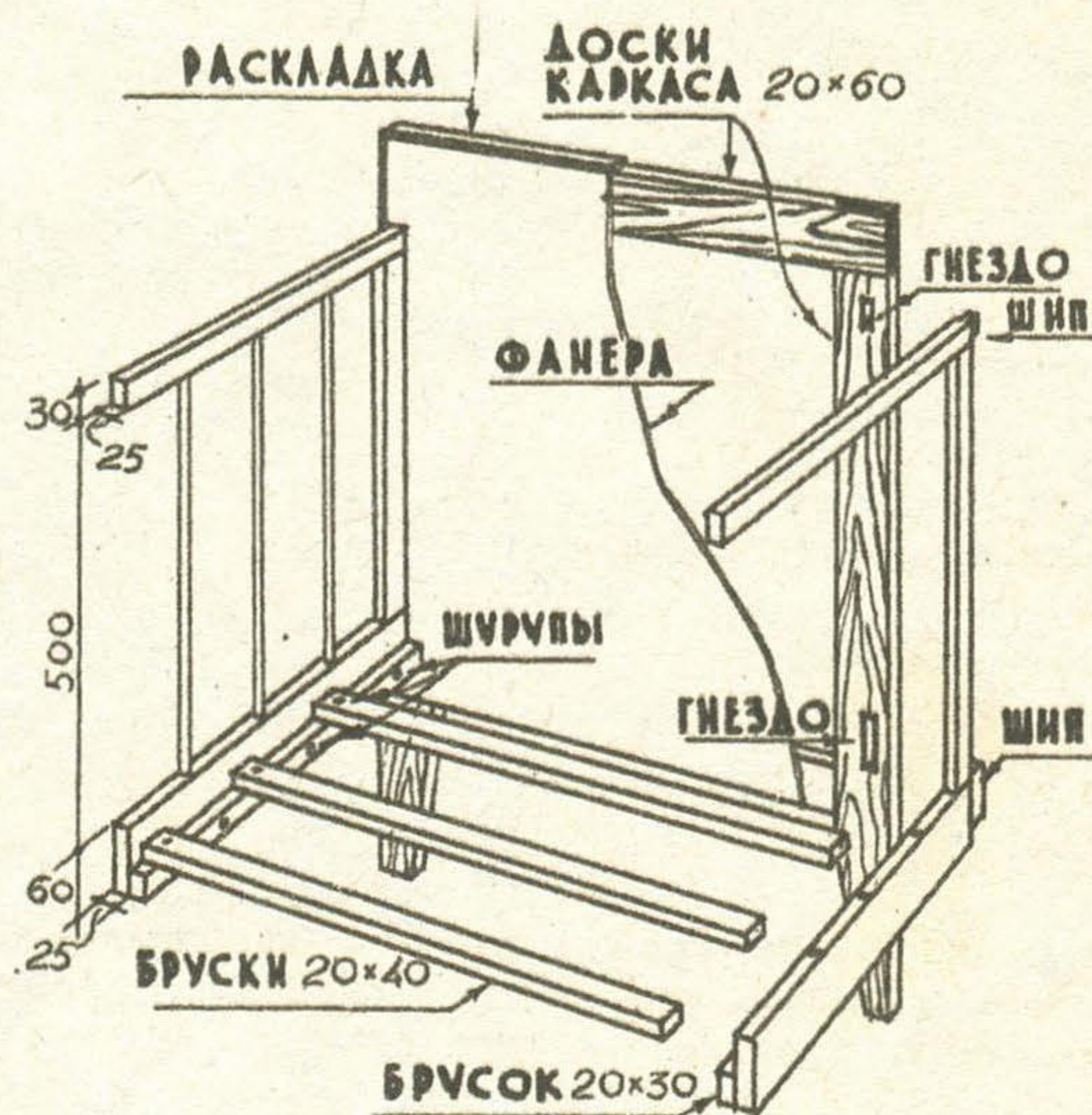
клеем. Это позволит увеличить жесткость стула, и он будет прочнее. Через отверстия в ножках и угольниках пропустите болты и закрепите их гайками.

Форма и размеры сиденья показаны на рисунке. Оно прикрепляется к угольникам шурупами. Готовый стул надо хорошенько зачистить шкуркой, пропитать олифой и покрыть спиртовым лаком.

Письменный стол на одной тумбе с полочками для книг очень удобен для работы. На чертеже даны размеры основных деталей стола. Тумба и опора для нее изготавливаются из досок, соединенных в шпунт. Конструкция крышки и полки стола представляет собой раму, оклеенную фанерой только с наружной ее части. Чтобы крышка стола не прогибалась, в середине рамы вставляется брусок.

Полка изготавливается так же, как и крышка стола, только средний брусок сдвинут в сторону, так как к нему прикрепляется направляющий брусок для ящика. Второй такой брусок расположите около ножек. Когда все элементы стола заготовлены, соберите его в следующем порядке. Сначала поставьте на опору тумбу и прикрепите ее. Для этого в ниж-

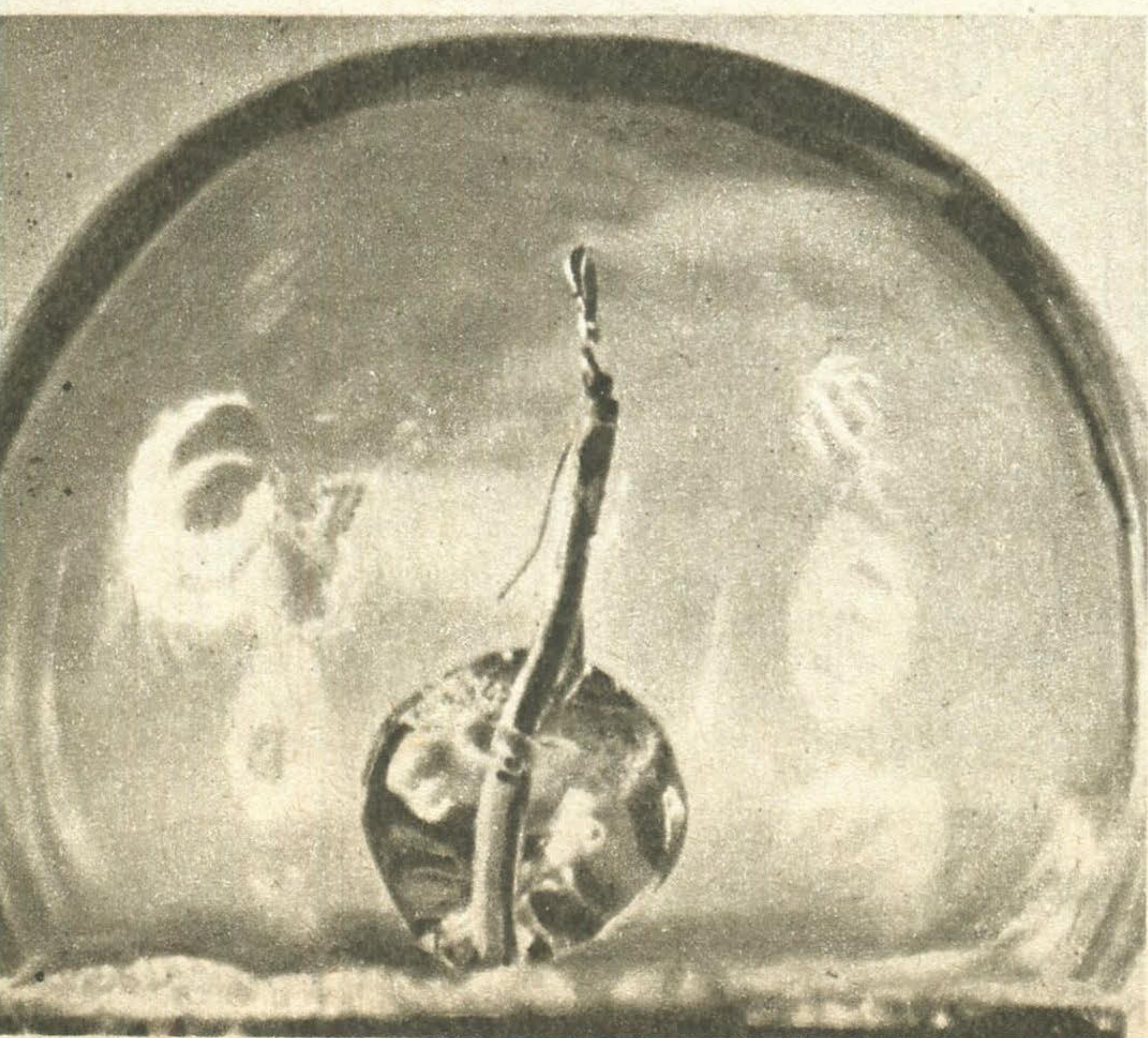
## КОНСТРУКЦИЯ ДЕТСКОЙ КРОВАТКИ



ней полке тумбы и в опоре просверлите гнезда и вставьте в них на клею шканты.

Для крепления полки стола на внутренних сторонах ножек привинтите металлические ушки. Такие же ушки привинтите к задней стенке тумбы. В них вставьте крючки, прикрепленные к нижней части полки. Крышку стола прикрепите к основанию на шкантах. Готовый стол остается зачистить, покрасить морилкой и покрыть лаком.

Кровать, стулья, столы вы можете сделать и другой конструкции, в зависимости от вашего вкуса и потребностей. Но не забывайте, чтобы эти предметы отвечали прямому их назначению и были без всяких излишних деталей, а главное, чтобы они гармонировали со всей обстановкой комнаты.



ЧТО ЭТО ТАКОЕ?

Фото Е. Травкина

## Фокусы в глубинах моря

(Ответы. См. № 4)

В первом опыте пробка держалась в горлышке бутылки слабо. Поэтому давлением окружающих слоев воды пробку вогнало в бутылку (нитка при этом оборвалась), и бутылка наполнилась водой. При дальнейшем опускании на глубину пробка всплыла, но, будучи сжатой под большим давлением, она прошла в горлышко бутылки и вышла наружу.

