

НА КРЫЛЬЯХ
ЧЕРЕЗ ОКЕАН



техника -
Молодежи

2

1963

производительность труда



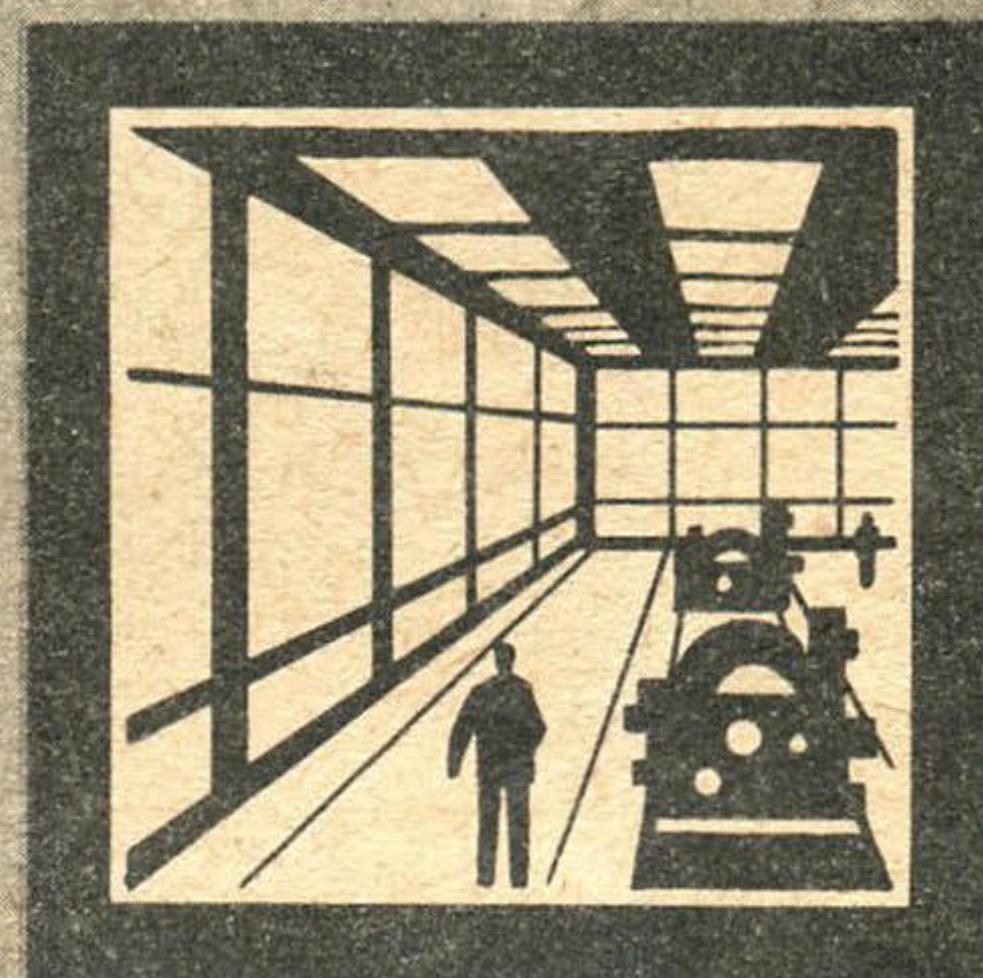
РАЗМЕЩЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ



КОМПЛЕКСНАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ



КУЛЬТУРА ПРОИЗВОДСТВА



ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОЧЕГО



СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Повышение производительности труда составляет одну из коренных задач, ибо без этого окончательный переход к коммунизму невозможен.

В. И. ЛЕНИН

спидометр истории

— Разве есть у истории спидометр?

— Это образ.

— Допускаю. Но в таком случае какое реальное явление стоит за этим образом?

— Основной экономический показатель, определяющий, подобно спидометру, скорость развития общества.

— Вы имеете в виду объем промышленной продукции? Ведь чем больше создается материальных ценностей, тем сильнее общество, тем выше жизненный уровень.

— Верно, но... А что, если при одинаковом объеме продукции одно общество насчитывает 10 млн. человек, а другое — 50?

— В таком случае решающую роль играет количество продукции на душу населения. Чем больше приходится различных продуктов на одного человека, тем, естественно, выше его жизненный уровень.

— Это уже следствие. А причина — высокая производительность труда. Своего рода спидометр, показывающий, какое количество продукции вырабатывает рабочий или общество в целом в единицу времени.

— Не спорю, но...

— Но есть еще одна категория, связанная с производительностью труда. Я бы назвал ее ускорением. Именно она приводит к тому, что целые общественно-экономические формации уходят из жизни, уступая дорогу новым, движущимся с неизмеримо более высоким ускорением. Так первобытно-общинный строй не выдержал натиска рабовладельческого, который, в свою очередь, рухнул под ударами феодализма. Последний был сметен бешено мчащимся экспрессом капитализма, который сегодня катастрофически отстает от нашего общества, идущего поистине с космическим ускорением к коммунистическому строю.

— Значит, у нас производительность труда — самая высокая в мире?

— На сегодняшний день — нет. Пока что она примерно вдвое ниже, чем в США. Но это — скорость в данный момент, а я говорил об ускорении.

Смотрите: мы наращиваем сейчас скорость в 4 раза стремительнее, чем сильней-

шая капиталистическая держава. Перегнать — это вопрос времени. Ускорение — это темпы роста производительности труда.

И вот что интересно: прирост валовой продукции за счет увеличения производительности труда на 1% — не один и тот же в разные годы. В денежном выражении (в новых ценах) он составлял: в первую пятилетку — 31 млн. руб., во вторую — 50 млн., в третью — 94 млн., в четвертую — 138,5 млн., в пятую — 252 млн., а в годы семилетки составит почти 1,7 млрд. руб.

— В таком случае возникает вопрос: что содействует росту производительности труда?

— Прежде всего правильное, научно обоснованное использование тех компонентов, из которых складывается производительность труда. Скажем, рациональное размещение производительных сил общества. Подсчитано, что в восточных районах нашей страны себестоимость 1 т угля на 6 руб. дешевле, чем в Донбассе; 1 т чугуна на 10 руб. дешевле, чем в Европейской части СССР, 1 квт-ч энергии в 4—5 раз дешевле, чем средняя себестоимость энергии по Союзу. И это используется при планировании развития народного хозяйства: темпы роста промышленности восточных районов будут примерно в 2 раза превышать средние темпы роста промышленности СССР. А как не учесть такие мощные рычаги, как комплексная автоматизация, способная увеличить производительность труда в 5—10 раз; как модернизация — на 25%? А можно ли забыть о культуре производства? Там, где она на высоте, производительность труда увеличивается в среднем до 50%. Но этого мало. Надо постоянно заботиться о росте энерговооруженности труда, о специализации и кооперировании производства, совершенствовать технологию, широко внедрять в промышленность и строительство новые материалы, бороться за повышение надежности оборудования, повседневно заниматься улучшением использования рабочего времени, повышением квалификации рабочего... Вот из чего складывается производительность труда. Все перечислить сложно. Но есть еще один фактор, хотя и не экономический, однако играющий, пожалуй, самую важную роль. О нем хорошо сказал Н. С. Хрущев в своем докладе на ноябрьском Пленуме ЦК КПСС: «...Мы не всегда добиваемся того, чтобы буквально каждый трудящийся хорошо понимал, что такое производительность труда и для него лично, и для общества в целом... Необходимо, чтобы каждый понимал, что только непрерывный прогрессивный рост производительности труда ведет к улучшению жизненного уровня народа».

НАШИ АВТОРЫ:

В. ДРОБЫШЕВ,
контр-адмирал



К. БОРИН,
Герой Социалистического
Труда



В. ГОЛЬДАНСКИЙ,
член-корр. АН СССР



В. СМЕРНОВ,
инженер



Джеймс ПАТЕРСОН,
поэт



НОВОЕ:

ПАТЕНТ НА МАШИНУ ДИНА ● АТОМНАЯ ПОДЛОДКА ● ЦЕХ СМЕЛЫХ МЕЧТАНИЙ ● БИП-БИП НА ИНЖЕНЕРНОЙ ДИСКУССИИ ● ПЛАСТМАС-СЫ ПОБЕЖДАЮТ МЕТАЛЛЫ

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

техника- 2
Молодежи 1963



кому не знакомо имя Александра Евгеньевича Ферсмана? Ученый и писатель, волшебник, вдохнувший жизнь в холодный мир застывшего камня, сколько раз заронял он в души юных читателей искры интереса, которые потом разгорались в пламя жажды познания мира! Он был одинаково влюблен в обе свои профессии, и трудно сказать, где он был более талантлив.

Недавно в распоряжение редакции поступили отрывки незаконченной книги Ферсмана «Пути атома», представляющие исключительный интерес. Мысли, высказанные ученым почти тридцать лет тому назад, когда об использовании атомной энергии и речи не шло, когда космонавтика представлялась лишь смелым полетом фантазии, поражают нас глубиной научного и философского предвидения. Они полны неискаемой поэзии торжества человеческого разума.

✓ **А. Е. ФЕРСМАН, академик**

Сначала хаос атомов, потом их замечательное сочетание, которое мы называем клеткой... Сначала простая реакция инфузории на раздражение, потом человеческая мысль, творческий порыв, великий светоч разума. На путях миграций атома появляется новое качество, роль которого окажется совершенно исключительной.

...И мысль начнет свои завоевания, и незаметны и постепенны будут ее пути над миром. Сначала она покорит Землю, прежде всего подчинив себе источники энергии, и постепенно овладеет она всей мощью солнечного луча и проникнет внутрь атомной «постройки» вещества.

То в бешеном разбеге альфа-частиц разбивая ядра атомов, то тихими, незаметными ходами нейтронов проникая, как чужеземец, между трассами несущихся электронов, то разрушая целые группы атомов, переставляя в них протоны, человеческая мысль овладеет сказочными богатствами мира.

Да, действительно, вначале ей придется затрачивать и концентрировать много больше энергии, чем та, которая будет получена при разрушении атома, но постепенно новые электромагнитные поля в миллионы гаусс, новые электрические напряжения в десятки и сотни миллионов вольт откроют и новые пути в глубины атомов...

Новый мир миграции откроется в этих грандиозных фабриках и заводах разрушения атома и создания новых равновесий.

Во власти человеческой мысли окажутся грандиозные запасы энергии. Перед ними будут бледнеть наши мелочные заботы о миллиардах тонн угля или миллионах киловатт гидроэнергетических установок. Разрушение атомов даст мощности совершенно иных порядков.

Видоизменяются современные законы миграции химических элементов, и новая геохимия будет вырастать там, где разрушающийся атом, находя свое новое равновесие, будет отдавать торжествующему человечеству свою избыточную, ненужную ему энергию...

Новая миграция элементов, однако, не ограничится поверхностью Земли, где постепенно порядок жизни и сама география будут регулироваться новыми законами геохимии. Человеческая мысль в ее гениальных достижениях сблизится с достижениями звездных миров. Свет человеческой мысли озарит пути атома. И подобно этим звездам будет вечно гореть человеческая мысль.

И человеческая мысль начнет проникать сквозь земную поверхность, доберется до глубин земной коры.

И не будет конца человеческой мысли, и не будет конца новым путям атома.

ВРЕМЯ АТОМ МЫСЛЬ

И где-то в глубинах мироздания, в шаре радиусом в миллион световых годов, будут находить свою гибель даже самые устойчивые элементы нашей солнечной системы. И там, в законах волновой механики, в постоянной смене напряжений и разрежений будут рождаться новые страницы истории мира, а быть может, и просто откроется старая, давно зачитанная, давно испытанная, уже наизусть изученная и до глубины воспринятая ветхая страница бесконечно старой книги...

Мы пришли к концу от грандиозных картин мироздания, где законами миграции атомов управляют температуры в десятки миллионов градусов, где мощные излучения свободно перемещают нуклоны, электроны и фотоны. Из пространств в мириады световых лет мы опустились к скромной вильсоновской камере, где запечатлеваются миграции одного-единственного атома мира, одного из тех 10^{79} атомов — единица с 79 нулями! — из которых складывается мироздание.

В тиши лабораторий медленно, но верно шло завоевание атома. И вот мы на границе нового мира, где человеческая мысль, как величайшее орудие нового социального строя, рождает пути небывалых размахов атомных процессов. Мы лишь в преддверии этого нового мира сказочной власти человека над Землей. Мы только на пути, но к ясной и определенной цели.

И тогда в невероятной победе над единицей с 79 нулями атомов, в победе над законами их сочетания в новых, неведомых и невиданных формах будет скрыта и победа человечества над мраком и ложью старого мира.

И тогда на смену старому миру мелких людей, людей собственнических интересов, на смену этой невыносимой более системе гнета, мрака церкви и религии, на смену безжизненной философии и отцветших военных торжеств, на смену хаосу столкновений банков, предприятий, наций, государств, мировых рынков, борьбы за свою жизнь, против чужой жизни, — тогда человечеством будет создано единое великое общество, где законы всеобщей справедливости будут опираться на власть Человека над Природой и ее силами.

...Я пишу в тяжелой обстановке Запада, где вокруг меня кишат непонимающие, враждебные люди. Я тихо заперся в своей комнате и пишу при маленькой ночной лампе. Вокруг шумит большой европейский город с ресторанами, барами, кафе, кино, залитыми светом. А внизу, под моими окнами, — темные домики уже уснувших от усталости скромных работников — людей, которым до отчаяния, до боли хочется жить по-человечески.

Я пишу и пишу свои «Пути атома», шаг за шагом пытаюсь разгадать извечные тайны путей атомов, их миграции, шаг за шагом прислушиваюсь к величайшим и тончайшим движениям мысли — и спокойствие овладевает мною.

Великие пути овладения атомом приближаются, и в победе над ним будет победа человечества над самим собой и над своим преступным прошлым.

Мчатся, движутся, скользят, вертятся, сжимаются в тысячи кристаллов атомы мира, и через познание их путей придет и победа над ними!

1934 г.

**ПЕРВЫЕ
ПУБЛИКАЦИИ**

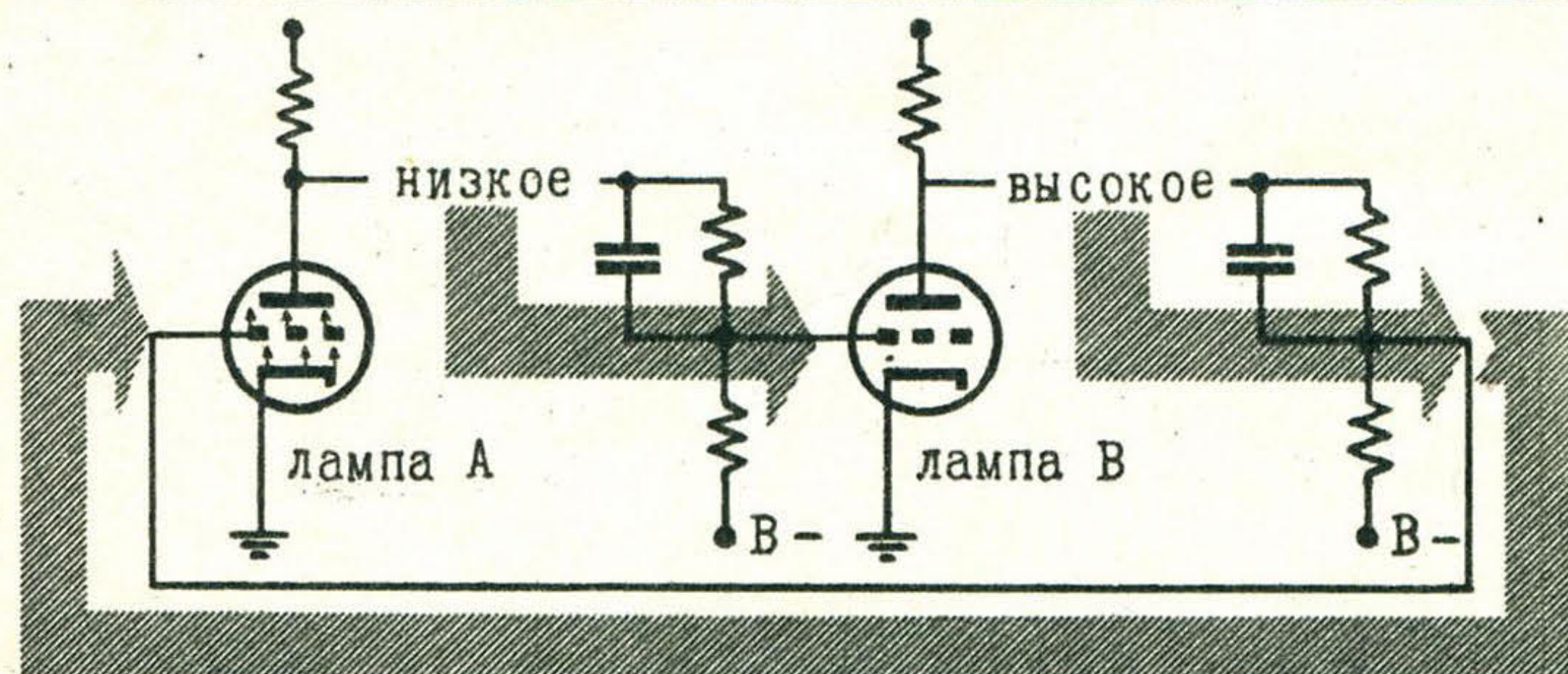
АЗБУКА СЧЕТНОЙ ТЕХНИКИ

(Начало см. в № 1)

2. ДВОИЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Особо важную роль в электронно-вычислительных машинах играют триггеры, или электронные реле. Это пара электронных ламп, смонтированных в одном баллоне (рис. 6). Сетка каждой лампы соединена с анодом другой. Триггер находится только в одном из двух устойчивых состояний: первая лампа открыта, вторая закрыта, или наоборот: первая закрыта, вторая открыта. В одном из этих состояний триггер остается до тех пор, пока внешний сигнал не изменит этого состояния на обратное. Триггер служит для «записи» одного разряда двоичного числа (1 или 0). За секунду триггер может переключаться из одного состояния в другое более миллиона раз, то есть его быстродействие равно 0,000001 сек. Подобная скорость недоступна обычному электромеханическому реле. Более того, быстродействие нейрона (нервной

Когда лампа открыта	Напряжение на ее аноде низкое	Низкое анодное напряжение лампы А поддерживает лампу В в запертом состоянии	Анодное напряжение лампы В при этом высокое
------------------------	-------------------------------------	--	--

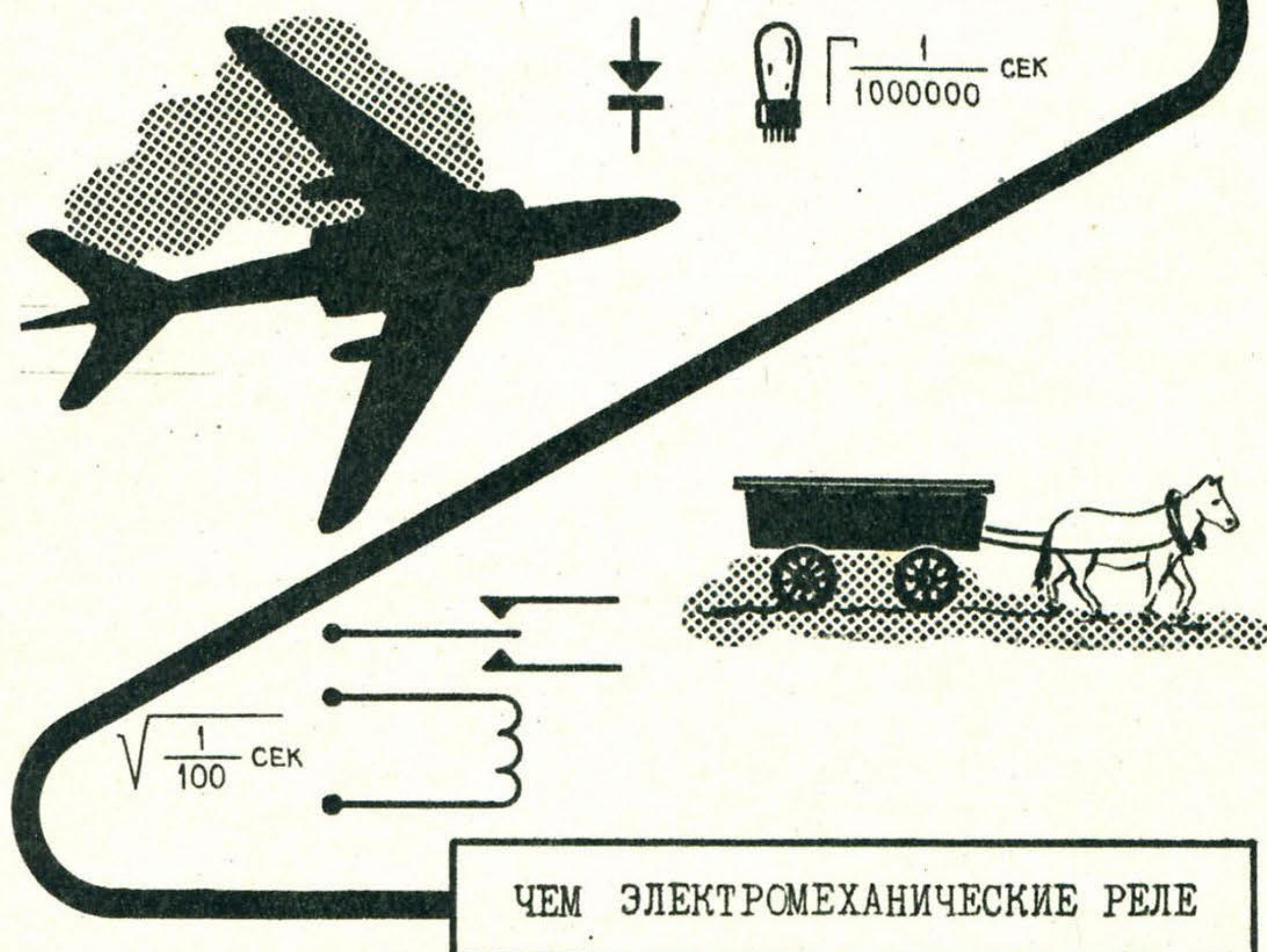


Часть высокого анодного напряжения лампы В подается на сетку лампы А и поддерживает ее в ОТКРЫТОМ состоянии

клетки, работающей по принципу триггера) составляет 0,0005 сек. А чтобы вернуть нейрон в исходное положение, при котором он вновь будет готов к восприятию внешнего воздействия, требуется еще более длительное время — примерно 0,005 сек. Стало быть, «электронный мозг» способен проделывать вычисления чуть ли не в 5 тыс. раз быстрее человеческого! Скорость «ТУ-104» превышает скорость деревенской телеги всего в 100 раз (рис. 7).

(Продолжение на стр. 6, 7 и 35)

ЭЛЕКТРОННЫЕ ТРИГГЕРЫ
СРАБАТЫВАЮТ ЗНАЧИТЕЛЬНО БЫСТРЕЕ,



СНОВА ЭЛЕКТРОВРАЧ

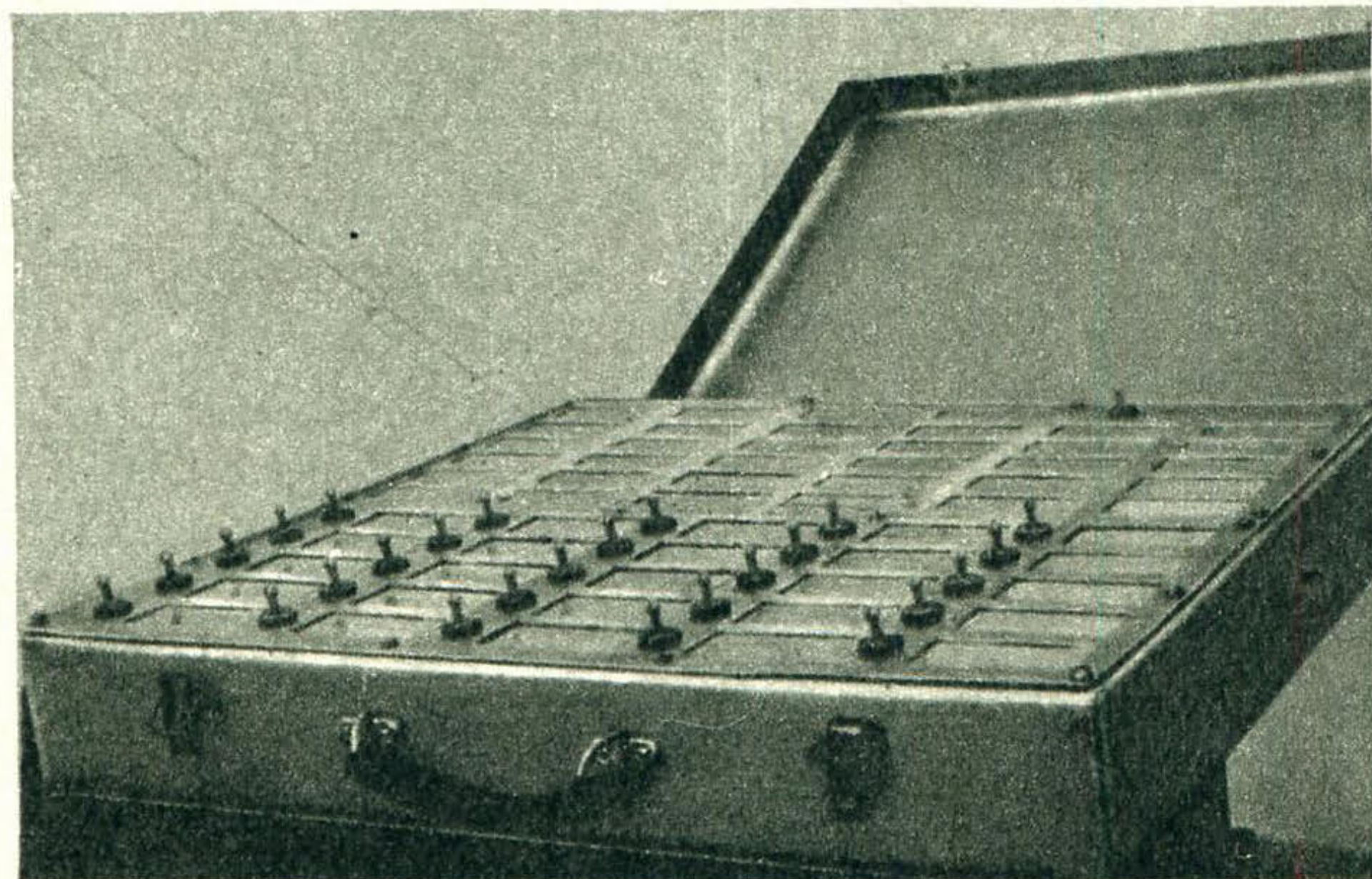
В ЛАБОРАТОРИЯХ
ИНСТИТУТА
СТРАНЫ

Читатель, быть может, помнит статью «Электроврач» — о логическом аппарате для определения болезней, сопровождающихся головными болями (№ 4 журнала за 1960 год). В статье говорилось о том, как симптомы болезней можно моделировать сопротивлениями несложной электрической схемы. Часто подобный прибор значительно облегчает работу врача.

Трактористы и комбайнеры тоже нередко становятся «врачами». Их задача — «исцелить» машину, если в ней произошла поломка, появилась неисправность. А в машине или агрегате разным неисправностям тоже сопутствуют те или иные формы их проявления — симптомы.

Взять, к примеру, гидросистемы — довольно сложные агрегаты современных тракторов и комбайнов. Гидросистемы позволяют водителю машины самостоятельно управлять работой прицепных орудий, заменяют труд прицепщиков и других подсобных рабочих, намного снижают затраты на производство сельскохозяйственных продуктов. Но гидросистемы не всегда надежны, и поиск неисправностей в них довольно труден. Иногда приходится разбирать весь агрегат.

В Сибирском филиале Всесоюзного института механизации сельского хозяйства (СибВМ) для определения неисправностей гидросистем тракторов и комбайнов разработан простой прибор типа «электроврач». Его электрическая схема моделирует логику соответствий между возможными поломками и их симптомами. Например, если в баке гидросистемы будет ненормальный уровень масла, то это проявит себя так: навесное орудие будет подниматься медленно или рывками, кроме того, масло будет перегреваться и выбрасываться из бака во вспененном виде. При другой неисправности группа симптомов будет иной. Общее число возможных неисправностей — 30, а симптомов — 27.



Логiku соответствий между неисправностями и их проявлениями нам удалось представить в виде схемы соединений 30 лампочек и 27 двухпозиционных переключателей (тумблеров). Источник питания — 3 батарейки от карманного фонаря. Прибор смонтирован в небольшом чемоданчике и весит 3,6 кг. Подъехав к трактору с неисправной гидросистемой, механик открывает чемоданчик и включает тумблеры, соответствующие симптомам «болезни» (их названия написаны рядом с каждым тумблером с правой стороны). При этом зажигается лампочка, подсвечивающая снизу шкалу-указатель с названием неисправности. Такие шкалы расположены на дальней половине панели, позади рядов тумблеров.

Может случиться, что одновременно вспыхнут лампочки под несколькими указателями. Тогда нужно найти дополнительные симптомы для уточнения неисправности. Можно поступить и иначе: непосредственно на самой гидросистеме провести последовательную проверку подсказанных прибором неисправностей, начав с наиболее простой.

Испытания прибора в полевых условиях прошли успешно. Механизаторы отзываются о нем очень хорошо. В дальнейшем прибор можно сделать универсальным, то есть применимым к широкому классу гидросистем.

Б. ПАВЛОВ,
кандидат технических наук,
и А. ГИБЕРТ, инженер

г. Новосибирск

«Пользуйтесь воздушным транспортом!» — призывают световые рекламы на крышах зданий городов всего мира. К этой рекламе привыкли, большинство просто ее не замечают. А ведь за этими стандартными словами кроется непрерывная работа авиаконструкторов и рабочих, непрерывное совершенствование воздушного транспорта. И одно из самых революционных изменений в авиации — появление газотурбинных двигателей. Их широкое применение в авиации было вызвано тем, что дальнейшее увеличение скорости полета и тем более полет со сверхзвуковой скоростью для самолета с поршневыми двигателями практически оказывается невозможным.

Дело в том, что с повышением скорости полета сильно увеличивается сопротивление воздуха. Для его преодоления тяга также должна расти. Требуется более мощный двигатель, а с увеличением мощности растут его размеры и вес. В результате вес поршневой установки оказывается сравнимым с весом самолета. Это препятствие удалось преодолеть реактивными двигателями, которые развивают большую тягу при весе и размерах, во много раз меньших, чем у поршневых двигателей такой же мощности. Если в 1939 году на специальном рекордном самолете удалось достичь скорости 755 км/ч, то в настоящее время реактивные самолеты летают со скоростями, превышающими 3 тыс. км/ч.

Основной характерный признак реактивного двигателя состоит в том, что его тяга создается за счет струи газов, получающих ускорение в самом двигателе и выбрасываемых из него со скоростью, большей скорости полета.

Наибольшее распространение в авиации получили турбореактивные двигатели (ТРД).

В полете набегающий поток воздуха поджимается во входном устройстве специального профиля, а затем поступает в компрессор. В компрессоре воздух сжимается до 4—10 атмосфер. Сжатый воздух подается в камеру сгорания, куда через форсунки впрыскивается мелкораспыленное топливо. Эта смесь загорается при запуске электрическими свечами, а в дальнейшем воспламеняется за счет образовавшегося в камере устойчивого факела пламени. Горячие газы при температуре 700—900°С вращают газовую турбину, находящуюся на одном валу с компрессором и отдающую всю свою энергию на сжатие воздуха. Горячие газы, обладающие некоторым избыточным давлением, расширяются почти до атмосферного давления в сопле. Скорость истечения газа из сопла намного больше скорости полета, что и приводит к возникновению реактивной силы. ТРД способен создавать огромную тягу, намного превышающую тягу поршневых двигателей. Но ТРД уступает по экономичности поршневым авиадвигателям при сравнительно небольших скоростях полета. Это привело к появлению турбовинтовых воздушно-реактивных двигателей (ТВД).

Газовая турбина ТВД развивает мощность больше той, которая необходима для сжатия воздуха в компрессоре. Избыточная мощность передается на воздушный винт, связанный с валом компрессора через редуктор. Применение редуктора вызвано тем, что наивыгоднейшая скорость вращения воздушного винта значительно ниже скорости вращения компрессора. Основная тяга в ТВД создается за счет воздушного винта. Редуктор ТВД утяжеляет и усложняет конструкцию. Но вскоре выяснилось, что винт, помещенный в закрытый капот, позволяет значительно увеличить скорость вращения, не ухудшая его тяговых свойств. Так родился двухконтурный ТРД, схема которого была предложена в 1937 году известным советским авиаконструктором А. М. Люлька.

В таком двигателе удлиненные лопатки первых ступеней компрессора вращаются в кольцевом канале, по которому протекает поток воздуха. По сравнению с обычным воздушным винтом такой многолопастный вентилятор работает эффективнее при высоких скоростях полета и не требует редуктора. На взлете и небольших скоростях полета двухконтурный двигатель уступает турбовинтовому, занимая промежуточное положение между ТРД и ТВД.

Двухконтурный двигатель можно форсировать, дополнительно сжигая топливо во втором контуре. За счет резкого увеличения расхода керосина удается увеличить тягу на 40%. Этот тип двигателя — один из самых перспективных.

Но техника не стоит на месте, и двигатели завтрашнего дня должны быть мощнее и экономичнее существующих сегодня. Кроме того, в процессе эксплуатации часто возникает необходимость на короткое время увеличить тягу двигателя — «форсировать» двигатель. Форсирование позволяет сократить длину разбега самолета при взлете, а в полете — повысить максимальную скорость или высоту. Простейший способ форсирования — увеличить по-

ДВИГАТЕЛИ МАШИН, ШТУРМУЮЩИХ НЕБО

В. МИХАЙЛОВ,
Р. ВАСИЛЬЕВ,
инженеры

На вкланде: схема двигателя: 1 — входной конус; 2 — заслонки регулирования; 3 — компрессор; 4 — турбина; 5 — воздухопроводы системы регулирования; 6 — стабилизатор пламени; 7 — форсунки форсажной камеры; 8 — щели для аэродинамического регулирования; 9 — воздушный коллектор; 10 — пневматические моторы; 11 — сдвигная часть для изменения площади сопла.

дачу топлива в камеру сгорания. При этом увеличивается число оборотов двигателя, растет давление воздуха за компрессором, резко возрастает тяга, но это повышает температуру газов перед турбиной. Даже кратковременное повышение температуры перед турбиной чрезвычайно опасно, так как материал лопаток и в нормальных условиях работает на пределе допускаемых нагрузок.

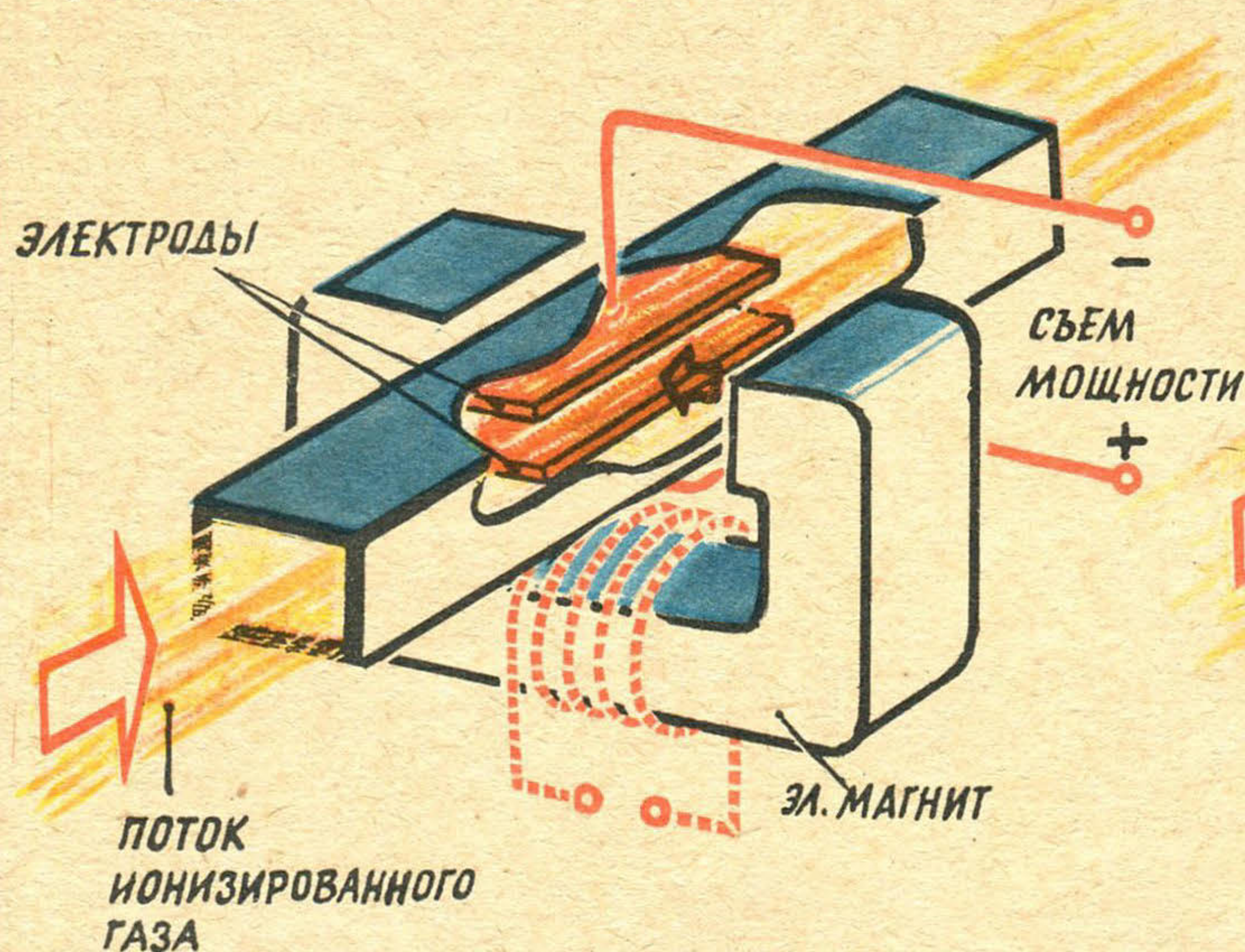
Но можно сильно увеличить тягу двигателя, не приводя его на грань аварии. Для этого между турбиной и выходным соплом помещают топливные форсунки, подающие распыленное топливо в по-

ток газов, выходящих из турбины. Топливо сгорает за счет воздуха, оставшегося неиспользованным в основной камере сгорания. Эта часть двигателя называется форсажной камерой. Сгорание топлива в форсажной камере повышает температуру газа перед соплом, увеличивает скорость истечения газов и тягу двигателя. Наибольший эффект от применения форсажной камеры получается в том случае, когда режим работы турбокомпрессора остается таким же, каким он был на максимальном режиме работы двигателя без форсажа. Для этого сопло делается регулируемым по величине выходного сечения. Без этой регулировки повышение температуры газа за турбиной повысит температуру перед турбиной, а это может привести к аварии двигателя.

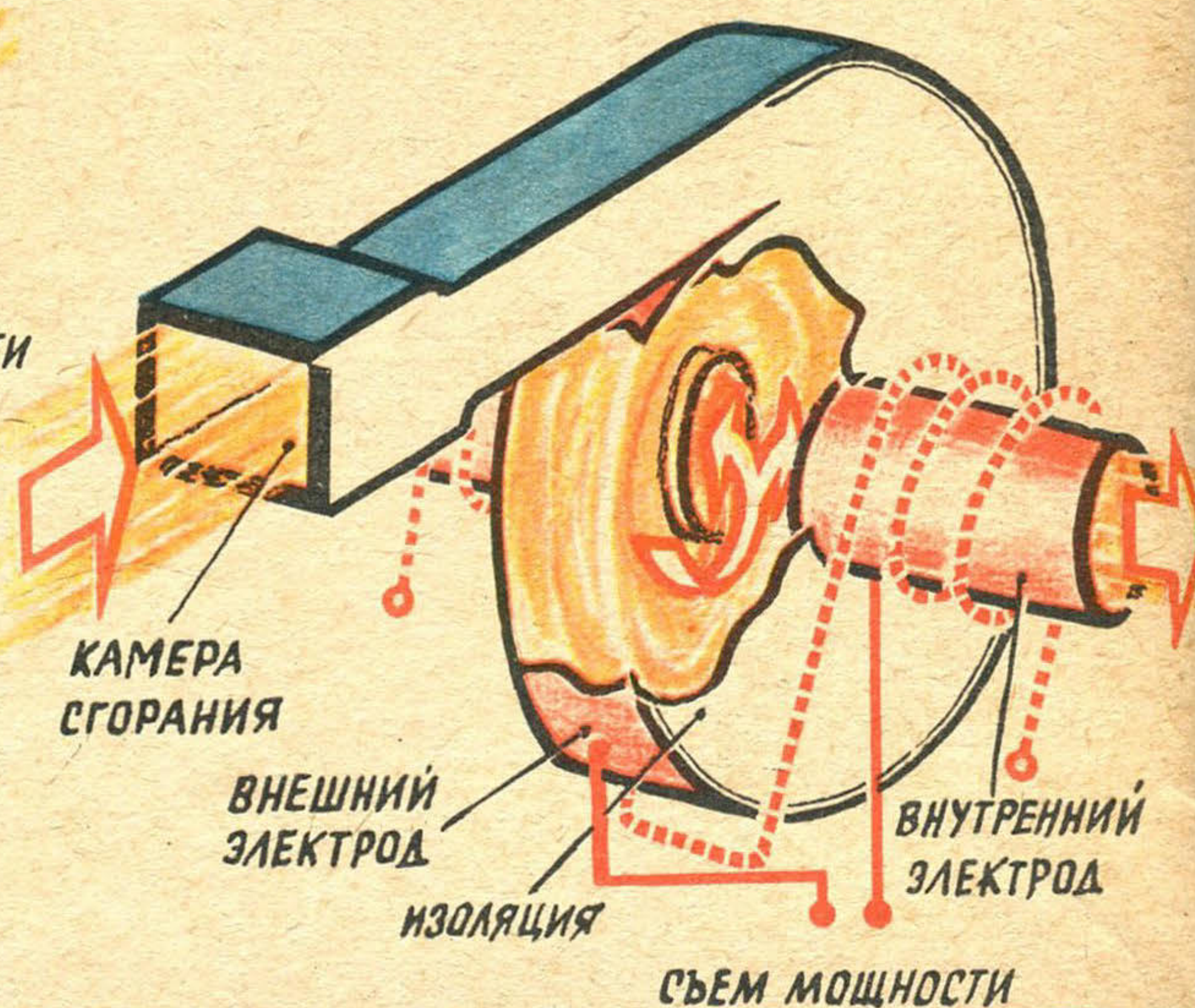
Многообразие газотурбинных реактивных двигателей не исчерпывается описанными типами. Существует множество других оригинальных конструкций, новых идей. И это обилие нового говорит о том, что будущее сулит блестящие перспективы реактивным двигателям, история которых пишется на наших глазах.



ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ МГД-ГЕНЕРАТОРА

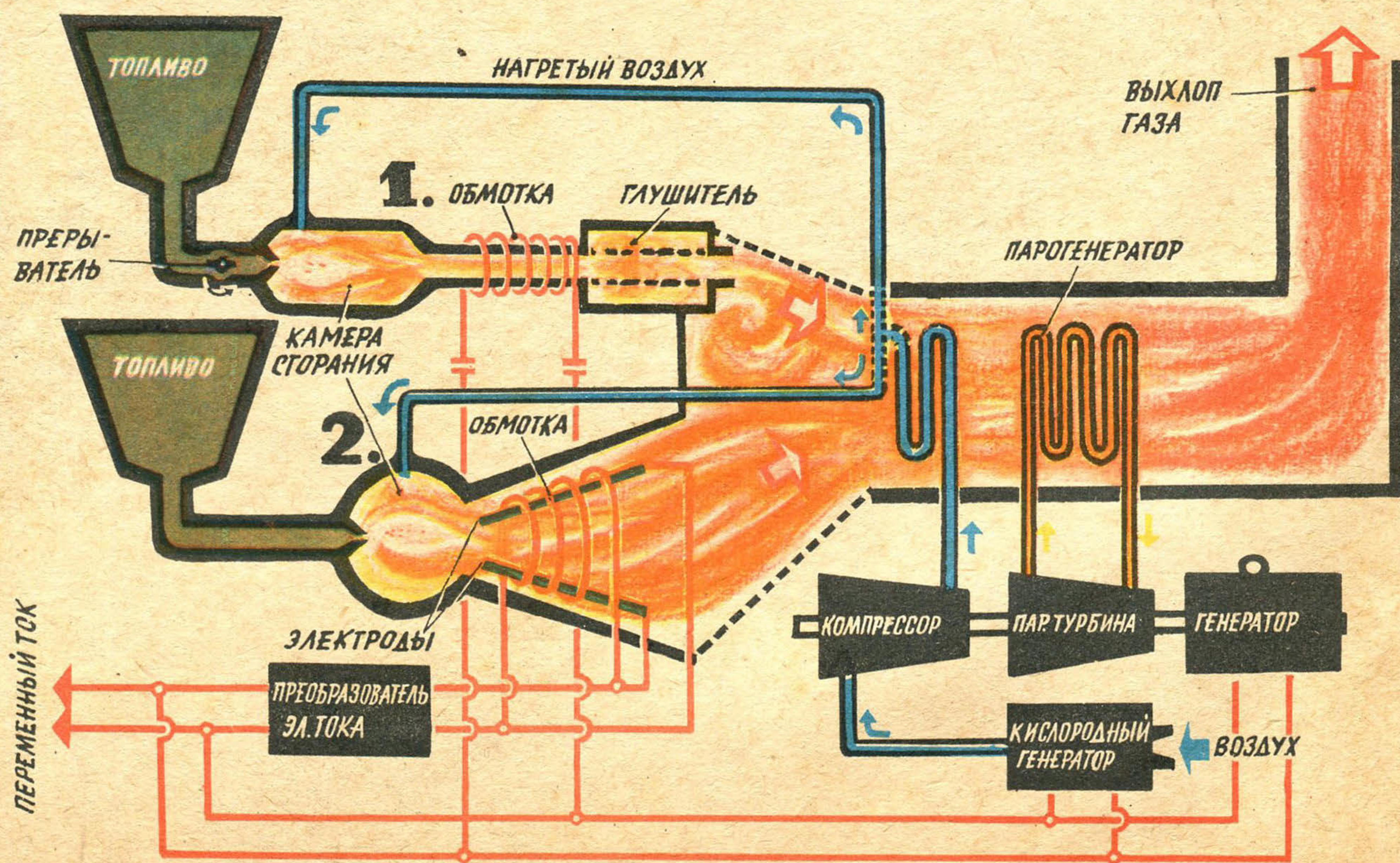


ВИХРЕВОЙ МГД-ГЕНЕРАТОР



3-я СТУПЕНЬ ТЕПЛОВОГО ЦИКЛА

МГД-ГЕНЕРАТОРЫ ПОСТОЯННОГО/2/и ПЕРЕМЕННОГО/1/ ТОКА



В 1831 году Фарадей изучал явления, связанные с движением металлических проводников в магнитном поле. Однажды он поставил опыт, в котором твердый проводник был заменен ртутью, текущей в стеклянной трубке между полюсами магнита, и обнаружил электрический ток в цепи электродов, установленных в трубке. Результаты опыта навели Фарадея на мысль использовать приливные течения и реки, движущиеся в магнитном поле Земли. Однако проведенные на Темзе измерения не отметили сколько-нибудь заметного электрического тока.

В те годы больший успех сопутствовал широко распространенным теперь вращающимся генераторам электрического тока, поэтому об опытах Фарадея вскоре забыли. И только в последние 10—15 лет старая идея Фарадея вновь заинтересовала ученых.

САМЫЙ ПРОСТОЙ ТУРБОГЕНЕРАТОР

Когда какой-либо проводник пересекает силовые линии магнитного поля, в нем наводится электрический ток. Обычно под проводником мы понимаем кусок металла, но его с успехом можно заменить электропроводящим газом, с большой скоростью проносящимся между полюсами сильного магнита. В этом случае электроэнергия получается за счет работы, совершаемой газом против сил поля.