Во втором опыте пробка, очевидно, лучше была

подогнана к горлышку бутылки, и, всплывая, она застряла в горлышке примерно в том же месте, в каком она была при опускании бутылки (иногда она может оказаться сдвинутой относительно первоначального положения). Ее движению в горлышке помогает также вибрация троса при опускании и поднятии концевой груза.

В третьем опыте пробка была большего диаметра и слишком туго шла в горлышко. Поэтому под большим давлением эту пробку «выстрелило» в бутылку и оборвало нитку.

Всплывая, пробка не смогла войти в горлышко и расположилась поперек в самой бутылке.



## ОПЫТЫ С ПОЛЯРИЗАЦИЕЙ СВЕТА

Известно, что видимый свет можно легко разложить на составные цвета (спектр) с помощью стеклянной призмы. Если ее нет, то это можно проделать, используя край зеркала из толстого стекла.

Но произвести поляризацию света, которая особенно наглядно доказывает, что свет распространяется в виде поперечных волн, можно только в лаборатории с помощью специальных приборов. Здесь будет рассказано, как произвести поляризацию света на простейшем приборе, который можно сделать за 10 мин.

Что из себя представляют световые волны? Это электромагнитные колебания очень высокой частоты. Эти колебания имеют поперечный характер.

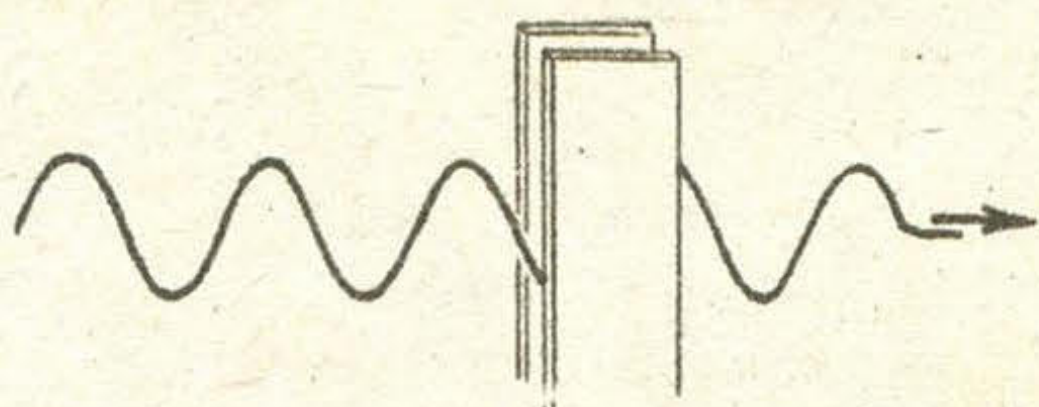
Оказывается, что из этих колебаний, которые совершаются в различных плоскостях,



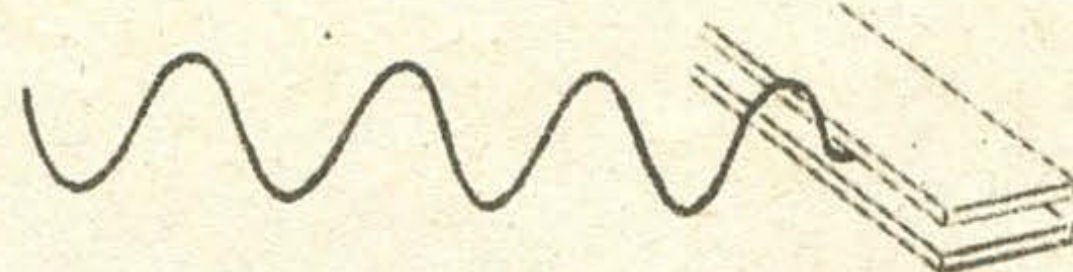
а следовательно, в некотором объеме, можно как бы «вырезать» колебания, происходящие только в одной плоскости.

Это похоже на то, как если бы мы из картофелины выре-

зали тоненький ломтик. Свойства, присущие картофелю, у этого ломтика сохраняются, но все частицы у него расположены только в одной плоскости (если пренебречь, разумеется, его толщиной).



Луч света, у которого выделены колебания, совершаемые только в одной плоскости (он-то и назван поляризованным), внешне по своим свойствам ничем не отличается от неполяризованного луча. Предметы, которые им освещены, мы так же хорошо видим, как и предметы, освещенные обычным светом. Чтобы понять, как обнаруживается поляризованность луча, сначала изготовим модель такого луча и прибора для его проверки. Возьмите кусок проволоки диаметром 0,3—0,5 мм и многократно согните его в виде волнистой линии. Затем укрепите вертикально две линейки на небольшом расстоянии друг от друга так, чтобы между ними получилась узкая щель. Наша волнистая проволока, если ее расположить в вертикальной плоскости, свободно пройдет через эту щель. Но если на пути волнистой проволоки поместить щель, расположенную горизонтально, она через нее не прой-

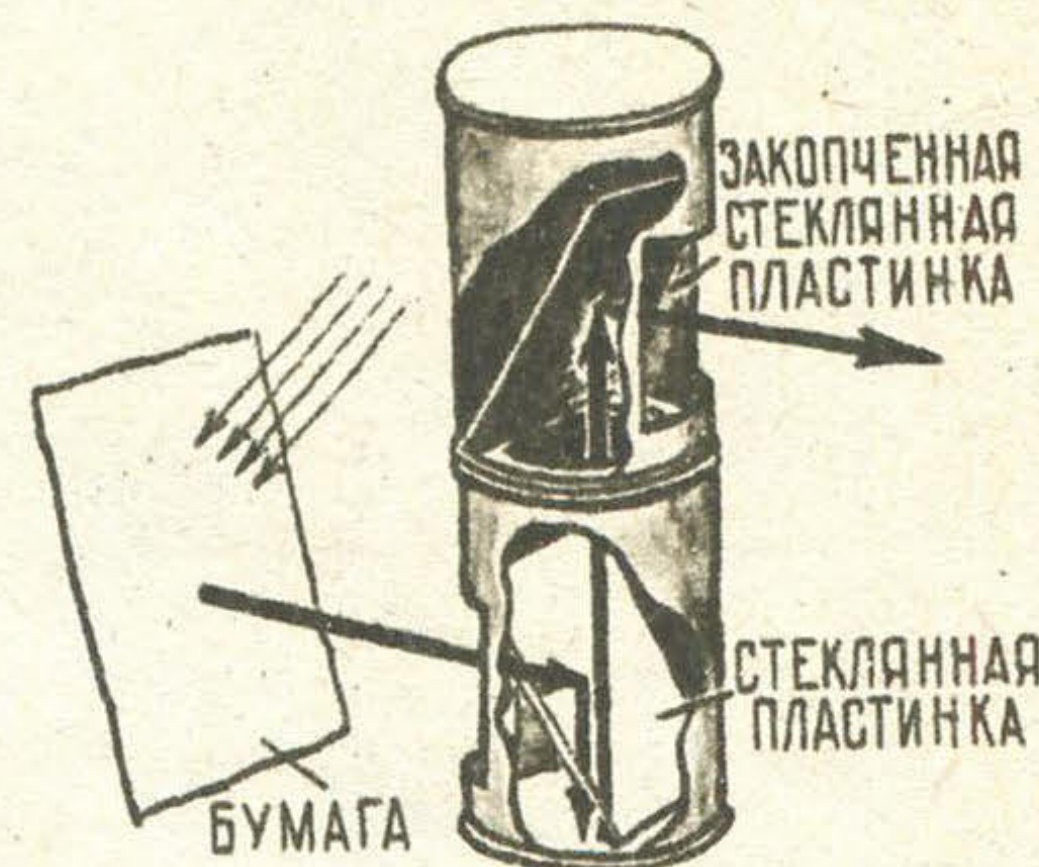


дет. Подобное явление происходит и со светом. Если обыкновенный луч света заставить отразиться под углом в  $57^\circ$  от стеклянной пластинки, он поляризуется в одной плоскости. Если затем направить его к пластинке, расположенной в другой, перпендикулярной плоскости, то луч, пытаясь поляризоваться вторично, просто исчезнет. Опять приведем «картофельную аналогию»: из тонкого ломтика картофеля такого же ломтика, но уже в перпендикулярной плоскости, не вырежешь.

А теперь сделаем простейшую модель прибора Норренберга для демонстрации поляризации света.

Нужно иметь для этого две банки из-под кофе (они удобны тем, что сделаны из картона, а доньшки у них жестяные) и две стеклянные пластинки размером  $6 \times 9$  см. В банках вырежьте прямоугольные отверстия. Одну банку поставьте нормально — круглым отверстием вверх и вставьте в нее через прямоугольное отверстие чистую стеклянную пластинку, как показано на рисунке. Другую банку переверните доньшком вверх, поставьте на первую банку и вставьте в нее вторую стеклянную пластинку, заклеив одну ее сторону на свече. Это будет нужно нам черное зеркало.

Против отверстия нижней банки поместите белый лист бумаги и осветите его настольной лампой. Лучи от освещенного листа бумаги пройдут



сквозь отверстие в банке, попадут на стеклянную пластинку, частично поляризуются и отразятся в направлении жестяного дна банки. Отразившись от дна, как от зеркала, лучи пройдут сквозь стекло и попадут на черное зеркало, а затем — в наши глаза. Мы увидим в черном зеркале светлый прямоугольник — освещенное отверстие нижней банки. Начнем вращать верхнюю часть нашего прибора, внимательно следя за отражением светлого прямоугольника на черном зеркале. По мере поворачивания верхней банки светлый прямоугольник постепенно исчезает и становится невидимым.

Это соответствует случаю, когда щель перед волнистой проволокой расположена горизонтально, то есть когда волнистая проволока через эту щель пройти не может.