Таков принцип действия магнитогидродинамического генератора (сокращенно — МГД-генератора). Процессы, происходящие в нем, сходны с процессами в газовой турбине, только обычные металлические лопатки здесь как бы заменены «магнитными». Эти воображаемые лопатки имеют то преимущество, что они могут выдерживать любую температуру и не подвергаются механическим напряжениям, действующим на обычные лопатки. Аналогия с турбинами можно продолжить. Как известно, существуют два основных типа турбин — активные

ПРОБЛЕМЫ ЕЩЕ НЕ РЕШЕНЫ

Из устройства МГД-генератора вытекают условия его работы и основные технические проблемы: получение газа с высокой электропроводностью, сильного магнитного поля и материалов, способных длительное время противостоять высоким температурам. Эти проблемы необходимо решить для того, чтобы новая установка смогла конкурировать с другими источниками энергии. Хотя принципиально МГД-генератор очень прост, сколько-нибудь значительное количество электроэнергии было получено этим способом только в 1959 году. Для экспериментальных целей поток раскаленных газов создавался не сжиганием топлива, а продуванием аргона через электрическую дугу. При этом под действием высокой температуры в газах образуются заряженные частицы — ионы, которые делают его электропроводником.

Термическая ионизация — первая попытка решить проблему повышения электропроводности. Для нее необходимы высокие температуры газа, достигающие 3000° С.

Чтобы получить такие температуры при сжигании обычного топлива, можно использовать два метода — предварительный подогрев и применение кислорода вместо воздуха. При современных методах теплопередачи один подогрев не дает необходимой температуры, а использование чистого кислорода неэкономично. Лучшие результаты получены комбинацией этих двух методов.

Однако только термической ионизации недостаточно для получения требуемой проводимости потока: слишком трудно ионизировать обычные газы. Поэтому решили увеличить проводимость среды присадкой щелочных металлов, цезия, калия, рубидия, образующих ионы при сравнительно невысоких температурах. Экономически целесообразно применение только калия.

Способы ионизации газа электрическим разрядом или впрыскиванием частиц, обладающих большим запасом энергии, пока не находят применения, так как необходимая для этих целей мощность превышает мощность, отдаваемую МГД-генератором.

ВДВОЕ УЛУЧШИТ ЭКОНОМИЧНОСТЬ

и реактивные. В последних газ расширяется как на неподвижных, так и на рабочих лопатках, поэтому скорость газов и их кинетическая энергия постоянны по всему каналу. Именно так работает и магнитогидродинамический генератор постоянного тока.

Активные же турбины работают иначе.

Газ расширяется в неподвижных каналах и с большой скоростью устремляется на рабочие лопатки, отдавая им свою кинетическую энергию. В активной турбине в отличие от реактивной уменьшается скорость, давление же остается постоянным.

Так же работают и МГД-генераторы переменного тока.

Теория МГД-генераторов очень близка теории турбин, поэтому величину электромагнитных сил и работу можно подсчитывать по формулам, мало отличающимся от тех, которые применяются в обычной газодинамике. Таким образом, МГД-генератор может быть представлен как наилучший вид газотурбогенератора, с эффективной лопаточной температурой на 1000° С выше, чем в существующих машинах. Впрочем, эти генераторы пока еще не достигли такого уровня, чтобы их можно было применять на практике. Но есть два фактора, делающие их перспективными: простота конструкции и повышенный КПД за счет использования потока с высокой температурой. Когда температура понижается до 2000° С, МГД-генератор становится неэффективным. Однако газы еще содержат большое количество тепла, которое, очевидно, будет использовано в обычной тепловой электростанции (ТЭС).

Таким образом, МГД-генератор следует рассматривать как одну из трех последовательных ступеней ТЭС, работающую на сверхвысокой температуре (другие две ступени — газовая и паровая турбины). Общий КПД такого цикла может достигать 60—70 %.

Замкнутый цикл упрощает получение газа высокой проводимости. Например, в случае ядерного топлива проводящий газ (скорее всего гелий) подогревается в реакторе, ионизируется добавкой цезия и направляется в МГД-генератор. Так как в конце цикла цезий не выбрасывается, а полностью возвращается в цикл, необходимую проводимость можно получить увеличением количества цезия, снизив соответственно температуру потока. Хотя в этом случае проблема материалов для канала становится менее сложной, труднее обстоит дело с теплообменом и высокой температурой в реакторе. Высокая температура газа, необходимая для термической ионизации, — проблема № 1. Длительность работы экспериментальных установок исчисляется несколькими секундами и только в редких случаях — минутами, тогда как стационарные генераторы должны работать около 20—30 лет. Для канала МГД-генератора нужны материалы, противостоящие высокотемпературным газам с парами цезия или калия и другими продуктами сгорания.

Иногда канал делают из циркония (температура плавления 2700° С), а электроды — из силиконового карбида графита. В МГД-генераторе мощностью в 200 квт использовался даже деревянный канал, внутренняя часть которого была обуглена высокой температурой: он охлаждался за счет разрушения собственной поверхности. Этот же метод используется и для охлаждения носовых конусов спутников при вхождении их в земную атмосферу: тепло идет главным образом на испарение материала с поверхности, а не на нагрев конуса или канала. Ожидается, что в ближайшее время на таком канале будет получена мощность в 500 квт.

Пока лучшими материалами являются тугоплавкие окислы циркония и тория, но они дороги и плавятся в присутствии щелочных металлов. Графит, нитриды и

силициды также разлагаются на составные части или сгорают при высокой температуре. Водяное охлаждение стенок остается единственным возможным решением, но оно связано с тепловыми потерями. Правда, при работе МГД-генератора совместно с паровой установкой это не имеет большого значения.

Значительная часть общей стоимости энергии, полученной по новому методу, будет падать на электромагнит не только из-за капитальных затрат, но и в связи с высокой стоимостью эксплуатации. Исследованиями последних лет в основном решена проблема получения магнитного поля до 100 тыс. гаусс. Магнитный сердечник из ниобий-олова, охлаждаемый жидким гелием, может создать такое поле, имея относительно небольшие размеры и стоимость. Основные затраты в этом случае переходят на установку жидкого гелия.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОДОЛЖАЮТСЯ

Возможен другой путь, который не связан с проблемой катода и высокими температурами, — применение пульсирующих систем. Если вместо непрерывного используют пульсирующий поток газа, то получается МГД-генератор переменного тока с тремя основными преимуществами. Во-первых, значение температуры, на которую должен рассчитываться материал канала, значительно ниже, хотя температурный «пик» газа остается высоким. Во-вторых, электроды заменяются индуктирующей обмоткой — следовательно, снимается проблема катода; в-третьих, снижается стоимость оборудования. Предложено несколько способов создания переменного тока в обмотке. Можно, например, менять периодически напряженность внешнего магнитного поля. Другой способ состоит в том, что непрерывный поток, обладающий высокой скоростью и температурой, замедляется высокотемпературной струей газа, периодически вводимой в поток.

Трение газа о стенки и тепловые потери в принципе можно снизить созданием таких больших агрегатов, у которых отношение поверхности к объему было бы достаточно малым. К несчастью, даже для агрегатов в 1 млн. квт относительные потери с поверхности остаются значительными. Один из способов их уменьшения был запатентован еще в 1918 году. Представьте канал, закрученный в спираль. Если устранить внутренние стенки, то получится вихревой генератор, имеющий небольшую поверхность, от величины которой зависят трение и тепловые потери.

Сейчас уже достигнуты замечательные результаты, но еще многое остается сделать. И каждая новая победа приближает время, когда МГД-генераторы будут работать на нас.

Л. ЕВСЕЕВ, инженер

ИССЛЕДОВАТЕЛЬ ПЯТИ КОНТИНЕНТОВ

Не всем дано шагнуть в бессмертие в ореоле славы. Есть люди, жизнь которых не связана с эффектными деяниями, волнующими современников. Оставаясь в тени, чужаясь людской молвы, эти люди незаметно, повседневно, без страха и упрека, без всяких претензий «на бронзы многопудье» вершат свой многотрудный подвиг во имя истины, во имя человека. Именно такой была жизнь выдающегося ученого Николая Ивановича Вавилова, трагически оборвавшаяся в годы культа личности...

...1917-й. Для большинства представителей интеллигенции это был год духовных испытаний. Не все понимали правоту мозолистой и суровой руки пролетарской диктатуры. Многие ученые — даже те, кто питал искренние чувства к народу, — в хаосе крушения старого мира не смогли разглядеть зарю новой жизни, занявшись над голодной, разрушенной, обескровленной Родиной. Утратив веру в народ, они подались в эмиграцию. Но Николай Вавилов не стоял на распутье. Для молодого, но уже известного к тому времени ученого, профессора Саратовского университета, не существовало иного пути, чем путь с Родиной, с народом, с Лениным. Ни тогда, ни потом даже в трудные минуты он не переживал кризиса, связанного с крушением идеалов. Растениевод и генетик, он выдвигает дерзкий по замыслу, но глубоко аргументированный план обновления растительных ресурсов нашей страны. Трудно было выступать в эти годы с далеким, хотя и научно обоснованным взглядом в будущее. «Тут бы поменьше прожектов, побольше рабочих рук на полях», — брызжали скептики, — и в этом была своя правда. Но нет, не сентиментальная маниловщина, а зоркий ум ученого, твердая вера патриота, искренняя увлеченность энтузиаста заставляли Вавилова доказывать правомерность своих мечтаний. И вот победа: план Вавилова одобрен Владимиром Ильичем Лениным! Однако от идеи до ее воплощения — дистанция огромного размера. Без выходных, без отпусков, в голодную и холодную пору работал Вавилов по 15—16 часов в сутки. Нет света, нет книг и бумаги, нет специалистов-помощников, но есть горячая идея, есть негибкая воля и твердая вера в успех. И мало-помалу, исподволь, незаметно дело сдвигается с мертвой точки.

По заданию Наркомзема Вавилов едет в США договариваться о закупке семян. Миссия выполнена блестяще! Американские газеты пишут: «Если русские таковы, как профессор

АЗБУКА СЧЕТНОЙ ТЕХНИКИ

(Начало на стр. 3)

Особенно широкие перспективы перед конструкторами открывают полупроводники. Изготовленные из них триггеры более долговечны и надежны в работе, а главное, занимают гораздо меньший объем, чем электронные лампы (рис. 8).

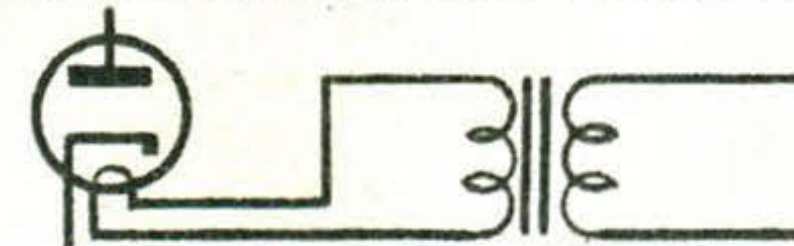
ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ТРИГГЕРЫ (ДИОДЫ И ТРИОДЫ)

С полупроводниковым диодом близко познакомился каждый, кто собирал детекторный приемник. Речь идет о кристаллическом детекторе, состоящем из тонкой проволоочки и кристаллика сернистого свинца. Чтобы такой диод хорошо работал, надо проволоочкой найти определенную точку на поверхности кристаллика. Когда проволоочка находится в контакте с кристаллом, электроны легко движутся от кристалла к проволоке и не движутся в обратном направлении. Именно так работают современные кремниевые и германиевые полупроводники (рис. 9 и 10).

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ДИОДА. Все диоды — нелинейные элементы, их сопротивление нелинейно зависит от

8

ПРЕИМУЩЕСТВА ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ДИОДОВ ПЕРЕД ЛАМПОВЫМИ ДИОДАМИ



Не нужен нагрев
для эмиттера

нужен нагрев для возбуждения
термоэлектронной эмиссии



малогабаритные и легкие

крупнее и тяжелее



почти не нагреваются

нагреваются сильно,
требуют охлаждения



ГЕРОИ НАУКИ

Вавилов, то Америке стоит дружить с Россией». Наконец-то прорвана блокада Страны Советов на научном фронте! Вавилов привозит с собой целую библиотеку необходимой литературы. На обратном пути из США ученый посещает исследовательские центры в Канаде, Англии, Франции, Голландии, Германии, Швеции. Везде личное обаяние и авторитет советского на-

учного полпреда позволяют завязать плодотворные контакты.

Начав свой путь ученого в дореволюционное время, Вавилов со всей ответственностью сознавал масштабы задуманного им дела. Как много нужно сделать молодому социалистическому государству, чтобы преодолеть вековую отсталость земледелия царской России!

Для такой необъятной страны, как наша, с ее разнообразнейшими климатическими и почвенными условиями необходимо и богатейшее сортовое разнообразие высокопродуктивных культурных растений. Необходимо огромный исходный материал для селекционной работы. А где его взять?

И вот Вавилов — агроном, селекционер, ботаник, генетик — становится «охотником за растениями». Он буквально одержим страстью к поискам все новых и новых растений. Когда бы ни встретили Вавилова, он всегда подводил итоги путешествия и готовился к новому. Нет, Вавилов не турист. Вся тяжесть и невзгоды экспедиций ученый выносил на своих плечах.

...Первые пятилетки... Коллективизация... Год за годом, день за днем, не давая себе ни отдыха, ни срока, всю свою недолгую жизнь служил Вавилов науке, народу. Ученый-гражданин, он не мог быть в стороне и от общественно-политической деятельности. Член-корреспондент Академии наук Вавилов избирается в 1926 году членом ЦИК и остается на этом посту до 1935 года. В 1929 году Вавилов становится президентом созданной им Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина. Но и занятый административно-организационными делами, Вавилов остается неутомимым исследователем. Просто диву даешься, как успел один человек за свой короткий век объездить 50 стран обоих полушарий, побывать на пяти континентах. Пересекая горы и леса, океаны и пустыни, он не только собирает ценные растения. Он исправляет географические карты, вникает в жизнь других народов, изучает историю цивилизаций. И эта титаническая работа не пропала даром. Органи-

зованный Н. И. Вавиловым Всесоюзный институт растениеводства создает мировую коллекцию культурных растений — основу для работы селекционеров нашей страны. Этот живой всемирный гербарий стал ключом к ресурсам изобилия. 200 экспедиций во все уголки земного шара организовал Н. И. Вавилов для пополнения этого грандиозного гербария. Из 65 стран в Советский Союз было доставлено около 200 тысяч форм и сортов растений. На основе этой уникальной коллекции растений были выведены сотни новых сортов, и во всем, буквально во всем чувствовалось влияние гигантского труда и неугасимой энергии Вавилова. Ученый возглавил Всесоюзное географическое общество, ибо не было в нашей стране в тот период другого столь бывалого путешественника. Афганистан и Китай, Корея и Япония, Куба и другие страны Латинской Америки, все средиземноморские государства — где только не видели «этого странного русского», который с рюкзаком за плечами и лупой в руке ползал по земле в поисках каких-то трав...

Но, быть может, Н. И. Вавилов был просто кропотливым собирателем растений? Нет! Крупный биолог-теоретик, он внимательно исследовал растительные формы земного шара, их происхождение, их географическую изменчивость, их ботанические, генетические, физиологические и биохимические особенности. Ему принадлежит целый ряд выдающихся открытий, определивших развитие мирового растениеводства. Закон гомологической изменчивости растений, открытый Н. И. Вавиловым, по значимости был приравнен современниками к периодической системе элементов Д. И. Менделеева. Он дал возможность предсказывать существование пока еще не найденных растительных форм.

Н. И. Вавилову принадлежит честь открытия не одного центра происхождения культурных растений. «Глубина, оригинальность и широта мысли Николая Ивановича очаровывает при чтении его произведения», — писал Максим Горький о книге «Центры происхождения культурных растений». «Как все это талантливо, как значительно», — восторгался пролетарский писатель «Законом гомологических рядов». Подтверждением больших заслуг биолога перед наукой была премия имени В. И. Ленина, которую получил Вавилов в числе первых ученых страны.

Начав еще в 1935—1936 годах, впервые в нашей стране, внедрение в практику двойных межлинейных гибридов кукурузы, он отстаивал этот метод от голословной критики, энергично и твердо отражал попытки отдельных ученых изолировать советскую биологию от мирового фронта научных исследований. В увлекательных душевных беседах с молодежью о царстве флоры, о заморских странах ученый подчас забывал о времени.

Мягкий и отзывчивый по натуре, Вавилов умел быть твердым и непреклонным, когда дело касалось его идейных и научных убеждений. Развитие социалистического земледелия было для него неотделимо от борьбы за чистоту научной истины.

Ж. МЕДВЕДЕВ, кандидат биологических наук



приложенного напряжения. Идеальный диод должен иметь нулевое прямое сопротивление и бесконечно большое обратное. В прямом направлении электроны движутся от катода к аноду, как по короткозамкнутой цепи, а в противоположном направлении они встречают разомкнутую цепь, препятствующую им двигаться от анода к катоду. В действительности, правда, диоды далеки от этого идеального случая.

СОПРОТИВЛЕНИЕ. Обычный диод-лампа имеет прямое сопротивление приблизительно 1 ком, а обратное — 4 Мом. Сопротивление германиевых диодов зависит от типа диода и характера приложенного сигнала. Но в любом случае прямое и обратное сопротивления у германиевых диодов несравненно меньше, чем у ламповых. Обычное прямое сопротивление современных полупроводниковых диодов 100 ом, обратное 0,2—1 Мом (рис. 11, см. на 35-й стр.).

РАБОЧИЕ ПРЕДЕЛЫ. Большинство диодов может пропускать значительные токи в прямом направлении, допуская временную перегрузку без особого для себя ущерба. В этом они похожи на ламповые диоды. Однако допустимое значение обратного тока для полупроводниковых диодов строго ограничено. Большой обратный ток разрушает барьерное сопротивление диода, вызывает перегрев и необратимо изменяет

(Продолжение на стр. 35)



МОЖЕТ ЛИ СТАНОК РАБОТАТЬ БЕЗ ЧЕЛОВЕКА?

Всем знакома картина цеха, в котором стоят автоматы: машины работают, а людей нет. «Умные» машины сами управляют работой своих органов. Быть людям постоянно при этих машинах нет необходимости.

А мы, обычные токари, всю смену напряженно следим за работой резца, держимся за маховички управления, меняем инструмент, заготовки, регулируем режим работы. Наши токарно-винторезные станки недостаточно «умны», чтобы работать самостоятельно.

«Эх, придать бы им «ума», чтобы можно было задать работу станку, а самому заняться в это время учебой или техническим творчеством!» — думалось иногда.

Заменить наши станки автоматами? Заменить? В короткий срок это невозможно. Ведь в нашей промышленности сотни тысяч универсальных станков. Кроме того, автоматы сложны и дороги. Да и куда деть существующие станки?

Ну, хорошо, не заменить, а переоборудовать наши «1А62» в автоматы? В такие, скажем, неполные автоматы, которые хоть некоторое время могли бы работать без токаря...

Токарно-винторезный станок имеет, так сказать, зародыше способность к самостоятельной работе. Посмотрите, как токарь обтачивает большую деталь: установит резец, включит самонаход и покуривает себе около станка, а то и отойдет ненадолго, а станок работает. Любой универсальный станок тоже какие-то доли времени работает самостоятельно.

И у нас возникла идея укрупнить эту долю времени.

Как-то в дружеской беседе молодой инженер-технолог рассказал нам, токарям, о программном (цифровом) управлении станками. Обычные станки-автоматы, к примеру токарные автоматы, могут работать только на массовом производстве одинаковых деталей. Частая переналадка их для обработки разных деталей невозможна, просто невыгодна. Автоматы с цифровым управлением не требуют переналадки. Они практически всегда пребывают в состоянии готовности обрабатывать разные детали (как и наши универсальные станки) в зависимости от вложенной в них программы.

Принцип цифрового управления известен сравнительно давно, но до сих пор не получил широкого распространения: конструкции таких автоматов пока еще слишком сложны и дороги, в том числе и конструкции переоборудования под программное управление существующих станков.

Однако молодой инженер обнадеежил нас, заразил своим энтузиазмом.

Можно преодолеть трудности на пути превращения наших станков в автоматы!

КАК МЫ ВЗЯЛИСЬ ЗА ДЕЛО

И вот в январе—феврале 196... Да, в январе 1965 года мы, трое токарей, организовали хозрасчетную бригаду и под руководством инженера начали переоборудование станков под цифровое управление, не нару-

самого резания. Некоторые узлы изготовил экспериментальный цех завода. Монтаж всех устройств произвели сами в нерабочее время.

Немало потребовалось труда, чтобы разработать устройства для подачи разнообразных заготовок в станок, механической уборки стружки и обрезков, замены резцов. Применили стружколомающие резцы.

Съемные поворотные многолезцовые головки позволили автоматически через определенное число минут

«МЫ—ПРОГРАММИСТЫ!»

шая нормального хода основной своей работы.

Директор завода разрешил авансировать средства на переоборудование станков. (Эти средства за полгода работы потом полностью окупились за счет достигнутой экономии.)

Мы побывали на ВДНХ и подробно ознакомились с переоборудованным (по системе «СВП») под программное управление токарным станком. Убедились: к станку требуется добавить сравнительно немного, чтобы превратить его в программно-управляемый.

Первоначальные чертежи и некоторые готовые узлы получили с двух ленинградских заводов. Однако этого было недостаточно. Ведь система «СВП» — узлы программного управления, позволяющие автоматизировать обычный токарный станок, — не освобождает рабочего от «машинного ига». Многие пришлось дорабатывать и изменять самим. Помогло наше общественное конструкторское бюро — один из ведущих отрядов «комсомольского прожектора».

Бесконтактные релейные элементы на полупроводниках, микропереключатели и пневмосигнализаторы позволили сделать программное устройство более компактным и надежным.

Была введена система контроля размеров детали в процессе ее обработки, с автоматической подналадкой резца на заданный размер во время

работы сменять резцы, предупреждая их выход из строя.

Ввели счетчик заготовок, обеспечивающий повторение технологии обработки по заданной программе для всех одинаковых деталей в партии.

На первом этапе автоматизации добились того, что станки самостоятельно, по заданной программе работали часть смены (два-три часа). Затем доля времени самостоятельной работы станков была еще более укрупнена: теперь станки самостоятельно работают уже часть суток — всю ночную смену. А программы, инструменты и заготовки подготавливаем днем, во время дневной работы станков.

Программа дается станку в виде перфорированной карты, на которой особым кодом записаны числа, выражающие размеры передвижения рабочих органов станка. Карта стандартная, от счетной машины: берем бланки карт на нашей машинно-счетной станции.

На деталь каждого наименования составляется своя карта-программа.

Составление программы — дело сложное. Нужно до тонкостей вникнуть в технологию обработки, уяснить ее с возможностями станка и превратить в ряд цифр. Чтобы постигнуть всю сложность дела, пришлось пройти целый курс наук.

Теперь мы запросто, без технологий составляем карты-программы. Наши станки работают практически круглосуточно, а люди находятся при

Устройство программного управления станками для автоматизации цикла универсальных токарных станков.





Магазинное загрузочное устройство к токарному станку.

них только в дневную смену, всего 4—5 часов. Этого времени достаточно для обеспечения суточной работы станков и для профилактического их обслуживания.

Мы закладываем в считывающее устройство сразу пачку перфокарт, обеспечивающую работу станка на целую смену. Разумеется, станок получает для выполнения такого задания необходимое количество инструмента и заготовок. Пока станок все это самостоятельно «перерабатывает», мы подготавливаем новую пачку перфокарт и прочее для дальнейшей работы.

Нам крепко помогли технологи цеха, сгруппировав всю номенклатуру деталей по сходным признакам и разработав групповую технологию обработки.

Полную универсальность каждого токарного станка сохранить не удалось. Они специализированы на определенных операциях. Два станка производят только резку прутков на заготовки и грубую предварительную обточку. Кроме того, другой станок работает на чистовое точение, и еще один — нарезает различные резьбы и выполняет конические проточки. Пока станки работают разрозненно. Но мы думаем об объединении их в автоматическую линию.

По мере накопления перфокарт на детали, повторяющиеся в производстве, работа по программированию все более облегчается. На участке имеется уже большая картотека готовых перфокарт. Это позволило увеличить количество станков в бригаде, то есть ввести многостаночное обслуживание. Через год планируем обслуживать втроем уже восемь станков.

ПРОДУКЦИЯ ЦЕХА СМ

По примеру нашей бригады сначала перестроил работу весь токарный, а затем и другие участки.

И теперь в шифр нашего цеха СМ — сменных механизмов — мы вложили новое значение: теперь цех СМ означает: цех Смелых Мечтаний.

Мы мечтаем быстрее осуществить предначертания программы построения коммунизма. И не только мечтаем, но и воплощаем свои мечты в действительность. Вот несколько цифр. Тот факт, что мы трое обслуживаем трехсменную работу четырех станков, дает увеличение производительности нашего труда до

$$3 \text{ смены} \times \frac{4 \text{ станка}}{3 \text{ человека}} \times 100\% = 400\%$$

Но это еще не все. Зайдите в механический цех любого предприятия. Вам сразу бросится в глаза, что добрая треть (а то и больше) станков стоит без дела. Не потому, что нет работы или нет рабочего (хотя, конечно, бывает и это), а главным образом потому, что рабочему

понадобилось отойти от станка и он его остановил. Наши же станки никогда теперь не стоят, когда мы от них отходим! В результате — еще увеличение производительности труда не менее чем на 30%. Мы считаем, что не менее 20% увеличения производительности дает также ускорение холостых ходов станка в результате его

автоматизации. И так, $400\% + 30\% + 20\% = 450\%$. Вы представляете, куда мы шагнули! Стоимость переоборудования четырех наших станков составила сумму, чуть большую стоимости одного нового токарного автомата с программным управлением. Вот и судите сами — стоила ли овчинка выделки! Повторяю: и все это за полгода!

Конечно, труда мы вложили очень много. Зато теперь стали полновластными повелителями машин. Как я уже отмечал, фактическая продолжительность нашего рабочего дня теперь составляет 4—5 часов, и при этом работа только днем. У нас появилась уйма свободного времени. Куда мы его деваем? Один из нас разрабатывает конструкцию автомата для перфорирования карт-программ по технологической карте обработки детали. Второй занялся переводом на программное управление строгальных и долбежных станков. Сам я работаю над проектом полной автоматизации нашего цеха. Вы, наверно, уже догадались, что это темы наших дипломных проектов в вечернем институте, где мы учимся.

Мы — обыкновенные парни, и, кроме работы и учебы, у нас много других дел: спорт, художественная самодеятельность, веселый отдых... Времени хватает почти на все. Окончим институт, будет легче и веселее.

В материальном отношении могу сказать, что одних только премий мы получили больше, чем было затрачено средств на модернизацию наших станков. Да разве в деньгах дело!

Рассказ токаря записан В. БОЛДЫРЕВЫМ, доцентом Красноярского института цветных металлов

МЕЧТАТЬ НАДО...

Мечта открывает путь в будущее. И как не согласиться с автором: необходимо широким фронтом автоматизировать и модернизировать наши предприятия. Но нельзя забывать об экономике — что выгодно? Поэтому очень важно сразу выбрать правильное русло для мечты.

Наши конструкторы сейчас много работают над программированием и автоматизацией станков. Созданы устройства для программного управления почти всеми типами металлорежущих станков. Но конструкторы испытывают большие трудности при создании токарных станков, работающих по программе. Не удастся преодолеть экономический барьер. Грубо говоря, нелегко приделать электронную голову к имеющимся примитивным рукам. Иные выражают эту же мысль и так: стоит ли к телеге приделывать ракетный двигатель? Видимо, тут надо искать какие-то новые пути, новые принципы решения вопроса.

Другое дело — станки фрезерные, строгальные, координатно-расточные и расточные, станки, обрабатывающие базовые детали, где можно применять более простые и дешевые программирующие устройства. В ЭНИМСе создана целая гамма фрезерных станков с программным управлением. Думается, автоматизация таких станков — врезание программного управления в существующее оборудование — первоочередная задача. Поэтому цех Смелых Мечтаний, как мне кажется, должен быть на каждом предприятии. Он поможет конкретно решить чрезвычайно важную задачу — автоматизацию действующего оборудования. Чем больше людей будет участвовать в этом процессе, тем скорее будут достигнуты желаемые результаты. И тот же вопрос, который подымает статья «Мы — программисты», возможно, будет решен уже с других позиций.

Г. ТВЕРИТИНОВ, заместитель главного инженера института «Оргстанкинпрои»

ЭЛЕКТРОНИКА ПОВЫШАЕТ МОЩНОСТЬ



Удивительный автомобиль ездит по улицам Ленинграда. Внешне он ничем не отличается от других машин той же марки. Но по шоссе мчится, обгоняя всех, с места трогается быстро, легко вырываясь вперед других, — не пустяк в большом городе!

Если вы автомобилист, то удивитесь еще более, подняв капот двигателя и не найдя карбюратора.

Как же «питается» мотор?

Разобраться в новой системе помогают нам ведущие инженеры Института топливной аппаратуры А. Лисицын и Ю. Духнин (см. фото). В руках у них небольшой прибор из полупроводниковых элементов и радиодеталей — центр топливоподачи. Он имеет свои «нервные окончания», передающие к нему сигналы датчиков о том, что делается в моторе и во внешней среде. Ведь мотор работает все время на разных режимах — идет ли машина медленно или быстро, по асфальту или бездорожью, на спуске или подъеме, тормозит или разгоняется. Датчики учитывают и температуру воздуха и атмосферное давление. Задача прибора — мгновенно определить, каково должно быть при данных условиях оптимальное поступление бензина в мотор, и автоматически регулировать его. Решив ее, прибор открывает путь топливу, которое под повышенным давлением подается к каждому цилиндру по бензопроводам и распыляется через специальные форсунки. Своевременно поданные, точно рассчитанные порции горючего увеличивают мощность двигателя. Грубо говоря, электронная подача топлива равносильна тому,

что 75-сильный двигатель вдруг превратился бы в 100-сильный. Чтобы добиться такого же эффекта при карбюраторной системе топливоподачи, пришлось бы поставить на машину другой, более мощный двигатель.

Электронная система унифицирована. Только программное задание ее разное в зависимости от характеристики двигателя. Стоимость прибора в 5—6 раз выше стоимости карбюратора, но если учесть, что цена последнего составляет менее сотой части стоимости автомобиля, то такое удорожание незначительно.

Ленинград

НОВОСТИ...

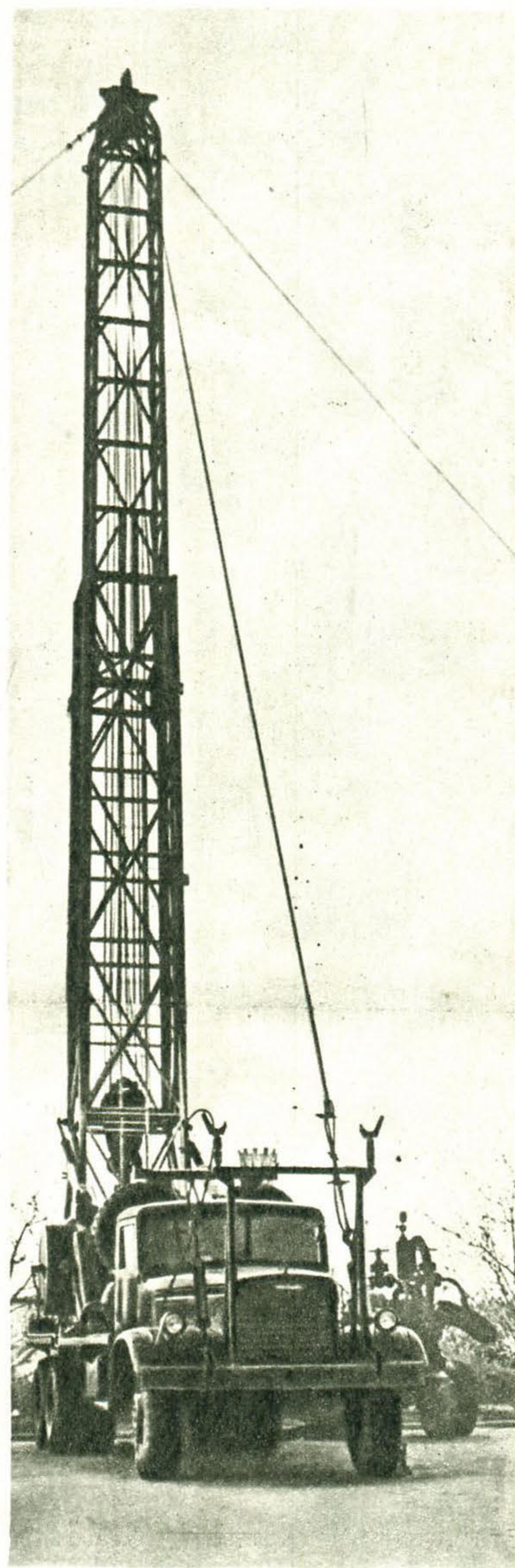
В Грузии сдана в эксплуатацию уникальная линия электропередачи — без опор. Она проходит через высокие горы между отвесными скалами. Провода, по которым подается энергия от РионГЭС в Маяковский район, подвешены на поперечных тросах, прикрепленных прямо к стенам скал.

В отличие от световых лучей рентгеновы лучи не фокусируются. Поэтому нельзя уменьшить рентгеновский снимок человека во весь рост. И все же киевские ученые и инженеры создали аппарат, уменьшающий рентгеновское изображение человека в 6,2 раза. Это достигнуто за счет последовательного облучения больного узким пучком лучей и перемещением пленки. С помощью аппарата удастся быстро установить,

является ли заболевание местным или распространенным, выявить инородные тела и т. д.

Узбекское управление гидрометеорологической службы применяет метод ученого В. И. Губина для прогнозов шторма за 12 час. до его возникновения. Этот метод позволяет правильно предсказать 90 штормов из 100. Ученый установил математические зависимости и вывел формулу для расчета силы, направления и времени возникновения ветров в данном районе.

Советские ученые-океанологи сумели достать с морского дна столбик грунта длиной в 35 м. Последний метр содержит отпечатки мира, который существовал несколько миллионов лет назад.



Передвижной помощник

Двадцатидвухметровая телескопическая мачта, установленная на платформе грузового автомобиля, служит для подъема и спуска насосно-компрессорных труб и установки эксплуатационного оборудования нефтяных скважин. На прицепе автомобиля находится грязевой насос, который заставляет глинистый раствор циркулировать по трубам во время бурения скважин и выносить на поверхность породу. Агрегат выполняет и другие обязанности — извлекает нефть поршнем, укрепленным на тросе, очищает скважины от грязи желонкой, разбуривает цементные пробки в трубах, промывает скважины, штукатурит их стенки, предохраняя их от обвалов. Все механизмы агрегата приводятся в действие двигателем автомобиля.

Ленинград

„ЗАПОРОЖЦЫ“

Вот новая модель автомобиля «Запорожец». Изящная и современная «архитектура» кузова выгодно отличает его от старой модели, а более мощный 4-цилиндровый двигатель воздушного охлаждения повышает динамические и эксплуатационные качества автомобиля. Кузов отапливается, переднее ветровое стекло обдувается теплым воздухом и обмывается, когда нужно, водой. Подвеска передних и задних колес независимая, тормоза надежные. Бензиновый бак, запасное колесо и аккумуляторная батарея находятся в багажнике, расположенном впереди.

Помимо пассажирского варианта, который мы видим на фотографии, конструкторы завода подготовили грузовые микролитражки с открытой платформой и фургоном, машины повышенной проходимости со всеми ведущими колесами и более мощным мотором и почтовые. У последних руль расположен справа. Это, бесспорно, удобнее для водителя. Основовив машину у бровки тротуара, шофер выходит через правую дверцу, не мешая движению транспорта.

Новые модели автомобиля завода «Коммунар» проходят первые испытания.

г. Запорожье



НОВОСТИ...

Физики А. Коломенский и А. Лебедев считают, что можно построить ускоритель на световых волнах. Для доказательства они пустили мощный луч света вдоль оси катушки с током. Туда же был направлен поток заряженных элементарных частиц. И свет начал разгонять частицы. Так можно добиться очень высоких скоростей разгона.

Автомат «Электронный смотритель», созданный в Агрофизическом институте, выбирает для каждого сорта растений различные периоды вегетации и постоянно поддерживает в тепличных хозяйствах оптимальный режим — температуру и влажность. Этим обеспечивается наивысшая урожайность растений и резко удешевляется содержание теплиц.

ПОПРАВКА В 600 ТЫСЯЧ КИЛОВАТТ

Двадцать два агрегата Волжской ГЭС имени XXII съезда КПСС дают 11 млрд. квт-ч электроэнергии в год. Много. Но можно получить еще больше, если заставить «работать» и ту воду, которая бесполезно сбрасывается через водосливные плотины.

Можно было расширить машинный зал и установить дополнительно 4—5 турбин. Но это не лучшее решение...

Волжская ГЭС имеет тридцать пролетов для резервного водосброса. Это тридцать площадок для установки дополнительных турбин. Но так как крупногабаритные вертикальные агрегаты в пролеты поместить невозможно, инженеры предложили установить горизонтальные турбины. Они компактнее и при одинаковом напоре воды

способны дать больше электроэнергии. Монтаж турбин предложено произвести под специальными железобетонными козырьками через один пролет по два агрегата. Пятнадцать свободных пролетов в случае экстренной необходимости будут использованы для пропуска интенсивных паводковых вод.

Мощность каждой дополнительной гидротурбины 20 тыс. квт. Тридцать агрегатов дадут 600 тыс. квт — это еще один Днепрогэс. Предлагаемая схема не потребует больших капитальных затрат и весьма перспективна в связи с предстоящей переброской стока северных рек в Волгу.

Волгоград

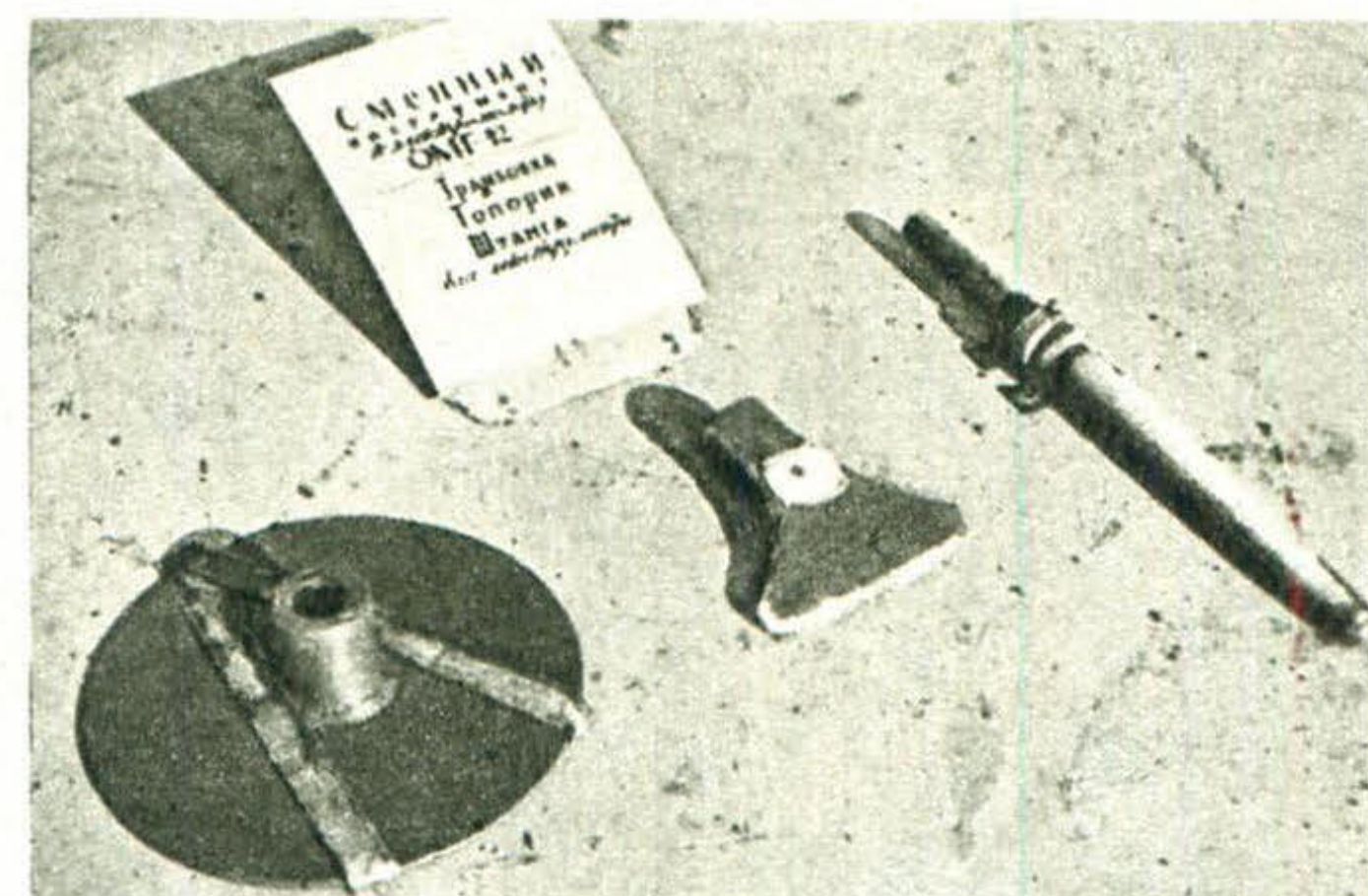
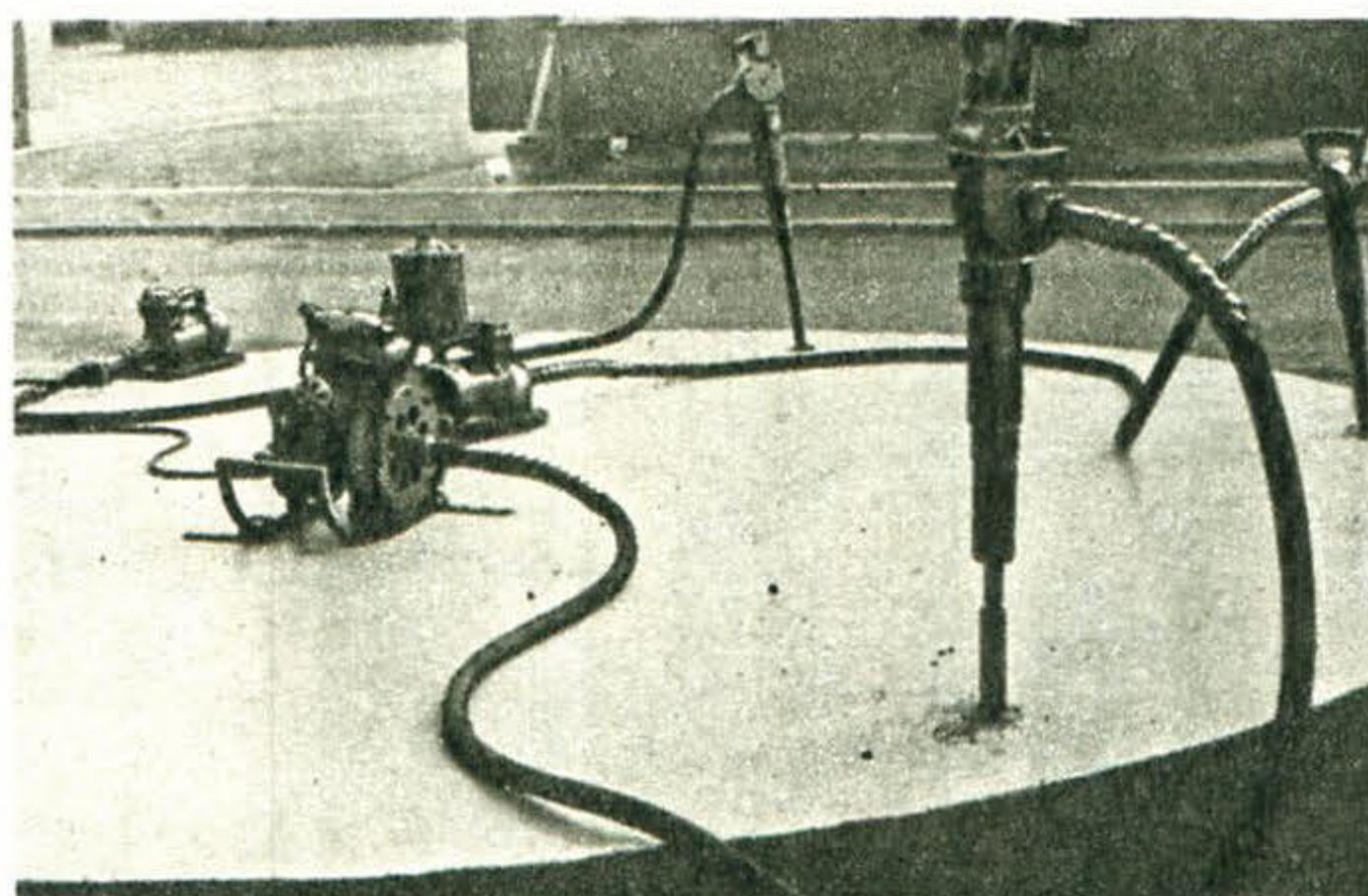
Крошка. Крошка-лампа — универсальный источник света. Копейка перед ней кажется огромным диском. Лампа служит для световой сигнализации радиоэлектронной аппаратуры. Питается она током силой 60 миллиампер, напряжением 9 вольт. Средний срок ее службы 300 часов. Она выдерживает вибрационные нагрузки до 2 000 герц, удары, 35-кратные перегрузки и температуру от —60 до +70 градусов.

г. Саранск

„ОМГ“. Новый отбойный молоток «ОМГ» благодаря трансмиссии приобрел те преимущества, которых нет у пневматических и электрических. Ему не нужен компрессор, и в то же время он освобожден от дополнительной тяжести, создаваемой встроенным в корпус электродвигателем. К молотку от выносного двигателя подводится гибкий вал, вращательное

движение которого преобразуется кривошипно-шатунным механизмом в возвратно-поступательное. В зависимости от установленного рабочего инструмента производится тот или иной вид работы: колка льда, разрушение железобетонных плит, пробивка отверстий, забивка крепежных элементов, устройство пазов и т. д.

Москва



ПАТЕНТ НА ИДЕЮ МЮНХАУЗЕНА...

«Однажды, спасаясь от турок, попробовал я перепрыгнуть болото верхом на коне. Но конь не допрыгнул до берега, и мы с разбегу шлепнулись в жидкую грязь. Вот уже все туловище моего коня скрылось в зловонной грязи, вот уже и моя голова стала погружаться в болото, и оттуда торчит лишь косичка моего парика. Что было делать? Схватив себя за эту косичку, я изо всех сил дернул вверх и без большого труда вытащил из болота и себя и своего коня, которого крепко держал обеими ногами, как щипцами. Да, я приподнял на воздух и себя и своего коня, и если вы думаете, что это легко, попробуйте проделать это сами».

Знакомый рассказ... Ну, конечно! Одно из самых невероятных приключений барона Мюнхаузена! Но разве изображение прыгающего на стуле человечка (см. 4-ю стр. обложки) не напоминает вам ловкий способ поднять себя за косичку? А между тем это не иллюстрация научной сущности приема барона Мюнхаузена и даже не юмористическая картинка. Речь идет о вполне серьезных вещах. Художник пытался рассказать языком рисунка о принципе действия машины, запатентованной в США изобретателем-самоучкой, экспертом по закладу недвижимого имущества и старшим оценщиком при Федеральном жилищном комитете Норманом Дином.

Но об этой машине несколько позже.

Вспомним сначала основные законы классической механики. Их вы найдете в любом учебнике физики. Интересно, что эти законы не были поколеблены ни квантовой механикой, ни теорией относительности. Выяснились лишь границы их применимости. Не вызывало никаких сомнений и выведенное из этих законов следствие: центр тяжести системы тел привести в движение внутренними силами нельзя. «Внутренними» — значит теми силами, что возникают в результате взаимодействия между телами, входящими в данную механическую систему.

Здесь нам пора перейти к знакомству с аппаратом Дина. Вероятно, для многих читателей это будет даже не знакомство, а его продолжение. Схематическое описание устройства было дано на страницах журнала «Изобретатель и рационализатор» № 10 за 1962 год.

С теоретическими обоснованиями идеи Дина в зарубежной печати выступил американский специалист Вильям О. Девис. Интересной назвал эту идею советский авиаконструктор О. Антонов, который надеется, что если «теория подтвердится, то откроются совершенно новые перспективы развития авиации». Редакция получила очень много писем, в которых читатели высказывают противоречивые мнения, просят дать разбор как устройства аппарата Дина, так и теоретических соображений, связанных с ним. Мы выполняем эту просьбу.

МАШИНА ДИНА КАК ОНА ЕСТЬ

Желание разобраться в устройстве машины Дина направит вас на Бережковскую набережную Москвы-реки. Новое светлое здание Всесоюзной патентно-технической библиотеки разместилось напротив Новодевичьего монастыря.

Знакомимся с патентом. Он озаглавлен скромно: «Система для превращения вращательного движения в прямолинейное». В точном соответствии с таким назначением аппарата в нем можно выделить две группы частей. Первые способны вращаться, вторые — совершать прямолинейное движение. Третью группу составляют детали электрической схемы. Рассмотрим все части по порядку.

Первая группа. Электромотор через карданный вал приводит во вращение одну из шестерен зубчатой передачи, которая, в свою очередь, вращает в противоположных направлениях два эксцентрика. При этом вращении на раму аппарата действует сила, периодически меняющаяся в направлениях вверх — вниз (по синусоидальному закону). Так происходит потому, что горизонтальные составляющие центробежных сил эксцентриков, действующие на раму, все время взаимно уравниваются, а вертикальные — складываются.

Вторая группа. Рама с укрепленными на ней эксцентриками совершает колебательное движение. Она подвешена к корпусу аппарата на пружинах, и движение ее ограничено вертикальными направляющими корпуса. Прямолинейное

движение в вертикальном направлении может совершать и стальная лента с подвешенным к ней грузом. Для передвижения ленты вверх предусмотрены детали, способные жестко соединять ее с корпусом прибора (механическая защелка) или рамой (защелка-электромагнит). В аппарате Дина нет никаких устройств, которые ограничивали бы вертикальное движение самого корпуса, если оно способно возникнуть. Напротив, применение карданного вала для связи с внешним двигателем исключает возможность подобного ограничения.

Третья группа. Сюда следует отнести такие детали, как защелка-электромагнит для соединения ленты и рамы, два соленоиды для подачи на раму мгновенных импульсов, две пары скользящих контактов и две контактные пары, срабатывающие с помощью кулачков. Скользящие и кулачковые контакты соединены последовательно как в цепи электромагнита, так и в цепи соленоидов и нужны для того, чтобы включать эти детали в строго определенные моменты времени. Соленоиды укреплены на корпусе прибора, а их подвижные сердечники и электромагнит — на раме. Взаимодействие частей этой группы ясно из электрической схемы прибора.

Система действует так. Цепь электромагнита оказывается замкнутой только при движении рамы от среднего положения вверх (фаза I). При этом срабатывает захват

электромагнита, жестко соединяющий раму со стальной лентой. В то время, когда электромагнит выключен, задача поддержания ленты и груза «возлагается» на корпус прибора. Сцепление ленты и корпуса осуществляется с помощью механической защелки, способной пропускать ленту только вверх. Обратный ход рамы сверху вниз происходит лишь под влиянием пружин и эксцентриков (фазы II и III).

Соленоиды включают как бы «накануне» включения электромагнита, когда положение рамы, идущей снизу вверх, только прибли-

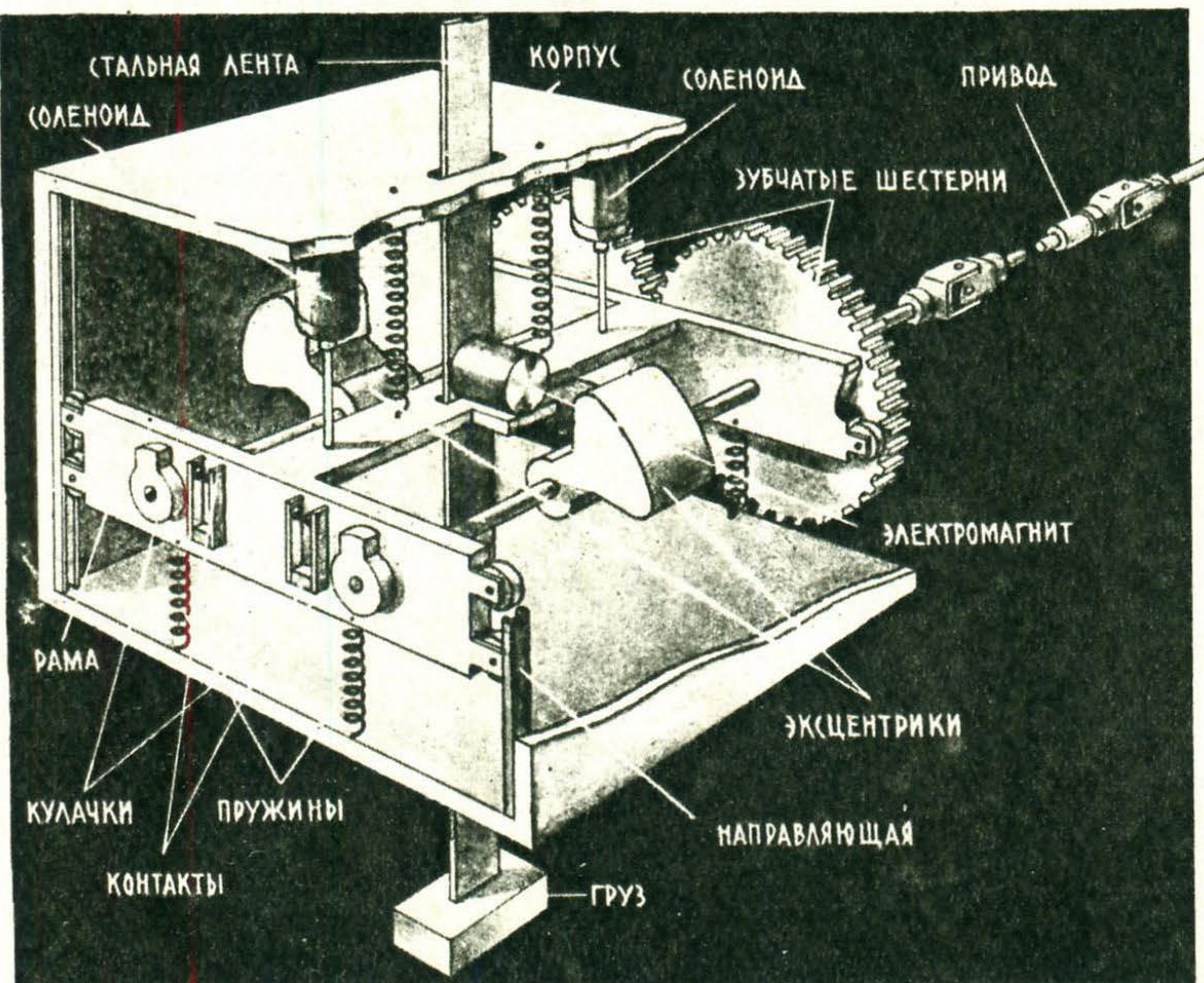
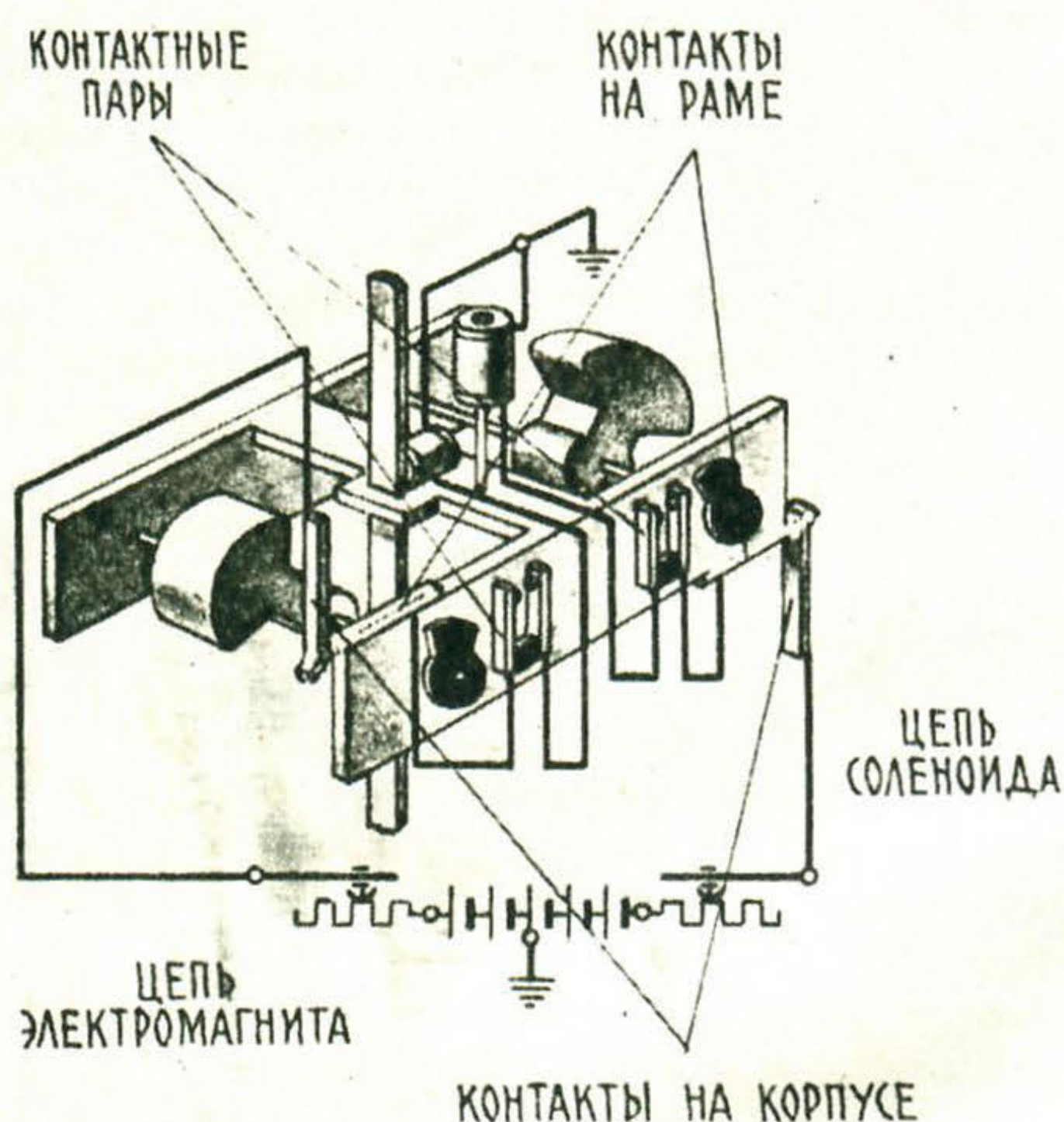
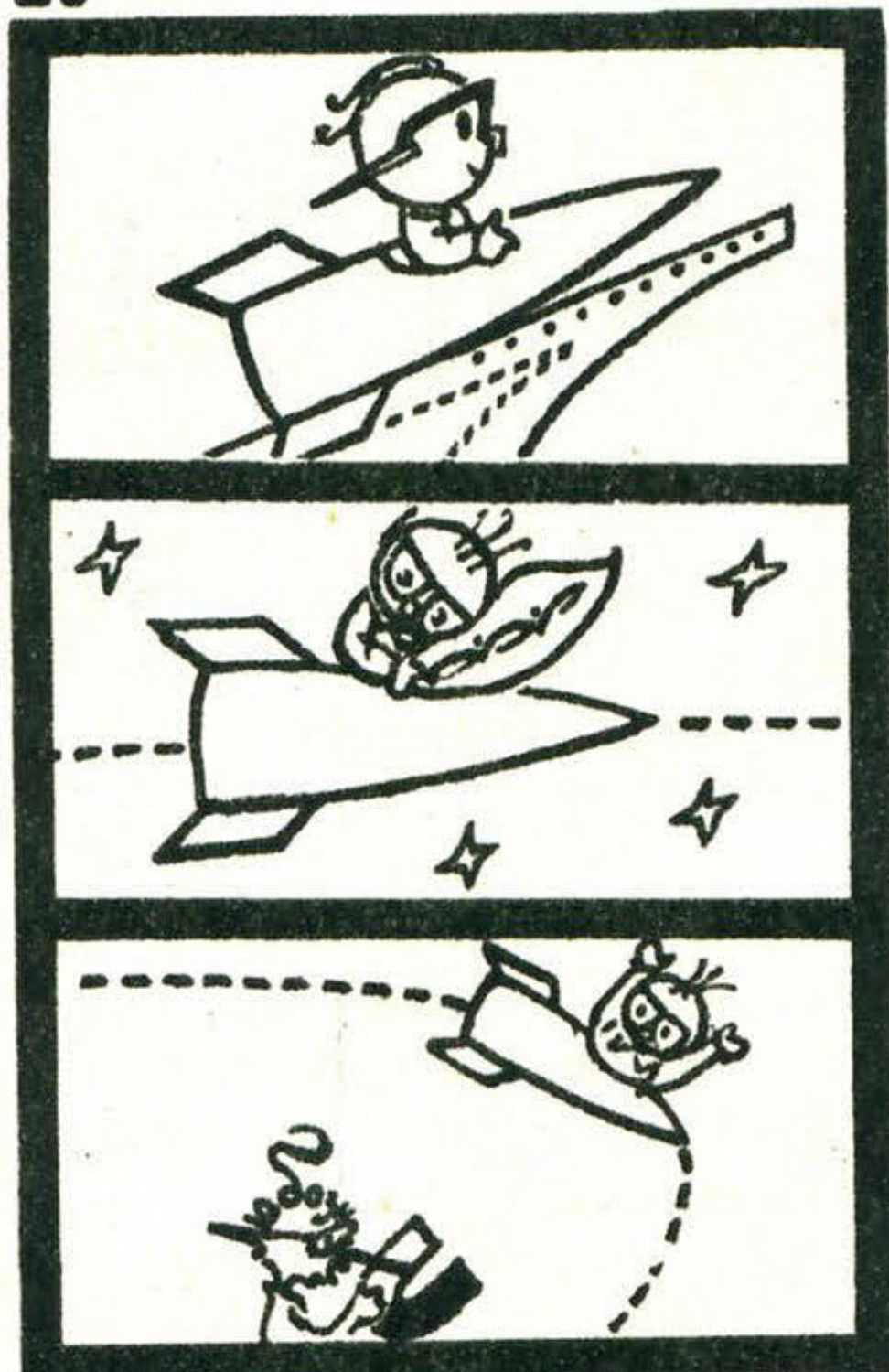


Рис. А. ПЕТРОВА



ПРАВ ИЛИ НЕ ПРАВ ИСААК НЬЮТОН?

1.



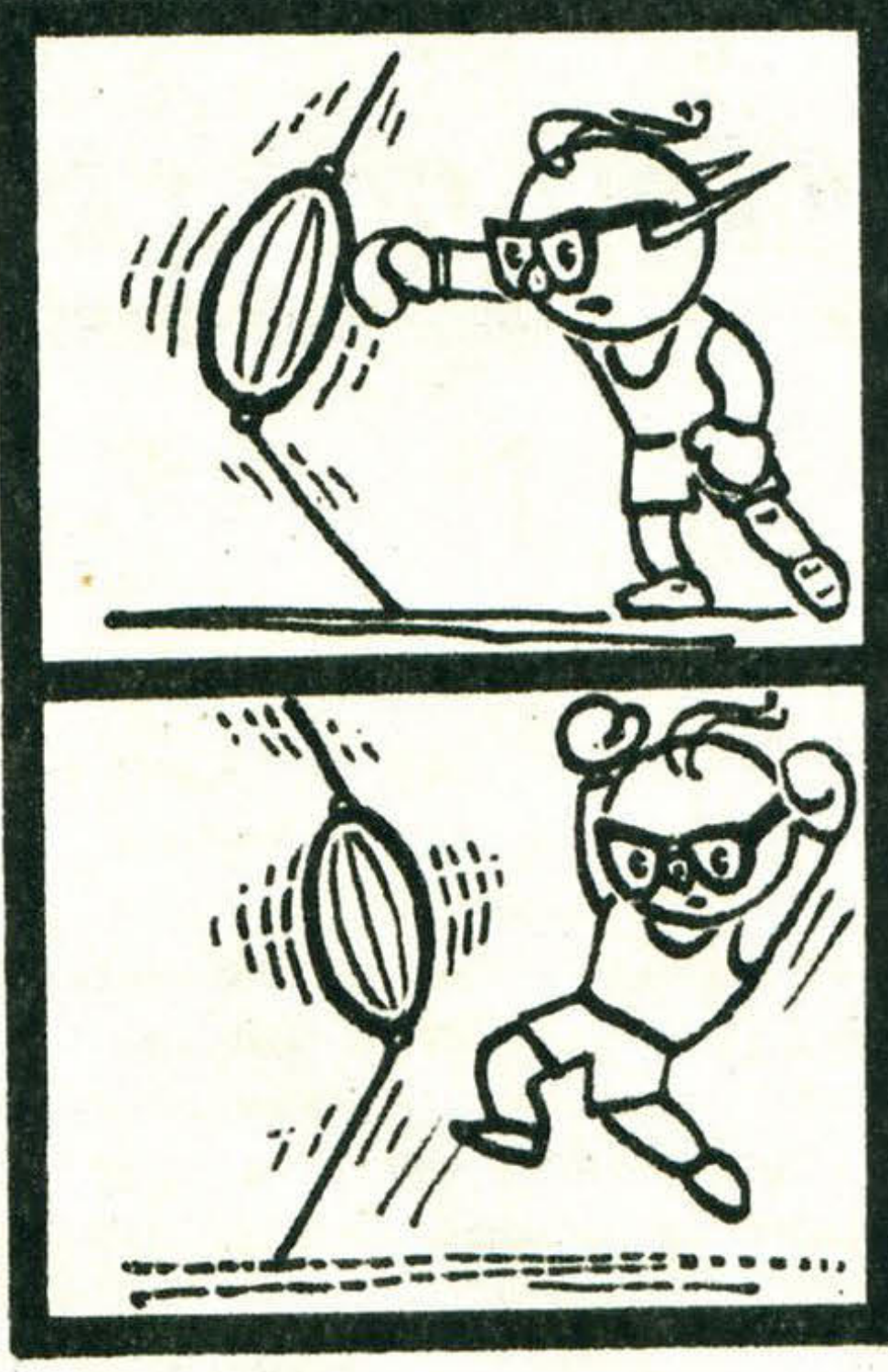
I ЗАКОН. Всякое тело продолжает удерживаться в своем состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения, пока и поскольку оно не понуждается приложенными силами изменить это состояние.

2.



II ЗАКОН. Всякая сила, действующая на тело, сообщает последнему ускорение, прямо пропорциональное величине силы и обратно пропорциональное массе тела.

3.



III ЗАКОН. Действию всегда есть равное и противоположное противодействие.

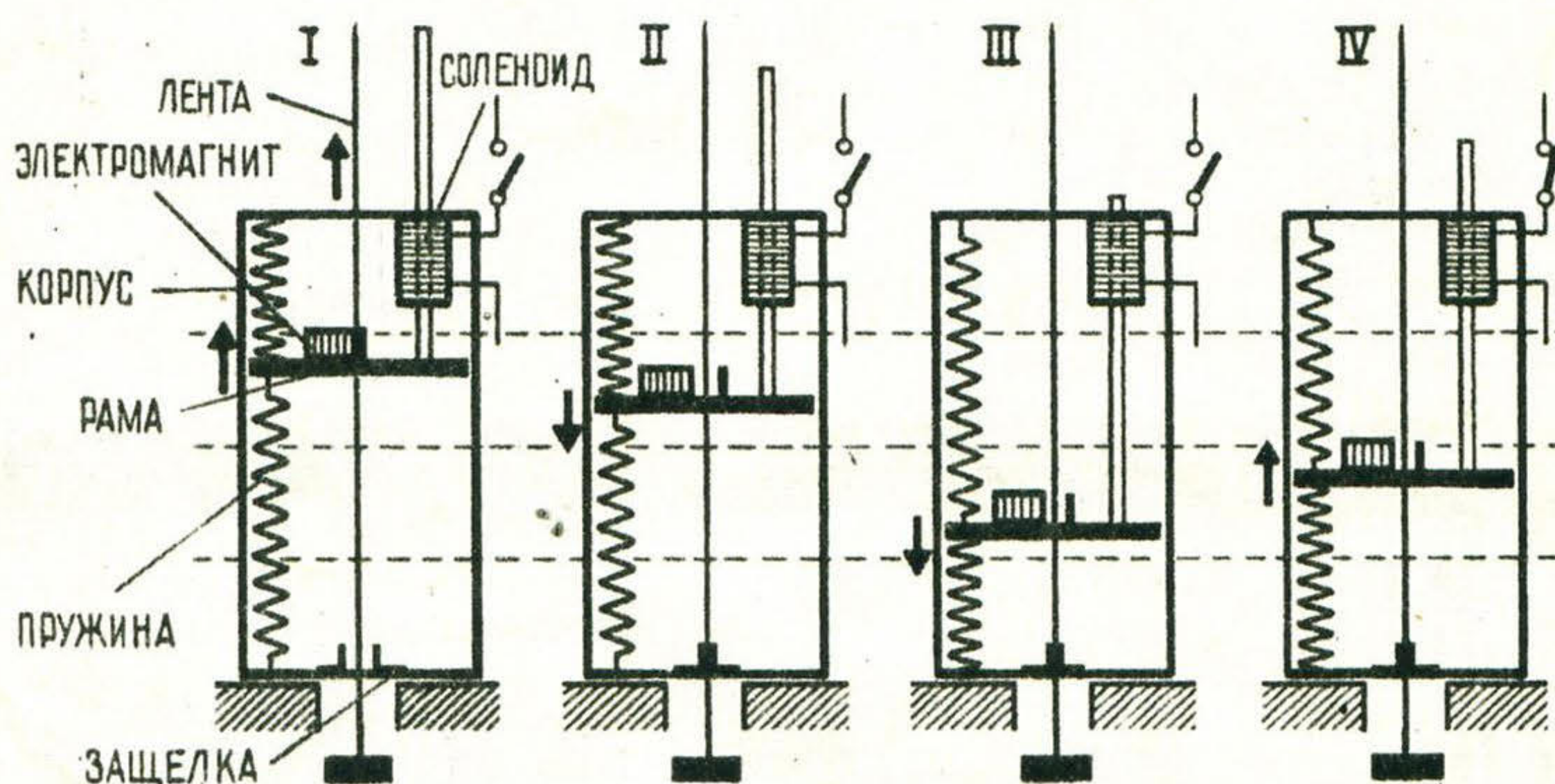
4.



IV ЗАКОН? Вот что пишет французский журнал «Сьянс э ви»: «Интересно, что идею четвертого закона движения впервые предложил вниманию ученых всего мира уже два года назад советский астроном Николай Козырев. Действительно, Козырев впервые осмелился предположить, что ньютоновская концепция одновременности действия и противодействия неверна».

жаются к среднему уровню, а положение эксцентриков — близко к горизонтальному (фаза IV). Тут соленоиды срабатывают и через свои сердечники прикладывают к раме силу, направленную вниз. Но в соответствии с третьим законом Ньютона к корпусу передается через соленоид противодействие, направленное вверх. Именно в этот момент корпус может «подпрыгнуть», а затем опуститься на подставку.

Совершенно ясно, что механизм может рывками передвигать ленту с грузом вверх. И в этом нет ничего таинственного. В соответствии с основной идеей патента вращательное движение превращается в прямолинейное. Но сможет



Фазы работы аппарата Дина.

ли подниматься вверх корпус прибора? Если учесть, что на него действуют лишь периодически меняющиеся внутренние силы, то он может только «подпрыгивать», неизменно возвращаясь обратно. Ведь мощный и легкий электромотор, утверждается в описании, в принципе можно установить прямо на раме.

Однако патент указывает на возможность соединения ленты с шестью парами эксцентриков, фазы вращения которых сдвинуты последовательно на угол 60° . Как будет вести себя аппарат в этом случае? В некоторых журналах утверждалось, что он будет иметь постоянную подъемную силу. Но за счет внутренних сил она возникнуть, конечно, не может. Другое дело — действие внешних сил. А они могут возникнуть, например, в результате появления воздушной подушки, образованной быстро вращающимися эксцентриками.

В. ОРЛОВ, инженер

СТРОКИ ИЗ ПИСЕМ

В предложении Дина движение центра масс осуществляется, по моему мнению, за счет внутренних сил. Внутренние силы согласно закону механики — силы действия и противодействия всегда равны, но противоположны — не могут вывести из равновесия центр тяжести системы, если сила действия через пружину на раму передается мгновенно. Если же скорость передачи действия конечна, то в каждый момент времени внутренние силы действия на одном конце пружины и на другом уже не равны и, следовательно, могут вызвать движение центра масс.

Таким образом, уже не так нелепа идея тащить себя за волосы из болота, если волосы — подходящие «пружины» и человек, попавший в беду, хорошо овладел механикой явления, связанной с конечной скоростью передачи возмущения через упругие тела.

Н. НИКИТИН, канд. физ.-мат. наук,
доцент МВТУ имени Баумана

На наш взгляд, В. Кардашевым и Л. Степаняном, авторами статьи в № 10 журнала «Изобретатель и рационализатор» за 1962 год, проявлена легкомысленность. Авторы без всякой критики описывают конструкцию, принцип действия которой противоречит основным положениям механики, с большой точностью проверенным многочисленными экспериментами и инженерной практикой. А рядом дана «теория».

Уравнение второго закона механики объявляется неверным, и в него вводится новый член, пропорциональный скорости изменения ускорения. Далее говорится, что всякое равноускоренное движение совершается, как и прежде, по известным законам механики, а всякое движение с изменением ускорения — иначе. Тут же утверждается (вопреки действительности), что большинство движений в природе и технике происходит с постоянным ускорением и якобы поэтому до сих пор поправка ко второму закону Ньютона не была обнаружена.

Возникает законный вопрос: вызовет ли переворот в ньютоновской механике учет неравноускоренных движений? Очевидно, нет. Хорошо известно, что движение огромного количества тел — начиная от кривошипно-шатунного механизма и кончая стартующей ракетой — не является равноускоренным, но тем не менее строго подчиняется законам Ньютона.

Б. ТАВГЕР, канд. физ.-мат. наук,
и В. ДЕМИХОВСКИЙ

г. Горький

В следующем номере журнала вы прочтете интервью с профессором Н. А. КОЗЫРЕВЫМ и другие материалы о «четвертом законе движения» и машине Дина.

• ИНЖЕНЕРНЫЙ ТРУД • НАУЧНОЕ ТВОРЧЕСТВО • ВДОХНОВЕНИЕ НОВАТОРА •

Дискуссия, посвященная проблемам технического и научного творчества, вызвала большой интерес среди читателей. Инженер В. СМЕРНОВ, например, считает, что технические проблемы нельзя разделять на важные и неважные. Вот что он говорит:

У человека, малознакомого с техникой, может сложиться впечатление, что работа инженера связана с решением трудных и ответственных проблем, созданием принципиально новых конструкций. Нисколько не собираясь умалять заслуги наших конструкторов, работающих над проектами ракет космических кораблей, счетных машин, мне хотелось бы обратить внимание молодежи на более прозаические, но не менее важные вопросы.

На решение крупных проблем обычно обращается самое пристальное внимание, а так называемые «мелочи» зачастую остаются в пренебрежении. И это самое страшное.

Многие головоломные, обходящиеся в сотни тысяч рублей проблемы, с которыми мне пришлось столкнуться в моей практике, обязаны своим происхождением именно «мелочам». И это не случайно!

ЦЕНА «МЕЛОЧЕЙ»

Для примера можно привести почти анекдотический случай, который произошел на одном из кораблей дореволюционной постройки еще в 30-х годах. Отремонтированную турбину установили на корабле и при проворачивании ротора обнаружили какие-то странные тихие звуки. Задевания?

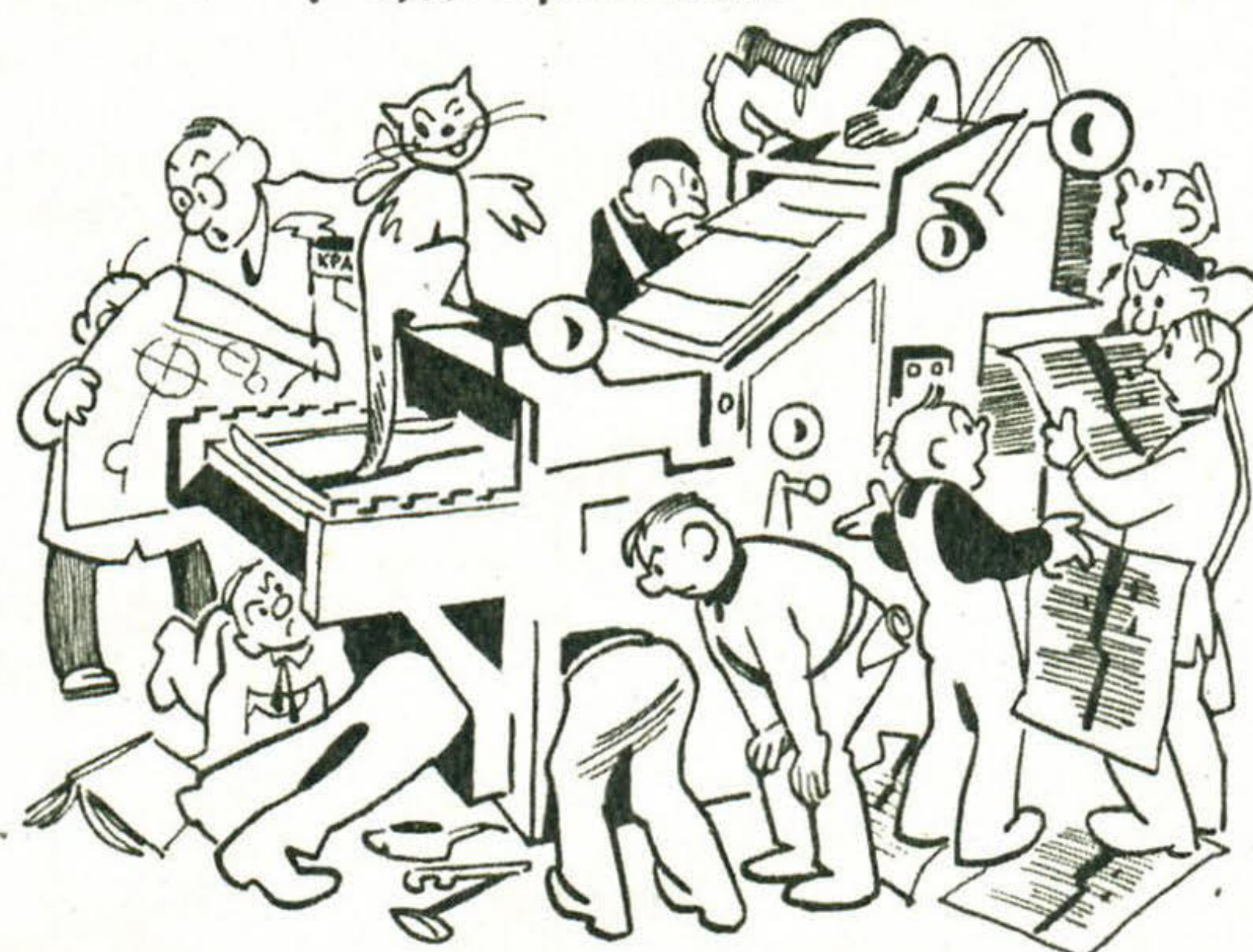
Турбину вскрыли, квалифицированнейшие мастера проверили все зазоры, осмотрели все подшипники, но ничего подозрительного не обнаружили. Снова закрыли турбину, стали проворачивать вал — те же самые звуки. Исследования, проведенные лучшими экспертами, показали, что эти звуки не кратны ни числу лопаток, ни числу разъемов, ни числу подшипников. При проворачивании вала получалось то шесть задеваний, то три, то восемь и т. д.

С большими опасениями дали в турбину пар: на больших оборотах звуков не было.

В ТЕХНИКЕ НЕТ МЕЛОЧЕЙ!

В. СМЕРНОВ, инженер-судостроитель

Повторили проворачивание — прежняя картина. Пришлось сдать турбину в эксплуатацию с задеваниями, и только при следующем капитальном ремонте все выяснилось. Во внутреннем сверлении валопровода мы обнаружили... зубило, оставленное слесарем по небрежности. Оно перекашивалось при медленном вращении и вызывало этот таинственный и непонятный звук. Сколько времени и сколько средств отняла эта мелочь у судостроителей!



Фактор случайности на производстве.

Такие факты, конечно, редки, но даже опытные инженеры только случайно могут понять, в чем дело.

Гораздо чаще производство страдает от «мелочей» другого рода...

Вспоминается такой случай. Однажды при испытаниях судовой турбины около главного упорного подшипника, нахо-

• ИНЖЕНЕРНЫЙ ТРУД • НАУЧНОЕ ТВОРЧЕСТВО • ВДОХНОВЕНИЕ НОВАТОРА •

ПРОВЕРЬ СВОЮ КОНСТРУКЦИЮ

Как работает конструктор? Почему он выбирает именно такое решение, а не какое-нибудь иное?

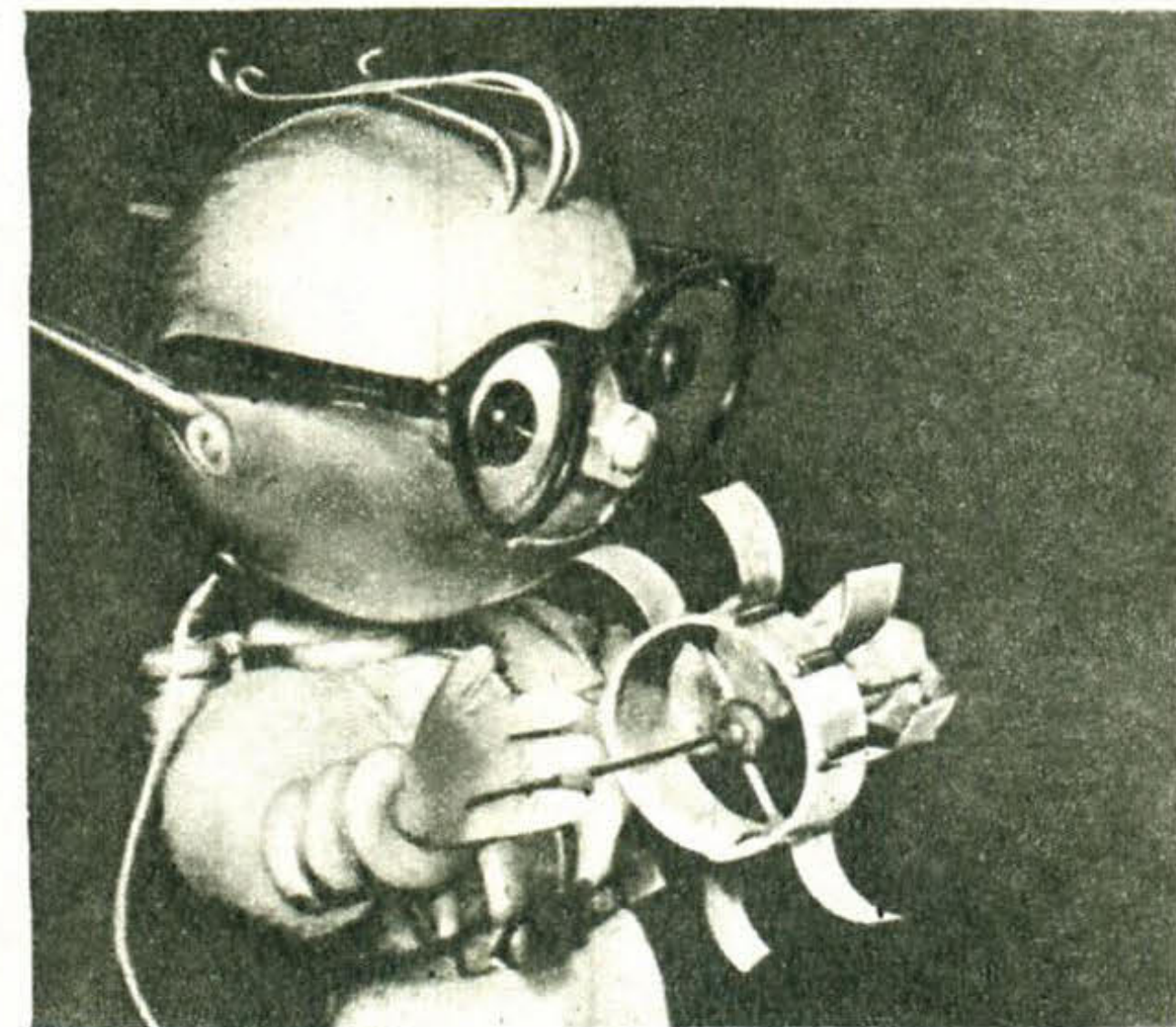
Был попытка сформулировать вопросы, ответом на которые должна стать проектируемая конструкция. Вот эти вопросы:

1. Какую иную форму или вид может принимать данное устройство? (Жидкую,

пастообразную, твердую? Цилиндрическую? Трубочатую? Треугольную? Кубическую? Сферическую?)

2. В какой мере данная конструкция является следствием обычаев, традиций или необоснованных мнений?

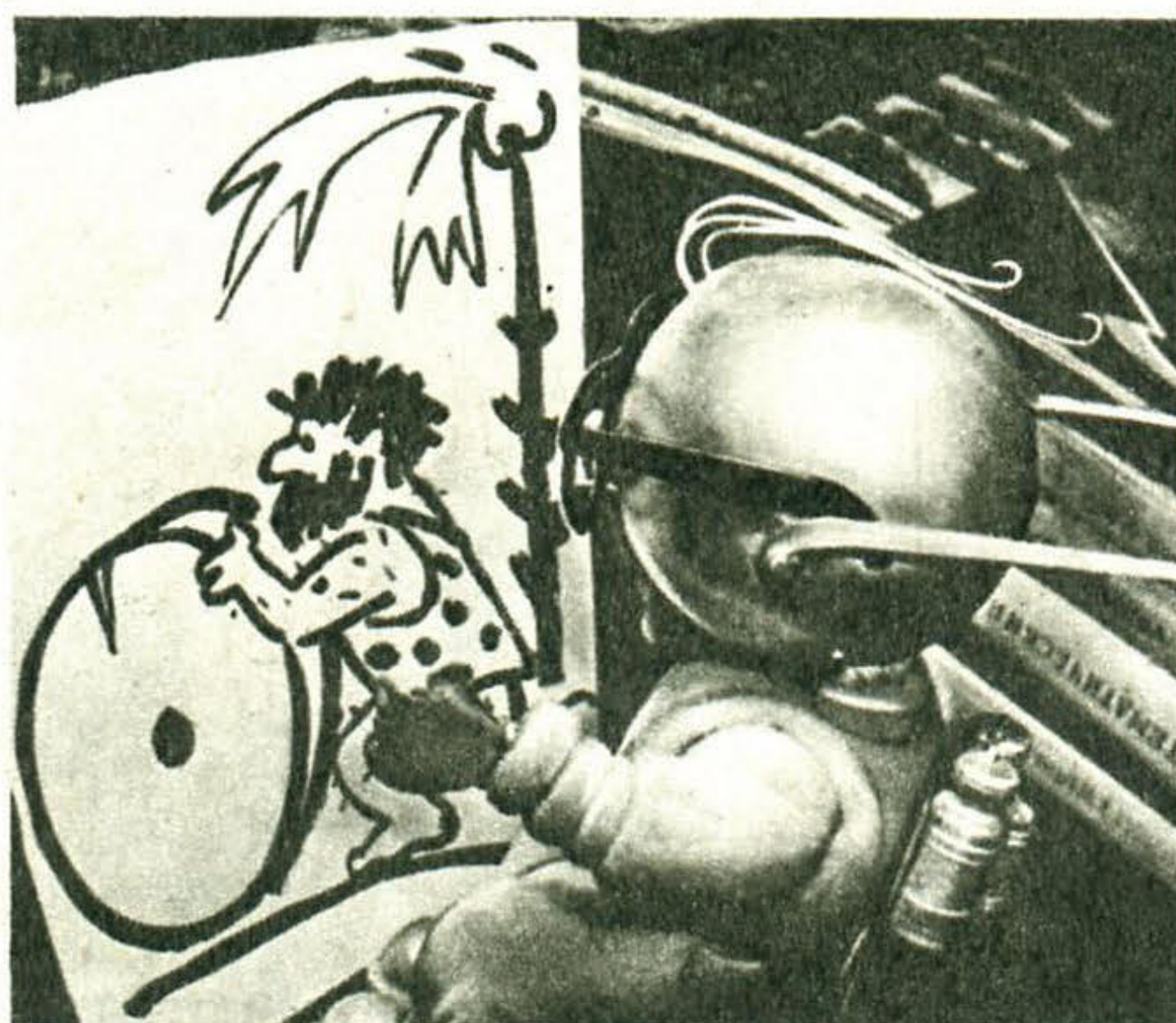
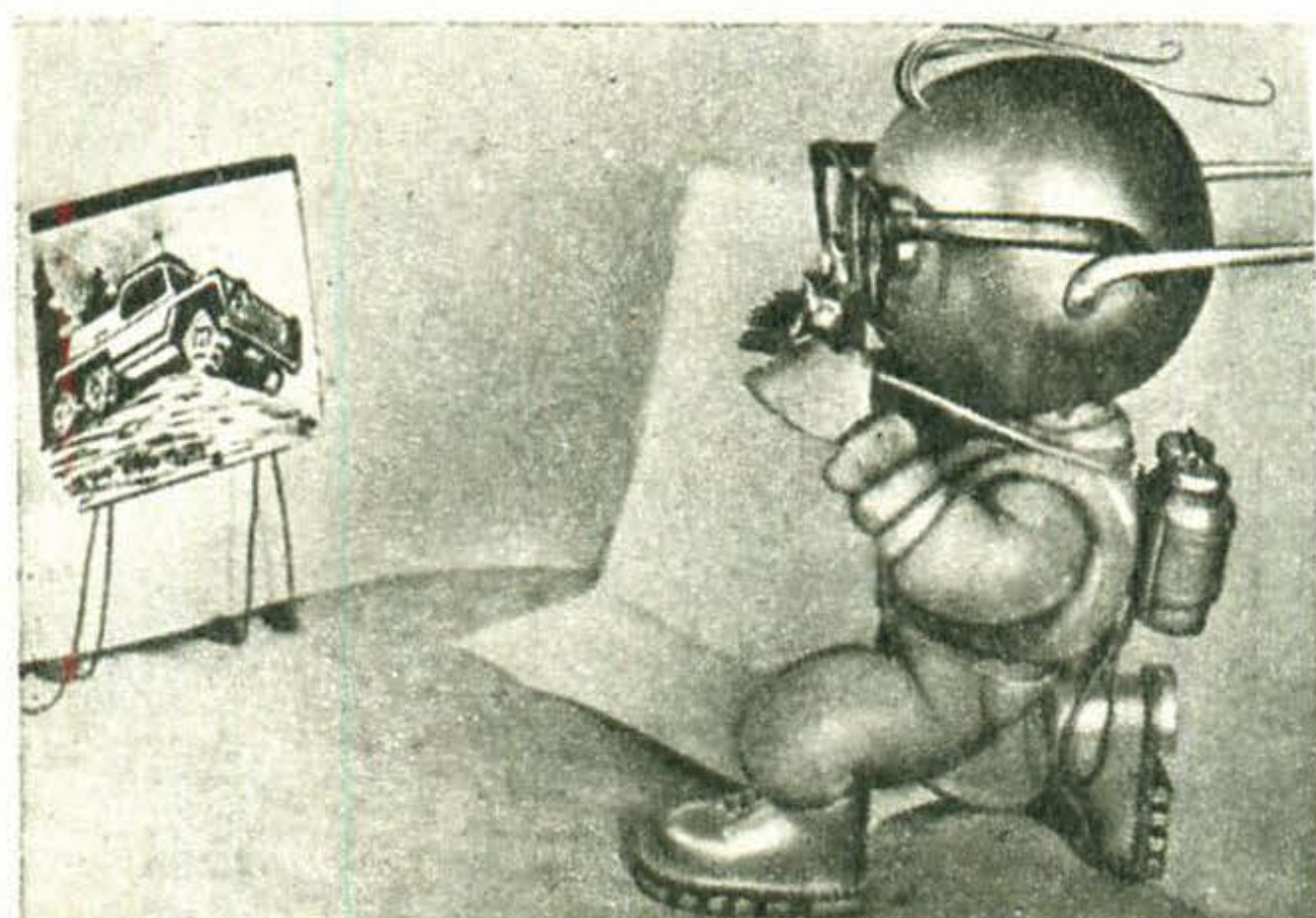
3. Почему данная конструкция имеет существующий вид?



4. Какие преимущества можно получить, если «вывернуть» конструкцию наизнанку? Перевернуть?

5. Какие преимущества можно получить, если сделать конструкцию больше? Выше? Ниже? Длиннее? Шире? Толще?

Фотоиллюстрации А. ЩУКА



дящегося за редуктором, был обнаружен сильный стук. Сразу же было проверено зубчатое зацепление в редукторе. Обнаруженные дефекты исправили — машина продолжала стучать. Произвели перецентровку — стук остался. Проверили все от фундамента до ротора и упорного подшипника — никакого эффекта.

Пять месяцев обследований и напряженной работы не дали никакого результата. Встал вопрос о замене всего редуктора. И только совершенно случайно при очередной разборке один из инженеров заметил, что рабочие, извлекая шестерню редуктора, вынимают и упорный подшипник турбины, хотя она должна извлекаться без вскрытия подшипника. Заглянули в муфту — и ахнули! Звездочка муфты была сделана на целых 10 мм длиннее, чем требовалось по чертежу. За время испытаний зубья звездочки выбили на торце полумуфты глубокие 8-миллиметровые гнезда.

Вот во что обошлась «мелочь» — неточное изготовление всего одной не очень ответственной детали.

Этот пример хорошо показывает одну особенность проблем, возникающих из-за «мелочей»: их зачастую невозможно обнаружить никакими логическими рассуждениями. Они случайны, и только случай может помочь инженеру, проводящему испытания, и ученому, «ставящему диагноз». Ведь если причина плохой работы машины в неправильности основных принципов, то ученые, как правило, быстро разбираются в неполадках. Я не хочу обидеть наших ученых, но когда причина неполадок связана с отступлением от чертежей или отклонением от технологических норм, заключения экспертов становятся уклончивыми.