## ЗАДАЧИ

### ПРОПУСТИТЕ СКОРЫЙ ПОЕЗД

По однокольной железной дороге к станции подходит товарный поезд. Его нагоняет скорый пассажирский поезд, который надо пропустить вперед. Как это сделать, если на станции только одна свободная ветка — тупик, и такой короткий, что не может вместить целиком ни товарный, ни пассажирский состав?



### ЗЕМНОЙ ШАР И ОБРУЧ

Предположим, что земной шар охвачен по экватору обручем, который по длине превосходит экватор на 10 м. Допустим, что обруч на всем протяжении равно удален от поверхности земли. Как

велик промежуток между земной поверхностью и обручем? Смогла бы, скажем, проползти под обручем муха?

### ЗА СКОЛЬКО СУТОК

Пароход проходит против течения путь от Астрахани до Казани за 6 суток, а от Казани до Астрахани по течению за 4 суток. За сколько суток прокроют то же расстояние плоты, идущие сплавом?

### АВТОМОБИЛИ И ВЕЛОСИПЕДЫ

Через мост за день прошло 40 автомобилей и велосипедов — всего 100 колес. Сколько прошло по мосту автомобилей и сколько велосипедов?

### КАК ЭТО СДЕЛАЛИ

Через реку нужно было перевезти тяжелую чугунную трубу. Когда груз был положен в лодку, она так осела, что гребец уже не мог в нее сесть. Никаких других перевозочных средств, кроме лодки, не было. Однако гребец придумал способ, с помощью которого он, сидя в лодке, все-таки перевез трубу на другой берег. Как это было сделано?

### ГАЛКИ И ПАЛКИ

Летевшие галки увидели палки. Если на каждую палку сядет по галке, то для одной галки не хватит палки. Если на каждую палку сядет по две галки, то одна из палок останется без галок. Сколько было галок, сколько было палок?

### ПЛАКАТ И ПРОВОЛОКА

В детском парке готовились к открытию катка. Двое ребят натянули матерью на большой подрамник и крупными буквами написали плакат «Добро пожаловать!». Между двумя столбами у входа на каток ребята туго натянули проволоку и на нее решили повесить плакат. Но как только они попытались это сделать, проволока оборвалась, и плакат упал на землю.

Ребята поняли свою ошибку, и хотя, вешая плакат вторично, связали проволоку, которая только что оборвалась, теперь она прекрасно выдержала тяжесть. Какую ошибку допустили ребята, вешая плакат первый раз, и как они ее потом исправили?







НА 39-Й И 40-Й СТРАНИЦАХИ НА 4-Й СТРАНИЦЕ ОБЛОЖКИ МЫ ПОМЕЩАЕМ ЗАДАЧИ И ГОЛОВОЛОМКИ. ИХ ПРЕДЛАГАЕТ ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ ЖУРНАЛА АКТЕР АРКАДИЙ ИВАНОВИЧ АРБАТОВ.

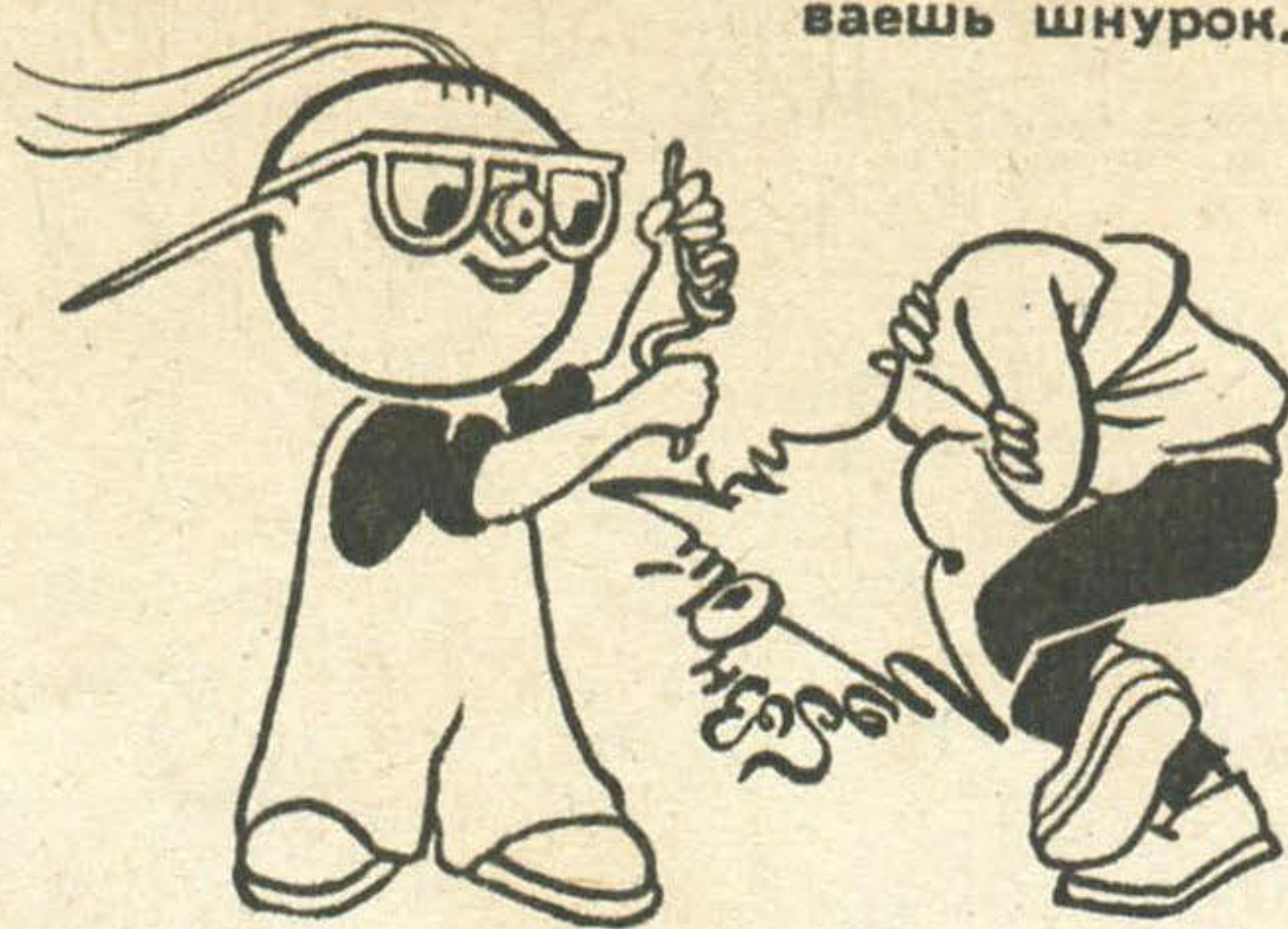
## ГОЛОВОЛОМКИ

(См. 4-ю стр. обложки)

I. Попробуйте выпилить из дерева 6 одинаковых брусков и сделать в них вырезы так, как показано на рисунке. Затем попытайтесь их сложить в правильную симметричную фигуру.

II. Эту головоломку изготовить очень легко. В квадратной пластинке из плексигласа надо просверлить 8 отверстий. В них продеваются 5 шнурков (см. рисунок), причем на петлю среднего шнурка надевается кольцо. Концы шнурков сверху соединяются общим узлом. Попробуйте теперь снять кольцо, не развязывая узла.

III. Просверлите по окружности плексигласового диска 12 отверстий и проденьте в них шнурок, как показано на



рисунке. Концы шнурка необходимо связать, пришив к узлу пуговицы, чтобы он не проходил в отверстие. Сумеете ли вы теперь снять шнурок с диска?

IV. Для того чтобы решать эту головоломку, необходимо изготовить подставку с тремя стойками, расположенными на равном расстоянии друг от друга. На одну из стоек нанизываются 5 дисков постепенно уменьшающегося диаметра. Переноса каждый раз только по одному диску, надо переместить их все с одной крайней стойки на другую и сложить их там в такую же башню. При перекалывании можно временно нанизывать диски на среднюю стойку и переносить их обратно, но нельзя класть больший диск на меньший.

— Повтори, Бип, как ты завязываешь шнурок.

к Земле, а не будет двигаться наподобие подсолнечника.

## БОЛЬШЕ ИЛИ МЕНЬШЕ?

Пусть одно плечо весов имеет длину  $a$  см, а другое —  $b$  см. Тогда при взвешивании мы вместо 1 кг отвесим в первый раз  $\frac{a}{b}$  кг, а во второй —  $\frac{b}{a}$  кг. Всего получится  $\frac{a}{b} + \frac{b}{a}$  кг. Сравним это количество с 2 кг:

$$\left(\frac{a}{b} + \frac{b}{a}\right) - 2 = \frac{(a-b)^2}{ab}$$

Как видим, если плечи весов неодинаковы ( $a \neq b$ ), эта величина всегда будет положительной. Значит, мы отвесили крупы больше 2 кг.

## ЗАГАДОЧНОЕ ДВИЖЕНИЕ

Когда груз в 3 кг начинает опускаться, а груз в 2 кг подниматься, то центр тяжести системы, состоящей из этих грузов и подвижного блока, опускается. В результате натяжение канатика, на котором подвешен груз в 6 кг, уменьшается, и этот груз также начинает опускаться.

## СКОЛЬКО ПОЕЗДОВ?

Дачный электропоезд шел из Москвы по Северной дороге в течение часа. Пассажиры, которые ехали из Москвы, видели через каждые пять минут дачный поезд, шедший навстречу в обратном направлении. Сколько дачных поездов за этот час прибыло в Москву по Северной дороге, если скорость движения в обоих направлениях одинакова?

## ЧАСЫ

Стенные часы отбивают 6 ударов за 30 секунд. За сколько времени эти часы отобьют двенадцать ударов в полдень или в полночь?