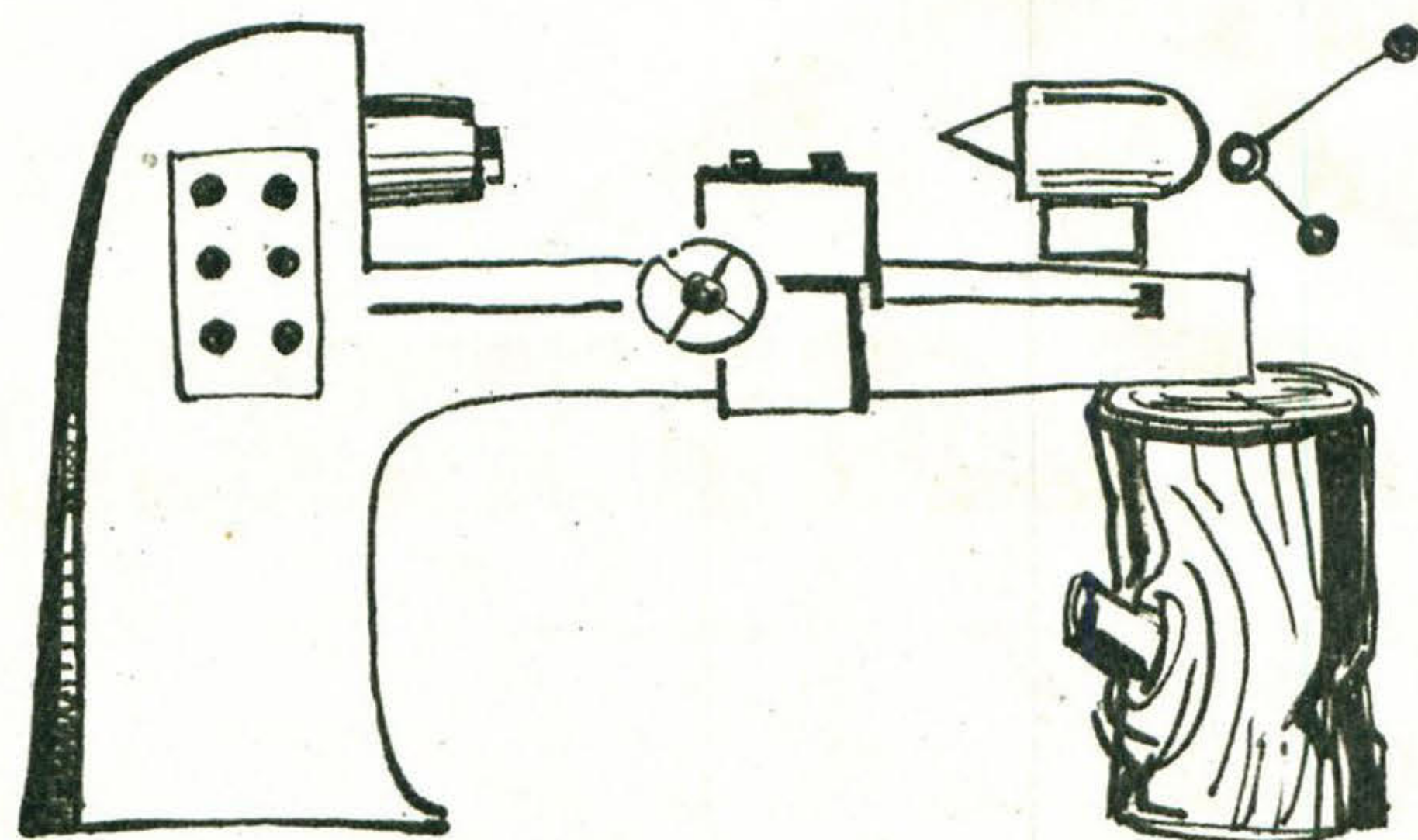
Они изобилуют выражениями вроде: «можно предположить», «необходимо изучить и провести экспериментальные работы», «проверка показала негативные результаты», и даже: «мы встретились с необычным новым явлением».

А ведь в значительной мере избавить себя от таких неприятностей не очень трудно. Как же?

МАЛЫЕ ЗАТРАТЫ ПРОТИВ БОЛЬШОГО РИСКА

Шаловременно, чтобы при изготовлении крупной дорогостоящей детали было допущено значительное отступление от чертежа. Ведь на обработку, скажем, коленчатого вала крупного дизеля, ротора турбины или зубчатого колеса ставится самый опытный и уважаемый рабочий. Во время обработки деталь неоднократно проверяют и мастер, и мастер ОТК, и начальник цеха, а то и главный инженер завода.

Другое дело — сравнительно мелкие детали. Они, как правило, так тщательно не проверяются, хотя и идут в очень ответственную машину. Вот эти-то «неответственные», «мелкие» детали и создают иногда «проблемы», вызывая огромные затраты труда, средств и времени.



Чтобы избежать этих неприятностей, целесообразно, помимо чертежей, спецификаций и формуляров, выпускать еще предметный паспорт, который обязывает перед монтажом машины производить проверку «мелочей». В паспорте перечислены все предусмотренные чертежом отверстия, фаски, закругления, канавки и т. д., играющие важную роль в работе механизма. Конечно, это потребует задержки монтажа машины на 3—5 дней, но зато уменьшит вероятность непредвиденных потерь целых недель и даже месяцев при испытаниях и отработке машины.

И дело не только в сроках. В большинстве случаев чем позднее обнаруживается дефект, тем дороже его устранение. Это особенно характерно для судостроения. Ведь при проверке деталей перед сборкой принимают участие лишь конструктор и мастер ОТК. При исправлении обнаруженных дефектов на испытаниях заняты десяток рабочих, члены приемной комиссии, работники ОТК и эксперты. Дефект же, обнаруженный уже на судне, приводит к огромным расходам. В этом случае приходится платить зарплату сдаточной команде, монтажникам, конструкторам, оплачивать простой экипажа и т. д., не говоря уж о расходах на топливо, электроэнергию, командировочные, питание.

Отсюда ясно, что нередко невысверленное отверстие, неснятая фаска обходятся гораздо дороже целой экспериментальной установки. Незначительная затрата времени и средств на оформление предметного паспорта, право же, небольшая цена за устранение риска!

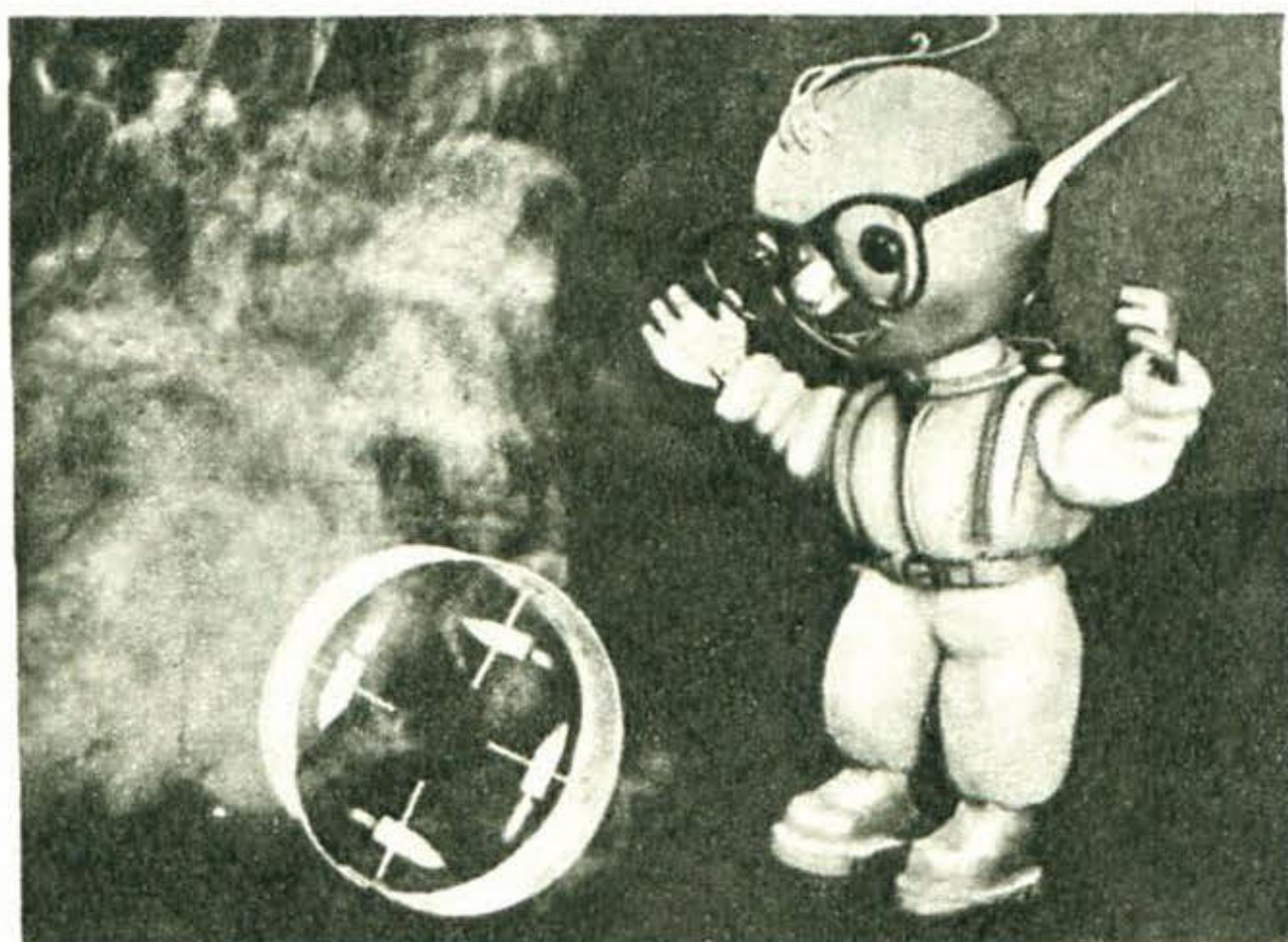
«УЛЫБКИ ДЖОКОНДЫ» В ТЕХНИКЕ

Искусствоведы написали немало трактатов и исследований, пытаясь разгадать таинственную улыбку Джоконды, изображенной на одном из величайших творений Леонардо да Винчи. Я рискну предложить еще одну гипотезу: за улыбкой Джоконды не кроется никаких тайн. Просто мельк-

• ИНЖЕНЕРНЫЙ ТРУД • НАУЧНОЕ ТВОРЧЕСТВО • ВДОХНОВЕНИЕ НОВАТОРА •

6. Что можно с ней сделать еще?

7. Окажется ли другой источник энергии более подходящим для данной конструкции?



8. Где еще может применяться подобная конструкция?

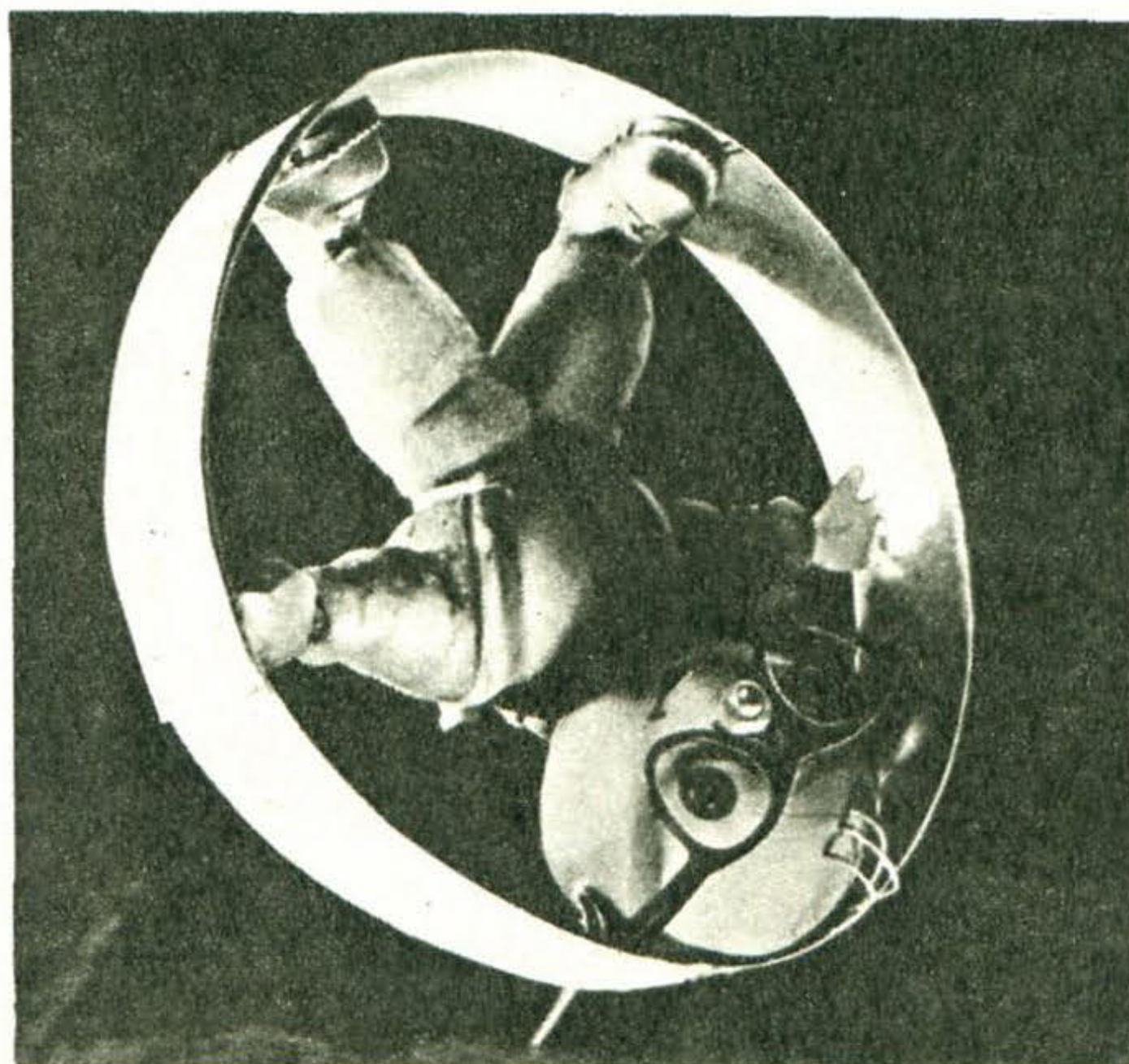
9. Может ли какая-либо деталь удалена из конструкции без ухудшения ее качеств?

10. Может ли данная операция выполняться не сразу, а по частям?

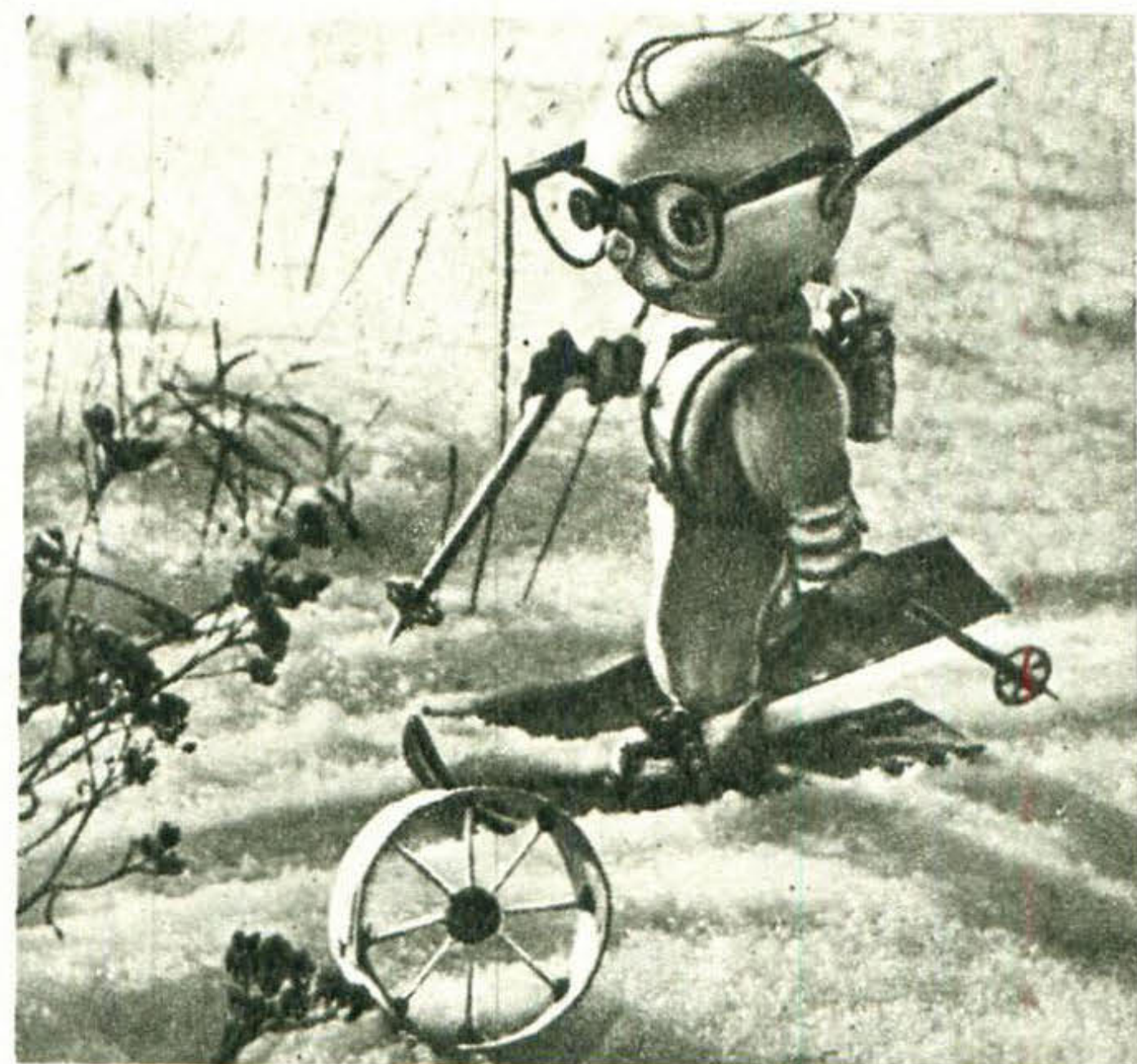
11. Можно ли увеличить найденные вами преимущества?

12. Как можно сделать конструкцию более компактной?

13. Не лучше ли данную деталь разместить в другой части конструкции? В середине ее?



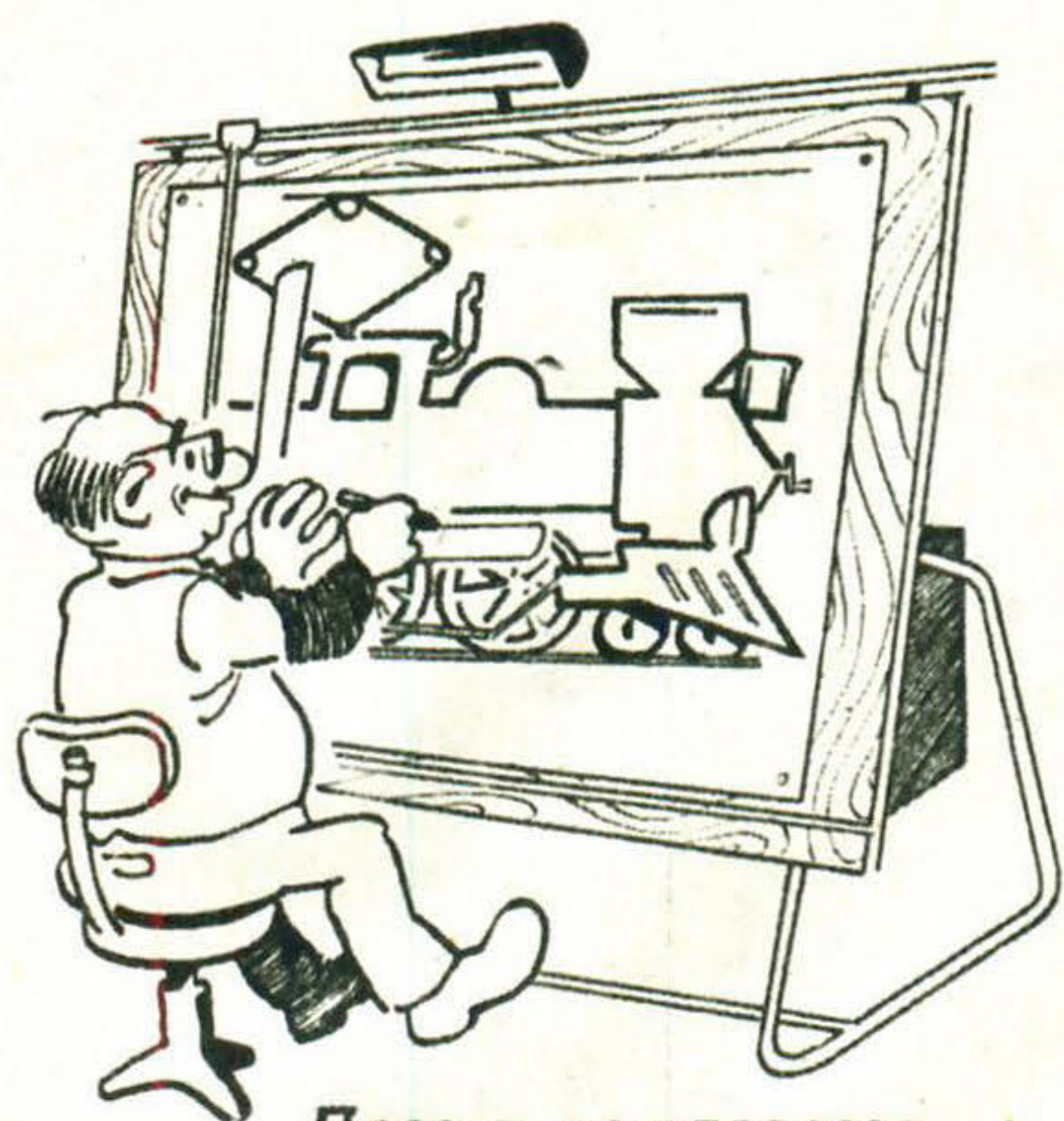
14. Не выгоднее ли сделать данную деталь скользящей, а не вращающейся?



15. Какие преимущества даст дополнительная степень свободы?

16. Не будет ли лучше другая схема?

17. Правильно ли определены причины и следствия?



Проект электровоза.

нула мимолетная улыбка на губах позирующей женщины, и художник сумел ее уловить, нимало не задумываясь над ее смыслом. А уж мы теперь гадаем, что он в это время думал и что вкладывал в эту улыбку.

Для искусства это, может быть, неплохо: будит мысль.

Другое дело в инженерном деле. Здесь можно найти немало «улыбок Джоконды». Наряду с «мелочами» «улыбки» — одна из самых значительных статей расхода. Так же как и мелочи, их очень трудно

обнаружить. Больше того, по сравнению с мелочами они пользуются правом давности — «одним из священнейших прав человечества», как называл его М. Лермонтов.

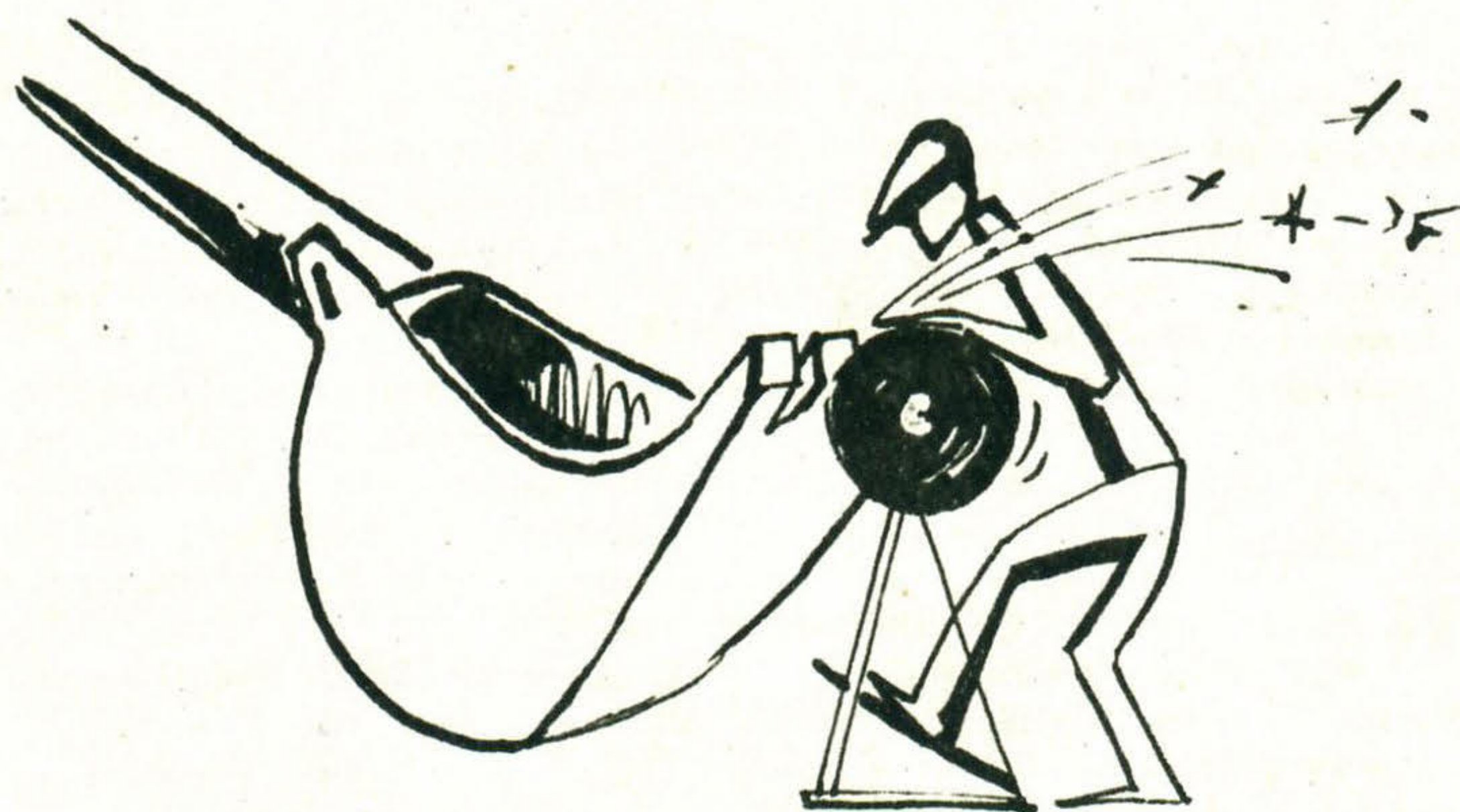
И вот пример. Еще до революции какой-то конструктор решил, что для борьбы с коррозией судовую сталь нужно оцинковывать. Вероятнее всего, он исходил из «очевидного», казалось бы, факта — оцинкованные ведра и крыши меньше ржавеют. Он внес в проект оцинковку. А то, что написано пером, не вырубишь, как известно, топором. Менялись формы судов, менялись механизмы, менялось все то, в чем разбирались и что понимали конструкторы более поздних времен. А вот неразумный, необъяснимый элемент перекочевывал из проекта в проект в неизменном виде: никому не приходило в голову, что это просто наивный домысел, все искали в этом глубокий смысл.

И даже после революции не решились отказаться от оцинковки стали. Как бы чего не вышло. А ведь и крупные экспериментальные работы и опыт эксплуатации показывали, что оцинковка не только не нужна, но даже вредна.

Ведь если на корпусе судна будет где-то ободран слой цинка, то начнется электролиз, и цинковое покрытие на остальной части корпуса быстро разрушится. Но и эти опыты не помогли бы делу, не появилась сварка. При сварке оцинкованную сталь применять нельзя: цинк в месте сварки выгорает. Вот и попробуйте оценить, во сколько обошлась одна из «улыбок Джоконды» в технике!

Не только недопонимание или наивные убеждения могут быть причиной технических несообразностей.

Как это ни удивительно, но на современных судах очень часто можно встретить элементы, заимствованные у конструкторов, проектировавших корабли 200 и даже 300 лет назад. На кораблях парусного флота в носовой части корабля устанавливались с правого и левого бортов цистерны с маслом. В случае какой-либо аварии масло из цистерн выпускалось в море, и волнение вокруг корабля успокаивалось. Корабль, таким образом, мог на некоторое время избавиться от качки. Это, конечно, имело какой-то смысл



на малых кораблях и в особенности на парусных, так как парусные суда не имели запаса нефти и масла. С течением времени корабли становились все больше и больше, на них появились машины, а с ними масло и топливо в больших количествах, а цистерны, придуманные конструктором 200—300 лет назад, продолжают здравствовать. Даже после второй мировой войны эти цистерны устанавливались на американских судах. Хотя маловероятно, чтобы качку танкера длиной 300 м и водоизмещением 90 тыс. т можно было успокоить, вылив в воду две небольшие цистерны масла.

Я не против традиций в конструировании, но традиция должна быть технически оправданной, технически грамотной.

Нередко, создавая какую-нибудь новую конструкцию, инженер, пользуясь своим опытом, создает ее по образу и подобию старой. Чем больше опыт у инженера, тем в этом отношении хуже. Старому инженеру трудно отойти от полученного ранее опыта. Говорят, что когда на Кировском заводе прекратили производство паровозов и налаживали изготовление паровых турбин, в конструкторском бюро оставили немало паровозников. Мне говорили, что ничего хорошего из этого не получилось, так как при проектировании турбин на чертеже у такого конструктора вроде сами собой вырисовывались цилиндр или поршень.

Мне кажется, именно поэтому с принципиально новой технической проблемой нередко лучше других справляется молодежный коллектив.

Ноябрьский Пленум ЦК КПСС поставил перед нашей техникой и промышленностью задачу — бороться за неуклонное повышение производительности труда. Если бы можно было подсчитать, сколько напрасных затрат, сколько сил и времени отнимают незамеченные вовремя «мелочи», мы увидели бы, что это источник огромных возможностей. И свой вклад в это дело может внести каждый — от главного конструктора до приемщика ОТК, от рядового инженера до рабочего.

ИНЖЕНЕРНЫЙ ТРУД • НАУЧНОЕ ТВОРЧЕСТВО • ВДОХНОВЕНИЕ НОВАТОРА •

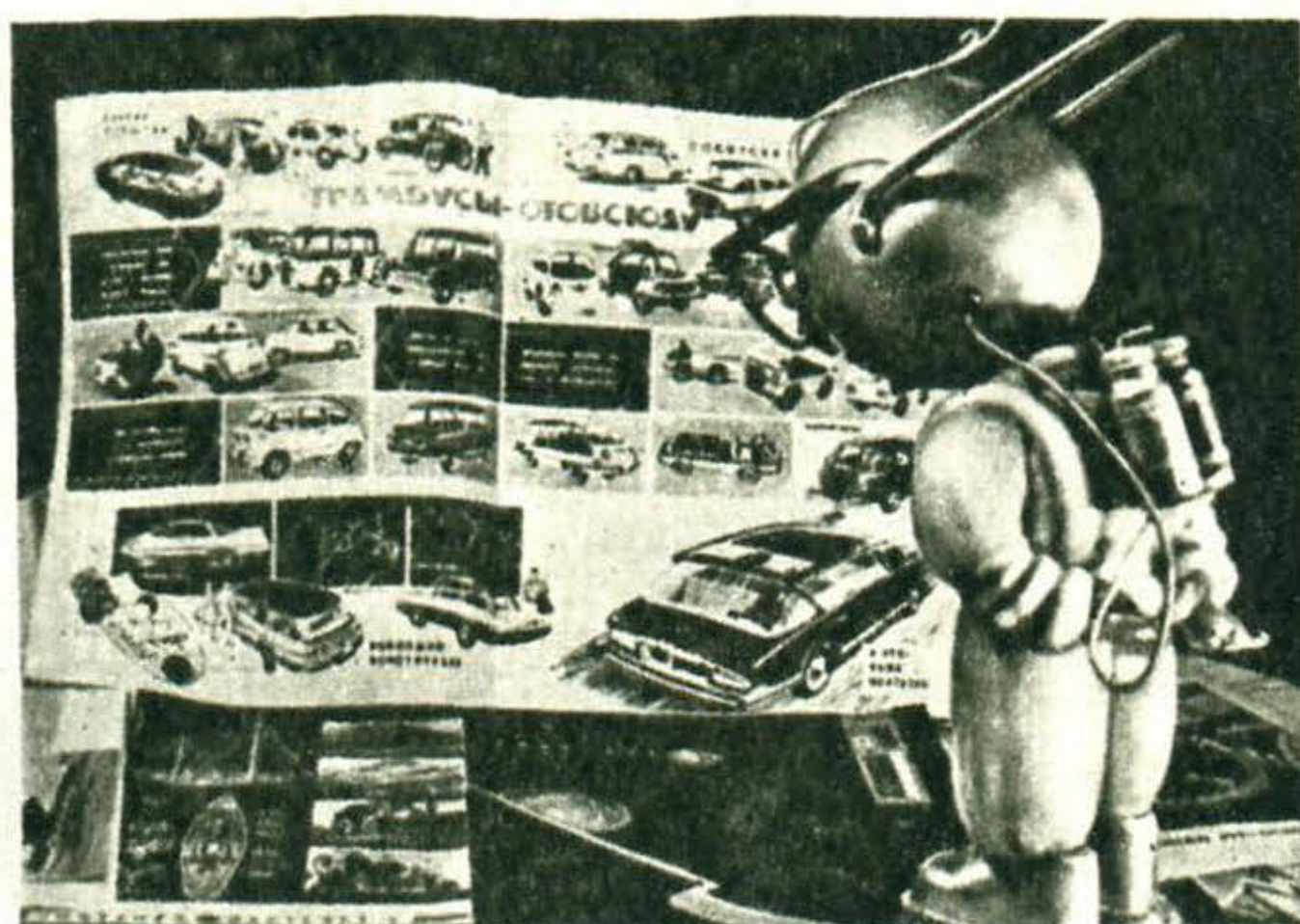
18. Как надо изменить конструкцию, чтобы ускорить ее сборку и разборку?

19. Какие другие материалы подойдут для конструкции?

20. Не окажутся ли выгоды от применения данного устройства меньшими, чем затраты на его изготовление?

21. Как можно сделать обслуживание более безопасным?

22. Как можно упростить обслуживание данной конструкции?



23. Была ли изучена патентная литература, журналы?

24. Как можно облегчить уход за данным устройством?

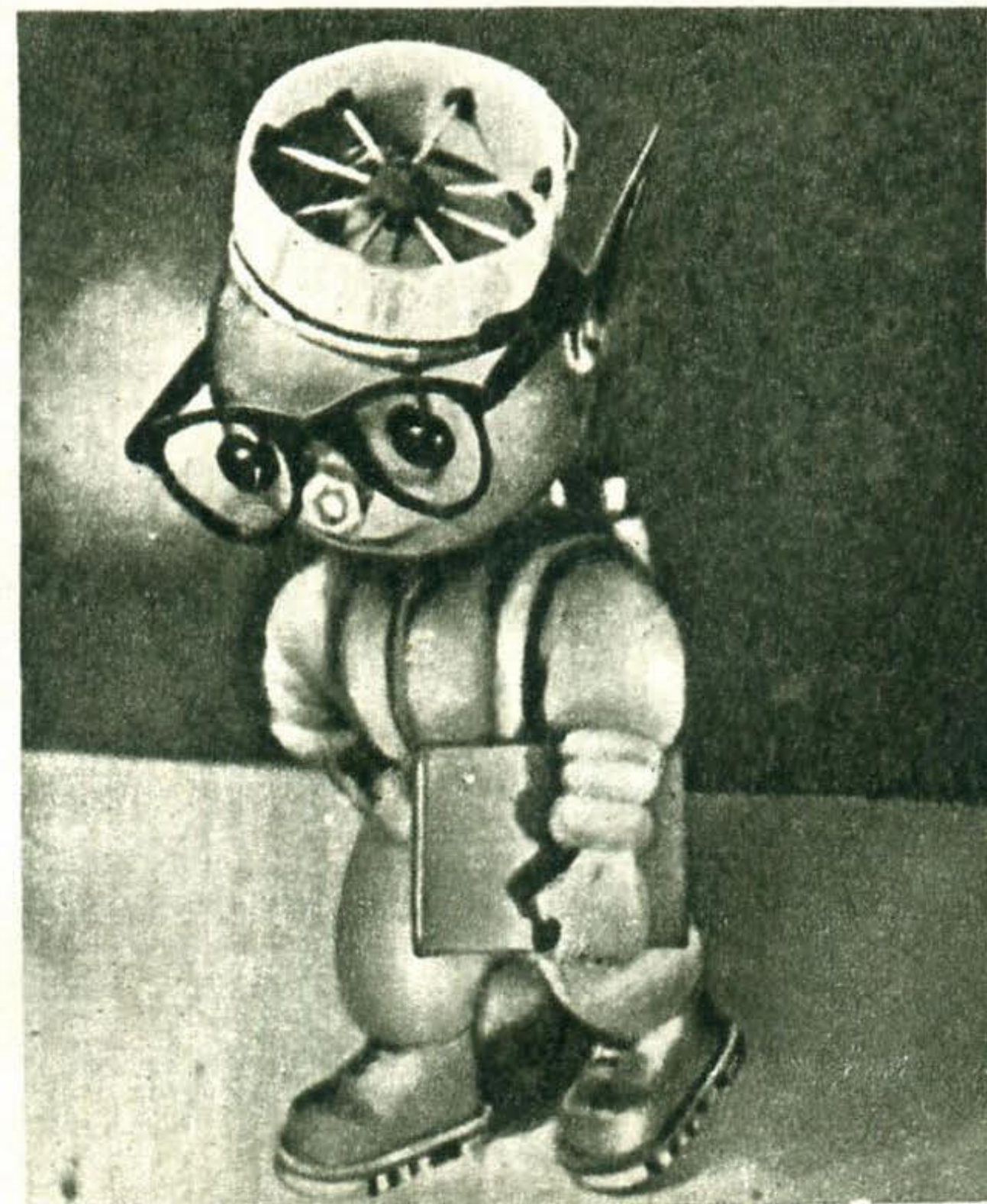
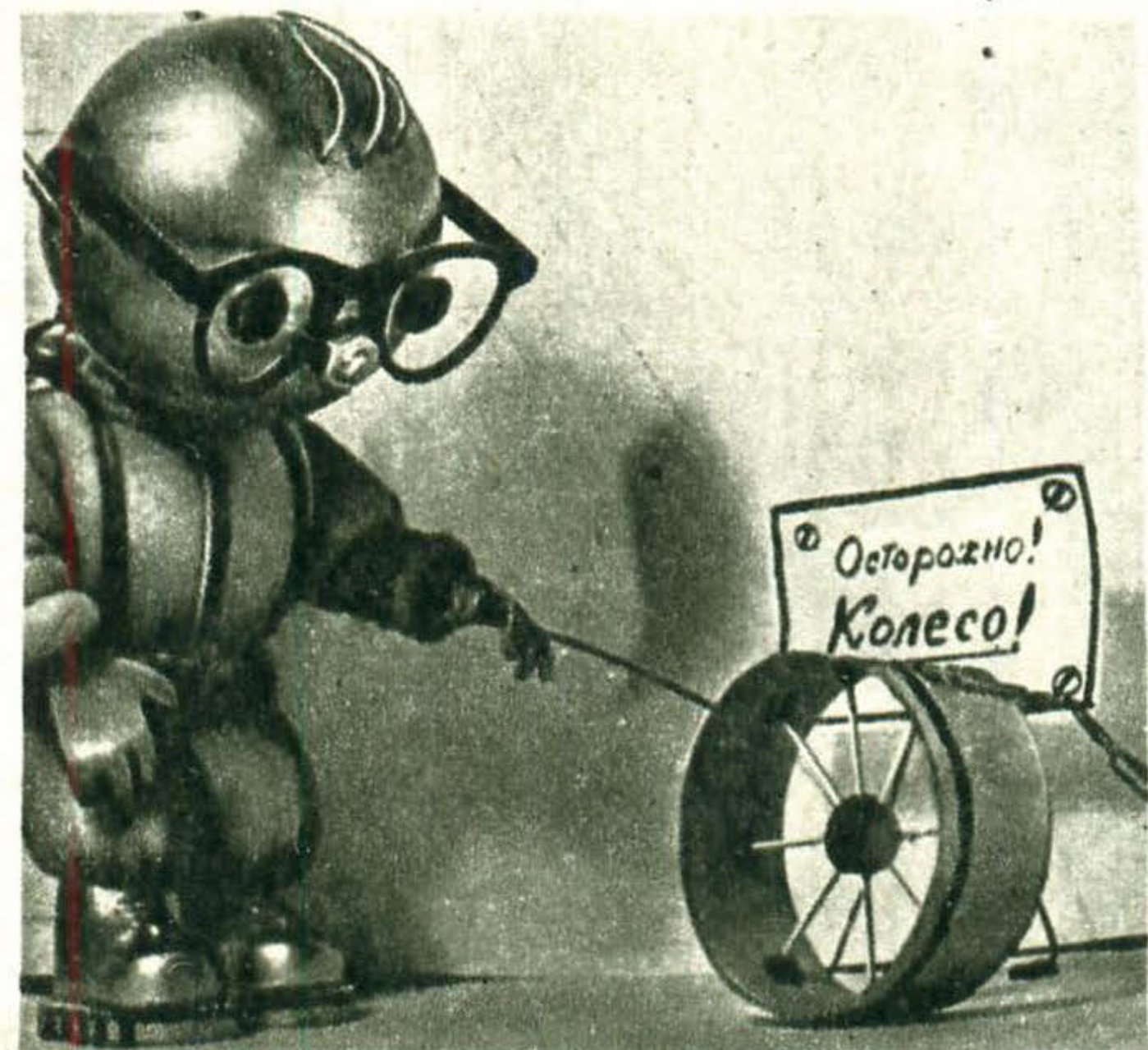
25. Нельзя ли изготовить конструкцию с меньшими затратами?

26. Какие преимущества могут быть получены, если сделать конструкцию более легкой?

27. Не теряется ли в машине движение или мощность?

28. Нельзя ли найти применение упаковке, в которой поставляется данное оборудование?

29. Если спецификации утеряны, может ли данная конструкция использоваться не по назначению?



А член редколлегии нашего журнала П. И. ЗАХАРЧЕНКО предлагает обратить внимание на творческий рост молодых инженеров-производственников. Даже небольшие затраты труда и средств на правильную организацию их работы увеличат эффективность нашей промышленности — таково мнение автора.

ИНСТИТУТ И ТЕХНИКУМ ПОЗАДИ — ТВОРЧЕСКИЙ РОСТ ПРОДОЛЖАЕТСЯ

П. ЗАХАРЧЕНКО, кандидат технических наук

Первая самостоятельная смена. Первое ответственное задание и первые... ошибки. Кому из молодежи, пришедшей на производство со студенческой скамьи, не запомнились они на всю жизнь!

ИСПОЛНЕНИЕ ЖЕЛАНИЙ

Начнем с того, что производство для специалиста — это область применения уже имеющихся знаний. И их можно применять по-разному. Можно, например, добросовестно трудиться, заботясь лишь о качестве и количестве выпускаемой продукции. Иное дело, когда молодой инженер или техник приходит на завод, имея свою «задумку» усовершенствовать определенный технологический цикл, конструкцию и т. п. На любом производстве есть узкие места. И, надо добавить, они будут всегда. Думается, что «скептическое» отношение к имеющемуся наследию надо начинать вырабатывать у студентов уже во время их специализации.

Каждый «цеховой» специалист несколько часов в неделю должен быть занят в Центральной заводской лаборатории, конструкторском бюро, проектно-отделе и т. д., разрабатывая один из вопросов новой техники. Работа его, разумеется, входит в план предприятия, и он отчитывается о результатах на техническом совете.

На производстве гораздо больше условий для эксперимента, чем где-либо, так как все «под рукой». Но здесь есть «враг», который разом может перечеркнуть все благие порывы. Имя ему — текучка.

Занимаясь изо дня в день только текучкой, человек теряет перспективу в работе, постепенно превращается из специалиста в снабженца, в руководителя «вообще», работающего по принципу «давай... давай... нажимай». Как же избежать такого превращения?

Ошибаются те, кто думает, что текучка — неперемное зло, без которого не обойтись. Порождаем текучку мы, и в наших же силах от нее избавиться. Заранее предвижу на этот счет возражения. Но, скажите, разве мало среди нас людей, которые стремятся все, вплоть до мелочей, делать «своими руками», вместо того чтобы распределять нагрузку равномерно среди подчиненных? Такие командиры производства забывают, что давным-давно прошло время, когда инженер был в цехе единственным носителем знаний по своей специальности, что сейчас иной рабочий, например наладчик автоматических линий, должен иметь диплом техника. Инженеры старшего поколения воспитывают себе смену, но ведь воспитание, между прочим, предполагает развитие таких качеств, как самостоятельность, инициатива.

Есть ли среди нас близорукие специалисты? К сожалению, да. Речь идет не о физическом недостатке, а о явлении, когда инженер или техник знает только свой конкретный участок.

Никто не требует, чтобы рядовой специалист разбирался в равной мере во всем процессе, от начала до конца. Но «широту взгляда» он иметь должен — хотя бы для того, чтобы постоянно совершенствовать свой участок работы. Кроме того, это благотворно отразится и на работе конст-



Современный Лаокоон, или текучка заела.

рукторов. Обычно конструкторы разрабатывают все до мелочей, буквально «разжевывают» процесс. Теперь же у них будет время заниматься коренным изменением производства, то есть чисто конструкторскими задачами.

О НЕСУЩЕСТВУЮЩЕЙ СВЯЗИ

В каждой специальности есть две группы инженеров. Делая общее дело, они никогда не встречаются. Даже больше. Одна из них знает о другой все. Другая — ничего. Речь идет о проектных и производственных.

Хотя в процессе производства кое-что и меняется, существенно изменить проект, ни тем более выйти за его рамки нельзя. И часто поэтому произносится фраза: «Проектом не предусмотрено» — своеобразное вето на какие угодно разумные предложения.

А как было бы хорошо, если бы между этими группами существовала связь! На стороне тех, кто разрабатывает проекты, — солидная конструкторская база, теоретические предпосылки, сравнительные данные о работе многих предприятий. На стороне производственников — исправление проекта жизнью, новаторская мысль, личная заинтересованность в результатах своего труда. Так пусть же эти две группы, наконец, «познакомятся», это в интересах технического прогресса.

«ИНФОРМАТОРЫ» И «РАЗРАБОТЧИКИ»

Нельзя стричь под одну гребенку специалистов, даже если у них в кармане одинаковые дипломы. Одни склонны копаться в патентной литературе, анализировать исторический опыт и выдавать «на-гора» идеи, не интересуясь, впрочем, найдут эти идеи применение сегодня или нет.

Есть и другие. Их интересует не столько сама идея, сколько реальная конструкция. Они ставят опыт за опытом, скрупулезно разрабатывают конструкцию. Назовем условно эти категории людей «информаторами» и «разработчиками». Было бы неправильно спорить о том, кто из них важнее. Предприятию нужны и те и другие. Вопрос лишь в соотношении. Думается, что «информаторов» должно быть меньше, чем «разработчиков». Еще в институте, может быть, по едва уловимым признакам следует разделять на эти две категории студентов, чтобы затем распределять в соответствии с нуждами предприятия.

КРУГОЗОР ИНЖЕНЕРА

Смотришь на пылящиеся на полках заводских библиотек отраслевые журналы, и становится обидно за тех, для кого они предназначаются. А между тем чтение журналов должно стать для инженера или техника занятием таким же привычным, как и ежедневное чтение газет. Надо приучить молодежь не просто читать отраслевые журналы, но реферировать наиболее интересные для себя статьи и отдавать рефераты для опубликования в заводскую многотиражку, технический листок, экспресс-информацию. Мне видится то недалекое время, когда все инженеры (не только работающие в бюро технической информации) станут пропагандистами новой техники.

Необходимо также быть в курсе передового зарубежного опыта. И здесь не обойтись без знания иностранного языка. Он нужен не только для того, чтобы читать зарубежную литературу. Работники нашей промышленности бывают в командировках за границей, принимают гостей у себя, и иногда буквально краснеешь за тех, кто не может объяснить, поговорить на интересующие обе стороны темы.

Какой бы мощной ни была техника, успех производства зависит прежде всего от людей. И если бы каждый специалист внимательно огляделся вокруг, он обнаружил бы такие возможности, о которых раньше и не подозревал. Реализация этих возможностей подняла бы нашу промышленность на новую высоту. Подумайте об этом, молодые специалисты!

ГРОЗА МОРЕЙ

Г. ДРОБЫШЕВ,
инженер-контр-адмирал

Весьма драматические события возвестили миру о том, что грозное морское оружие вышло из стадии экспериментирования и превратилось в реальность. 22 сентября 1914 года немецкая подводная лодка «U-9» водоизмещением всего 500 т тремя торпедными залпами потопила три английских крейсера.

Последующие события показали, что подводная лодка оказалась одним из наиболее мощных средств вооруженной борьбы на море. Более трети боевых кораблей и судов, уничтоженных во время первой мировой войны, было потоплено подводными лодками. Борьба с ними требовала от воюющих стран огромных сил и средств. Так, против 344 подводных лодок Германии союзники вынуждены были использовать более 5 тыс. надводных кораблей и вспомогательных судов, около 2 тыс. самолетов и 200 аэростатов.