## ПОЧЕМУ

- ...молоко скисает?
- ...нельзя поливать растения кипяченой водой?
- ...прожигают дымоход печи куском горящей бумаги в тех случаях, когда печь долгое время не топилась?
- ...после оклейки комнаты обоями не следует открывать окна?

## ОТВЕТ ЗАДАЧИ

На уроке математики при решении одной из задач были даны такие ответы.

— Это число иррационально. Оно равно площади правильного треугольника со стороной 2, — сказал первый ученик.

— Оно делится на 4. Это радиус окружности, длина которой равна 2, — сказал второй.

— Оно меньше 3 и равно диагонали квадрата со стороной 2, — сказал третий.

— Каждый из вас высказал одно верное и одно неверное суждение, — произнес преподаватель, выслушав ответы учеников.

— В таком случае я могу точно назвать ответ задачи, даже не решая ее, — сказал один из учеников. — Оно равно...

Впрочем, может быть, вы сумеете сказать, каков был ответ задачи?

## ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧИ, помещенные в № 4

### ГРАВИТАЦИОННЫЕ СОЛНЕЧНЫЕ ЧАСЫ

Часы не будут работать. Дело в том, что груз вместе с Землей движется вокруг Солнца. Сила его притяжения вызывает центростремительное ускорение этого движения, направленное к Солнцу. Но величина ускорения у Земли и груза одинакова. Вот почему груз будет оставаться неподвижным по отношению

## СОДЕРЖАНИЕ

А. Федоров, канд. техн. наук — Вторая жизнь конвертера	1
П. Мартынов — Растения без земли	4
Как появились элементы?	5
Однажды	7
Новости советской техники	8
Иркутские умельцы	10
Р. Деянкова — Золотые россыпи	15
Сегодня и завтра нашей науки	16
В. Иванова — Новые полимеры	16
Ф. Рабиза, инж. — Радиоволны измеряют деталь	18
А. Файн, канд. техн. наук — По одному рельсу	20
Если бы люди всей земли...	23
Знаете ли вы, что...	26
С. Першин, инж. — Путь без стыков	27
М. Дунтау — Жертвы биоэлектроники	28
В. Сомов, инж. — Складная охотничья лодка	29
Вокруг земного шара	25 30
Л. Самбен, Я. Шавров — Сенсационное открытие или реклама?	32
Страница открытых писем	33
В мире книг и журналов	34
И. Иваненко, канд. физ.-мат. наук — Магнитная «западня» на пути в космос	35
Е. Матвеев, асп. — Мебель для целинников	37
Фокусы в глубинах моря (ответы)	38
Лаборатория на столе	39
Задачи, головоломки, ответы на задачи	39, 40

Обложка художников: 1-я стр. — Ю. СЛУЧЕВСКОГО, 2-я стр. — Ф. БОРИСОВА, 4-я стр. — Р. АВОТИНА.

Вклады художников: 1-я стр. — К. АРЦЕУЛОВА, 2-я стр. — Б. ДАШКОВА, 3-я стр. — Ю. СЛУЧЕВСКОГО, 4-я стр. — Е. МАТВЕЕНКО.

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: К. К. АРЦЕУЛОВ, Г. П. БУРКОВ, А. Ф. БУЯНОВ (зам. главного редактора), К. А. ГЛАДКОВ, В. В. ГЛУХОВ, Ф. Л. КОВАЛЕВ, Н. М. КОЛЬЧИЦКИЙ, Н. А. ЛЕДНЕВ, В. И. ОРЛОВ, Г. Н. ОСТРОУМОВ, А. Н. ПОВЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Ф. В. РАБИЗА (отв. секретарь), В. А. ФЛОРОВ.

Адрес редакции: Москва, А-55, Суцеская, 21. Тел. Д 1-15-00, доб. 1-85; Д 1-08-01.

Художественный редактор Н. Перова

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Рукописи не возвращаются  
Технический редактор Л. Курлынова

Т03675. Подписано к печати 6/IV 1960 г. Бумага 61,5×92 1/2. Печ. л. 5,5 (5,5). Уч.-изд. л. 9,3. Заказ 430. 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, Воровая, 28. Заказ 266. Обложка отпечатана в типографии «Красное знамя», Москва, А-55, Суцеская, 21.

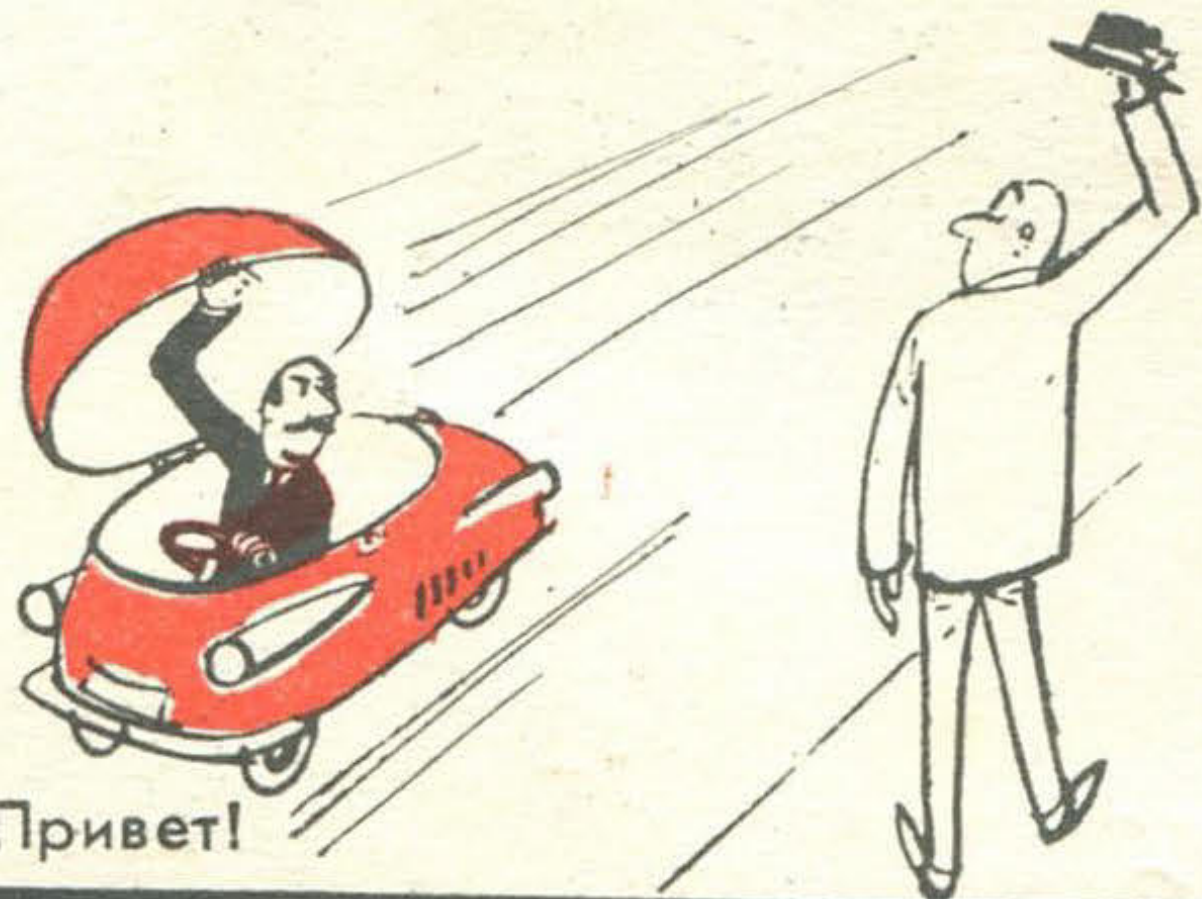




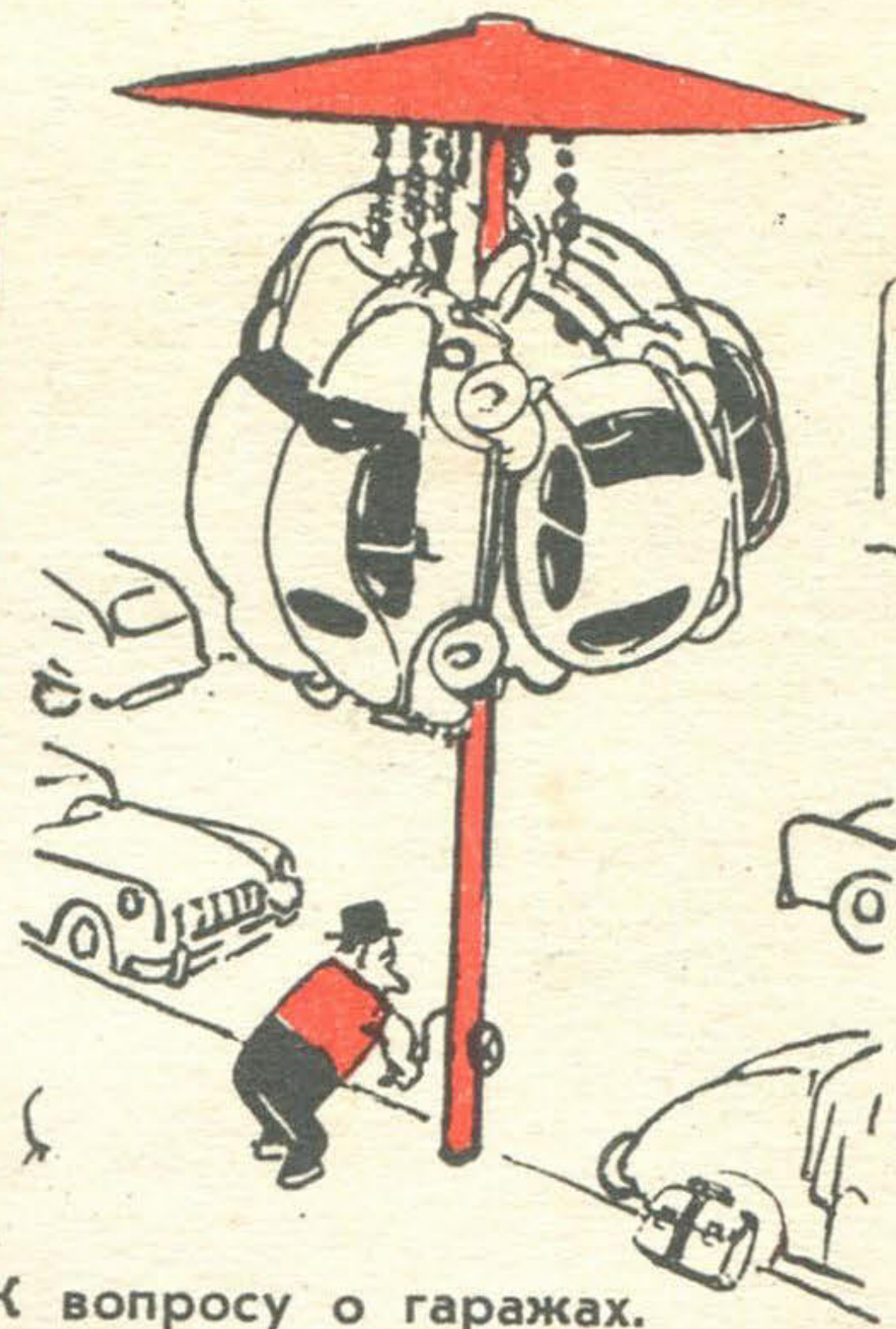
Изобретательный музыкант.