И все-таки лодки не могли тогда считаться настоящими подводными кораблями. Ведь большую часть времени они вынуждены были находиться на поверхности воды для того, чтобы искать корабли противника, заряжая аккумуляторные батареи и пополняя запасы сжатого воздуха. Поскольку под воду они могли погружаться лишь на весьма непродолжительное время, они с большим основанием могли считаться «ныряющими» лодками.

После первой мировой войны во всех странах мира началась интенсивная работа по усовершенствованию подводных кораблей. Если лодки 1914—1918 годов имели подводные скорости хода не более 7—9 узлов, то на лодках конца второй мировой войны они достигали 16—17 узлов. Дальность плавания под водой и глубина погружения более чем в два раза превысили те же показатели подводных лодок первой мировой войны и соответственно достигли 365 миль и 200 м. Скорость погружения с 1,5—3 мин. сократилась до 30 сек.

Однако основные идеи и принципы, заложенные в строительство лодок еще до первой мировой войны, не изменились. В подавляющем большинстве случаев лодки имели дизель-электрическую установку и торпедное оружие. Даже нашумевшее в свое время нехитрое устройство — шноркель (он позволяет лодке идти под дизелями, когда она находится в позиционном положении — под перископом), — появившееся на немецких лодках в 1944 году, не было детищем военного времени. Русские подводники применяли его еще в годы первой мировой войны на подводных лодках типа «Барс». Шноркель дал лодке возможность долго идти под водой, заряжать аккумуляторы и пополнять запасы сжатого воздуха, не всплывая на поверхность.

Усовершенствование лодок не замедлило сказаться на их боевых возможностях: за 6 лет второй мировой войны они потопили более 5 тыс. кораблей и судов общим тоннажем около 20 млн. т.

ОТ «НЫРЯЮЩЕЙ» К ИДЕАЛЬНОЙ

Во второй мировой войне еще больше возросли роль и значение подводных лодок как эффективной ударной силы в борьбе на море.

Однако так же, как и в первую мировую войну, подводные корабли оставались подлодками «ныряющего» типа, плавали в основном в надводном положении и лишь незначительную часть времени находились под водой. Так, если в войне 1914—1918 годов подводные лодки в море в сред-

Уважаемая редакция!

В выступлении на XXII съезде КПСС маршал Р. Я. Малиновский сказал, что «наши ракетные подводные лодки научились хорошо ходить подо льдом Арктики и точно занимать позиции для пуска ракет». Очень хотелось бы узнать подробнее об устройстве современных атомных лодок и об особенностях подводной стрельбы.

Л. ЧЕРНОВ, г. Челябинск

нем под водой были всего только около 5% времени, то к концу второй мировой войны это время достигло уже 15—20%.

И все же такое положение не могло удовлетворить новых, более высоких требований к боевым и техническим качествам подводных лодок. Атомный реактор, ракетно-ядерное оружие и радиоэлектронная техника вызвали настоящую революцию в военно-морских флотах, а подводные лодки выдвинулись как главная сила в войне на море.

Скрытность позволяет им наносить разрушительные внезапные удары. Благодаря этому тактическому качеству атомные подводные лодки в состоянии участвовать в продолжительных операциях на больших удалениях от своих баз, в районах, близких к главным базам противника, в любую погоду и время года. Они могут действовать в таких районах, где не пройдет никакой другой корабль, например под арктическими льдами.

Если в прошедших войнах подводные лодки из-за своей тихоходности вынуждены были занимать определенные позиции и выжидать появления противника, то теперь атомные подлодки могут вести активный поиск, энергичное преследование и уничтожение кораблей ударных сил противника и их конвой.

Больше того, если раньше лодки не могли, как правило, повторно атаковать противника из-за ограниченной емкости аккумуляторных батарей, то теперь большая мощность и энергоемкость атомной установки позволяют неоднократно атаковать вражеские цели.

Атомная установка простейшим и наилучшим образом разрешила извечную проблему, над которой работали кораблестроители, — создание «единого двигателя» для подводного и надводного ходов. Ценнейшее свойство атомной установки то, что в течение периода навигации подводная лодка может ходить под водой полным ходом.

Атомная подводная лодка неуязвима для дизель-электрической благодаря большей глубине погружения, увеличению подводной скорости и почти неограниченной дальности плавания под водой. Подлодки, плавающие на больших глубинах, не могут быть обнаружены и уничтожены авиацией противника, поскольку электромагнитные волны самолетных радиолокаторов не проникают сквозь толщу воды.

Отсюда видно, что атомные подводные лодки обладают принципиально новыми боевыми и техническими возможностями, совершенно несоизмеримыми с качествами подводных лодок старого типа.

ПОДВОДНЫЙ СТАРТ

Традиционное оружие подводного флота — торпеда — получило мощного союзника — баллистическую ракету, выстреливаемую из-под воды. Это оружие разработано сравнительно недавно, поэтому немногие знают о его особенностях. С этим оружием можно познакомить читателя на примере баллистической ракеты ВМС США «Поларис», тем более что в зарубежной прессе появились материалы по этому вопросу.

Большую часть корпуса обеих ступеней ракеты занимают ракетные двигатели на твердом топливе, которое получается смешением жидких полимеров с тонкоизмельченным неорганическим окислителем. Такая смесь заливается в жидком виде непосредственно в корпус. Застыв, топливо превращается в резиноподобную массу. Тяга двигателя первой ступени около 45,4 т. Для управления ракетой на

траектории четыре сопла двигателя устанавливаются шарнирно и могут поворачиваться особой гидравлической системой.

Боевая часть ракеты имеет вес и размеры обычной 400-килограммовой бомбы. Тротиловый эквивалент заряда 0,5 мегатонны. Дальность полета составляет около 2 тыс. км.

Чтобы предотвратить сотрясения ракет в шахтах подводной лодки, каждая шахта амортизируется в отдельности. Поскольку безопасный запуск ракеты из «свободно болтающейся» шахты затруднителен, каждая из них непосредственно перед пуском закрепляется неподвижно стопорящими замками.

Перед стрельбой координаты лодки, ее курс и координаты цели вводятся в систему управления стрельбой. Счетные машины немедленно выдают исходные данные для стрельбы, которые передаются приборам управления ракеты через кабель, отключаемый в момент старта.

Необходимость стрелять из-под воды сильно усложняет запуск.

Наиболее удачным оказался старт из вертикальных шахт сжатым воздухом, подобно торпед. Скорость выстрела подбирается так, чтобы ракета могла преодолеть слой воды и взлететь на 15—25 м, где включается двигатель первой ступени (см. 4-ю стр. обложки).

Старт производится с глубины 60 м. Перед запуском внутри корпуса и в пусковой шахте давление воздуха повышается до давления на данной глубине. Это облегчает открывание крышки шахты. Но вот крышка откинута. Теперь только пластмассовая диафрагма отделяет шахту и ракету от воды. При быстром повышении давления в шахте диафрагма разрывается и в шахту заливается вода, а ракета вертикально устремляется вверх. Ускорения при запуске должны быть постоянными и не превышать 10 g, а скорость выхода из шахты не меньше 50 м/сек.

Несмотря на шумиху, поднявшуюся в зарубежной прессе вокруг ракеты «Поларис», ее нельзя еще считать полностью отработанной. По данным 1961 года, из 37 пробных запусков с лодок-ракетоносцев 10 были явно аварийными. А это показатель того, что отработка подводного старта в США далеко не завершена.

БОРЬБА С НЕВИДИМКОЙ

В начале первой мировой войны против подводных лодок могли применяться лишь артиллерийский огонь и таран. В ходе войны были изобретены глубинные бомбы и гидрофоны для улавливания подводных шумов. Усовершенствовались боновые и сетевые заграждения. Транспортные суда стали вооружать пушками, создавались специальные суда — ловушки подводных лодок. Глубинные бомбы и гидроакустические средства стали необходимым вооружением надводных кораблей. Самолеты также получили противолодочное бомбовое вооружение.

Была разработана и введена в действие система конвоирования транспортов. На наиболее вероятных путях движения подводных лодок выставлялись минные заграждения, исчислявшиеся десятками и сотнями тысяч мин.

Дальнейшее улучшение лодок потребовало также и совершенствования противолодочной обороны. В годы второй мировой войны появились гидроакустические буи. Они сбрасывались с самолета, прослушивали толщи вод и передавали летчикам шум, издаваемые подлодками.

На побережье Атлантики, вдоль европейского, африканского и американского континентов была создана внушительная система обнаружения немецких подводных лодок, засекающая их в тот момент, когда они вступили в радиосвязь со своими береговыми станциями. Союзниками были организованы поисково-ударные группы кораблей в составе авианосцев и четырех-пяти эскадренных миноносцев, которые вели поиск и уничтожение немецких подводных лодок в центральной части Атлантики. Появились, наконец, радиолокаторы, работающие на ультракоротких волнах, — мощнейшее средство обнаружения подводных лодок противника.

Развитие всех средств противолодочной обороны во второй мировой войне опередило рост тактико-технических качеств немецких подводных лодок и в значительной мере нейтрализовало их

деятельность. За первые шесть месяцев 1943 года в Атлантике было потоплено около 150 немецких подводных лодок, а с июля 1943 по июль 1944 года было уничтожено около 200 немецких лодок. Всего же за 6 лет второй мировой войны из 1150 лодок, построенных Германией, было уничтожено 780 единиц.

ЛОДКИ, КОТОРЫХ ЕЩЕ НЕТ

По данным зарубежной печати, глубина погружения современных подводных лодок около 300 м.

В ближайшем будущем намечается достижение глубин в 500—900 м, а в дальнейшем 3600—6000 м. Эти величины следует считать реально достижимыми. Известно, что в США уже создана экспериментальная установка для испытания прочности моделей корпусов подлодок, которые должны плавать на глубинах до 1000 м, а с помощью батискафа уже достигнута глубина в 11000 м.

Скорости подводного хода в будущем составят, вероятно, 50—70 узлов, то есть 93—130 км/час.

Чрезвычайно важно достигнуть максимальной бесшумности и бесследности движения лодок в морских глубинах.

Другая сложная проблема — создание надежных средств связи между лодками, находящимися на глубине, между ними и самолетами, надводными кораблями и береговыми пунктами управления подводными лодками.

Много внимания уделяется разработке систем автоматизированного управления подводными лодками в связи со значительным увеличением их маневренных качеств и стремлением сократить численность экипажей.

Возможно, что наряду с созданием специальных противолодочных лодок, имеющих мощные средства обнаружения и уничтожения, обслуживаемых личным составом, будут создаваться безэкипажные подводные лодки-снаряды для отыскания подлодок противника в глубинах морей и океанов.

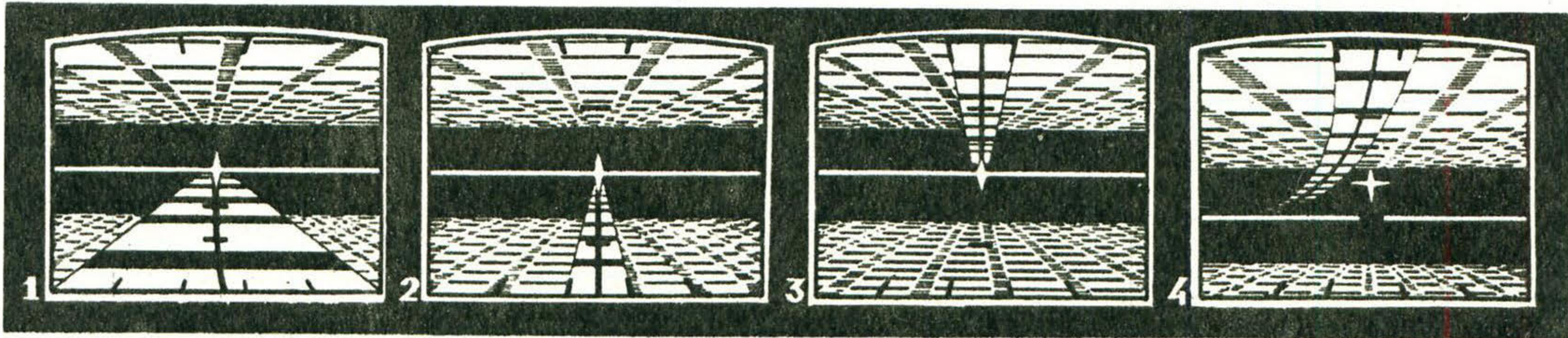
Империалистические круги США считают, что с помощью атомных ракетоносных лодок появилась возможность легче осуществить внезапное нападение на Советский Союз и другие страны социалистического лагеря.

Следует, однако, иметь в виду, что Советский Военно-Морской Флот вполне современен и его подводный флот с атомными двигателями, вооруженный баллистическими и самонаводящимися ракетами, «зорко стоит на страже наших социалистических завоеваний. Он ответит сокрушительным ударом по агрессорам...».

Так говорил на XXII съезде КПСС Н. С. Хрущев.

И советские подводники, которым вручено грозное оружие, в упорном труде успешно осваивают его боевое применение и всегда готовы обрушить смертоносное оружие на любого агрессора, который посягнет на величайшие завоевания страны, строящей коммунизм.

Электронно-лучевой экран, заменивший на подводной лодке все стрелочные приборы поста рулевых: 1 — правильный курс, заданная глубина; 2 — правильный курс, глубина больше заданной; 3 — правильный курс, глубина меньше заданной; 4 — отклонение от курса вправо, глубина больше заданной.

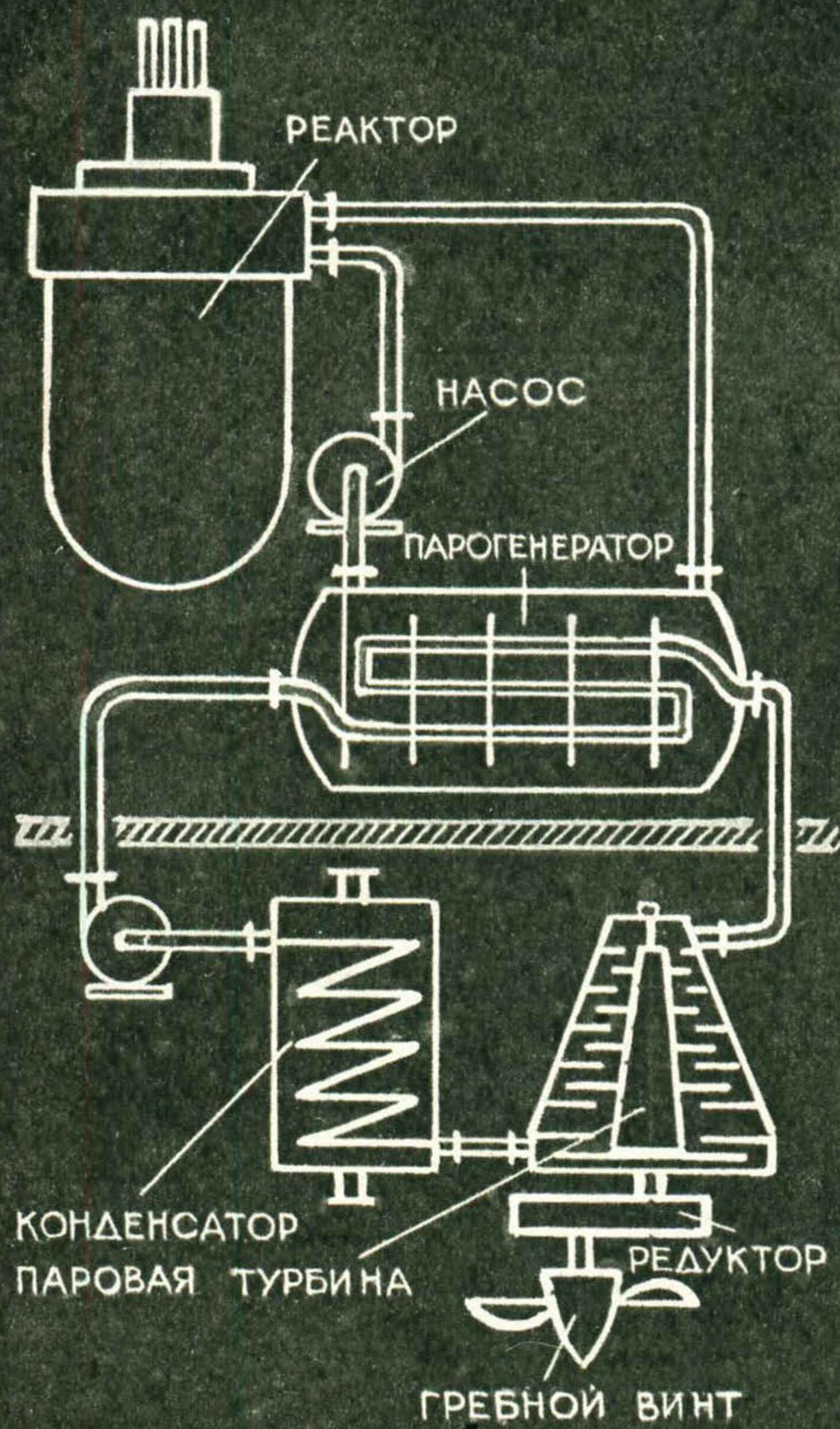


Стихотворение номера

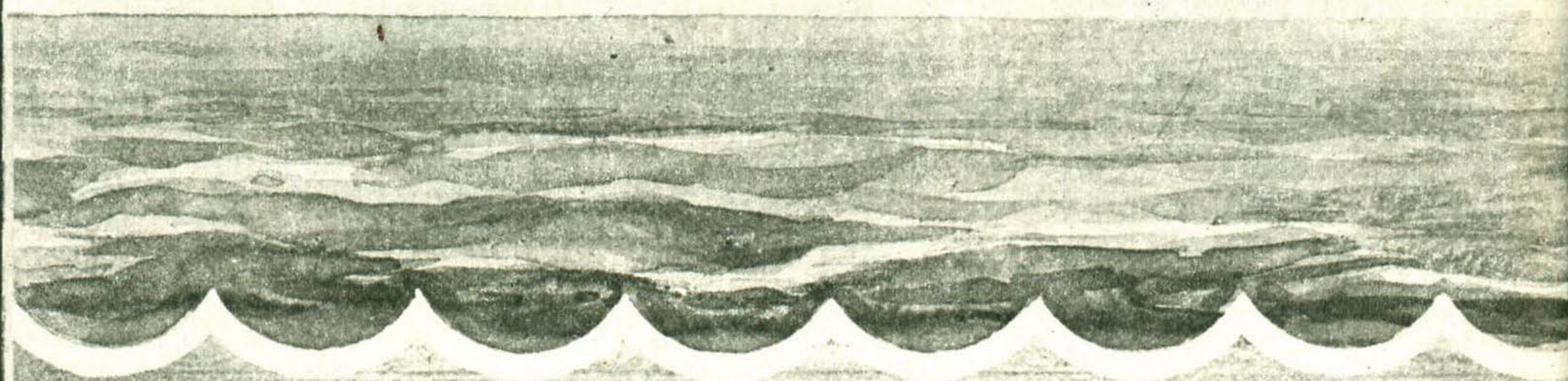
Галилей

Всплыли ночью
серым силуэтом.
Волны глухо
в барабаны бьют.
Странно видеть небо,
если это
Длится только
несколько минут.
С мостика
Кивающей подлодки
У продрогшей ночи
на виду
Галилей
в замасленной пилотке
Ловит в небе
Сонную звезду.

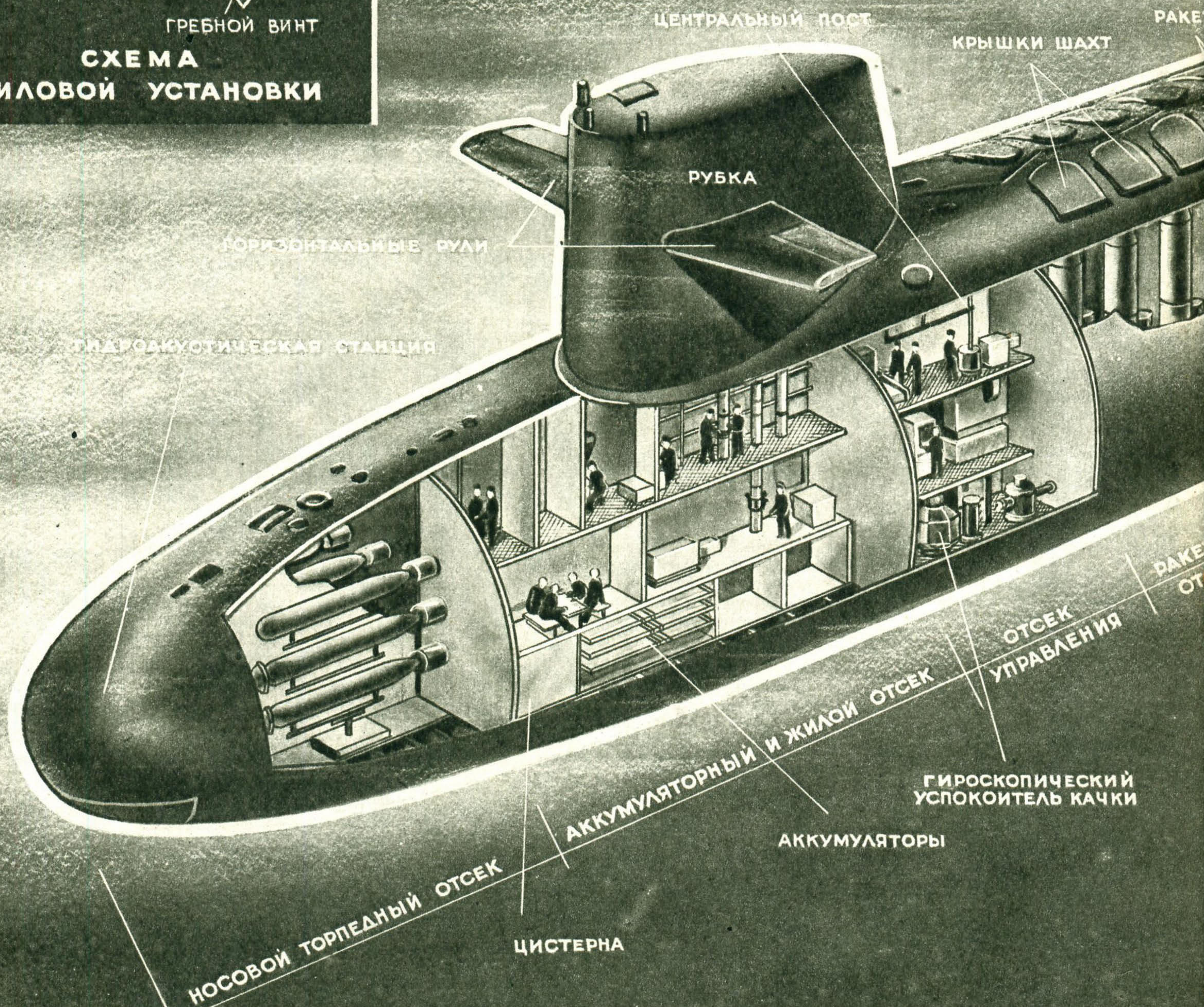
Джемс ПАТТЕРСОН

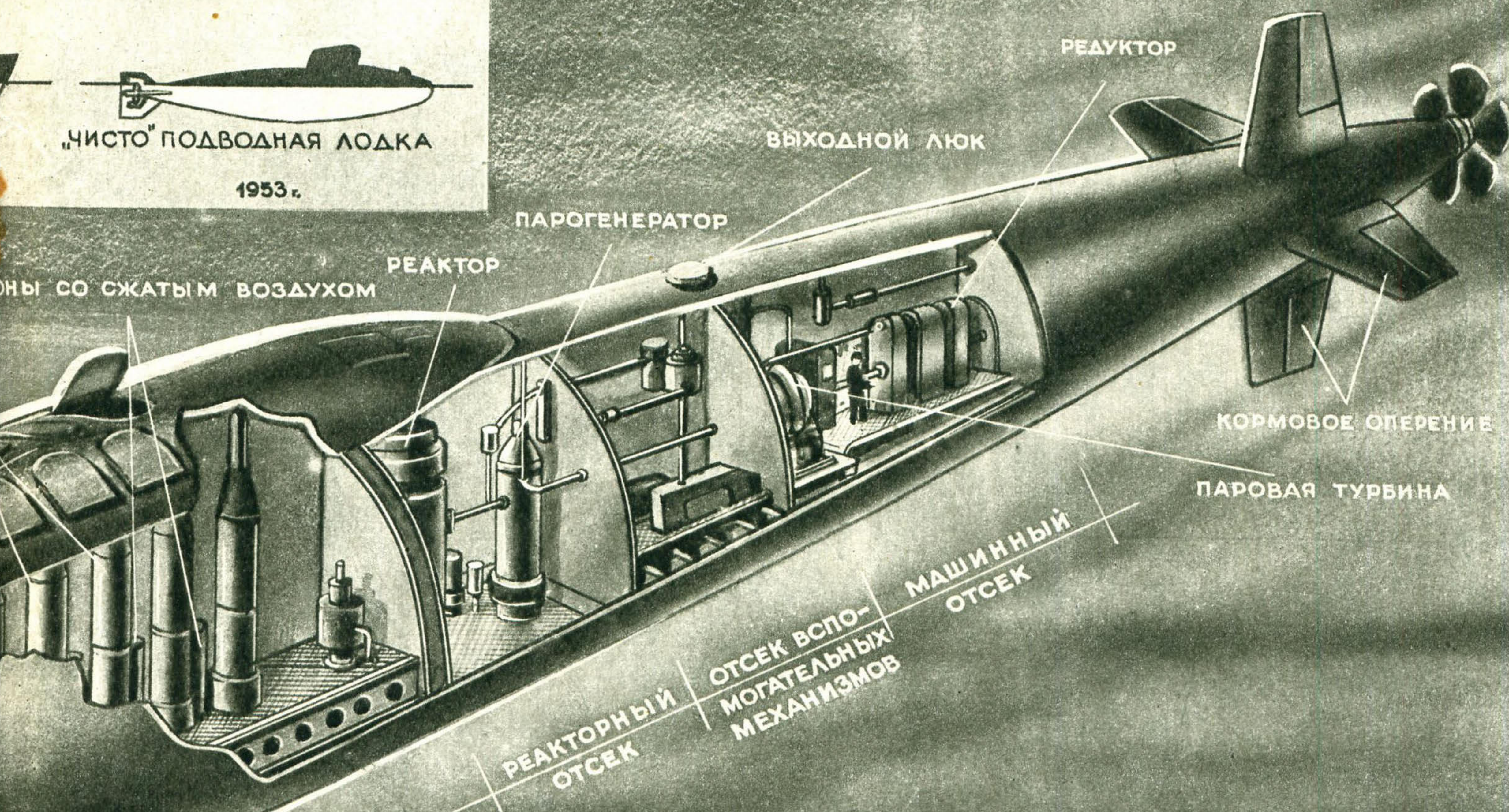
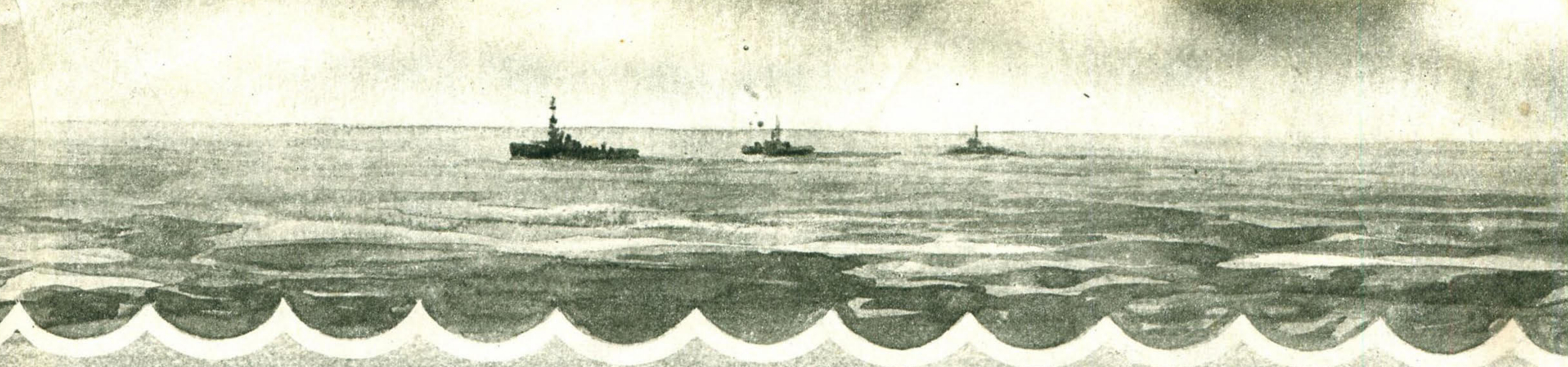


**СХЕМА
СИЛОВОЙ УСТАНОВКИ**

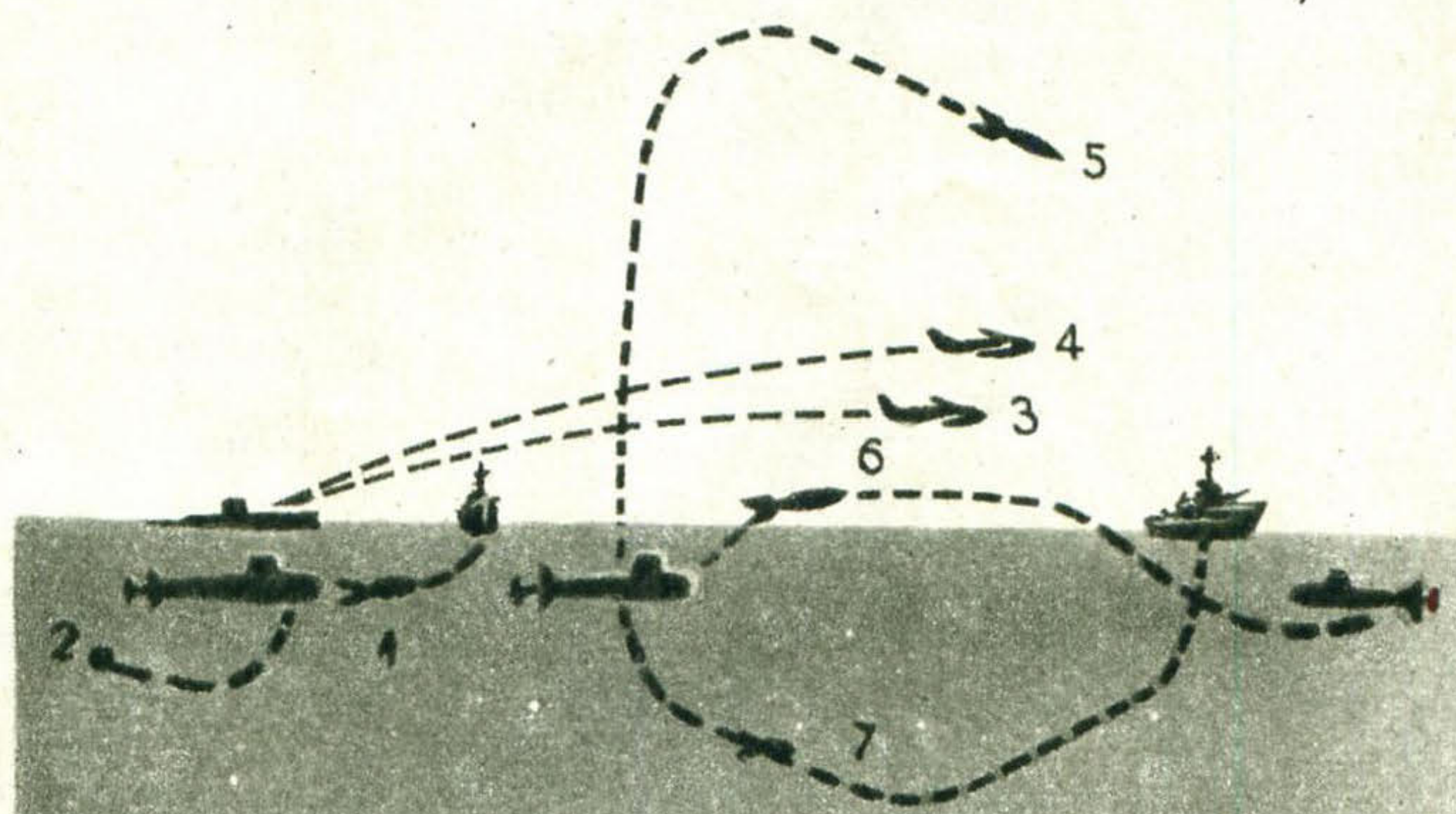
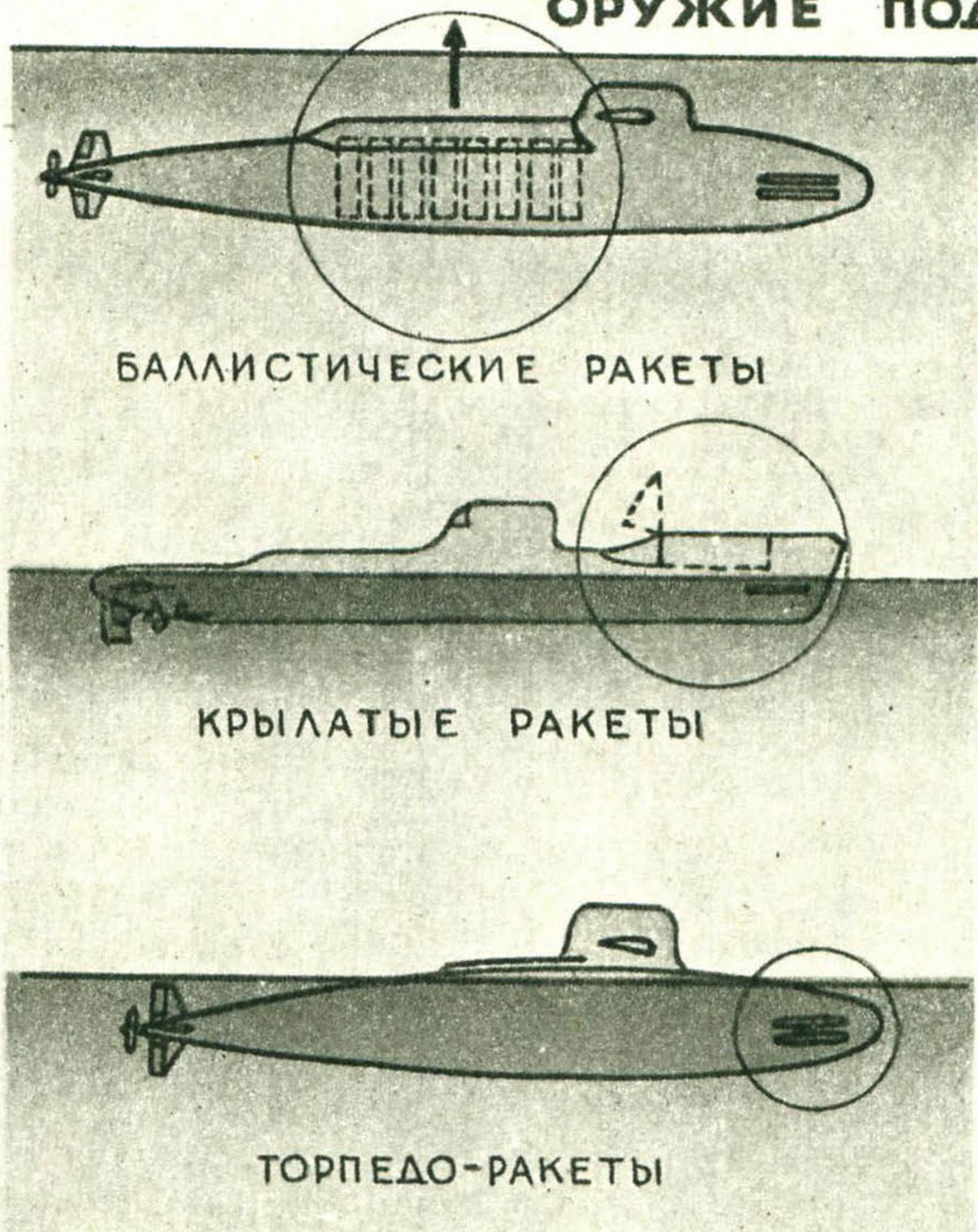


ЭВОЛЮЦИЯ ПОДВОДНЫХ ЛОД





ОРУЖИЕ ПОДВОДНЫХ КОРАБЛЕЙ



- 1 — торпеды; 2 — мины; 3 — самолет-снаряд (земля — земля); 4 — самолет-снаряд (земля — земля); 5 — баллистическая ракета (подводная лодка — земля); 6 — торпедо-ракета (подводная лодка — подводная лодка); 7 — гравитационный снаряд без двигателя.

Каждый день в редакцию журнала «Техника — молодежи» приходят письма от молодых производителей, занятых техническим творчеством, рационализаторов, изобретателей с ударных комсомольскихстроек. Читатели спрашивают: на наших предприятиях существуют советы новаторов, но почему сейчас такие советы стали возникать при совнархозах? Поэтому мы решили задать несколько вопросов товарищу Н. М. Кузьмину.

Вопрос первый. Вы являетесь председателем совета новаторов при Московском городском совнархозе. С какой целью создан этот совет?

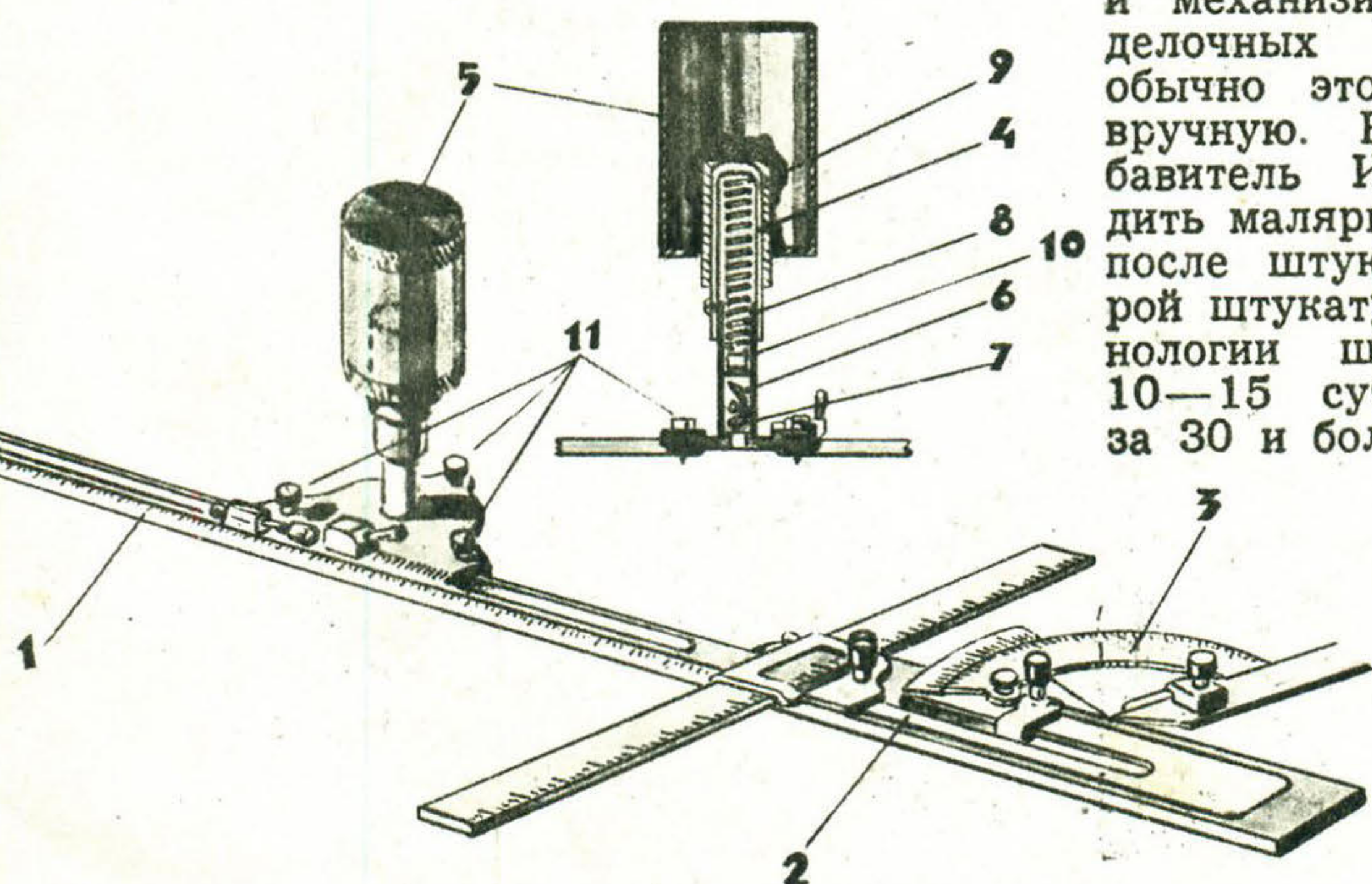
— Есть такие рационализаторские предложения и изобретения, которые необходимо распространить на многих заводах или фабриках. Для этого и образован наш совет новаторов. Он включает в себя 12 секций по профессиям: секции токарей, слесарей, фрезеровщиков, сварщиков, химиков, машиностроителей и т. д. Руководит работой президиум.

Вопрос второй. Какие предложения внедряет в производство совет?

— Самые разнообразные. Условно их можно разбить на четыре группы: усовершенствованные инструменты и приспособления; предложения по рациональной организации производства и, в частности, своего рабочего места; усовершенствование технологического процесса; общественные починки. Вот несколько наиболее интересных, на мой взгляд, примеров...

Член совета новаторов С. А. Новиков разработал конструкцию разметочного координатора. Применение этого инструмента повышает производительность труда слесаря или токаря в 2—3 раза. Но это в среднем. А в некоторых случаях и больше. Например, построение перпендикуляра без координатора занимает 1 мин. 22 сек., а при помощи координатора — 21 сек. Он нужен многим заводам. Замечательная конструкция! Познакомьтесь с ней.

Координатор состоит из пяти основных узлов: Т-образной линейки 1, подвижной линейки 2, угломера 3, ударно-фиксирующего механизма 4—11 и прижимного груза 5. Посмотрите на чертеж. Перед началом работы координатор нужно зафиксировать на детали — на размечаемом месте. Делается это просто — нажимом на ударно-фиксирующий механизм. Ра-



ПЯТЬ ВОПРОСОВ

депутату Верховного Совета РСФСР, Герою Социалистического Труда, токарю завода „Красный пролетарий“

Н. М. КУЗЬМИНУ

бочий поднимает гильзу 4 вверх до отказа, пока защелка 6 под действием пружины 7 не войдет в паз корпуса 8. При нажиме пружина 9 давит на ударник 10, который бьет в дно корпуса, где жестко закреплены три керны 11. Они-то, эти керны, и делают углубления в металле для фиксации прибора на размечаемой плоскости. После фиксации прибора можно быстро нанести на металл любые линии, не боясь ошибиться. Координатор обеспечивает перпендикулярность и параллельность рисков с точностью до 0,05, позволяет построить угол в пределах 360°, определить любую точку на плоскости по чертежу изделия.

Другой новатор, К. А. Иванов, предложил оригинальный способ подготовки красок для производства малярных работ с помощью особого разбавителя. Сначала из негашеной извести (1 кг), соли (100 г) и воды (10 л) получают прозрачную, хорошо отстоявшуюся щелочь, в которую потом добавляют мел (50 г на 1 л). А уже затем, осторожно перемешивая раствор, вливают олифу — 40%, а 60% составит щелочь. Вот такой эмульсионный разбавитель масляных красок будет полноценным заменителем натуральной олифы. Если внедрить метод К. А. Иванова на всех строительных площадках страны, то, по подсчетам Госплана СССР, это даст годовую экономию 300 миллионов рублей. Из чего складывается эта экономия? Метод Иванова позволяет экономить до 50% олифы. Кроме того, значительно повышается производительность труда. Новый метод дает возможность централизовать и механизировать приготовление отделочных материалов, тогда как обычно это делается на стройках вручную. Во-вторых, используя разбавитель Иванова, можно производить малярные работы через 36 час. после штукатурных работ — по сырой штукатурке. А при обычной технологии штукатурка высыхает за 10—15 суток летом, а зимой — за 30 и более суток. И, наконец, новый метод полностью исключает использование медного купороса (а это тоже дорогой материал), который неблагоприятно действует на наше здоровье, вызывает утом-

Вопрос третий. Как проходит внедрение рационализаторских предложений и изобретений новаторов в производство?

— Все лучшее, что есть в опыте московских новаторов, совет незамедлительно рекомендует предприятиям. Отдельные изобретения, например координатор и оптический циркуль Новикова, внедряются в централизованном порядке. К сожалению, у нас еще имеются и косность и волокита, и совету подчас приходится буквально «пробивать» изобретения, представляющие интерес для промышленности. Ну, а повседневно...

Это произошло накануне ноябрьского Пленума ЦК КПСС. Московский насосный завод имени Калинина получил ответственный заказ для сельского хозяйства: надо было нарезать сложную, так называемую трапецеидальную резьбу для изготовления зубчаток картофелеуборочных комбайнов. Завод приступил к выполнению задания, но время шло, сроки истекали, а работа продвигалась медленно. Стало очевидно, что заказ будет сорван. Тогда начальник БТИ завода В. В. Булышко предложил обратиться в совет новаторов. Выручило изобретение токаря-лекальщика Б. Ф. Данилова — оригинальный инструмент для токарных станков — метчик-протяжка. Завод получил чертежи, изготовил своими силами инструмент... И задание было выполнено досрочно. В чем же дело? На обработку детали, которая велась резцами и обычными метчиками, уходило 30 мин. Метчик-протяжка Данилова сокращал это время до 5 мин. за счет совмещения двух операций — нарезки и протяжки. Более того, оказалось, что увеличение производительности труда в 6 раз — не предел. На некоторых деталях время обработки сокращалось в 20 раз!

Вопрос четвертый. Поддерживаете ли вы связь с советами новаторов в других городах?

— Конечно. Например, с киевлянами, челябинцами, ростовчанами, луганцами... Особенно с ленинградцами. Им, кстати, сразу понравился разбавитель Иванова, о котором я говорил. Вообще метод Иванова нынче используют 70 совнархозов.

Вопрос пятый. Какое участие в деятельности совета новаторов принимает молодежь?

— Когда собирается президиум совета, то рядом с работниками Мосгорсовнархоза, инженерами ЦБТИ и рабочими-новаторами вы всегда увидите представителя МГК ВЛКСМ. Принимая какое-либо решение, мы обязательно советуемся с застрельщиками всего нового — молодежью. Так были широко распространены замечательные починки — прядильщицы Валентины Петрищевой, вскрышей неиспользованные резервы оборудования, затем — электромонтера Валентина Кербикова, сократившего простой только на одном предприятии более чем на 3 тыс. станко-часов в год, и другие... Поэтому, думается, молодежи очень важно использовать такую общественную организацию, как совет новаторов.

Вверху теперь горели звезды, восхитительные мигающие точки на темном фоне. Глубоко внизу плыла поверхность планеты, на которой не бывал еще никто из обитателей планеты Кору. Ме Фи несколько раз прикоснулся к кнопкам на своем широком поясе. Ответом были легкие толчки. Он падал уже в другом направлении. На этой стороне планеты была ночь. Он падал во тьму, скользя по незримой нити, направляемый автоматами туда, где была наибольшая надежда на успех. Путь Ме Фи вел к самому ученому человеку на планете.

А на планете — на Земле — был в то время год 1347-й.

Сводчатый потолок комнаты покрывали паутина и мрак. В этот ночной час тьме не было покоя в пристанище науки. Тьму то и дело разрывали желтые, сине-зеленые или красные вспышки, отблески пламени на сводах над очагом. Среди тигельков и реторт бегал мелкими шажками старик.