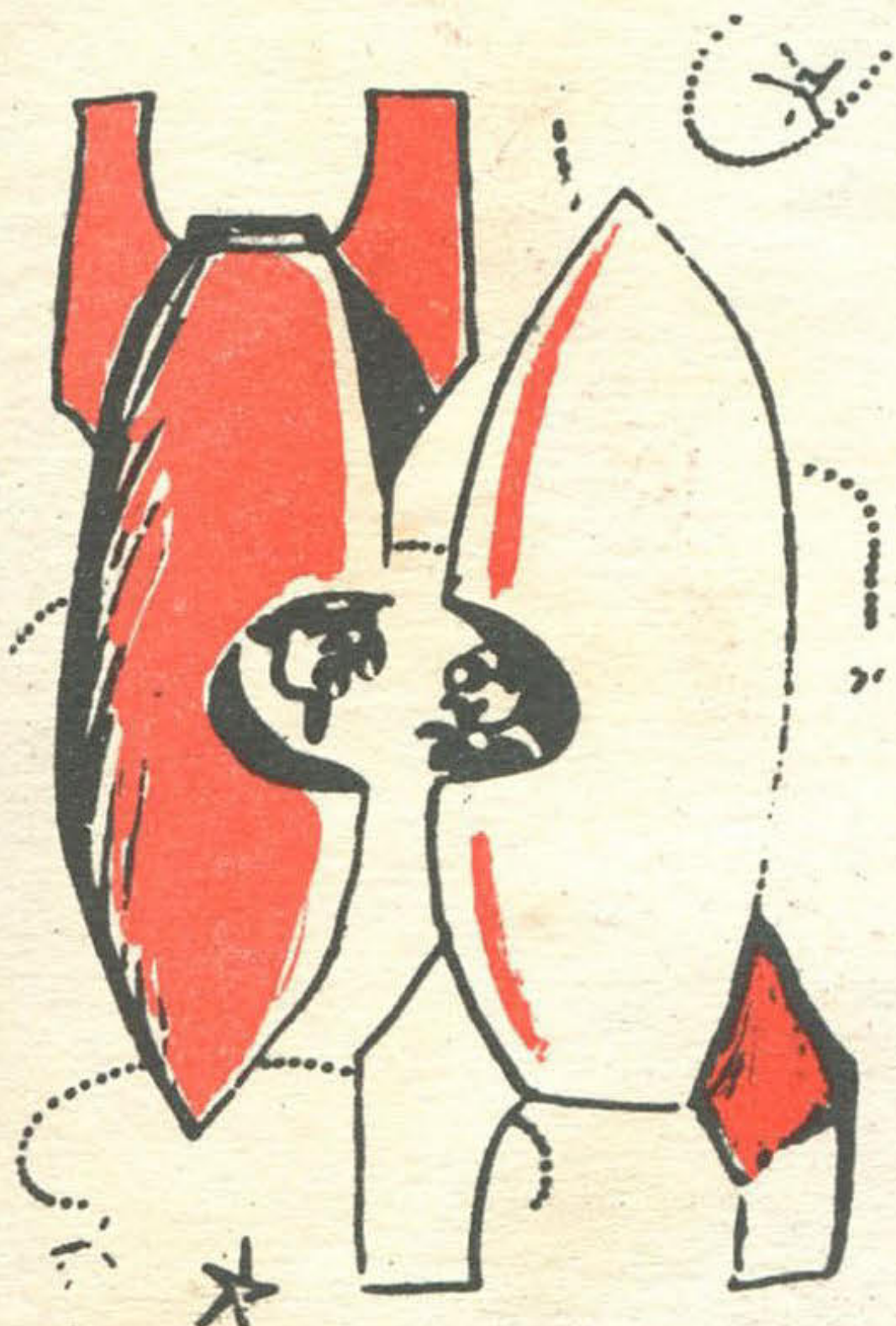
— Вы по-прежнему утверждаете, профессор, что ракета была установлена в правильном направлении?



Привет!



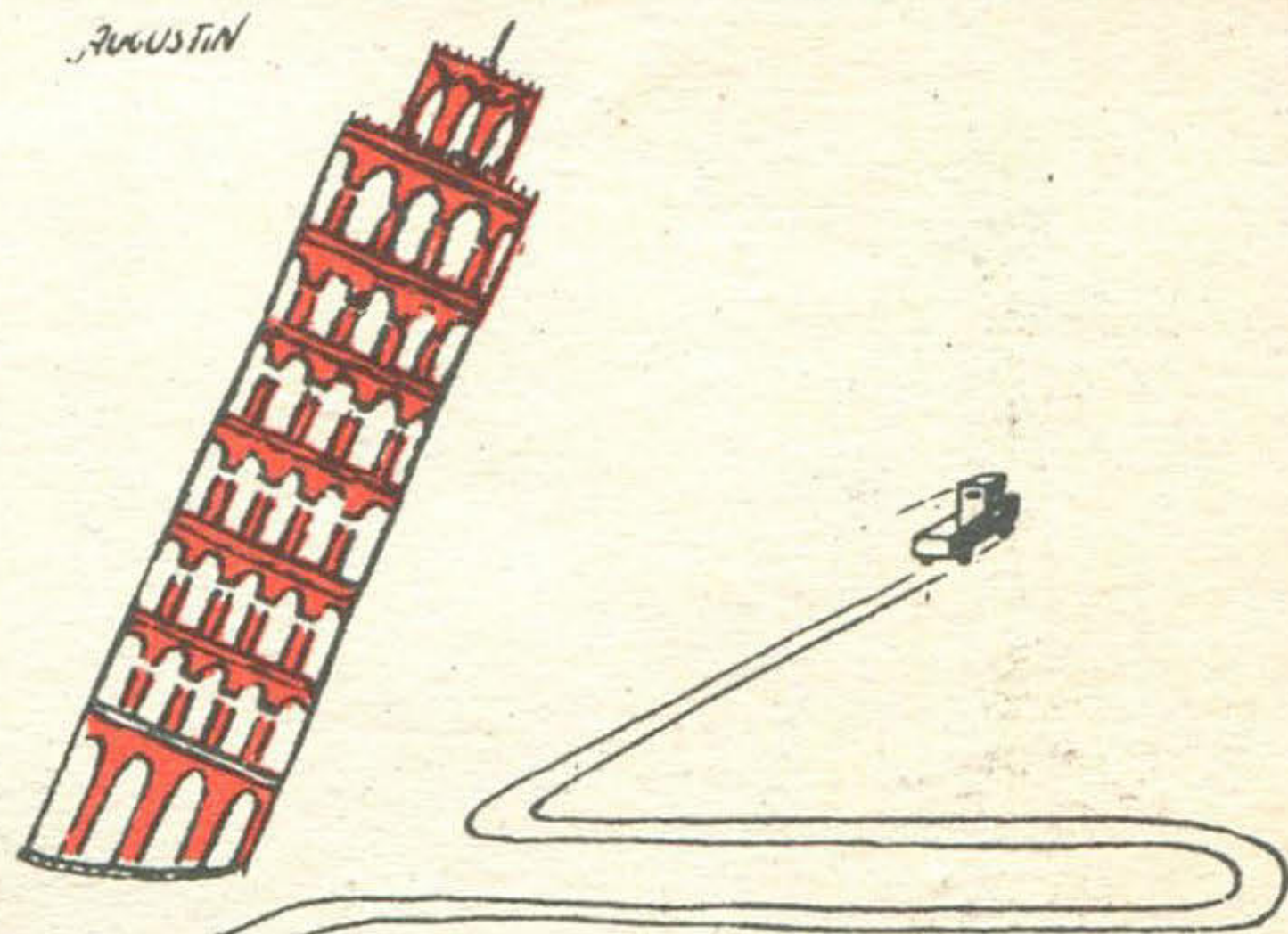
К вопросу о гаражах.



А мы как раз летим вас открывать...



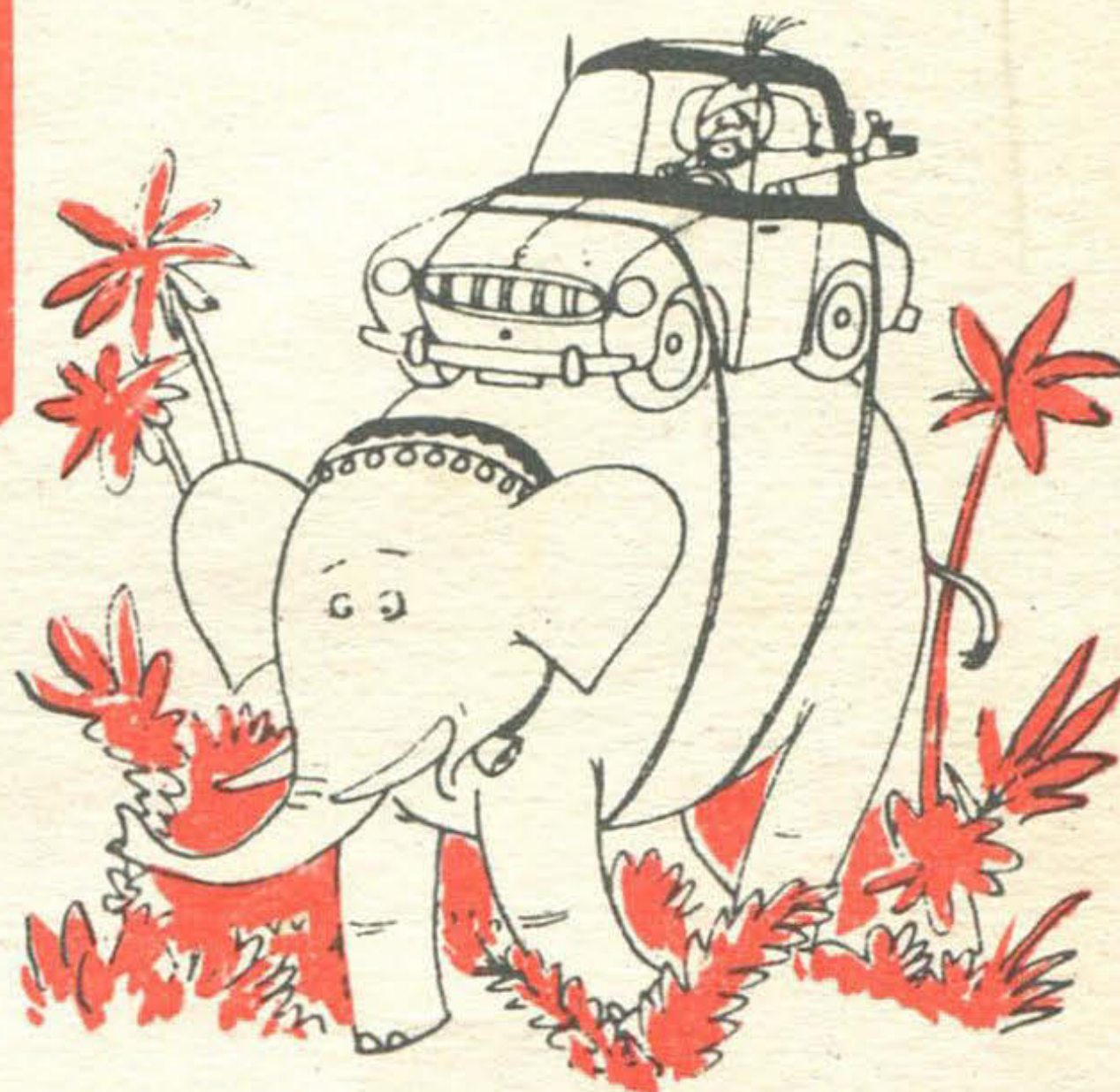
# ИЗ ИНОСТРАННОГО ЮМОРА



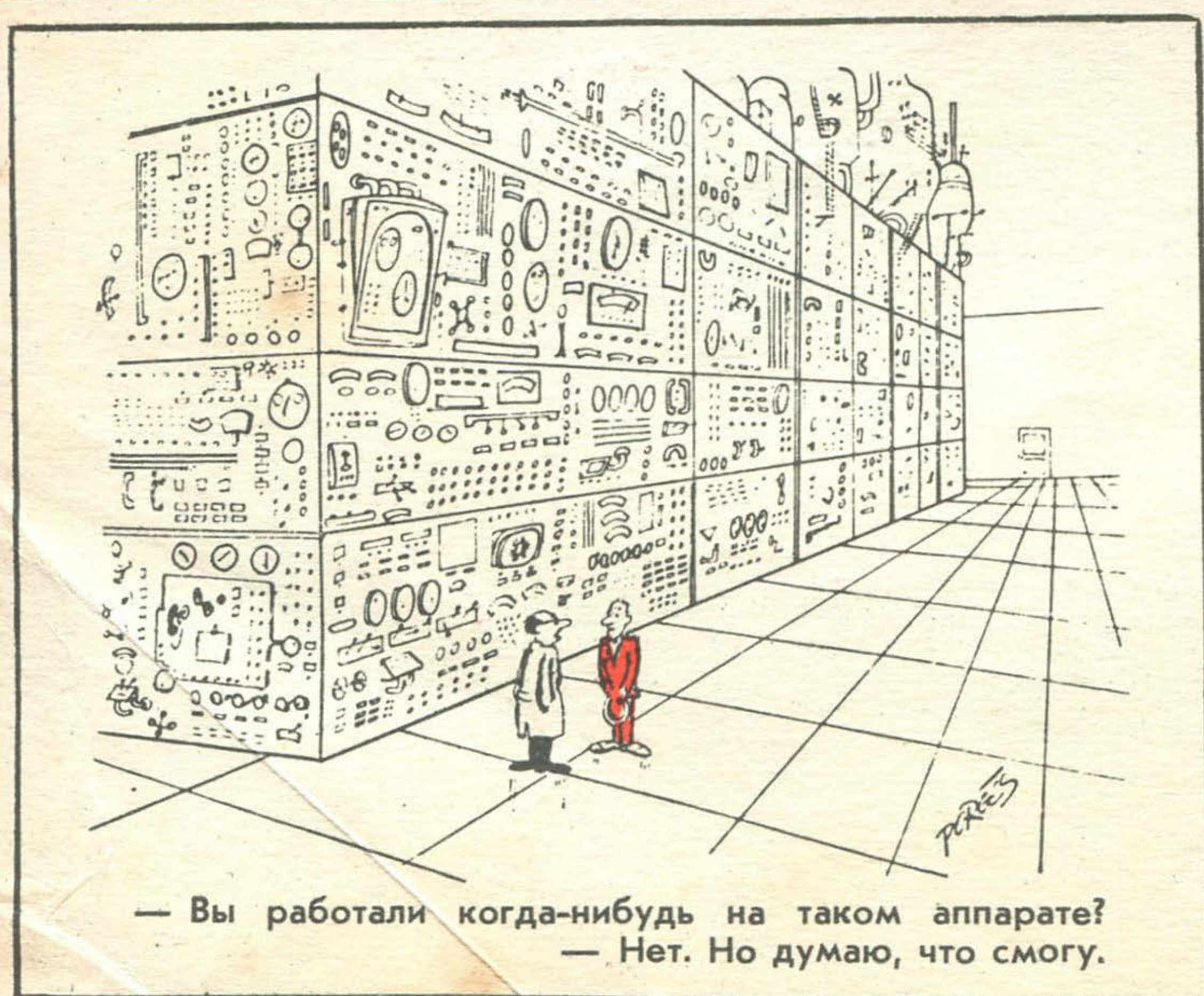
Предосторожность.



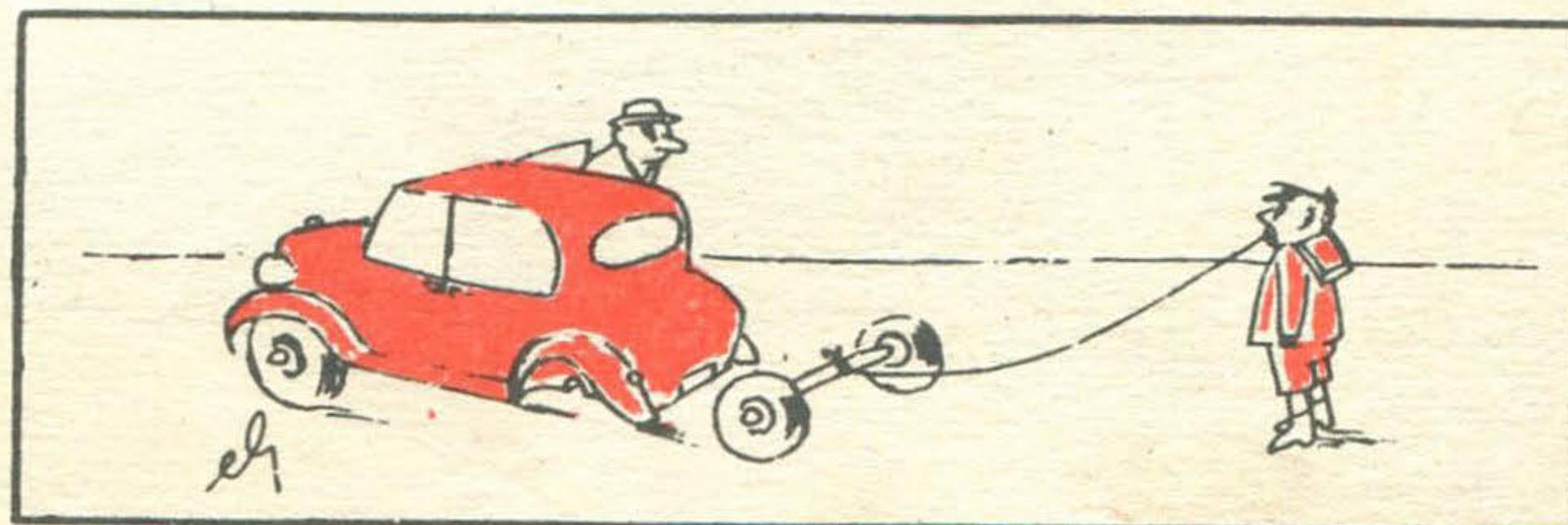
— Гм... На какую же планету я угодил?