Его тень смешно подражала всем его движениям, живописно изламываясь на многочисленных углах и выступах комнаты. Пахло дымом, старой кожей и плесенью от беспорядочно разбросанных по разбитому кирпичному полу огромных книг, переплетенных в свиную кожу. Пронзительно пахло сернистыми парами и ароматными травами — шафраном и лакрицей.

— Аркана, возвращающая молодость, — шептал старик, — эссенция четырех стихий, падающая с утренней росой на цветы, посланная полной луной или зеленой звездой, ты вернешь мне жизнь... жизнь, молодость, красоту... — И он пылко твердил слова заклинаний, тщетных и напрасных, ибо никакая мудрость фолиантов не может остановить течение времени.

Глаза у него были старые, усталые, окруженные веерами морщин. Он все изучил, все узнал, все сохранила его огромная память: древние знания халдеев, смелые открытия Альберта Великого, туманные глубины мистики, безнадежную тоску мавританских ученых по чудесному безоару... «Ах, — покачал он головой, — все это только мечты. И зачем они вообще, если жизнь безостановочно уходит, как песок в песочных часах?»

— Вагнер! — позвал он, прислушиваясь к ночной тишине. Трижды окликнул он своего помощника, но никто не отозвался. — Спит, как животное, этот деревенский купец, путающий знание с мелочной торговлей, — пробормотал он и шагнул к двери...

Но тут вспыхнула ослепительная молния, серые своды превратились в светящийся хрусталь, и в центре возник фосфоресцирующий туман. Старик ошеломленно замигал, но свет постепенно угасал. Узловатыми руками, весь дрожа, старик ухватился за стол. Его бледные губы беззвучно повторяли: «Изыдь...»

Отблеск огня заиграл на высокой фигуре посреди комнаты. Ее одежда мерцала и трепетала, как разлитая ртуть. Самым удивительным было лицо незнакомца: свет очага превратил его из оливкового в темно-серый. С плоской маски смотрели трехгранные зеленые глаза. Лицо было без носа и рта, а металлический голос раздавался из овальной дощечки на груди. Дощечка светилась — в ней волновался красноватый туман.

— Привет, прославленный доктор, — прозвучал по-латыни мертвый, ровный голос.

— Привет... — прохрипел старик, потом вздрогнул и вскричал: — Изыдь, сатана! — и перекрестился. Но видение не исчезло.

— Я пришел, — продолжал голос, — пришел к тебе, как ученый к ученому. Я хочу, чтобы ты меня выслушал. Это будет для блага. Тебе и другим...

Старик справился с первым волнением и впился взглядом в странное лицо незнакомца. Да, сомнений нет — то, как он появился, как ведет себя, как говорит... это он, он, тот, чьего имени нельзя произнести безнаказанно, это он!

Металлический голос незнакомца колебал комнату и развевал паутину. Хотя он говорил понятным латинским языком учености, старик не понимал многого. Незнамец говорил, что пришел, чтобы узнать жизнь этой планеты, чтобы дать знания людям...

— Да, да, — кивал головой старик, но слова проходили



Фантастический рассказ-памфлет

МЕЖДУНАРОДНАЯ ПРЕМИЯ

Чехословакия

Рис. Ю. СЛУЧЕВСКОГО

сквозь него, как игла сквозь воду. Так велик был его ужас, и так велик восторг при мысли, что пришел некто, могущий исполнить все его самые тайные желания...

— ...А ты мне в этом поможешь, — закончил незнамец. Дощечка у него на груди заволновалась и подернулась серым.

Старик крикнул хрипло:

— Хочу стать молодым, ибо молодость даст мне то, чего не дали знания!

Зеленые глаза незнакомца внимательно вглядывались в него.

— Я хочу быть опять молодым, как много лет назад, хочу жить и познавать все снова, — добавил старик.

— Ценность, — заговорил металлический голос, — ценность заключена в познании. Я предлагаю тебе знания, с помощью которых ты избавишь других от болезней и злобы... Молодость... Зачем тебе она?

Старик выпучил глаза.

— И ты спрашиваешь, господин? — Лицо у него задергалось. — Молодость — это весна, кипение крови в жилах, будущность... Молодость — это плодородная почва, куда падают семена знаний... А ты спрашиваешь, зачем мне молодость!

Ме Фи произнес:

— Я не могу остановить время. Могу лишь придать твоему телу свежесть с помощью веществ, которых ему не хватает.

Но старик уже не слушал его. Он плясал по комнате, хлопал в ладоши и вертелся, опьянев от радости. Тишина заставила его очнуться. Он быстро оглянулся.

Незнамец стоял в конусе лучей, а гребневидное украшение у него на шлеме — аппарат для связи со звездолет-





снабдили его на Коре для полной безопасности.

В неприступной пещере, в глубине густых лесов, где раздавались только крики орлов и волчий вой, Ме Фи устроил себе временное жилище и лабораторию. Тут он собирал сведения от телеавтоматов, невидимые глаза которых носились над городами и селами, светясь рядами экранов и жужжа записывающими кристаллами. Куда приведет его пребывание на этой странной планете?..

Старт, короткая тьма в глазах у Ме Фи, потом сумрак... Красноватый жар очага, разбросанные книги, а посреди них доктор.

Некоторое время оба молчали.

— Послушай, — произнес Ме Фи, — ты сделаешь для меня кое-что.

Ме Фи знал, чего он хочет. В городе была чума.

Ее несли закутанные люди на носилках, с которых торчали желтые, костлявые ноги, изъеденные болезнью. Ее несли тучи воронов над грудками непогребенных трупов. Заупокойный колокол отбивал такт этому страшному призраку. Забитые двери были покрыты белыми крестами, отовсюду поднимался запах разложения. Ужас смотрел с исхудалых лиц, и священники в полупустых церквях служили реквием в тишине господнего отсутствия.

Двое прохожих прошли покинутыми воротами под угасшими взглядами стражников, неподвижные руки которых не выпустили оружия даже после смерти.

Тот, что был повыше ростом, задрожал от внутреннего возмущения.

— Я не пойду дальше, — сказал он. — Ты знаешь, что нужно делать, знаешь, как найти меня.

Фауст кивнул: зрелище смерти не волновало его. Он шел дальше по тихим улицам, огибал лужи, отскакивал от голодных собак. Он постучался в ворота дворца. Долгое время ему отвечало только эхо, потом засов отодвинулся, и ворота приоткрылись.

— Я врач, — быстро произнес Фауст.

— Тут исцеляет только смерть, — быстрым шепотом ответил слуга. — У князя заболела дочь, он никого не принимает. Уходи.

Доктор сунул ногу между створками двери.

— У меня есть средство против чумы, скажи это своему господину.

Дверь приоткрылась больше, выглянула растрепанная голова с острым носом. В глазах было недоверие.

— Ты дурак или... — В руке сверкнула пика.

Доктор отскочил, но не сдался.

— Я думаю, князь не захочет, чтобы его дочь умерла, — сказал он и повернулся, словно уходя.

Слуга нерешительно глядел ему вслед, потом окликнул:

— погоди, я скажу о тебе.

Князь был утомленным стариком в длинной парчовой одежде, расшитой золотом. На тяжелом столе стояла чаша, в которой дымилось вино. На лбу у князя лежал компресс, пахнущий уксусом.

— Если ты говоришь правду, — медленно произнес он, — то получишь все, чего пожелаешь. Если нет, тебя будут клевать вороны на Виселичной горе. И так?

Доктор улыбнулся.

— Я не боюсь.

Князь смотрел на него, медленно глядя бороду, иногда нюхая губку, смоченную в уксусе.

— Дочь заболела перед полуднем, она горит, как огонь, и бредит... Отец Ангелик дал ей последнее помазание. Ты хочешь попытаться?

— Веди меня к ней, — ответил Фауст.

Тонкая игла шприца слегка прикоснулась к восковой коже. По мере того как по ней струилась серебристая жидкость, под кожей выросло овальное вздутие. Доктор разгладил его и обернулся к князю.

— Теперь она уснет, — сказал он. — Через час жар

том — сыпало фиолетовыми искрами. Глаза перестали светиться и словно закрылись. Через минуту Ме Фи снова открыл глаза и сказал:

— Дай мне своей крови.

— Для подтверждения договора? — в страхе шептал старик. Но мысль о близком счастье отогнала сомнения, и он кивнул.

Кровь Фауста — а это был он — была нужна Ме Фи для анализов, и он набрал ее тонкой иглой в блестящий шприц.

Фауст очень изменился. Биоанализаторы провели сложный анализ его соков, а синтезаторы создали препараты, повысившие у старика обмен и превратившие его в статного мужчину, пышущего здоровьем и энергией.

«Теперь, — говорил себе Ме Фи, — настает время, когда он захочет выслушать меня».

— Ваш мир плох, иллюстриссима, — говорил он. — Император, и короли, и князья жестоко угнетают вас, обращаются с вами, как с рабочим скотом. Люди трудятся до упаду, а плоды их труда идут на войны. Вы сгораете на огне собственного неведения, а вам остаются только дым и пепел.

— Так велит бог, — отвечал доктор и поправлял бородку, он красовался в щегольской шляпе, на красном шарфе у него висел длинный блестящий меч. — Добрый христианин заботится не о земной жизни, а о вечном спасении.

— Мне кажется, — медленно произнес Ме Фи, — что я ошибся, когда отдалил его от тебя. — И указал на шприц. Правая рука Фауста отскочила от бородки и начертила в воздухе крестное знамение. Голос был смиренный:

— Я грешен. Но я хочу проникнуть глубоко в корень загадок, потому и просил вернуть мне молодость.

Ме Фи улыбнулся.

— Пока что ты проникаешь глубоко в женские сердца. Это нехорошо. Ты говорил, что брату Маргариты не слишком нравятся подарки, которыми ты добился ее благосклонности. Мудрый избегает опасности, а ты ее ищешь.

— Я не боюсь, — доктор положил руку на рукоять меча. — Вот что меня защищает.

— А наука? Почему ты не отдаешь силы устранению того, что гнетет ее?

Фауст пожал плечами.

— Потом...

Когда дверь за ним закрылась, Ме Фи заиграл на клавиатуре своего широкого пояса. Путь тоннелем нулевого пространства был мгновенным — материя, стены, расстояния таяли перед мощным электромагнитным полем, которым

у нее прекратится, но до вечера она должна спать. Она выздоровеет.

Взгляды присутствовавших следили за ним с суеверным страхом — его уверенность убеждала. Ему верили, как он верил Ме Фи, но шаги стражи перед запертой дверью комнаты, в которую его потом ввели, отзывались в душе тревогой. В конце концов у врага есть тысячи путей, и замыслы его коварны. Время шло, а в мыслях у Фауста бились упреки и страх. Он беспокойно вертел в руках яйцеобразный предмет из голубовато сияющего вещества; нажав красную кнопку на его верхушке, можно было вызвать Ужасного... но доктор не смел ее нажать.

Когда стемнело, загремел ключ. Слуги внесли блюда и запотевшие бутылки. Они поклонились ему, и это вернуло ему уверенность. Он ел и пил, и ему стало очень весело.

Потом он снова стоял перед князем, и у старика не было ни компресса, ни губки. Он смеялся и предложил доктору сесть.

— Прости, почтенный друг, тебе пришлось поскучать... Дочь моя спит, и лоб у нее холодный, тебя, наверное, послал всемогущий.

Священник в черно-белой сутане кивал в такт благодарственным словам. Доктору стало неприятно.

— Ах, нет, нет, ваша светлость. Это долг христианина и врача помогать страдающим...

— Достоин делатель мзды своей, — бормотал монах. Князь всхлипнул.

— Ты великий человек, доктор... Есть у тебя средство, чтобы отогнать болезнь заранее? Люди у меня умирают, и поля опустели — кто их будет обрабатывать?

— А кто заплатит десятину? — спросил монах, перебирая четки костлявыми пальцами.

— Есть у тебя такое средство? — настаивал князь.

— Есть, — ответил доктор, и глаза у него алчно заблестели. — Но с условием...

— Согласен заранее, — начал было князь, но монах сжал ему руку и спросил:

— С каким, милый сын мой?

— С тем, что вы создадите рай на земле.

Молчание. Князь переглянулся с монахом. Доминиканец перекрестился и провел языком по губам.

— Мы не печемся ни о чем другом, сын мой.

Доктор нажал кнопку на яйцевидном предмете и положил его на стол.

— Тот, кто примет мое лекарство, забудет обо всем, что было, — сказал он. — Его мысль станет чистой, как неисписанный пергамент. Тот, кто примет мое лекарство, не будет знать болезни, и его уста не произнесут слов лжи...

— Когда грозит смерть, то это условие не тяжело, — сказал князь.

Но глаза у монаха сощурились.

— Только бог всемогущий имеет право решать о мере страданий, которыми грешники покупают свою долю в царствии небесном. И не человеку изменять его пути. От чьего имени ты говоришь, доктор? — неожиданно прошипел он.

Доктор окаменел, по спине у него прошел холод. Во что втянул его таинственный посетитель? Иногда он не сомневался в том, что это дьявол, иногда его речи звучали, как райская музыка. Но разве сатана не сумеет превратиться в агнца, чтобы скрыть свои волчьи зубы?

Князь поднял руку, и лоб у него стянулся морщинами.

— Ты говоришь, они все забудут... Это значит — забудут и то, кто господин и кто слуга, забудут о податях, и десятинах, и о ленных обязанностях?..



Доктор наклонил голову.

— Только бог может править судьбами людей, — строго произнес монах, впиваясь взглядом в лицо князя. — А тот, кто своевольно захочет вмешаться в дела божьего провидения, пойдет в адский огонь и в море смолы кипящей... Так вот, если они забудут, что должны служить тебе, Альбрехт, — насмешливо обратился он к князю, — то кто будет защищать тебя? Кто защитит тебя от мести врагов? Да и ты был бы рад забыть о многом, правда? — Его аскетическое лицо скривилось в усмешке.

Монах обратил свой горящий взгляд к доктору.

— А тебе, посланец темных сил, я говорю тут же и от имени божьего, что скорей позволю всему населению города умереть от чумы, чем позволю тебе закрыть им путь к вечному спасению...

Князь опустил глаза и слабо кивнул.

Доктор весь дрожал, он медленно отступал к двери, но сильные руки схватили его и снова подтащили к столу. Мрачное лицо доминиканца не предвещало ничего доброго.

— От чьего имени ты говорил? Кто тебе дал волшебное средство? Кто приказал тебе смущать добрых христиан?

Фауст знал — тот, кого инквизитор так допрашивает, уже не сможет оправдаться. Он кинулся к столу, где пылало голубое яйцо, но монах оказался быстрее.

— А, — вскричал он, — так это и есть дьявольский амулет? — И, сильно размахнувшись, швырнул яйцо о каменный пол, так что оно разлетелось на тысячу осколков. По комнате прошла какая-то волна, словно отзвук далекой музыки.

Доктор упал в кресло, побелев как мел. Он понял, что погиб.

— Это не я, я не хотел, нет, — бормотал он, и по щекам у него текли слезы. — Это он меня соблазнил, он, дьявол... Он вернул мне молодость, молодость... — Он положил руки на стол и уронил на них голову, горько рыдая. — Я знал, что это обман, и все-таки поддался ему. Он возвел меня на верх горы, а потом сбросил в пропасть...

Монах отпустил стражу движением руки и заговорил:

— Больше радости в небесах об одном обратном, чем о тысяче праведников... Мне кажется, ты раскаиваешься в своем проступке... а церковь не жестока, церковь — это мать послушных детей...

Доктор поднял голову и непонимающе смотрел на него.

— Ты спас дочь его светлости, быть может, это было делом дьявола, ибо и дьявол, противно своему замыслу, может иногда творить добро... — Монах выжидающе умолк.

— Добро? — пробормотал доктор.

К князю вернулся голос.

— Ты говорил, что у тебя есть лекарство против чумы? — Доктор кивнул. — Скольких больных ты можешь вылечить?

— Двух, трех, я не знаю, государь... но, может быть...

Монах жестом прервал его. Взгляды обоих владык встретились, и доминиканец слегка кивнул.

— Дай нам лекарство, и я забуду обо всем.

— Дай лекарство, — усмехнулся князь. — И убирайся к черту.

Доктор повертел головой, словно желая убедиться, что она еще сидит у него на плечах.

— Ну что же? — спросил князь. — На Виселичной горе общество неважное... и там холодно...

— А костер чересчур горяч, сын мой, — прошептал монах.

Фауст проговорил: «Да!» — и сунул руку в карман.

Фауст не знал, как выбрался из комнаты, не верил, что жив и свободен. Он шел, пошатываясь, по коридорам дворца и все еще не верил. Но вдруг его схватили сильные руки и бросили в зловонную подземную темницу.

Зеленоватое сияние заставило его очнуться. Ме Фи стоял посреди камеры, одетый в прозрачный скафандр. Доктор приподнялся, оперся на локоть, заохав от боли. Прикрыл рукой лицо, как от удара, и стонал:

— Не моя вина, прости, господин, меня обманули...

Зеленые глаза Ме Фи потемнели.

— Я слышал все. Слышал, как человек в сутане говорил, что скорее пожертвует всем... — Ме Фи отвернулся, но молчал. — Я видел тут жизнь, упрямую, сильную жизнь, видел тех, кого угнетают подати, войны, болезни, страх. Они живут в берлогах, а строят соборы... Но когда-нибудь будут жить во дворцах и строить Знание... Они сильны, и их много. Я ухожу от тебя. Я вернусь к ним...

ПОЧЕМУ ЖЕ ЛИЛИПУТ ОСТАНАВЛИВАЕТ ГИГАНТА?

К. БОРИН,
кандидат сельскохозяйственных наук,
Герой Социалистического Труда

Письмо Н. Ф. Мануковского «Лилипут останавливает гиганта», напечатанное в № 1 «Техники — молодежи», взволновало меня. Хочу поделиться своими соображениями о качестве выпускаемых новых машин.

Известно, что на недоброкачественную заводскую продукцию существуют рекламации. Но спросите любого механизатора, сколько рекламаций написал он за свою жизнь. И он ответит: ни одной. Механизатор лучше дни и ночи напролет будет работать, чтобы исправить заводской брак, а «бумажек» писать не станет. В сельском хозяйстве, сами знаете, дорог каждый час, когда-то придет представитель завода!

Следовательно, рекламаций завод не получает или получает их мало, связь между поставщиком и потребителем техники слабая, и это, на мой взгляд, одна из причин, почему в сельское хозяйство поставляются еще «сырые» машины. Глядя правде в глаза, надо сказать, что механизаторы никогда не будут писать рекламаций, все будут делать своими руками.

Выходом из такого «щекотливого» положения, мне кажется, послужило бы установление твердого гарантийного срока для выпускаемой с заводов техники. Если машина не сломалась в течение гарантийного срока — это гарантия ее хорошей работы и в дальнейшем, разумеется при правильной эксплуатации.

Сейчас у нас распространен термин «механизатор широкого профиля». Действительно, хорошо, когда, например, тракторист знает другие машины и умеет на них работать. Но не слишком ли это большое требование?

В сельском хозяйстве применяется до 30 типов плугов, сеялок, культиваторов, а конструкторские бюро и научно-исследовательские институты продолжают их размножать. У нас есть машины одного и того же назначения, но не похожие друг на друга. Вот, например, два картофелеуборочных комбайна: «КГП-2» и «К-3». По сути дела, это разные машины!

Для того чтобы знать всю сельскохозяйственную технику, механизатор широкого профиля по-настоящему должен быть инженером. Но этого и не нужно. Я думаю, что работа должна вестись по линии унификации сельскохозяйственных машин, следуя принципу: минимум типов машин и максимум сменных рабочих органов.

Такие машины у нас есть. Например, хорошая, несмотря на недостатки, «СКРН-12», сочетающая в себе сеялку, культиватор и растениепитатель. Но их еще мало. Или разве нельзя создать комбайн, который бы мог убирать и картофель, и свеклу, и другие корнеплоды? Тем более что сроки уборки у них разные.

Ошибаются те, кто думает, что прогресс техники — это усложнение техники. Один конструктор предложил недавно кукурузную сеялку с мерной проволокой и электромагнитным реле, регулирующим работу клапанного механизма. Но ведь уже работают над сеялкой, в которой мерной проволокой нет совсем!

Нет, прогресс техники — это удешевление пользования ею, наибольшая производительность, полученная, кстати сказать, не в лабораторных условиях, а на полях. Сельскохозяйственные машины должны быть просты в управлении и удобны в обращении. Не секрет, что иной рабочий узел, например топливную систему, не может починить даже «механизатор широкого профиля», и ее приходится везти за несколько десятков километров в специальные мастерские.

Упрощение сельскохозяйственных машин (речь не идет о возвращении к допотопным образцам) поможет и заводам, их изготавливающим: будет выполняться план по номенклатуре, и тогда лилипут не сможет остановить гиганта. Унификация поможет наладить координацию производства с тем, чтобы одни заводы, скажем, выпускали только лафеты машин, другие только рабочие органы и т. д.

Крейсерская скорость кукурузоуборочного комбайна 7 км/час. Передовые механизаторы увеличивают ее до 10 км/час. И это предел. При дальнейшем повышении скорости нож, снующий впереди комбайна, не успевает срезать толстые стебли.

А что, если нож сделать в виде горизонтально расположенного вращающегося диска? Такое предложение внесла группа сотрудников Кубанского сельскохозяйственного института во главе с доцентом В. В. Деревенко. Воображение рисовало исследователям такую картину. Нож-диск буквально вгрызается в стебли. Можно даже взять два ножа, установив их внахлестку — краешек одного находит на краешек другого. Вращаясь навстречу друг другу, они будут срезать стебель с двух сторон.

Первый опыт удался. Ножи вращались тем быстрее, чем больше была поступательная скорость комбайна.

Но роторные ножи только часть работы кубанцев. Самый главный узел комбайна — механизм, обрывающий початки от плодоножки. Обычно это рифленные вальцы, вращающиеся навстречу друг другу. Когда в комбайн стало поступать вдвое больше кукурузной массы, механизм «захлебнулся». Пробовали увеличить скорость вращения вальцов, но тогда початки дробились. В самой конструкции обрывающего початки механизма заложены противоречия. Казалось бы, толстые вальцышники лучше захватывали стебли, чем тонкие, но при больших скоростях они портили початки. Надо было идти другими путями, искать принципиально новые решения.

Кубанцы отказались от такой системы отделения, заменив ее вращающимися барабанами большого диаметра. Один из барабанов они сделали гладким, вдоль боковой поверхности второго установили тонкие вращающиеся вальцы. Оба барабана вращаются в одну сторону, по часовой стрелке, вальцы — навстречу им.

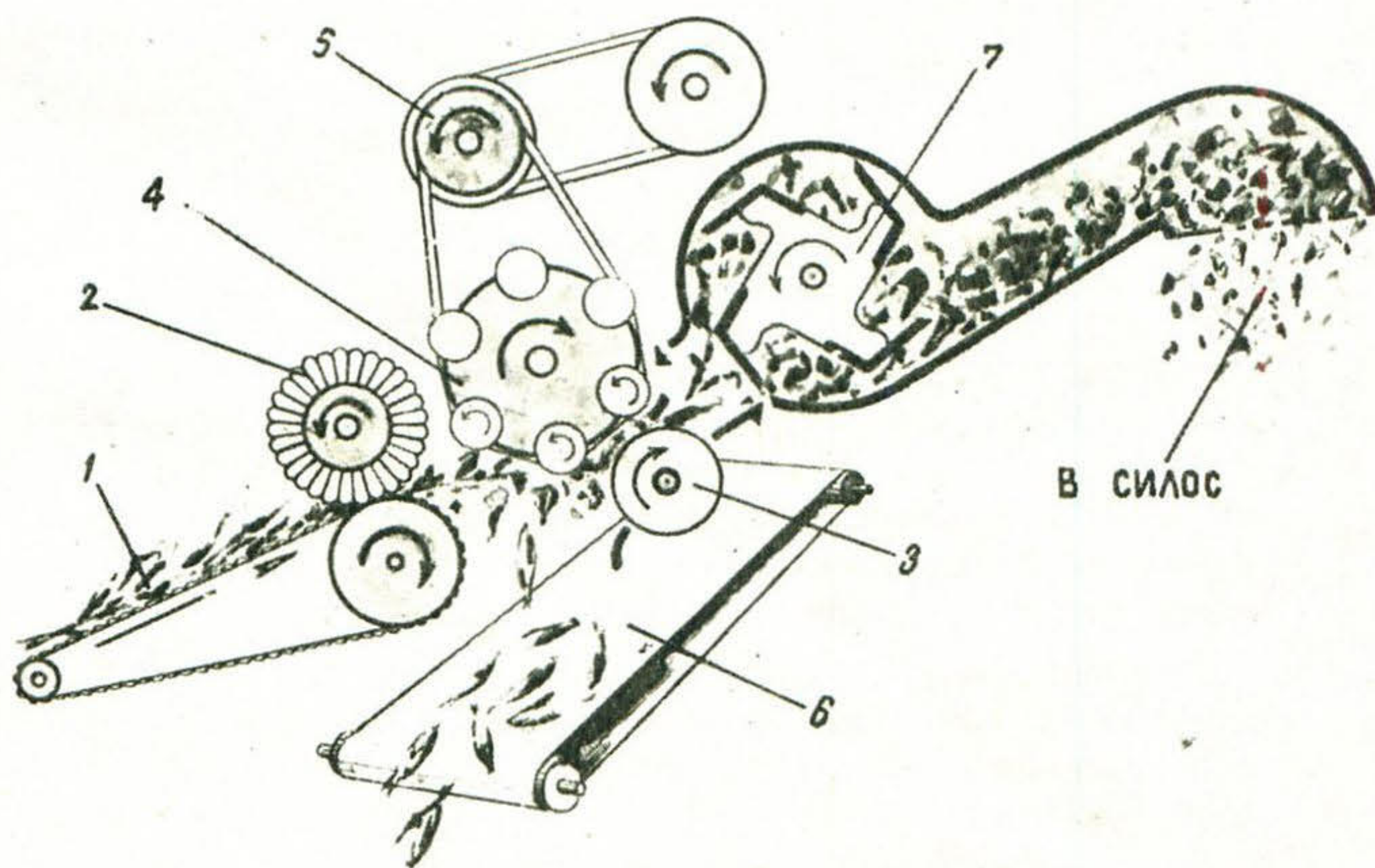
Теперь стебли кукурузы поднимались по транспортеру комлем вперед, а не назад. Стебли пропускаются в щель между барабанами. Вальцы поочередно прокатываются по ним.

КОМБАЙН НАБИРАЕТ СКОРОСТЬ

А. СМЕРНЯГИНА

Каждый валец делает при этом сложное движение: вращается вместе с барабаном навстречу стеблям и к тому же в обратную сторону вокруг своей оси. В результате вальцы вращаются с пробуксовыванием и, обжимая початок, словно рукой, отрывают его от плодоножки. А затем следующие вальцы, прокатывая стебли, выталкивают оторванный початок из обертки. Это сделать нетрудно, так как стебли дви-

Механизм отделения кукурузных початков работает так. Стебли движутся комлем вперед по наклонному транспортеру 1, подхватываются мягкими резиновыми планками барабана 2 и подаются в щель между барабанами 3 и 4. Здесь початок отрывается от плодоножки и выталкивается из обертки. Очищенные початки падают на транспортер 6, а стебли с оберткой попадают в измельчитель 7. 5 — регулятор оборотов.



жутся комлем вперед. Сами обертки не отрываются от стеблей и идут в силос. Очищенные початки падают на транспортер и уносятся из машины.

Таким образом, один комбайн выполняет двойную работу — свою и початкоочистительную машины. Он может развивать невиданную ранее скорость — 15 км/час.

Третьим камнем преткновения оказалось устройство, измельчающее стебли. У обычного кукурузоуборочного комбайна оно представляет собой барабан с ножами. При повышенной скорости комбайна стебли разрезаются на слишком длинные куски. Может быть, соответственно увеличить число оборотов барабана? Тогда куски будут мельче. Но это нерентабельно, возрастает расход энергии.

У нового измельчителя три барабана: гладкий, барабан с планками и ножевой барабан. Стебли сжимаются между гладким барабаном и барабаном с планками и подаются к ножам. Лезвие ножа описывает около планки сложную траекторию и разрезает стебли косо, расщепляя к тому же еще их вдоль волокон. Из расщепленных стеблей выходит силос более высокого качества — еще одна выгода.

Механизмы, о которых мы рассказали, универсальны и могут быть использованы на комбайнах различных типов.

Разумеется, машины должны создаваться с учетом природных особенностей. Зональность, по моему мнению, — основной критерий, из которого должны исходить конструкторы.

Есть еще одна причина, делающая лилипута «сильным». Районные отделения Сельхозтехники находятся на хозрасчете, и для выполнения плана по товарообороту им выгоднее иметь в своем ассортименте дорогие крупные блоки и узлы, чем дешевые «россыпные» детали.

В сельском хозяйстве, как нигде, применяется агрегатирование, и поэтому большое значение имеет вес машин. Очень хорошая новая косилка-измельчитель «КИР-1,5», но она весит более тонны. О прицепных плугах и говорить нечего. Плуг «П-5-35-М», например, весит 1 250 кг! Много в снижении веса машин дала бы замена металлических деталей пластмассовыми. Кроме снижения металлических деталей, это высвободило бы большие мощности двигателей у тракторов и самоходных машин.

Сельскохозяйственная техника разрабатывается очень медленно. Вспоминаю, как принятый к производству в 1946—1947 годах самоходный зерноуборочный комбайн «С-4» доделывался после этого в течение 10 лет.

Наконец, его довели и затем сняли с производства — устарел. В качестве примера можно взять и более близкие нам годы. С комбайном «РСМ-8» наблюдалась обратная картина. Его 10 лет разрабатывали (с 1948 по 1959 год) и только 10 месяцев выпускали. На оснащение производства техникой было затрачено около 20 миллионов рублей старыми деньгами.

Кому же предъявлять все наши претензии? Государственному комитету по автоматизации и машиностроению или Государственному комитету по координации научно-исследовательских работ, Госплану или Сельхозтехнике? От всех этих организаций так или иначе зависит выпуск новой техники. И вряд ли такая «разносторонность» руководства идет на пользу. Иногда расходятся даже официальные данные о разработанных и освоенных конструкциях. Так, например, по данным ВИСХОМа (подчиняется Госкомитету по автоматизации), в 1961 году испытывались 532 новые конструкции, а по данным Сельхозтехники, — 766. Две с лишним сотни машин не иголка в стоге сена!

Вот некоторые соображения, возникшие у меня в связи с письмом Н. Ф. Мануковского.

СОРНЯКИ УБИВАЕТ ПЛАМЯ

Дорогая редакция!

В десятом номере вашего журнала в отделе «От читателя — к читателю» были опубликованы письма читателей под общей рубрикой «Автоматику — на село!». Мне бы хотелось обратиться не к тому или иному конкретному читателю, а к специалистам сельского хозяйства. Думаю, это не нарушит традиции вашего отдела.

Над проблемой уничтожения кустов-повилики работают инженеры и ученые. Обработка повилики химикатами не дает удовлетворительных результатов. В итоге тысячи гектаров плодородных земель поражаются повиликой. И вот группа инженеров на заводе имени Фрунзе разработала оригинальную огневую установку, которая струей пламени уничтожает стебли и семена сорняков, не вредя плодородному слою почвы.

Огневая установка имеет баки для топлива, шестеренчатый топливный насос, регулятор давления, форсунки. Для хорошего горения топлива и создания мощного направленного пламени центробежным компрессором в камеры сгорания подается воздух. Установка работает на дешевом дизельном топливе — солярке. Расход топлива около 150—200 кг/га. Производительность не менее 1 га/час. Применение огневой установки позволит успешно бороться с повиликой и сократить расходы в полтора раза.

Огневая установка может быть использована и для оттаивания грунта при земляных работах, таянии снега и льда на дорогах и других целей.

В. ШЕВЧЕНКО, конструктор
г. Фрунзе

НАСОС НЕ БОИТСЯ ПЕСКА

П. СЕМЕНЕНКО,
Туркменская ССР,
колхоз имени Тельмана

Уважаемый тов. Семененко!

В десятом номере «Техники — молодежи» в разделе «От читателя — к читателю» я прочитал вашу заметку «Электрический сторож». Мне пришлось столкнуться с проблемой водоснабжения в условиях сельской местности, но с другой стороны. И так же, как вы, я изучил все предложения читателей «Техники — молодежи» и остановился на простой, но надежно работающей конструкции, которая отвечает местным условиям и наличию материалов.

Речь идет о колодце. Условия нашей местности — а они могут встретиться часто — неудобны для бурения колодцев. Первый водоносный слой лежит на глубине 15 м. Вода здесь хорошая, но сам слой очень тонкий — немногим более метра и представляет собой глинистый песок (плавун). Последующие слои залегают в известняках, и вода в них жесткая, непригодная для питья. Приходится воду брать непосредственно из песка. А песок очень мелкий, и предохранить трущиеся части насоса с помощью фильтра нельзя — нужен очень мелкий фильтр. Применение пневматического водоподъемника затрудняется значительной глубиной колодца и, главное, необходимостью иметь обсадные трубы большого диаметра.

Если же насос разместить так, как указано на рисунке, то он будет заполняться чистой водой. При движении поршня вверх эта вода будет попеременно заполнять насос и верхнюю часть трубы А, вода же с песком — нижнюю часть трубы А, а при опускании поршня выталкивается в трубу Б. Объем трубы А должен быть в два-три раза больше объема насоса, но длинной она быть не должна, иначе под поршнем образуется воздушная подушка. Насос с указанными на схеме размерами действует безотказно. Небольшое количество песка в воде быстро оседает на дно ведра, и это не является существенным недостатком.

г. Трубчевск,
Брянская область

А. ЛЕВЕНКО

СНЕГОХОДЫ ИЛИ АЭРОСАНИ?

П. ЦИММЕРМАНУ,
г. Череповец

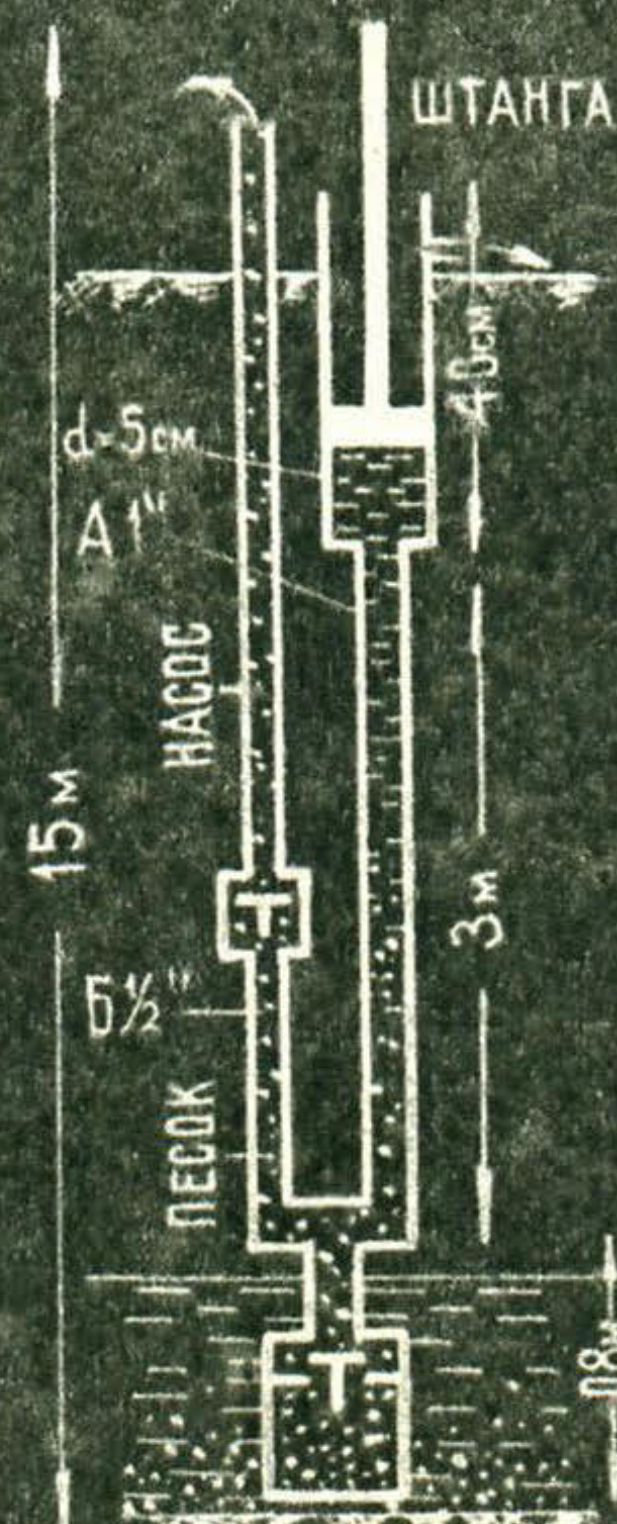
Уважаемый тов. Циммерман!

В журнале «Техника — молодежи» в разделе «От читателя — к читателю» (№ 6, 1962 г.) я прочитал вашу заметку, адресованную читателю В. Серебрякову, «Существуют ли снегоходы?». Ваша конструкция снегохода, созданного на базе мотоцикла с использованием финских санок, возможно, заинтересует многих читателей, имеющих мотоцикл и желающих сделать его проходимым по снегу. Но не думаю, что подобного рода конструкции могут соревноваться с такой удобной и надежной машиной, как аэросани.

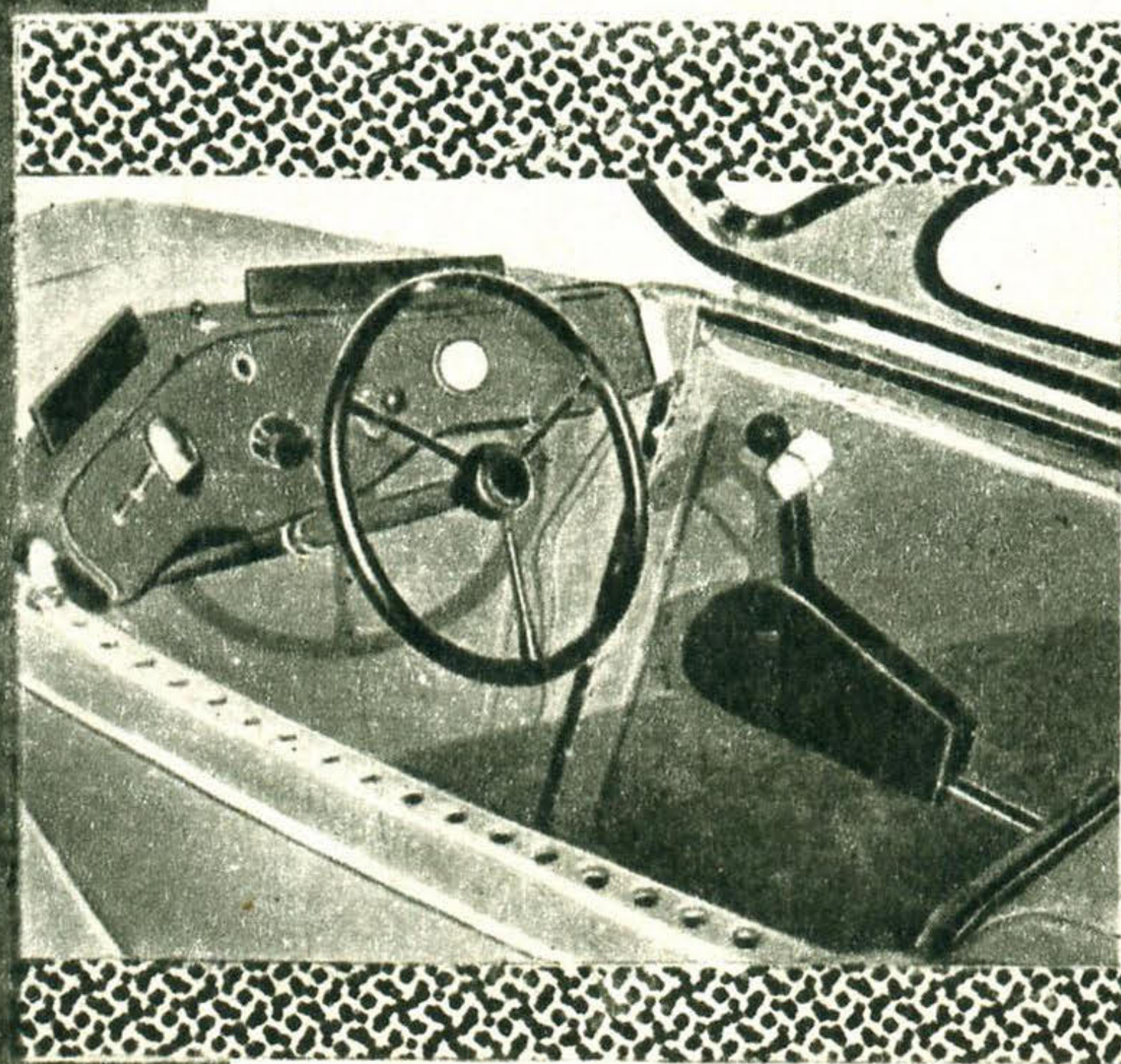
Мои аэросани двухместные — на снежной целине развивают скорость до 50 км/час, а по укатанной снеж-

ной дороге — до 70—80 км/час. Мотор четырехцилиндровый, мощностью 35 л. с. Винт самодельный, веслообразный (диаметр 200 см). Корпус сварной, из водопроводных труб (1½"), обшитый листовым дюралем (1,5 мм). Кронштейн передней лыжи имеет пружинный амортизатор. Кронштейн задних лыж трубчатый, сварной. Задние полуоси имеют независимую подвеску параллелограммного типа и пневмо-масленные амортизаторы. Лыжи пустотелые, закрытые, из алюминия. Внутри можно хранить инструменты, запчасти и другое снаряжение.

Для надежности управления я снабдил лыжи автоматическими подрезами. Это стальные пластины на пружинах, которые в зависимости от твердости снега автоматически углубляются больше или меньше. Тормоза на задних лыжах в виде штырей. Сани управляются передней лыжей при помощи тяги редуктора и баранки. Управление двигателем производится посредством тяг-тросов, проходящих по алюминиевым трубкам.



НАСОС НЕ БОИТСЯ ПЕСКА



В кабине установлены: мягкое сиденье со спинкой, рычаг тормоза и газа, щиток управления. На щитке — жалюзи для обдува стекла холодным воздухом, который проходит в кабину через люк; термopapa для наблюдения за нагревом головок цилиндров; амперметр, тумблеры, замок зажигания, переключатели света.

Практика показала, что по устойчивости, по простоте управления и силе тяги винта, а главное, по проходимости по рыхлому снегу аэросани являются незаменимой машиной.

г. Саранск
Мордовской АССР

А. ПЛОДУХИН

У меня — мотолыжи

П. ЦИММЕРМАНУ,
г. Череповец

Тов. Циммерман!

Прочитал ваше письмо «Существуют ли снегоходы?» и хочу тоже сказать несколько слов по этому вопросу. Техникой я увлекаюсь с детства, в особенности моторами. В 1956 году я построил аэросани, на которых ездил на охоту. Мотор я ставил с мотоцикла «АВ0-425». С этим же мотором позднее были мною сконструированы «мотолыжи», которые в основном выглядели как аэросани, но вместо винта стоял барабан с невысокими лопастями. Барабан был подвешен шарнирно на задней части мотолыж и под давлением пружин погружался в снег.

Мотолыжи развивали скорость до 50—55 км/час, но страдали тем недостатком, о котором писали вы, — трудностью прохождения по рыхлому снегу. Приходилось проезжать либо с разгона, либо на очень малом ходу.

Если вас или кого-либо из читателей заинтересует моя конструкция, могу сообщить все подробности.

А. НИХЕЛЬМАН

Челябинская область,
Кунашанский район,
Буринский совхоз

РЕШЕНИЕ ПОДСКАЗАЛ... „МОСКВИЧ“!

А. ДЕЛЯНОВУ,
г. Тула

Дорогой тов. Делянов!

Мне очень понравилось ваше предложение относительно «золотой середины» («Техника — молодежи» № 5 за 1962 год). Остроумное решение!

В свою очередь, хочу рассказать вам, как однажды у меня самым неожиданным образом родилась любопытная идея — тоже из области освещения комнаты.

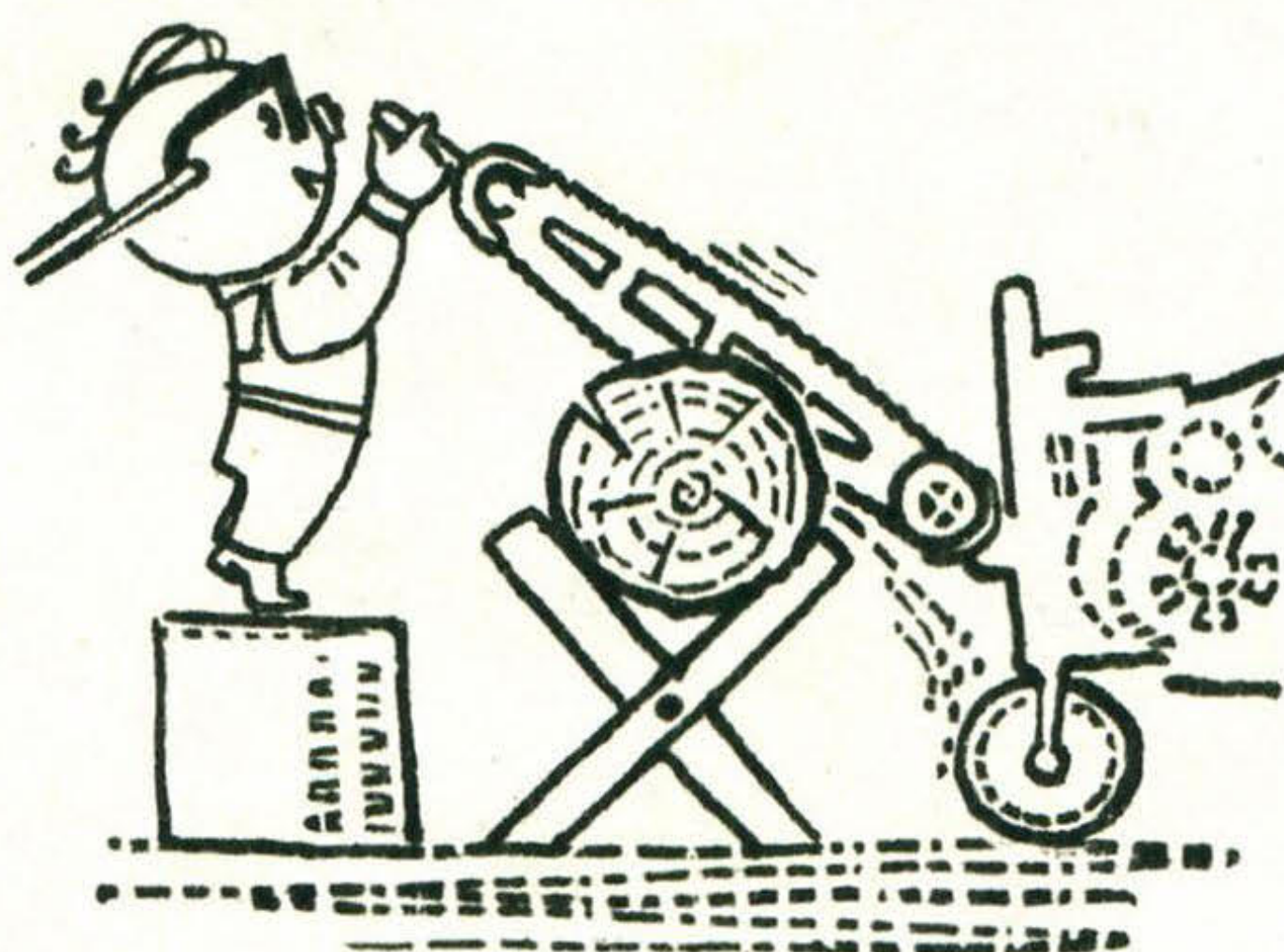
Одна из моих комнат имеет единственное окно, да и то выходит на север. Сами понимаете — темно. И вот как-то я вошел в эту комнату и не узнал ее — она была залита ярким солнечным светом. Солнце — с севера! Я кинулся к окну и тут все понял. Виновником «чуда» оказался мой «Москвич», который стоял во дворе и лобовым стеклом отражал лучи солнца прямо в окно. Я быстро снял со стены большое зеркало, вынес его во двор и поставил на капот машины. Света в комнате стало еще больше, точно и впрямь с севера заглянуло в окошко самое настоящее солнце!

В ближайшее время собираюсь установить во дворе какой-нибудь отражательный экран. Возможно, это будет обыкновенное зеркало. Но тогда его придется время от времени поворачивать соответственно движению солнца. А может быть, пристроить небольшой моторчик? Или воспользоваться экраном в форме либо цилиндра, либо многогранника? Правда, в этом случае отражательная поверхность будет меньше. Зато поворачивать экран не потребуется — всегда какая-то его грань или полоска будет «ловить» солнце.

Мне кажется, эту очень простую идею можно использовать многим читателям, чьи окна выходят на север и кому не чуждо конструирование всяких технических самоделок. А может быть, эффект отражения следует использовать и архитекторам при сооружении жилых массивов, чтобы один дом отдавал часть отраженного света другому. Пусть наша жизнь будет еще светлее и солнечней!

г. Иваново

И. МАРТЬЯНОВ



ГРУЗОВИЧОК СВОИМИ РУКАМИ

Инженеру ЛИСУ Л. И.,
Москва

Уважаемый тов. Лис!

После того как я прочитал в журнале «Техника — молодежи» вашу статью, я решил тоже заняться постройкой автомобиля. Но меня больше интересовал автомобиль, способный перевозить небольшой груз. Поэтому я избрал конструкцию полугрузовой машины, которая изображена на одной из фотографий. Двигатель — от мотоцикла «М-72» — использован без каких-либо переделок, если не считать, что роль выхлопных труб выполняют в моей машине лонжероны рамы.

Машина вмещает всю нашу семью — шесть человек. Справляется она и с более «черной» работой — перевозит воду в двухсотлитровой бочке для полива огорода. Основные недостатки, как показала практика, — недостаточное охлаждение двигателя, отсутствие пониженной передачи и заднего хода. В ближайшее время устраню все недоделки — установлю прибор для принудительного охлаждения двигателя, дополнительную коробку перемены передач, поставлю ветровое стекло и тент. Таковы мои планы.

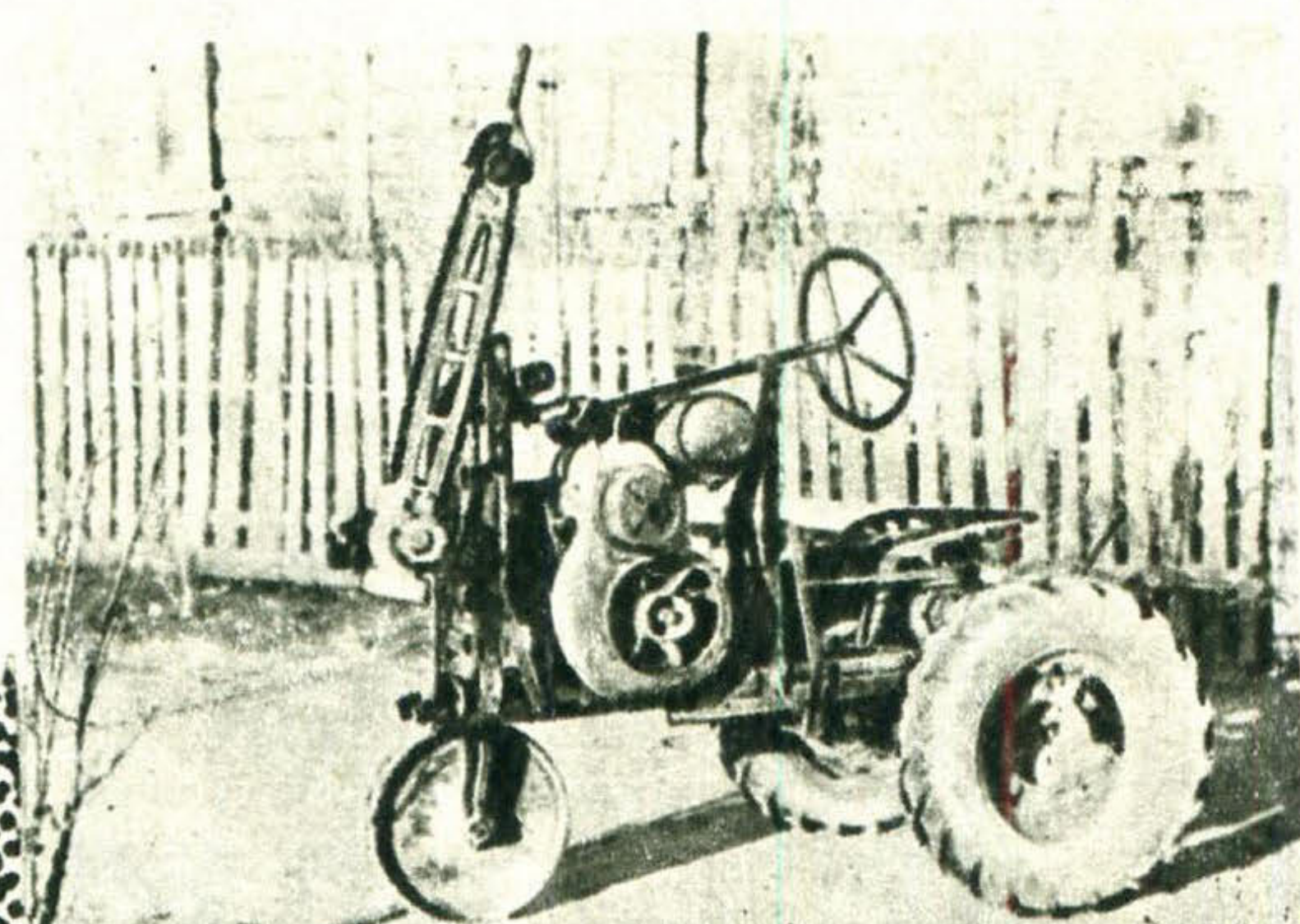
Одновременно с постройкой машины я занимался стареньким, стоявшим без дела трактором «СОТ-2», и теперь у меня...

ТРАКТОР ПИЛИТ ДРОВА

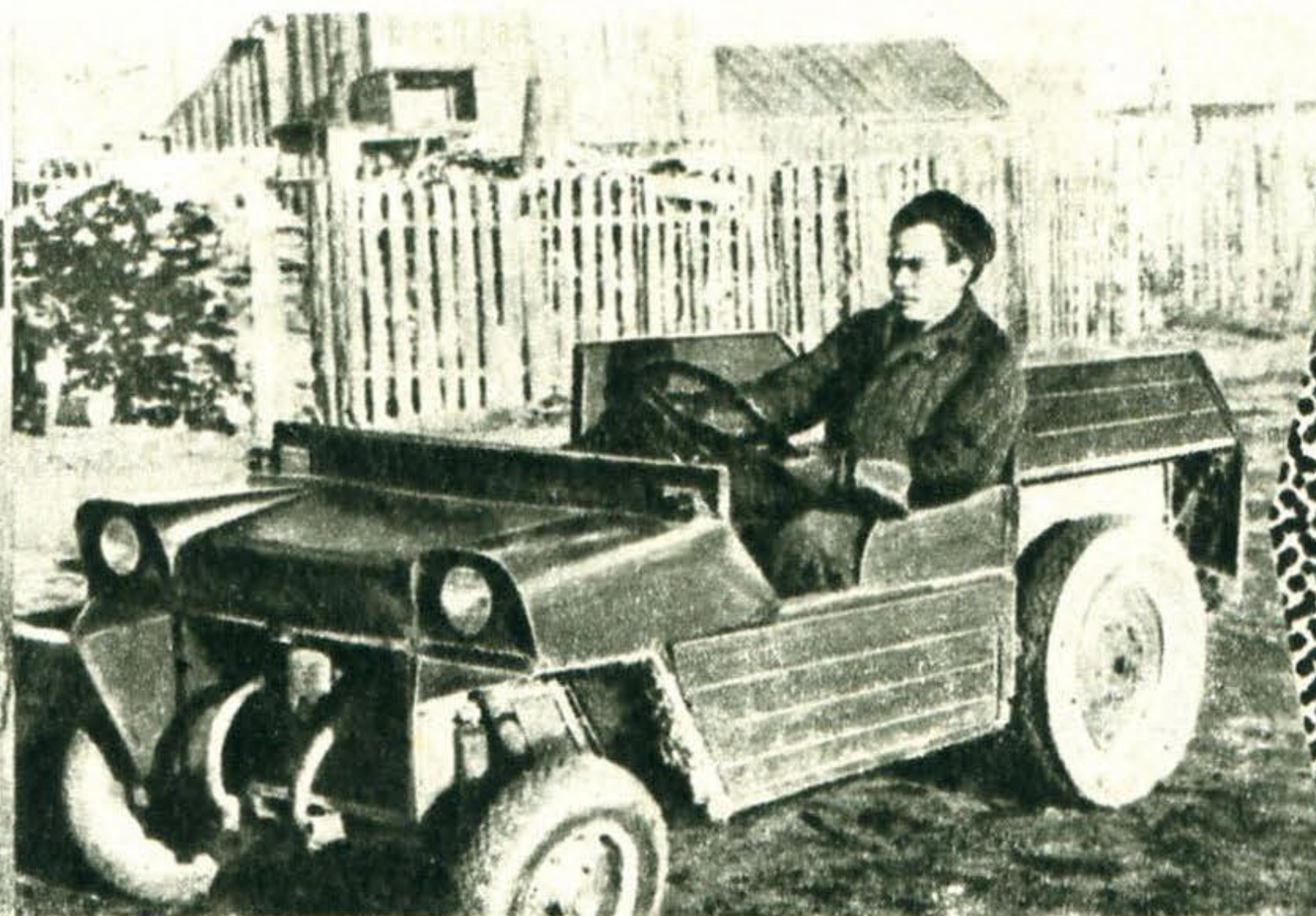
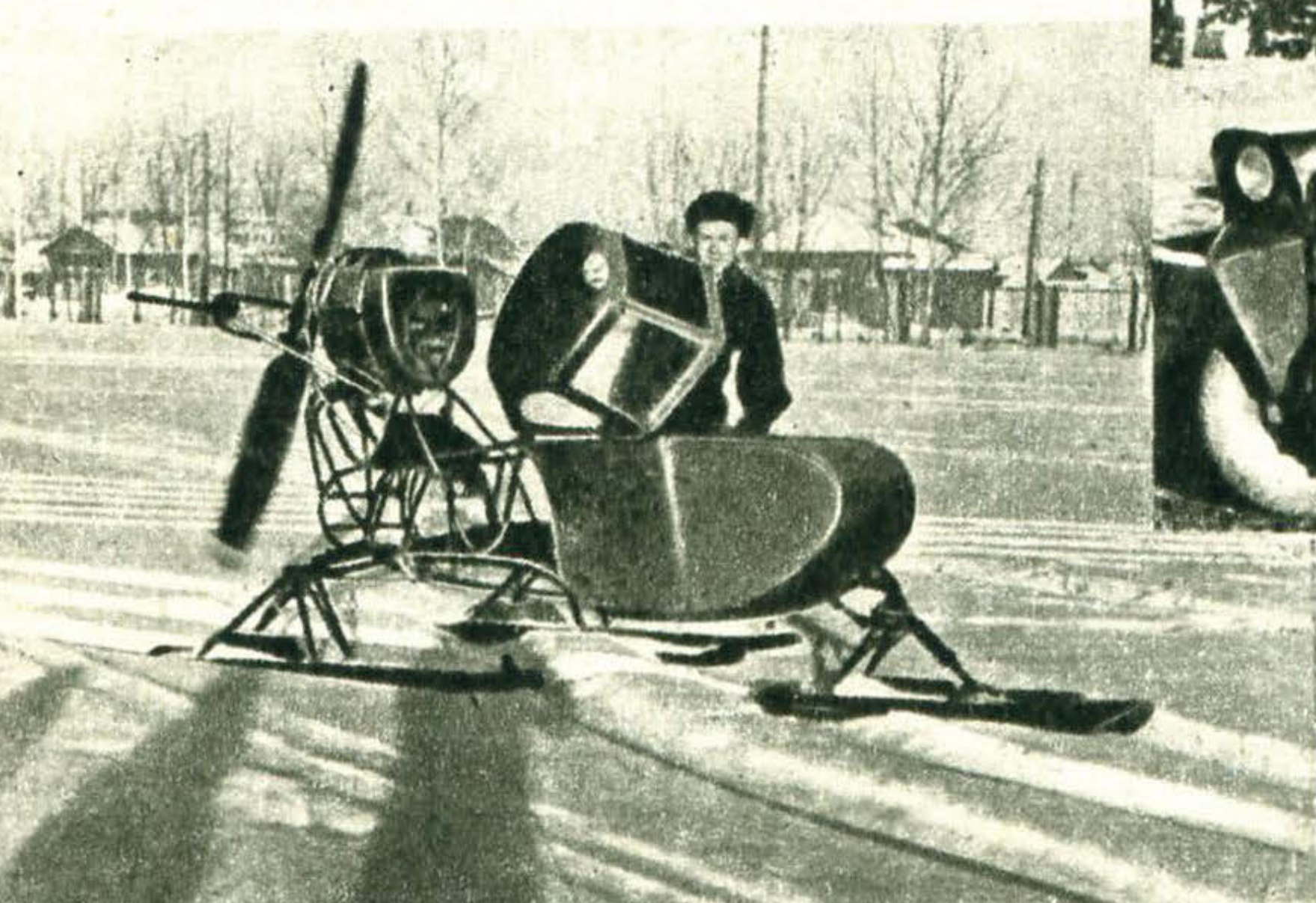
На передней части трактора я установил полотно от цепной пилы, отчего стало возможным использовать его при распиловке дров. Производительность при этой работе достигает 6 куб. м в час. Машина, ушедшая было «на пенсию», обрела, хотя и в другом качестве, новую жизнь.

А. ВЕТРОВ, механик

Владимирская область,
станция Новки



СНЕГОХОДЫ ИЛИ АЭРОСАНИ



ГРУЗОВИЧОК СВОИМИ РУКАМИ

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПОДХОД К „НЕПОДДАЮЩИМСЯ“

Кто-то однажды сказал: «Недостатки — не что иное, как продолжение собственных достоинств». Именно так обстоит дело с тефлоном. Детище промышленности органического синтеза, тефлон оказался настоящим «вундеркиндом». Его не берут крепкие кислоты и щелочи. Он совершенно равнодушен к любому органическому растворителю. Не набухает в воде, не горит, сохраняет форму при нагреве до температуры 300°, не становится хрупким при —200°. Новый пластик мог бы стать идеальным защитником металла от «рыжего врага» — ржавчины. Тефлон — прекрасный диэлектрик. Изоляционные материалы на его основе надежно ограждают кабели и электроаппаратуру где угодно: в воде и агрессивных средах, на морозе и в жару. У тефлона низкий коэффициент трения, поэтому тефлоновые подшипники могут продолжительное время работать без смазки. Тефлон способен заменить дефицитные цветные металлы при изготовлении клапанов, кожухов, манжет, фланцев.

Одним из замечательных качеств тефлона считается его способность не приклеиваться к самым липучим веществам. Это особенно ценно с точки зрения химика-технолога. Но вот беда: преимущество превращается в изъян, когда приходится тефлон соединять с другими деталями, склеивать с арматурой не только из других материалов, но и из самого тефлона. «Вундеркинд» оказался «индивидуалистом». Правда, пластмассы можно сваривать, скажем, простым нагревом, токами высокой частоты или ультразвуком. Однако и здесь тефлон — «трудный ребенок». Дело в том, что для получения прочного сварного шва нужно разогреть полимеры с поверхности до вязко-текучего состояния. Подвижность молекул обычных полимеров при этом возрастает настолько, что становится возможной диффузия не только отдельных участков длинных молекулярных цепочек, но и макромолекул в целом. Сцепление молекул свариваемых полимеров облег-

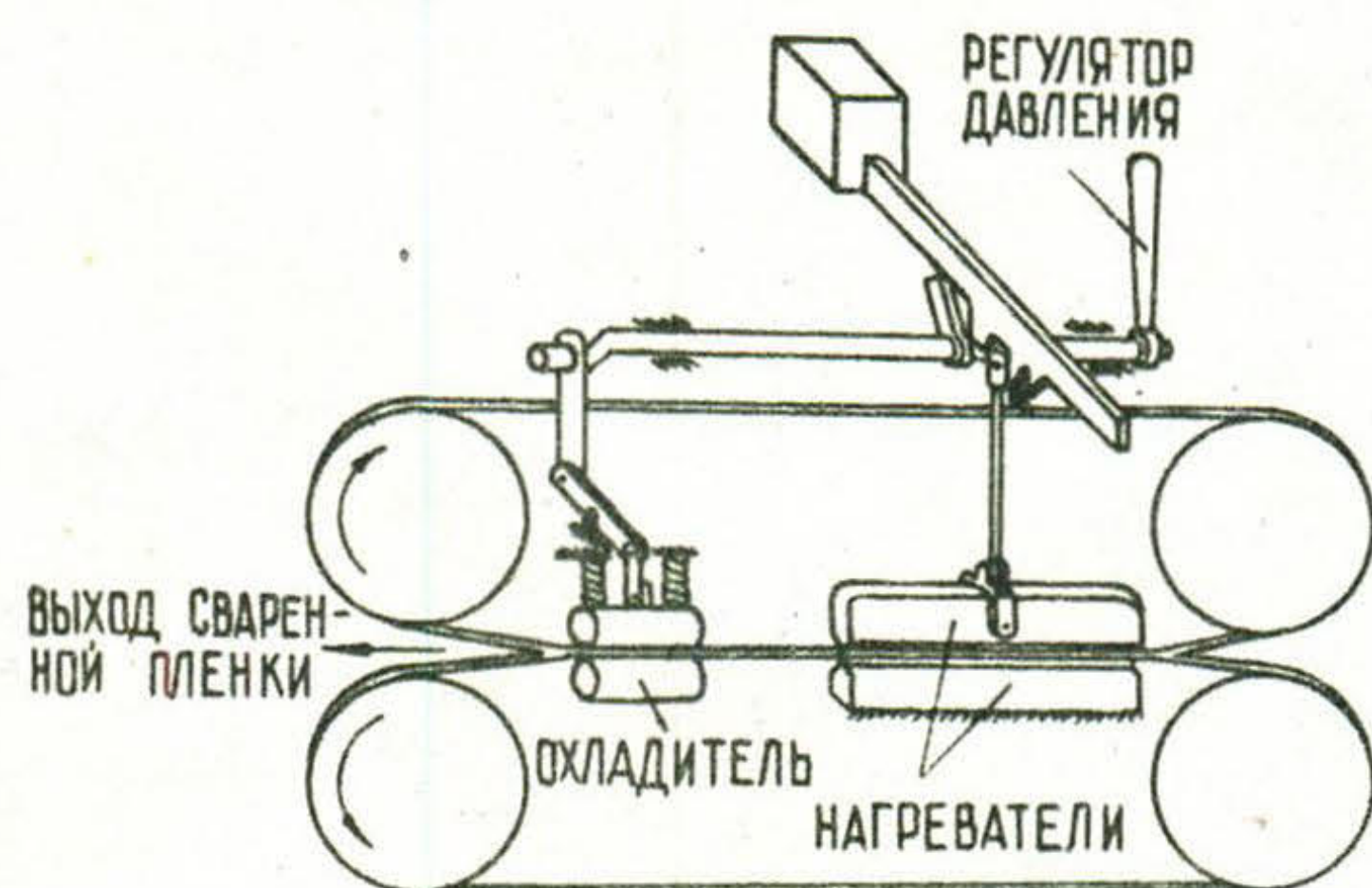
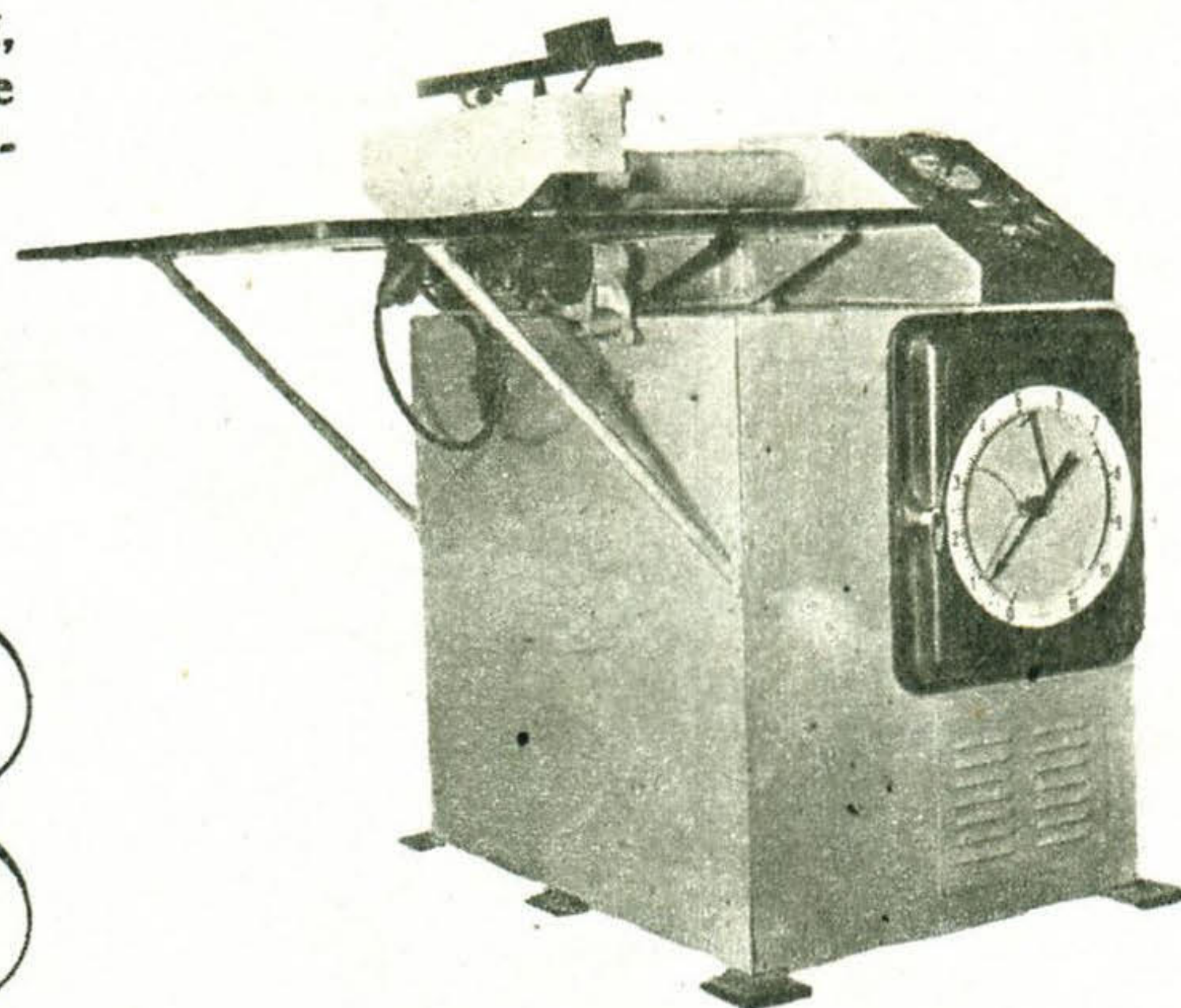
чается. А это как раз и способствует увеличению прочности сварного шва и, кроме того, сокращает длительность сварки. Однако доводить тефлон до вязко-текучего состояния нельзя: он разрушается. Правда, сварку можно вести при более низких температурах, когда вещество пребывает просто в высокоэластичном состоянии. Но тогда зацепление молекул полимеров происходит несравненно хуже. Между тем тефлон даже в расплавленном состоянии имеет гораздо более высокую вязкость, чем другие пластики. Как видно, к тефлону нужен «индивидуальный подход».

Словом, технология сварки тефлона и других его не менее «капризных» близнецов вырастает в целую техническую проблему. А решение проблемы имело бы огромное народнохозяйственное значение. Не потому ли ученые и инженеры с таким упорством бьются над перевоспитанием этого нелюдимо «вундеркинда», пытаясь привить ему дух коллективизма? И вот фторопласты стали постепенно утрачивать репутацию «неподдающихся». Недавно коллектив исследователей во главе с кандидатом технических наук Л. Н. Маджук разработал технологические режимы для конкретных случаев тепловой сварки фторопластовых пленок. Под руководством ведущего конструктора Н. И. Сафронова изготовлен сварочный аппарат (см. фото и схему).

Так индивидуальный подход позволяет успешно бороться с «индивидуалистической психологией неподдающихся».

Конечно, переработка фторопластов сводится не только к сварке пленок. В целом ряде изделий бывает необходимо соединять между собой пластмассовые детали различной толщины и формы. Впрочем, не только между собой, а и со стеклом, металлом, другим пластиком. И над этой проблемой также работают ученые.

Л. БОБРОВ



КАЛЕЙДОСКОП ВО ВОТ ЧТО ТАКОЕ

НЕЙТРОНЫ И СШИВАЮТ

Рассказывают по просьбе редакции член-корреспондент АН СССР В. ГОЛЬДАНСКИЙ и научный сотрудник лаборатории ядерной и радиационной химии Института химической физики АН СССР Е. ЕГОРОВ

Радиоактивные излучения — поистине чудодейственное средство в руках химика. Воздействие ядерных излучений на различные вещества изучает юная, но многообещающая отрасль знаний — радиационная химия. Ценным подспорьем оказались методы радиационной химии в улучшении свойств полимеров.

У нас и за рубежом разрабатываются различные способы «прививки» одного полимера к поверхности другого, а также «сшивания» молекулярных цепочек одного и того же или различных полимеров друг с другом. Это делается для того, чтобы новый материал совмещал в себе преимущества исходных веществ.

Под действием радиации связи между атомами углерода, из которых обычно составлен длинный каркас молекулы полимера, и атомами водорода, нанизанными на этот каркас, расшатываются, разрываются. То же самое происходит и с другой молекулой полимера. Взамен порванных связей происходит образование новых. Между парами атомов углерода соседних полимерных цепочек возникают поперечные связи — «мостики». Происходит «сшивание» полимеров. В итоге рождается новый материал, обладающий нужными свойствами.

Возьмем, к примеру, полиэтилен: $\dots - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \dots$. Ловко орудуя гамма-лучами, словно тончайшими искуснейшими спицами, химики разрывают одни межатомные связи, соединяют другие и создают «сшитый» полиэтилен, обладающий более высокой прочностью, химической непроницаемостью, тепловой стойкостью.

Радиационные способы расширяют перспективы использования фторопластов. Ведь если можно «сшивать» полимеры между собой, то почему бы не «склеивать» таким путем тефлон с другими полимерами?

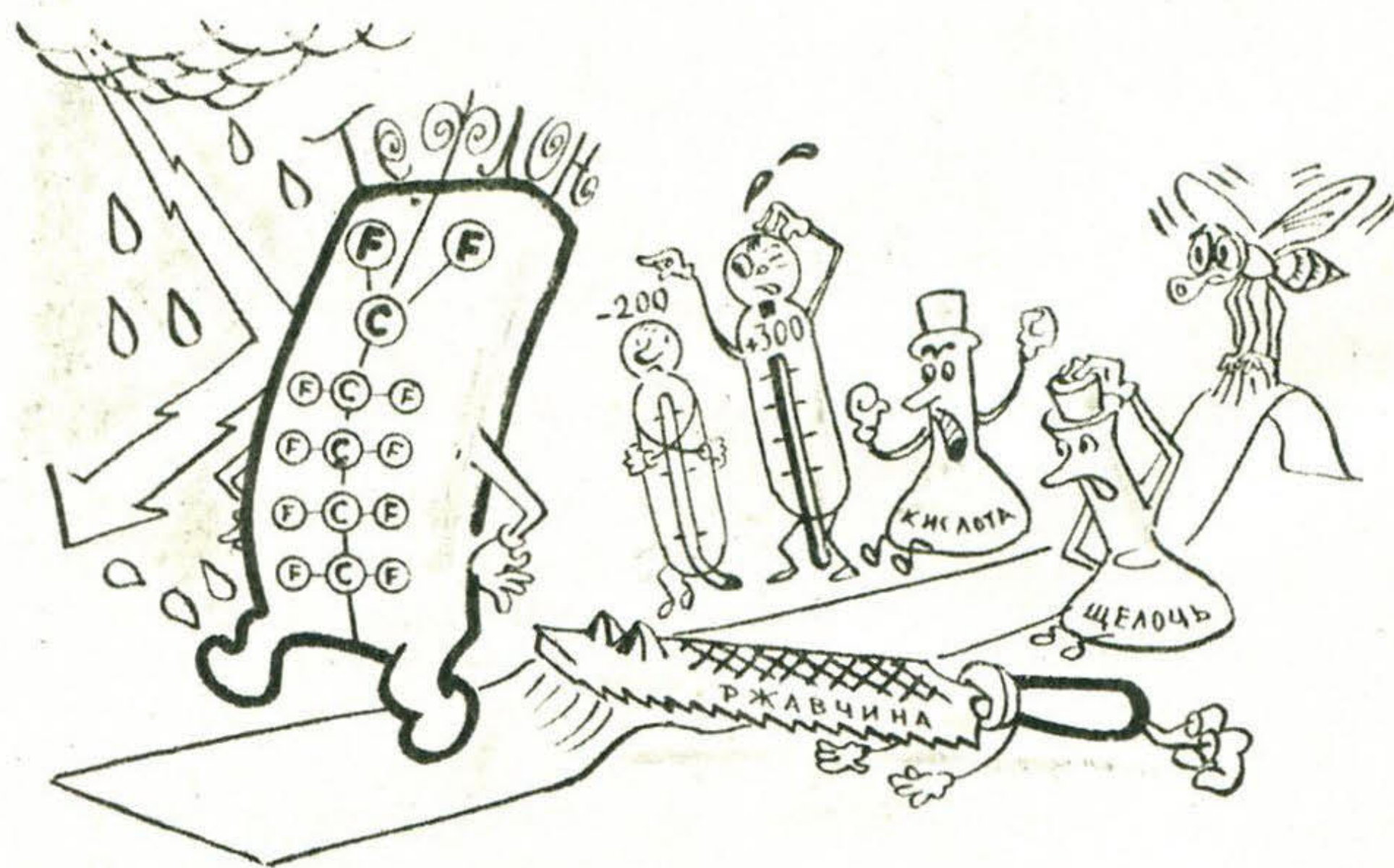
К сожалению, наряду с полезным действием ионизирующие излучения вызывают разрушение пластика. И прежде всего это относится к тефлону. Вместо образования поперечных свя-

Возможностей — полимеры

СВАРИВАЮТ ПОЛИМЕРЫ

Рис. В. КАЩЕНКО

зей, вместо «сшивания» полимеров происходит деструкция — разрыв основных полимерных цепей, а стало быть, и потеря ценных свойств пластика. Как же быть?



На помощь приходит метод «ядерной сварки», разработанный недавно сотрудниками лаборатории ядерной и радиационной химии Института химической физики АН СССР. «Сварка» ведется с помощью тепловых нейтронов, действие которых в отличие от других видов ядерных излучений удается сосредоточить именно в нужном месте, то есть у «свариваемых» поверхностей. Таким образом, уменьшается опасность общей деструкции всего пластика.

На поверхность материала, присоединяемого к тефлону, наносится соединение бора. Один из двух его изотопов — бор-10 — обладает способностью жадно поглощать тепловые нейтроны. «Проглотив» нейтрон, ядро бора как бы лопаются, разваливаясь на куски. Осколки (альфа-частицы и ядра лития) обладают большой энергией. Вдоль дистанции в тысячные доли миллиметра, которую пробегают осколки в веществе пластика, на очень короткое время (десятиллиардные доли секунды) возникает местный разогрев до тысячи градусов. Это приводит, во-первых, к диффузионному пе-

ремешиванию, а значит, и взаимному зацеплению молекул обоих материалов. Во-вторых, происходит радиационное «сшивание» молекул. Это и есть метод «ядерной сварки». Так удается сварить тефлон с полистиролом, органическим стеклом и другими полимерами, сварить настолько прочно, что в месте соединения усилие на разрыв достигает 150 кг/см².

Оказалось, однако, что обязательным условием подобного «склеивания» должно быть набухание хотя бы одного из присоединяемых полимеров в растворе, содержащем соединения бора. Поэтому долгое время нам не удавалось соединить друг с другом ненабухающие полимеры — скажем, тефлон с тефлоном, тефлон с полиэтиленом. Тогда было решено использовать специальные прокладки — полистирольные пленки, пропитанные раствором бора. Их вводят между соединяемыми материалами. В результате оказалось возможным «склеить» между собой не только фторопласты, но даже тефлон с алюминием и кварцем.

Применение описанного метода не ограничивается одной лишь «ядерной сваркой». Любопытные возможности сулит прививка к поверхности пластиков молекул других полимеров. А в некоторых случаях это очень важно. Например, тефлон не поддается крашению, тогда как нанесенная на него пленка другого полимера — скажем, полистирола или органического стекла, можно разрисовать всеми цветами радуги. И вот обнаружилось, что прививка с помощью тепловых нейтронов может оказаться удобнее, чем с помощью других — обычных радиационных методов.

Обычная радиационная прививка осуществляется следующим образом. Пластик облучается в парах прививаемого вещества. Прививаемые молекулы под действием излучения полимеризуются и химически связываются с поверхностью пластика, свойства которого тем самым хотят улучшить. Но при этом образуется много полимерных молекул, химически не связанных с поверхностью пластика: ведь реакция идет не только у поверхности, но и во всем облучаемом объеме вокруг пластика.

А) пластик с нанесенным на поверхность бором внесен в сосуд с газообразным тетрафторэтиленом $CF_2=CF_2$.

Б) $CF_2=CF_2$ с помощью «ядерной сварки» начинает прививаться к поверхности пластика и полимеризоваться в тефлон — $CF_2-CF_2-CF_2-CF_2-$...

В) привитой и полимеризованный тефлон превращается в пленку на поверхности пластика.



Нельзя ли свести на нет потери прививаемого вещества? Оказывается, можно.

Оригинальный метод радиационной полимеризации прививаемых молекул на поверхности тефлона разработан сотрудниками Института химической физики АН СССР под руководством члена - корреспондента АН СССР В. В. Воеводского совместно с профессором Х. С. Багдасарьяном. В их экспериментах тефлон облучался при очень низких температурах, а затем — уже в отсутствие облучения — размораживался в парах прививаемого вещества. При этом облученный пластик приобретал способность вызывать в прививаемом веществе реакцию полимеризации. Совершенно очевидно, что реакция не могла идти во всем объеме: ведь она не сопровождалась облучением. Процесс полимеризации оказывался сосредоточенным именно у поверхности. В результате сокращались потери прививаемого вещества, а облученный тефлон покрывался слоем привитого полимера.

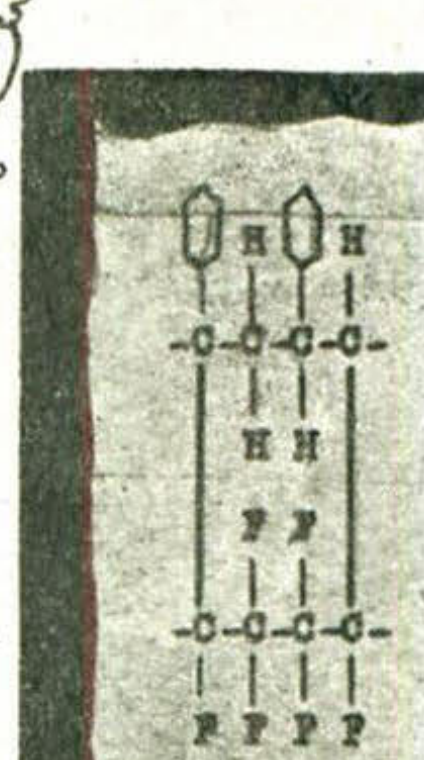
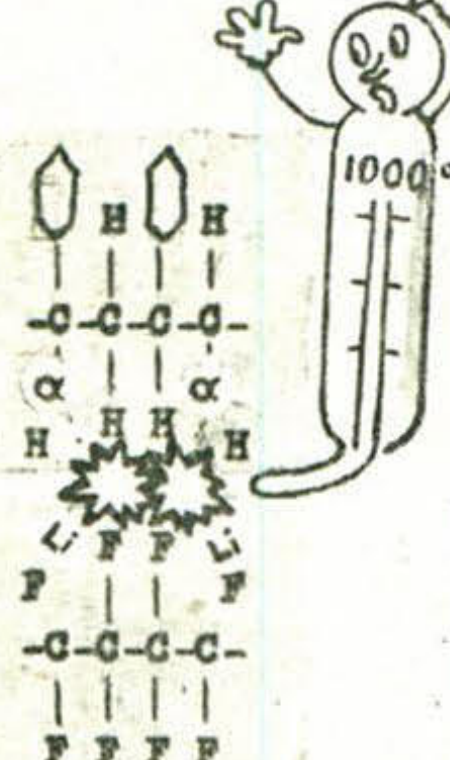
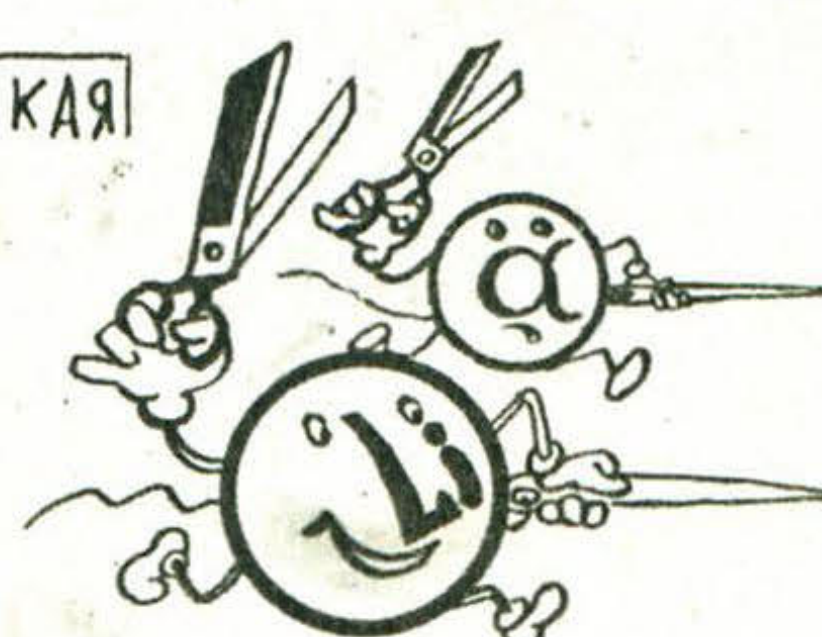
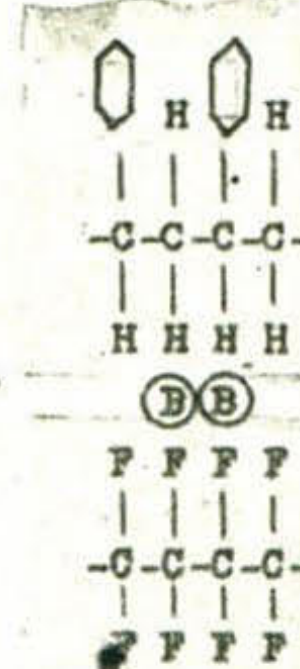
Мы пошли по иному пути. Целью наших опытов была прививка тонких пленок тефлона или другого фторполимера на поверхность полимеров, не содержащих фтор. Но главное отличие заключалось в том, что для этой цели использовались тепловые нейтроны, а не гамма- или бета-излучение. На поверхность полимера-подкладки наносилось соединение бора. Затем полимер облучался потоком тепловых нейтронов в парах прививаемого вещества. В этом случае также процесс прививки протекал только в поверхностном слое. Зато эффективность метода оказалась более высокой.

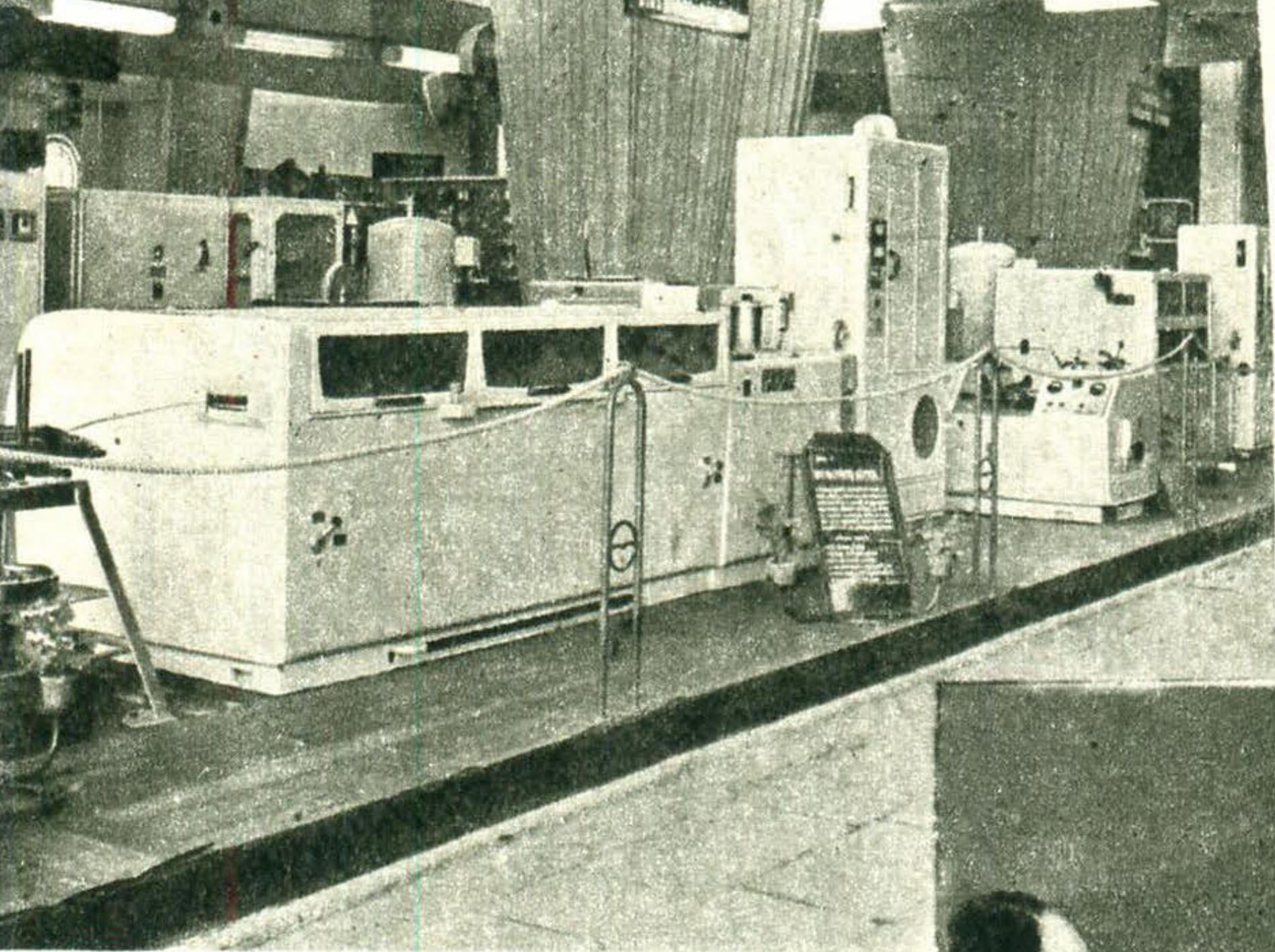
Конечно, как и всякий другой метод, «ядерная сварка» имеет и свои недостатки. Ее можно применять для обработки лишь тех материалов, которые под действием тепловых нейтронов сами не становятся радиоактивными. Мы надеемся, что «ядерная сварка» найдет широкое применение.

а) полистирол, пропитанный с поверхности раствором бора, плотно прижимается к поверхности тефлона.

б) под действием тепловых нейтронов идет «ядерная сварка».

в) и вот результат: тефлон «сшит» с полистиролом.





НОВЫЙ СТАНОК

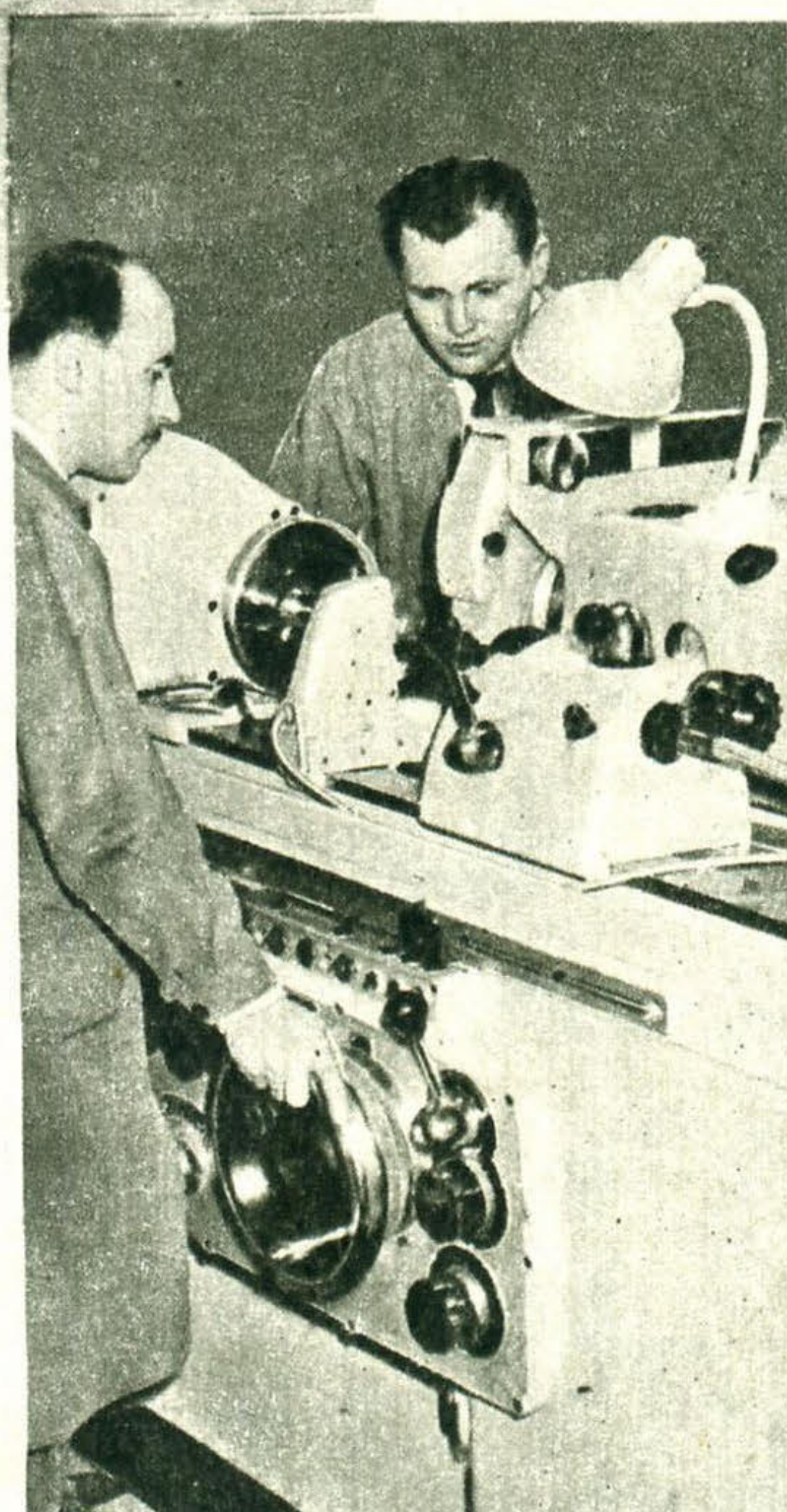
Венгерские машиностроители создали новый универсальный круглошлифовальный станок. Он предназначен для обработки наружных и внутренних цилиндрических поверхностей, торцевания и шлифования длинных оттогов и коротких крутых конических поверхностей, для обдирочного и доводочного шлифования. При оснащении станка специальным питательным устройством его можно превратить в автомат и агрегировать с автоматической станочной линией (Венгрия).