Техника на высоте.

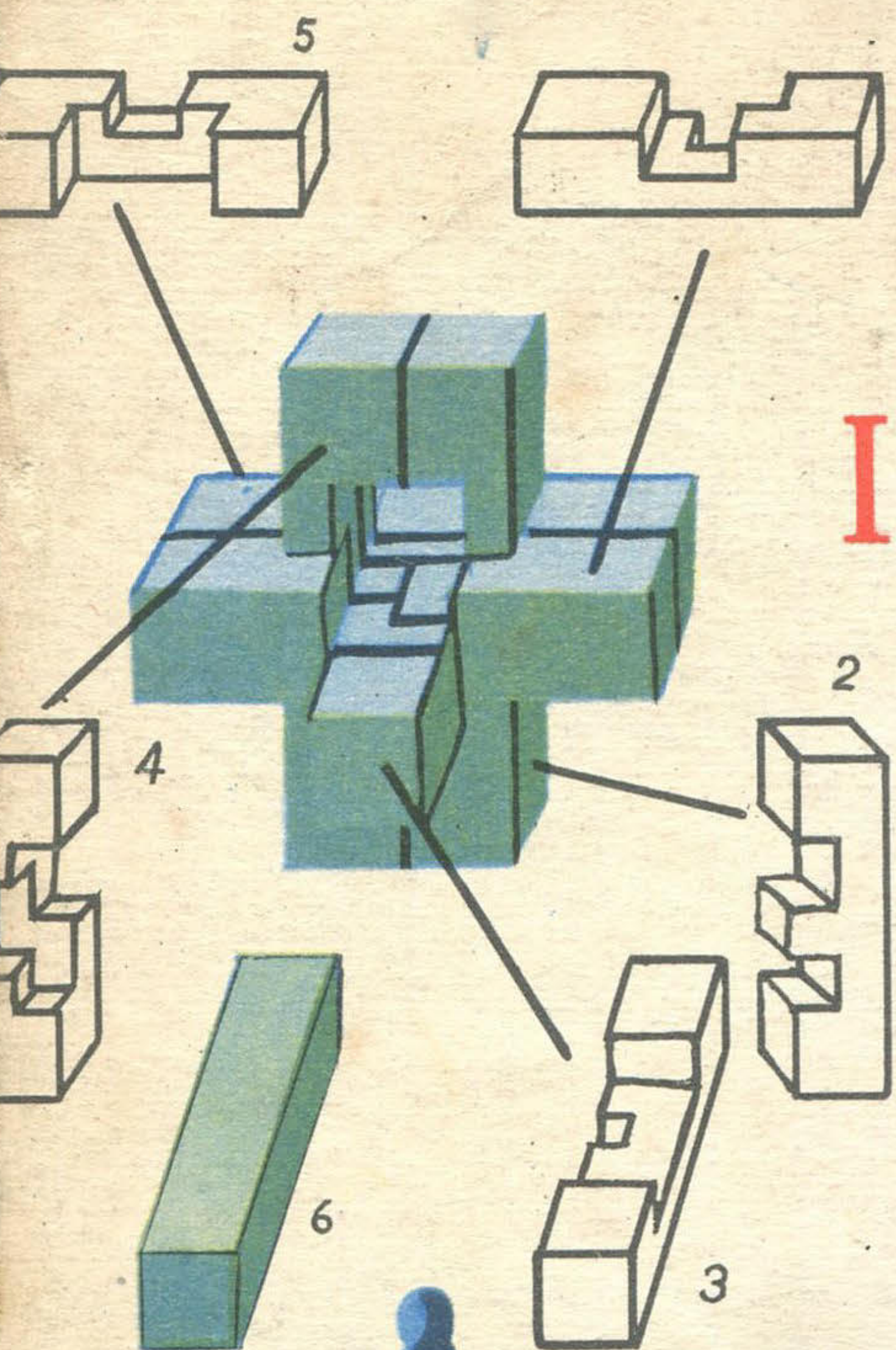


— Вы работали когда-нибудь на таком аппарате?  
— Нет. Но думаю, что смогу.

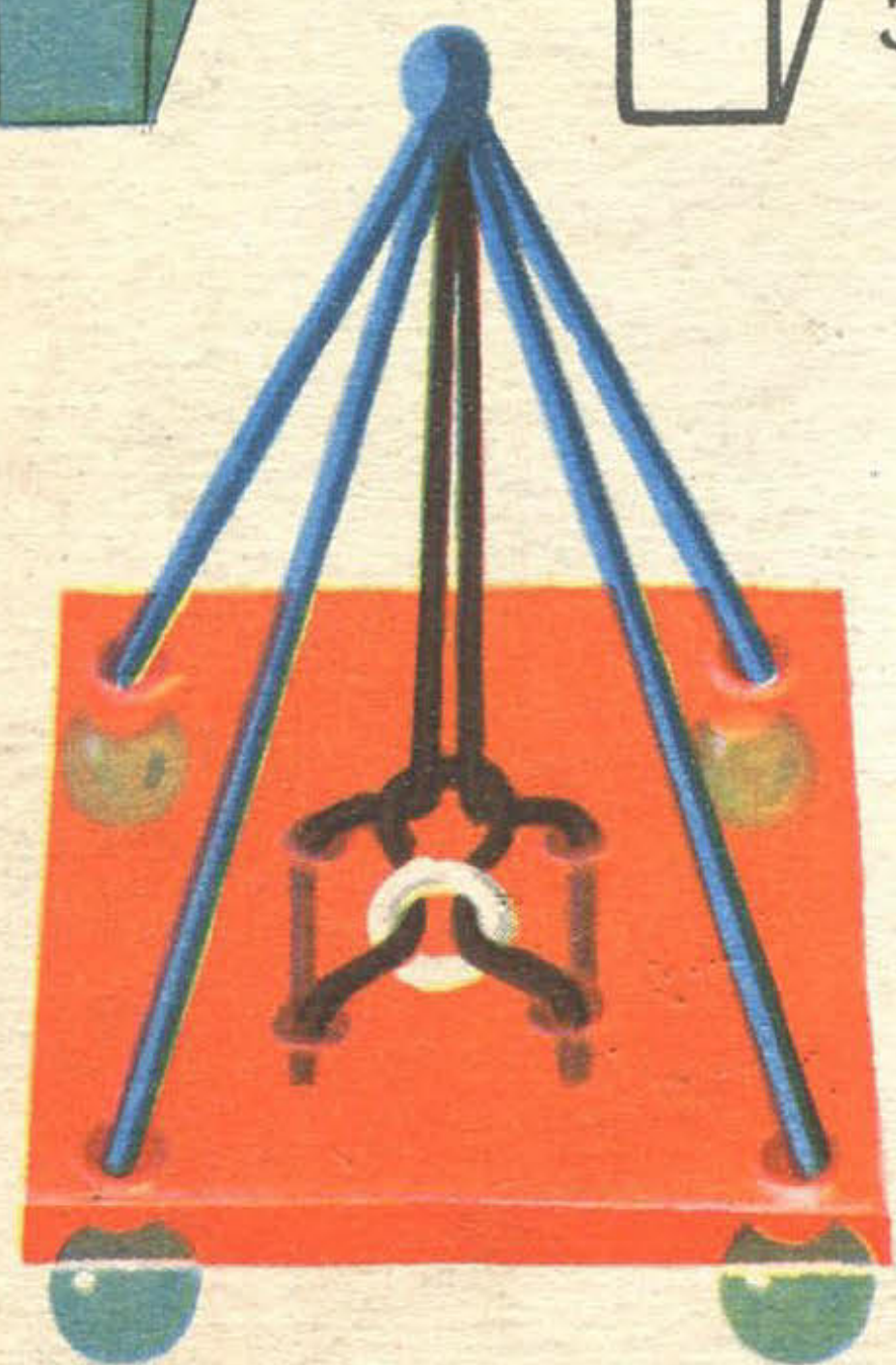


Крепкий зуб.

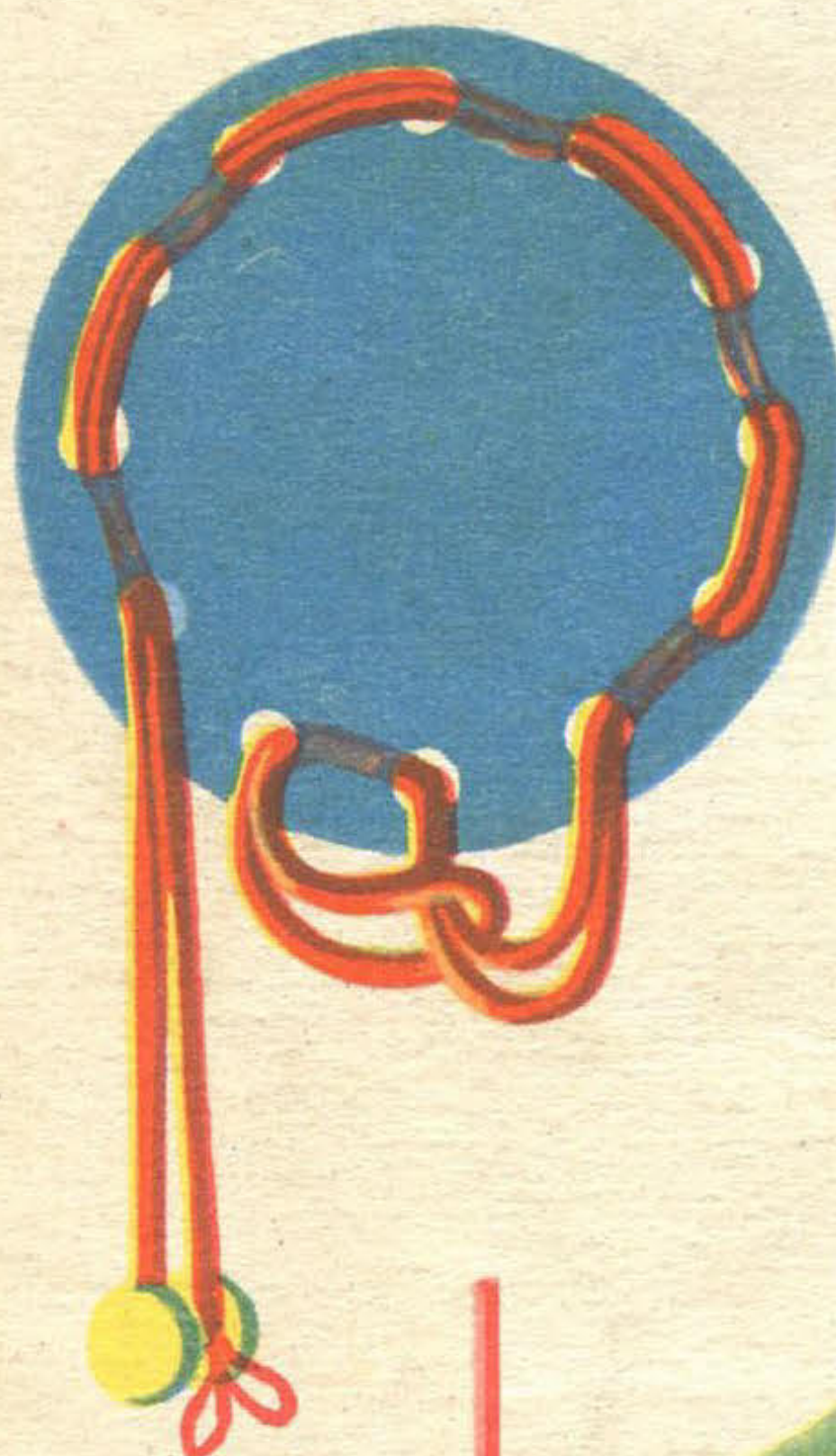




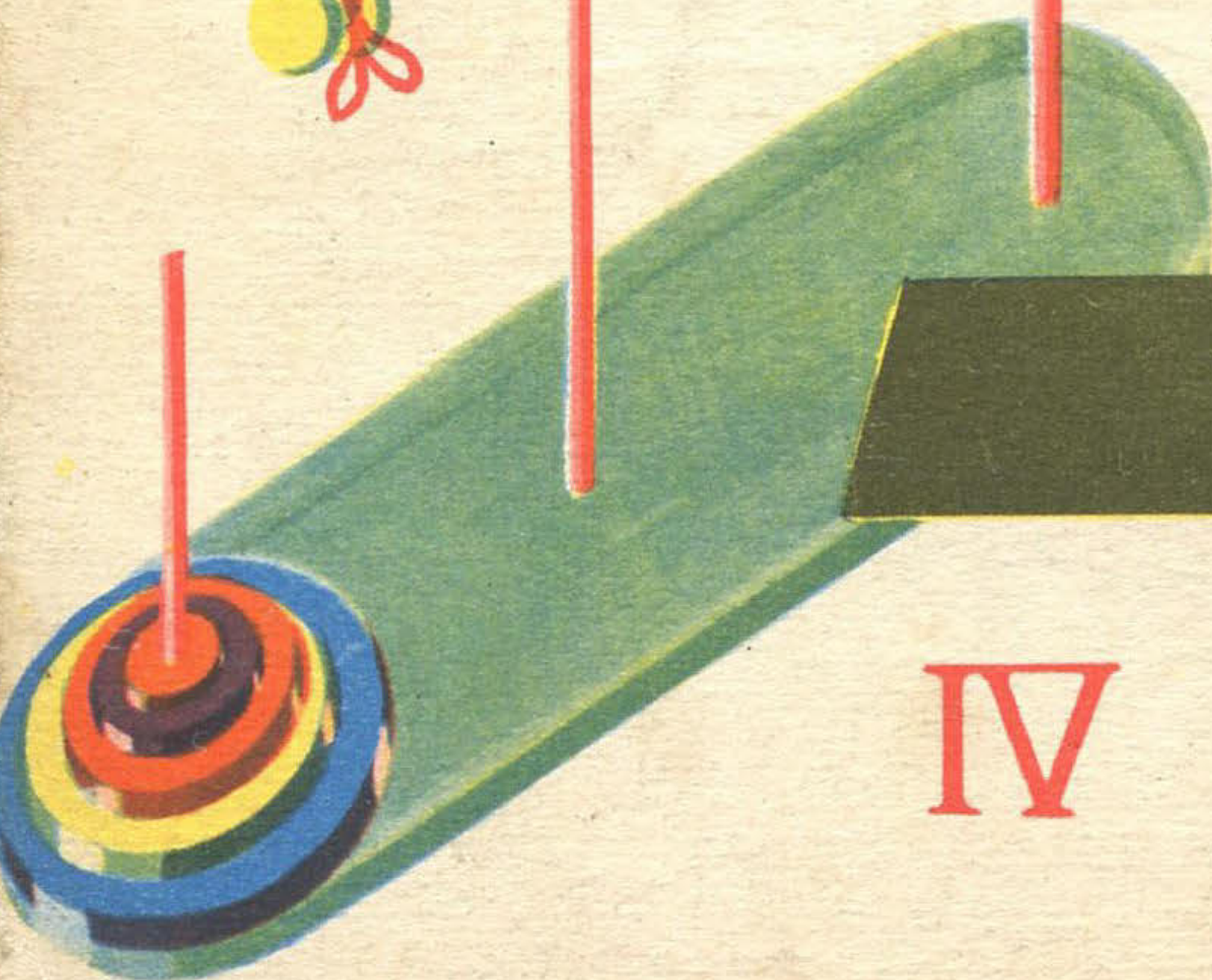
I



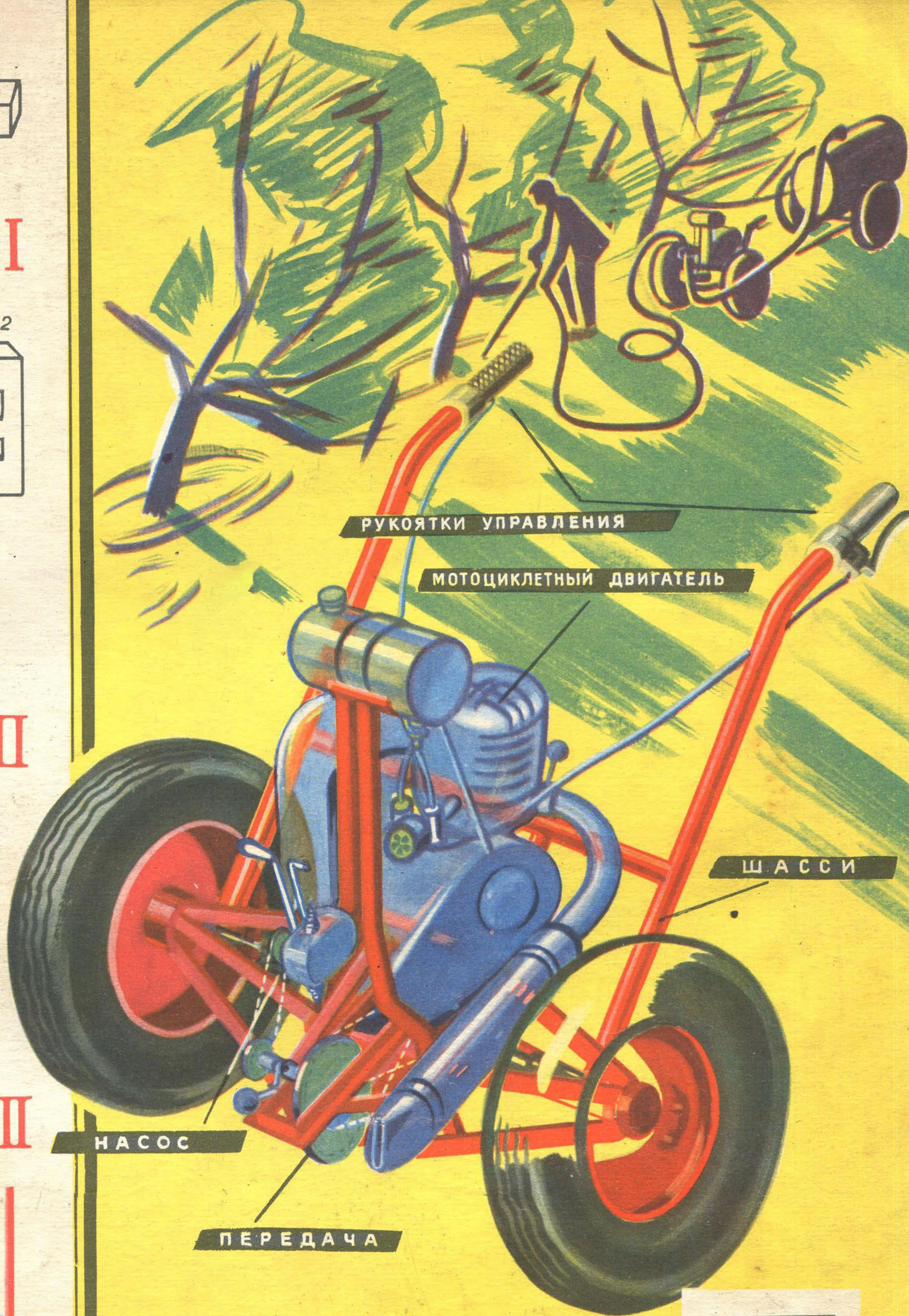
II



III



IV



РУКОЯТКИ УПРАВЛЕНИЯ

МОТОЦИКЛЕТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

ШАССИ

НАСОС

ПЕРЕДАЧА

А Я САМ!



ЦЕНА 2р.