ШИНЫ ДЛЯ ЛУННЫХ «ДОРОВ»

Фирмой «Гудир» разработаны шины для луномобиля. Шина будет иметь диаметр 4,8 м. Самая крупная шина наземного экипажа имеет диаметр 43 м и весит 1450 кг. Вес каждой из двух шин луномобиля с колесом не будет превышать 57 кг. Кроме того, они должны складываться во время космического полета, что исключает применение обода, протекторной резины, боковин, камер, бортов и кордовых слоев. Шины луномобиля представляют «баранку» из прорезиненной ткани, опирающуюся на сложное переплетение спиц.

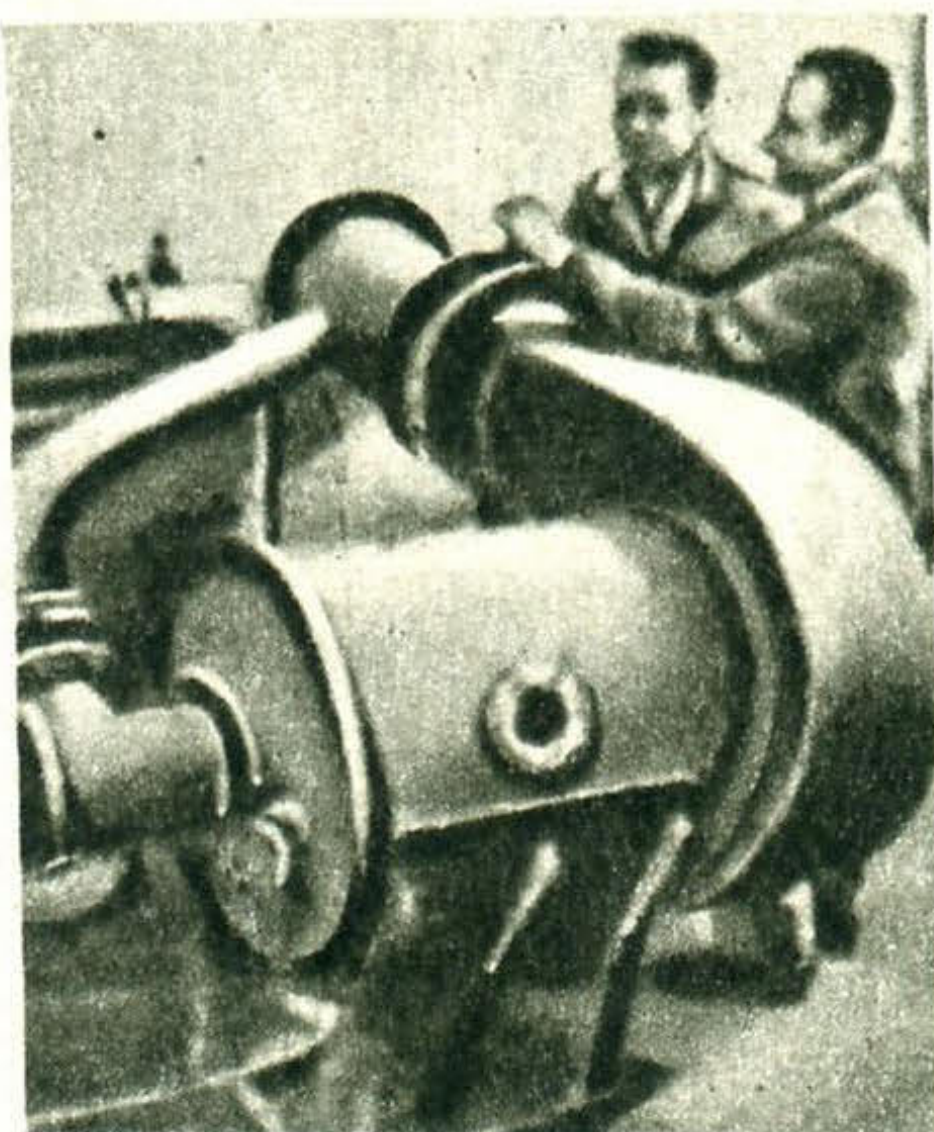
Внутреннее давление в шине составит только 0,035 кг/см², площадь контакта колеса с поверхностью — 1,2 м².

На Луне, как известно, резкие колебания температуры: от +100°C днем до -150°C ночью. Обычные шины становятся хрупкими уже при -40°C. Поэтому предполагается, что луномобиль будет передвигаться только во время лунных дней, равных 14 земным суткам, а ночью воздух из шин будет спускаться особым устройством. В статических условиях резина может переносить очень низкие температуры. Для противодействия космическим лучам спицы из корда должны быть обложены защитным материалом, например полиуретаном (США).



МИНИАТЮРНАЯ КАМЕРА СГОРАНИЯ

В качестве источника тепла, необходимого для производственных процессов, как, например, в химической промышленности, используются разные типы камер сгорания. Самые маленькие камеры производятся теперь в народном предприятии «Татра» в Колине. Длина камеры 1 м, диаметр 50 см. Несмотря на небольшой размер камеры в сравнении с существующими типами, ее эффективная мощность определяется в 100 тыс. килокалорий в час (Чехословакия).



СТАНОЧНАЯ ЛИНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОВОЛОКИ

Традиционная технология производства медной проволоки: волочение, отжиг и намотка — требовала трех отдельных, обособленных агрегатов.

Сейчас в Венгрии разработаны станочные линии для производства проволоки. Линия состоит из трех агрегатов: стана тонкого волочения, печи отжига непрерывного действия и автомата для намотки проволоки.

Тонковолочильные станы этих линий могут изготавливать медную проволоку 25 различных сечений в пределах от 0,5 до 1 мм при исходном диаметре 2 мм (Венгрия).

МАШИНА ЧИТАЕТ РУКОПИСЬ

В США сконструирована машина, которая читает рукописный текст с точностью в 93%. Машина переводит текст на стандартный язык символов в два этапа. На первом этапе она узнает буквы, на втором — разделяет отдельные слова на буквы. Сигналы, показывающие положение символов, записываются на магнитную ленту. С пленки сигналы поступают в счетно-опознавательное устройство. Большинство ошибок происходит при опознавании букв «m, n, g, u, v». Сообщают также, что сейчас ведется «обучение» машины, в результате чего она сможет читать тексты, написанные небрежно и не по линиям (США).

МАШИНА ПЕЧАТАЕТ ПОД ДИКТОВКУ

В университете города Киото разработана фонетическая пишущая машина, печатающая под диктовку. Используя схему вычислительного типа для анализа звуковых колебаний, машина преобразует их в управляющие электрические импульсы, подающиеся затем на вход печатающего устройства. Машина, по заявлению автора, способна воспринимать любой язык (Япония).

НОВЫЙ РАДИОКОМПАС

«РКА ЗОХ» — так называется новый автоматический палубный радиокompас — пеленгатор, изготовленный научно-исследовательским институтом имени А. С. Попова. Прибор автоматически и однозначно определяет направление распространения волны радиопеленгатора (Чехословакия).

ЭЛЕКТРОННО-МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЖИВЫХ БАКТЕРИЙ

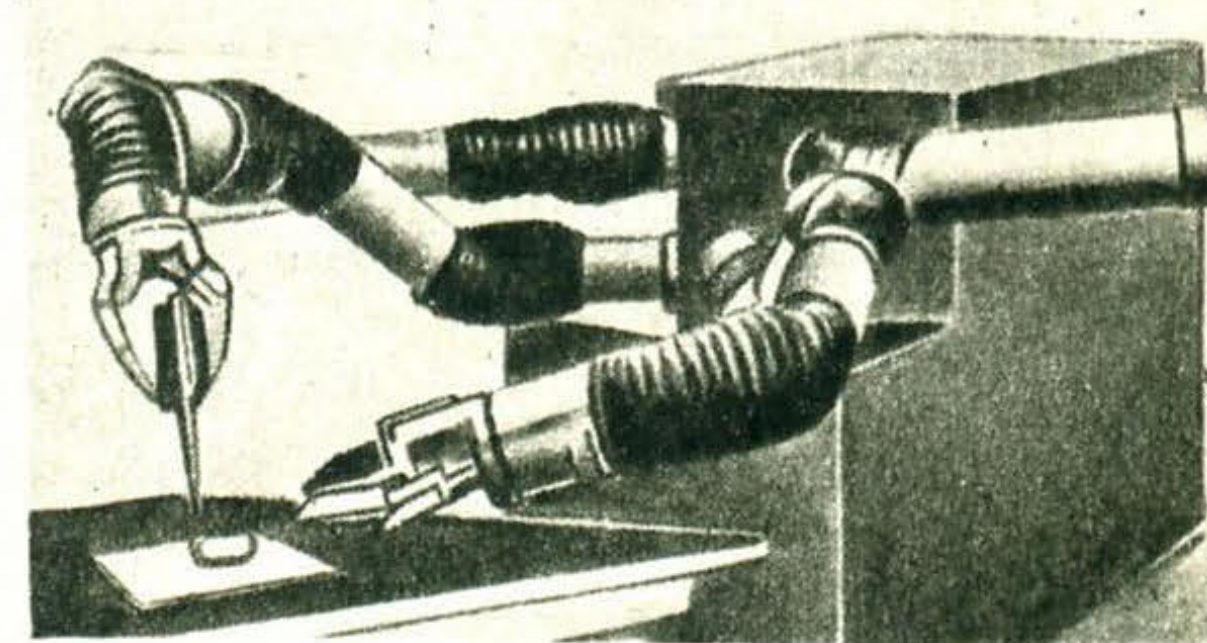
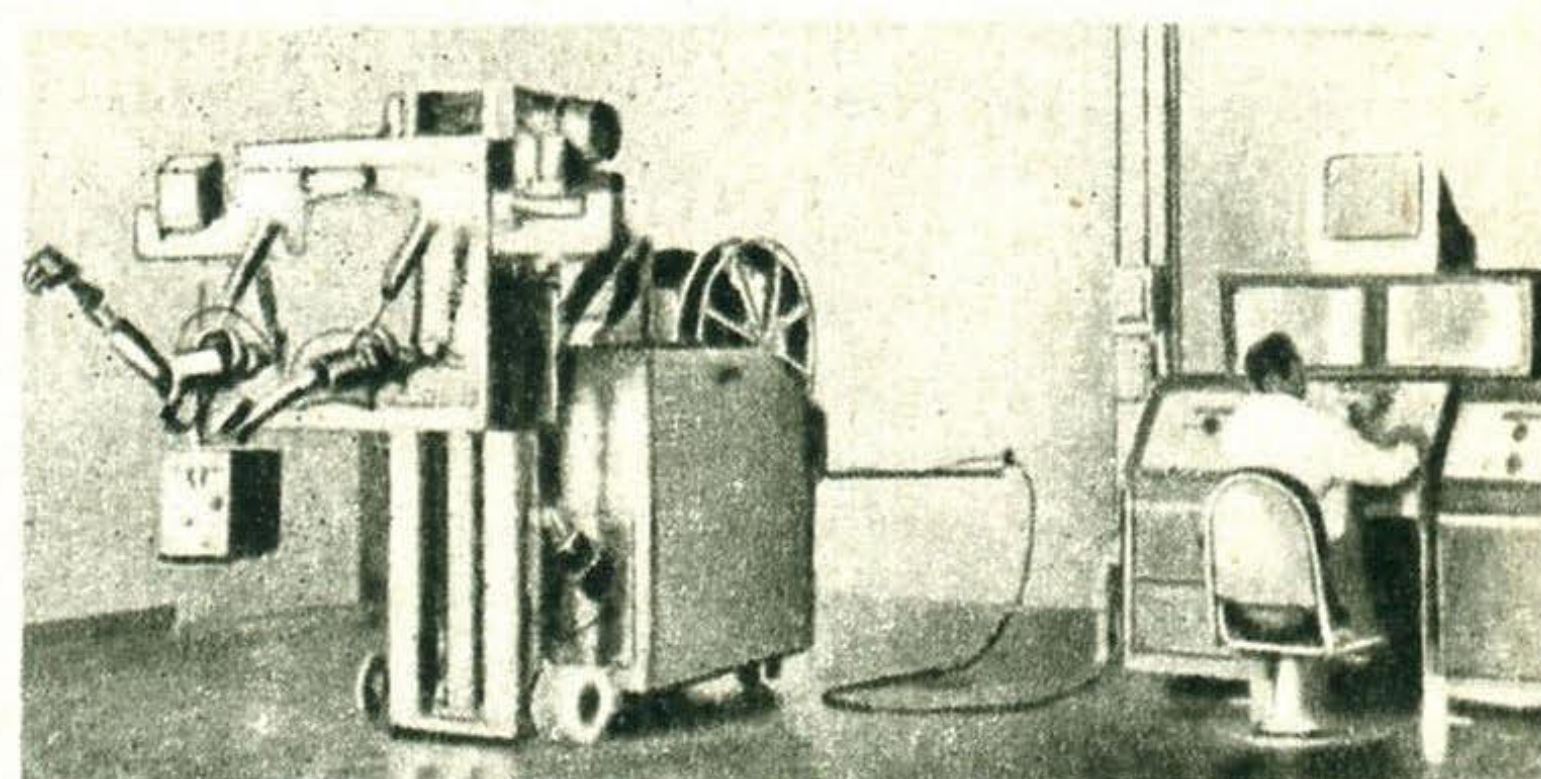
Объекты, изучаемые с помощью электронного микроскопа, помещаются в глубокий вакуум, что приводит к их обезвоживанию. Теряют они и кислород. Поэтому живые объекты погибают и меняют свою форму. Это не происходит, если образец помещается в контейнер объемом 0,1 мм³ и экспонируется при нормальном атмосферном давлении, а электронный луч «освещает» объект через окно толщиной 0,1 микрона. После опыта культуры микроорганизмов оказались способными к размножению. С помощью электронного микроскопа с ускоряющим напряжением 1,5 · 10⁶ в были получены фотографии живых объектов при увеличении в 2500 раз (Франция).



обезвоживанию. Теряют они и кислород. Поэтому живые объекты погибают и меняют свою форму. Это не происходит, если образец помещается в контейнер объемом 0,1 мм³ и экспонируется при нормальном атмосферном давлении, а электронный луч «освещает» объект через окно толщиной 0,1 микрона. После опыта культуры микроорганизмов оказались способными к размножению. С помощью электронного микроскопа с ускоряющим напряжением 1,5 · 10⁶ в были получены фотографии живых объектов при увеличении в 2500 раз (Франция).

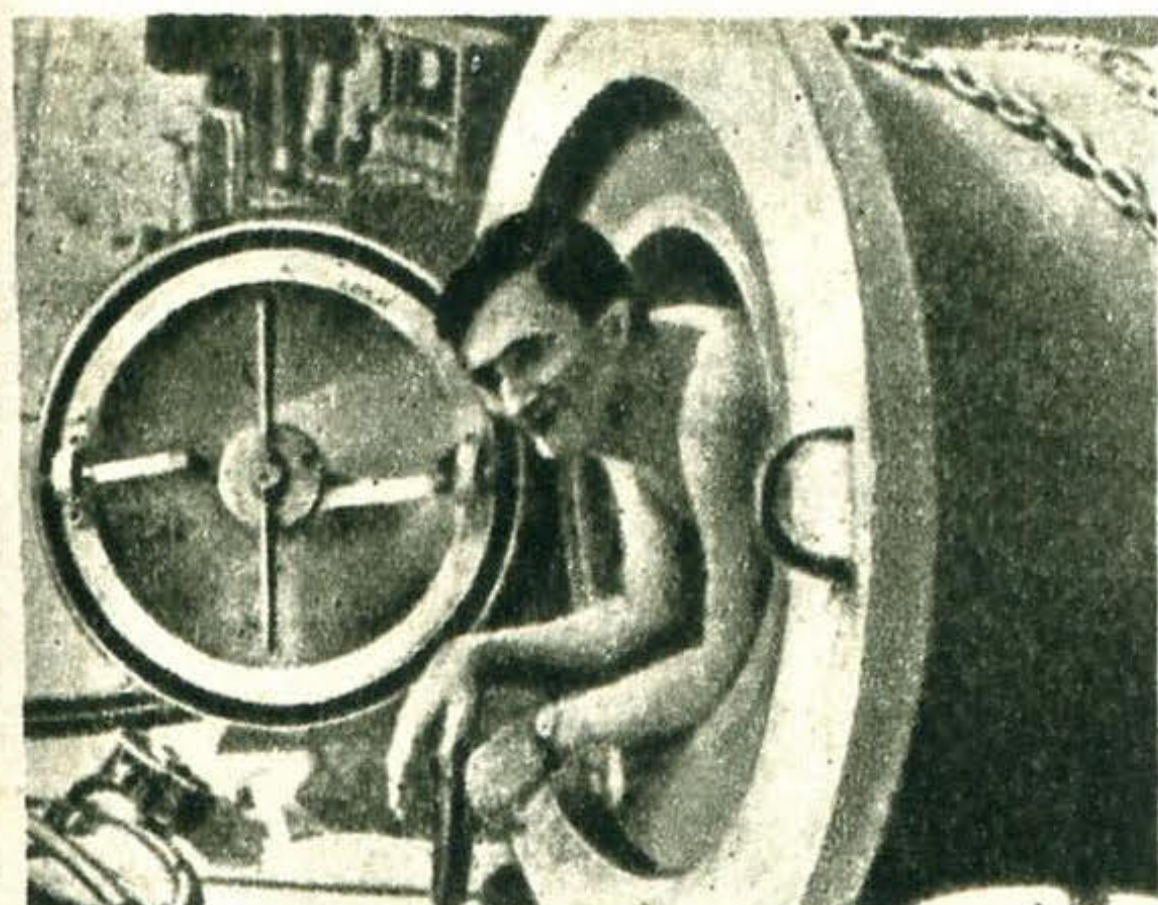
НОВОЕ В МИРЕ РОБОТОВ

Для выполнения работ в условиях сильного холода, давления, радиации или под водой используются роботы. У робота, называемого «Юнимейт», руки с четырьмя пальцами. Захватывающая сила на концах пальцев достигает 81,74 кг. Робот, запоминая 200 последовательных команд, может повторять заданную работу в течение нескольких часов и даже нескольких дней. «Мускульную силу» роботу



обеспечивает гидравлический исполнительный механизм.

Робот «Мобот» предназначен для подводных работ на большой глубине. Управление «Моботом» осуществляется посредством магнитной ленты. У него тоже есть руки с пальцами, и его можно «научить» любой последовательности движений. Скорость, подвижность, многосторонность этих механизмов потенциально безграничны (США).



В «ВОДОЛАЗНОМ КОЛОКОЛЕ» НА МОРСКОМ ДНЕ

Подводный колокол, сконструированный французским исследователем Ивом Кусто, — это стальной цилиндр длиной в 6 м и диаметром в 2 м. Цилиндр удерживается на дне с помощью якорных цепей. В таком стальном цилиндре водолаз Роберт Стенюи провел 62 часа и из них 27 часов на глубине 70 м. Специалисты утверждают, что это новый мировой рекорд. 35 часов было затрачено на предварительную адаптацию организма к высокому давлению (Бельгия).

ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ В МИНИАТЮРЕ

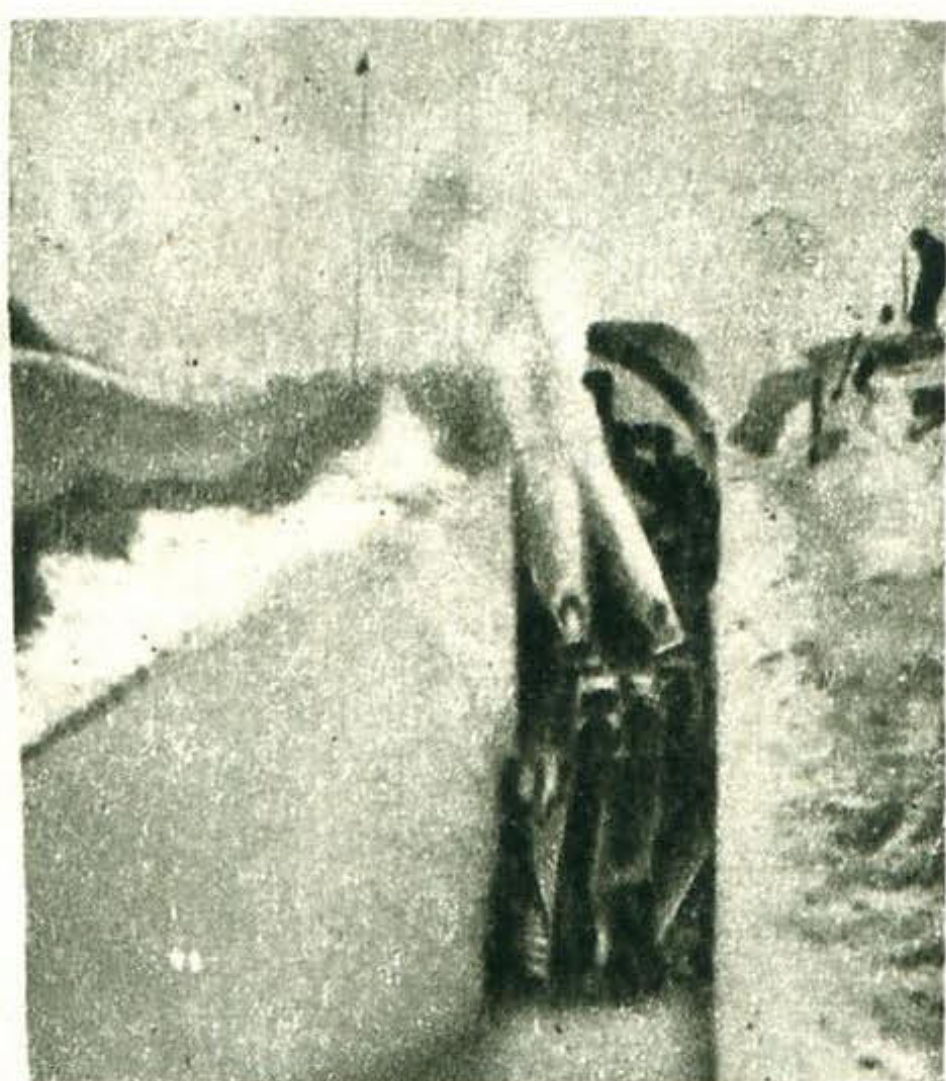
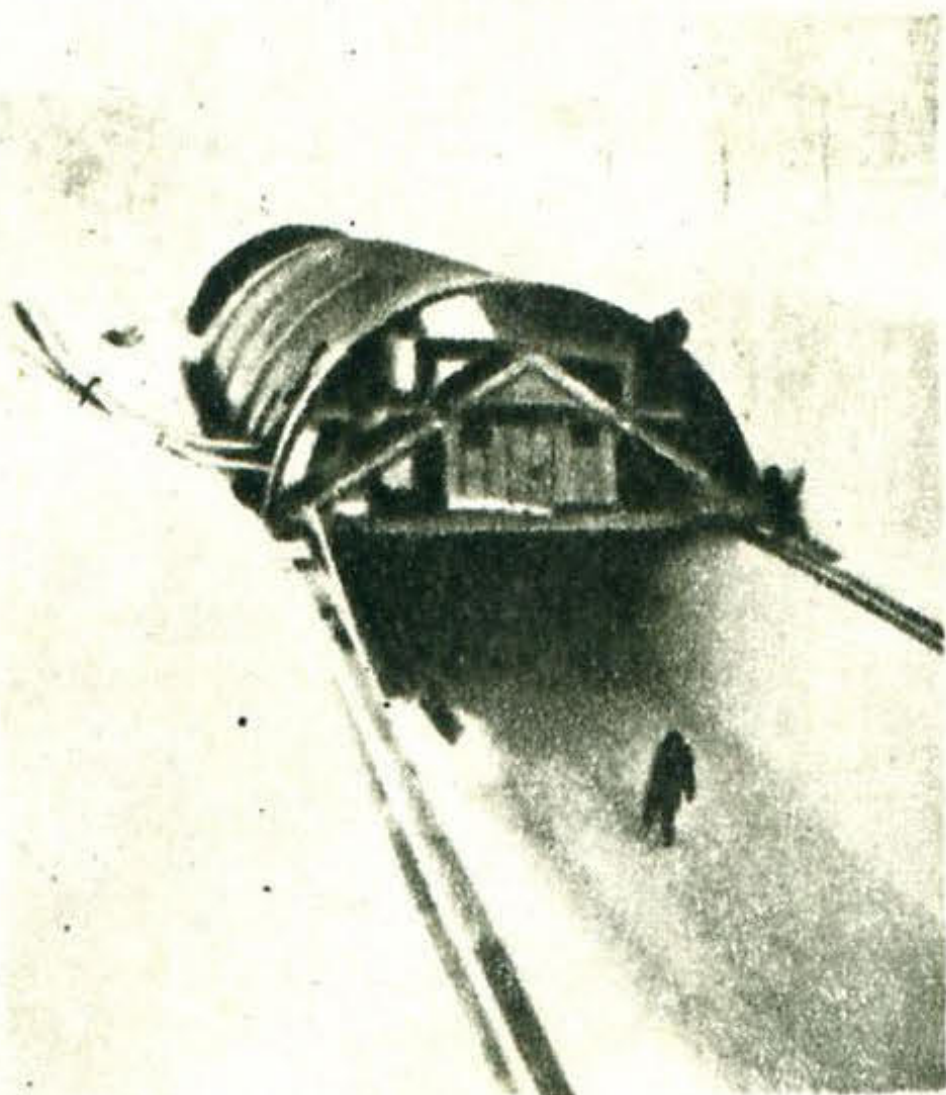
Инженер Исмет Омербегович из города Сараево сконструировал малогабаритную гидроэлектростанцию для горных районов. Все оборудование станции можно доставить на одной повозке. Высота падения воды на «плотине» может быть от 1,6 до 70 м. Автоматические регуляторы контролируют число оборотов турбины, а также позволяют остановить ее работу в случае неисправности сети. Кроме того, они позволяют включать и выключать систему в заданные часы. Другими словами, миниатюрная гидроэлектростанция может работать без людей. Она уже прошла испытания в пятидесяти горных селах Боснии и Герцеговины. Патентом ИСО — 150—510, выданным Омербеговичу, заинтересовались многие фирмы европейских и азиатских стран.

На снимке: гидроэлектростанция Омербеговича в од-

ном из сел Боснии; 1 — небольшое водохранилище; 2 — подводный канал; 3 — помещение станции (Югославия).

ЛЕДЯНОЙ ДОМ

Строится очень просто. Машина роет в снегу траншею глубиной 7 м. Стены и пол выстилаются досками. Крыша — стальная арка, которую впоследствии заносит снегом. Так справляют новоселье ученые в Антарктике (США).



ХИМИЯ В ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

В химической лаборатории научно-исследовательского института безопасности создан защитный раствор для рабочих, имеющих дело с вредными жирами, с минеральными маслами и органическими растворителями. Нанесенный на кожу раствор образует пленку, устойчивую к их воздействию (Румыния).

ПОЛУПРОВОДНИКОВАЯ СЧЕТНАЯ ЛИНЕЙКА

В лаборатории фирмы «Вестингауз» разработан новый полупроводниковый счетно-решающий прибор, выполняющий операции умножения и деления. Миниатюрная счетная линейка собрана на кремниевых полупроводниках. Действует она точно так же, как и обычная счетная линейка с логарифмическими шкалами. Умножение двух величин производится путем сложения в приборе логарифмов напряжений, соответствующих умножаемым величинам. Антилогарифм результирующего напряжения на выходе прибора равняется произведению данных величин. Точность умножения и деления на этой счетной линейке составляет 5% (США).

ВАКУУМ ВМЕСТО ЭЛЕКТРОМАГНИТА

В Западной Германии используется приспособление для поднятия грузов, которое состоит из вакуумных присосок, расположенных на раме.

Оно действует как сильный магнит, но может употребляться при работе как с железом или сталью, так и с деревом, пластмассами, стеклом, резиной, если поверхность грузов достаточно гладкая. Подъемный кран опускает раму на груз, насос откачивает из присосок воздух, и кран поднимает раму вместе с грузом (ФРГ).

ПРЕДСКАЗАНИЕ ВКУСА ЯБЛОК

Специалисты института фруктовых деревьев провинции Ляонин (Северо-Восточный Китай) успешно завершили опыты, позволившие предугадывать вкус яблок у молодых саженцев, полученных путем скрещивания.

При экспериментах были взяты яблони-девятилетки, только что начавшие плодоносить. Путем анализа сока в побегах и листьях было установлено, что у подопытных сортов плоды сладкие, кислые и кисло-сладкие. Чтобы проверить правильность анализа, были сделаны пробы на известных сортах (Китай).

ТЕЛЕВИЗОРЫ НА ПОЛУПРОВОДНИКАХ

100 млн. телевизоров насчитывается сегодня во всем мире. В настоящее время выпускаются радиоприемники на полупроводниках. Сейчас этот же

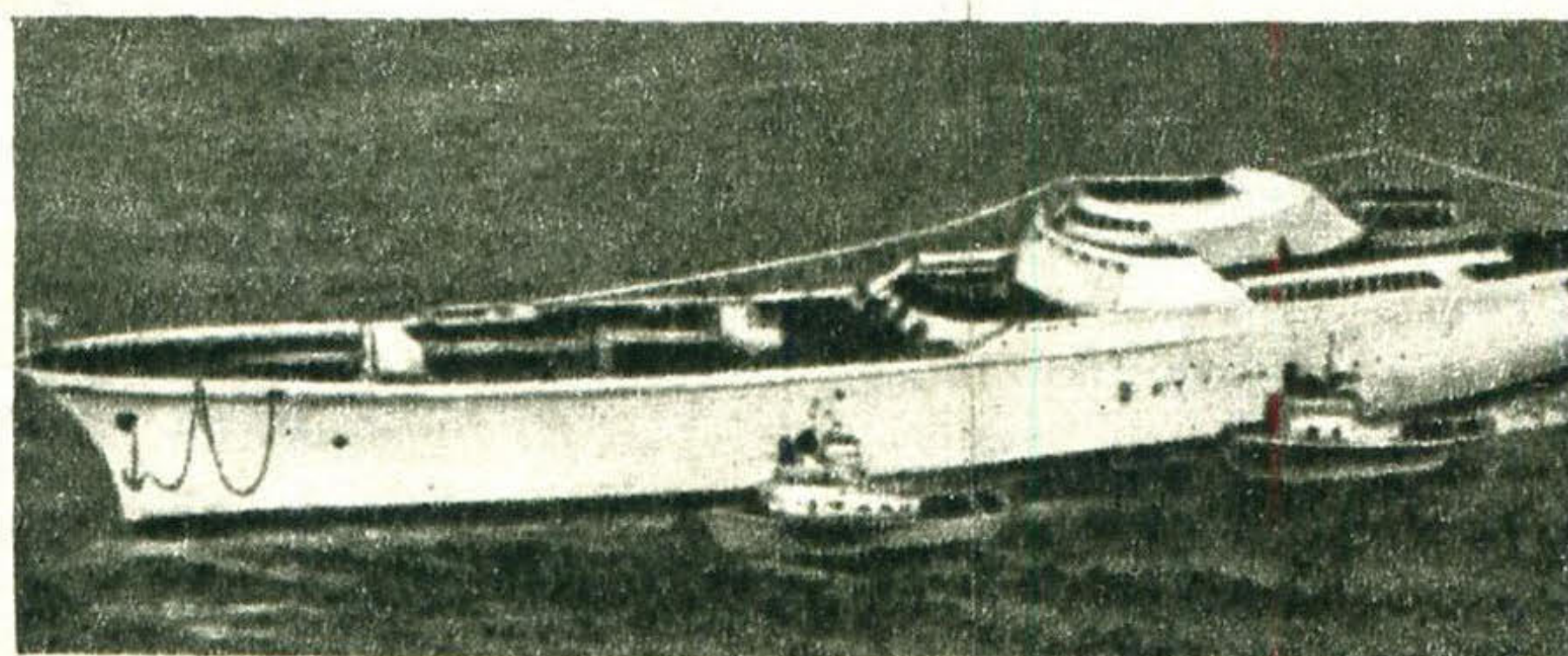


принцип применяют и при производстве телевизоров. На снимке: цех завода в Японии, который выпускает портативные телевизоры, работающие от сети или сменных батарей (Япония).

НЕУДАЧНОЕ ПЛАВАНИЕ

Американское атомное торговое-пассажирское судно «Саванна» водоизмещением в 22 тыс. т, стоимость которого составляет около 53 млн. долларов, совершило свое первое плавание. Через полчаса после отхода судна из гавани вышел из строя атомный реактор. Дальнейшее плавание пришлось осуществлять с помощью дизельной установки.

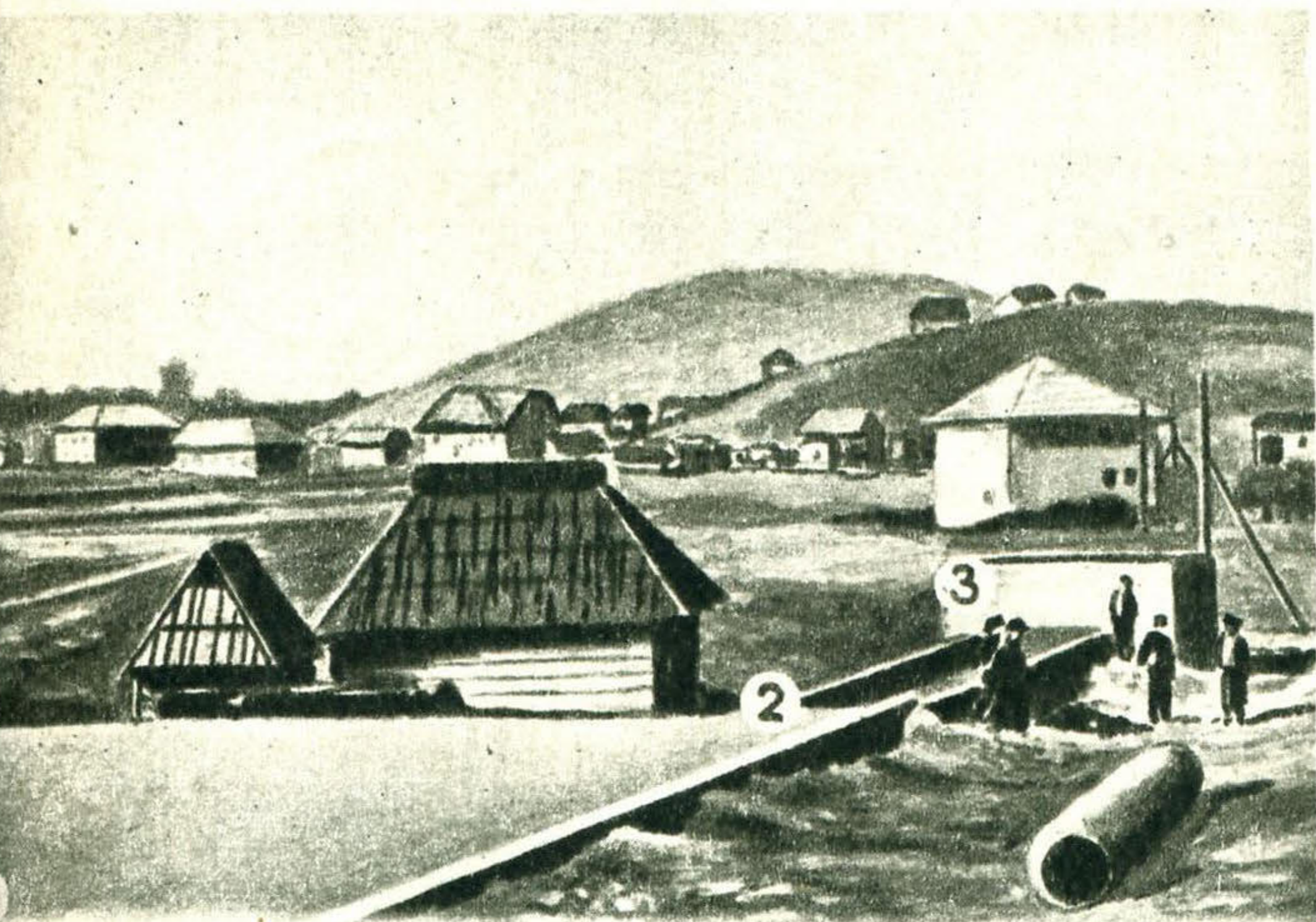
В связи с тем, что перестала работать установка для конди-



ционирования воздуха, температура в машинных отделениях поднялась до 40°. Атомный реактор должен был обеспечить скорость судна в 27 км в час, с помощью же дизельного двигателя судно двигалось со скоростью 10,8 км в час (США).

ПОЖАРНЫЙ СКАФАНДР

Одна американская фирма изготовила пожарный скафандр, материал которого состоит из двух слоев стеклянной ткани с прослойкой между ними из стекловолокна. Скафандр оснащен аппаратом для дыхания. При испытании скафандра были подожжены 1200 л вылитого на землю авиационного бензина. Человек, одетый в скафандр, находился в бушующем пламени в течение 50 сек. и вышел из него совершенно невредимым (США).



У. Р. ЭШБИ, Конструкция мозга. Происхождение адаптивного поведения. М., Издательство иностранной литературы, 1962.



Что может быть для мыслящего человека ближе его собственного мозга? И все же он необычайно далек. О нем мы знаем намного меньше, чем о других органах. Слишком узкая щель, через которую можно наблюдать работу мозга, пользуясь методом условных рефлексов. Еще меньше информации дают другие методы. В связи с развитием электронной вычислительной техники проблема изучения мозга встала во весь рост. Если бы были найдены основные принципы его работы, это привело бы настоящую революцию в автоматике и вычислительной технике, потому что тогда бы открылась перспектива сочетать поразительную гибкость мозга при решении сложнейших научных и жизненных проблем с не менее поразительной скоростью работы электронных устройств.

Английский ученый У. Росс Эшби известен советскому читателю как автор книги «Введение в кибернетику», изданной в 1959 году. Книга привлекла много читателей своим почти учебным характером (кстати, учебников по кибернетике пока не существует). Будучи по специальности биологом, Эшби очень умеренно пользуется математическим аппаратом, и его «Введение» может читать любой человек с подготовкой в объеме средней школы.

Новая рецензируемая книга У. Р. Эшби также рассчитана на широкий круг читателей со средним образованием. Сразу поясним, что под адаптивным¹ поведением понимается такое, при котором, несмотря на влияние внешней среды, все «существенные» параметры организма (температура, кровяное давление, насыщение крови кислородом) остаются в пределах нормы и организм находится в устойчивом состоянии. Благодаря адаптации организм избегает возможных роковых столкновений с внешней средой.

Даже высшие формы разумного поведения животных и человека Эшби сводит к адаптации. Любопытный пример автор избрал для иллюстрации своей теории. Он назвал его «типовой проблемой котенка и огня». «Когда котенок впервые приближается к огню, его реакции непредсказуемы и обычно не соответствуют ситуации. Он может войти чуть ли не в самый огонь, может зафыркать на него, может тронуть его лапкой, иногда он пытается обнюхать его или подкрасться к нему, как к добыче. Однако, повзрослев, он реагирует по-иному. Он приближается к огню и садится в таком месте, где огонь греет умеренно. Если огонь ослабевает, он продвигается ближе. Если падает горячий уголек, он отскакивает. Теперь его поведение по отношению к огню адаптивно». Ученый подчеркивает, что главное — это изучение взаимоотношения организма и среды. Систему среда — организм Эшби считает с самого начала единой.

Значительная часть книги посвящена рассмотрению устройства, изобретенного самим Эшби, которое в кибернетической литературе именуется гомеостатом. Гомеостат — это четыре активные электромеханические системы, соединенные обратными связями в одну. Многочисленность соединений обеспечивает гомеостату некоторую стабильность, сходную со стабильностью живого организма. В частности, гомеостат мало чувствителен к «травмам», то есть к конструктивным повреждениям. На всякое «раздражение» извне он реагирует тем, что самостоятельно находит новое состояние равновесия.

При всей «разумности» поведения гомеостата мозг работает иначе. Эшби рассматривает более сложный гомеостат, состоящий не из четырех, а из тысячи блоков, и сравнивает его адаптивную способность со способностью мозга.

Процесс научения, или приобретение адаптивности к среде, начинается с проб и ошибок. Никаких других методов (кроме, конечно, врожденных рефлексов и инстинктов) в распоряжении организма нет. Структурные формирования коры головного мозга происходят в процессе научения, причем в ней закрепляются те элементы знания, которые повторяются более или менее часто.

Где они закрепляются? Какова природа памяти высших

животных и, в частности, человека? Как осуществляется выбор нужной «стратегии» мозгом?

Представим себе, что имеется 1 тыс. вращающихся колес, у которых на ободе написаны две буквы: «А» и «Б», причем половина обода занята буквами «А», вторая половина буквами «Б». Условно буква «А» на всех колесах означает необходимый адаптивный выбор, который нужно сделать. Можно выбрать один из трех способов: 1. Вращать одновременно всю 1 тыс. колес и ждать, пока на всех не появится буква «А». Расчет показывает, на это уйдет... 2^{10000} сек. 2. Вращать вначале первое колесо. Если оно остановится на «А», переходить ко второму; если на «Б», вращать снова до

Рис. В. ПЛУЖНИКОВА



появления «А». Точно такая же процедура повторяется со всеми последующими колесами. При этом удачные выборы «накапливаются». Для того чтобы получить все «А», требуется уже... 500 сек. 3. Одновременно начать вращать всю 1 тыс. колес и оставлять те, на которых появится «А», одновременно дальше вращая все колеса с «Б». И так далее. Все «А» выпадут, оказывается, немногим более чем в $1/2$ сек.!

Мозг, по Эшби, — это совокупность систем, которые могут адаптироваться к внешней среде путем выборки нужного равновесного состояния. Не происходит ли эта выборка по методу № 3, когда в действие приводятся все части мозга и постепенно накапливаются необходимые состояния (все «А»!)? Много экспериментальных данных говорит, что дело именно так и обстоит. А это накладывает определенные требования на конструкцию мозга.

Основной вывод такой: с одной стороны, мозг был бы более «емким» и гибким, если бы между его клетками (нейронами) существовало как можно больше связей. Но, с другой стороны, это сильно удлинит время адаптации мозга к внешней среде. Значит, решение может быть компромиссным. Мозг должен быть достаточно, но не слишком сложным.

Вывод Эшби находится в противоречии со всем тем, что писали анатомы и физиологи в течение последних десяти лет. При чтении книги Эшби нужно иметь в виду, что он является одним из представителей «крайнего» направления в кибернетике. На Западе сейчас распространена своего рода «кибернетическая мода» — отождествлять человека и, в частности, человеческий мозг с машиной (правда, понимаемой с оговорками «в широком смысле слова»). Эшби, как и многие другие западные кибернетики, полностью игнорирует биологическую сущность жизни, сводя ее к логическим формализмам, осуществляемым в «черном ящике». В такого рода упрощении проблемы проскальзывает общая тенденция западной научной литературы — возвышать роль техники, отдавая ей предпочтение перед человеком.

А. ДНЕПРОВ

ЧТО ЧИТАТЬ ПО СТАТЬЯМ ЭТОГО НОМЕРА:

«Гроза морей»

Герасимов В. Н., Дробленков В. Ф., Подводные лодки империалистических государств. М., Оборонгиз, 1962.

«Поселок в одном доме»

Кушнев А. П., Проектирование зданий для районов Крайнего Севера. М. — Л., Госстройиздат, 1961.

«Мы — программисты!»

Яковлев Д. Г., Нудельман О. Э., Переналаживаемые автоматические линии из модернизированных универсальных станков. М., Машгиз, 1962.

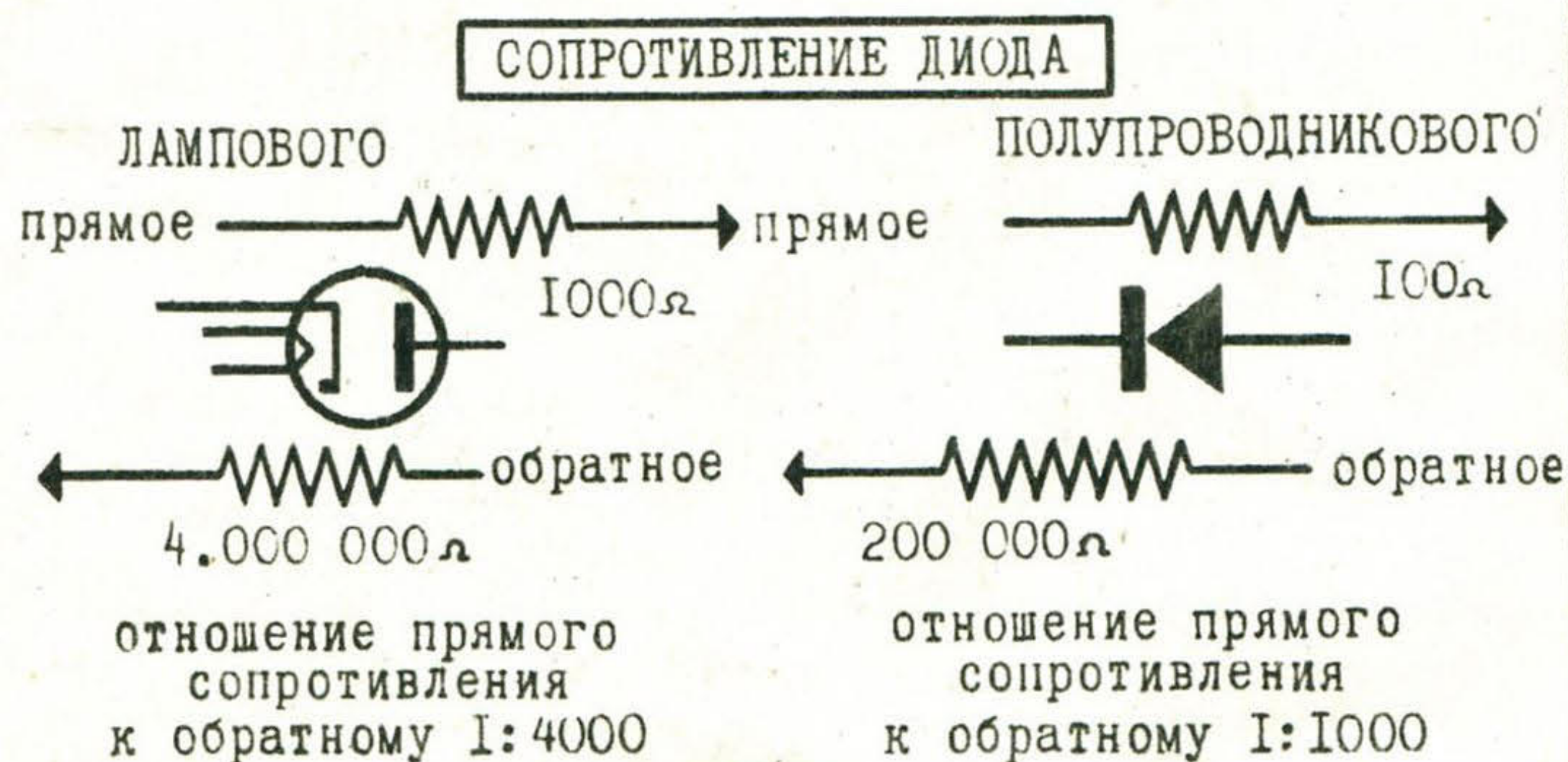
¹ Адаптация — буквально: приспособление (лат.).

(Начало на стр. 3, 6 и 7)

его рабочие характеристики. Поэтому существуют ограничения для значений обратного напряжения и тока, который способен пропустить германиевый диод (рис. 12).

ДИОД КАК ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ. Диоды подобны переключателям, которые включены или выключены в зависимости от того, какое к ним приложено напряжение. Имеются два правила, помогающие понять работу диодов: 1) когда напряжение на аноде диода положительно по отношению к напряжению на катоду, диод проводит ток в прямом направлении от катода к аноду. В этом случае диоду свойственно низкое сопротивление для тока, и он может рассматриваться как включенный рубильник; 2) когда напряжение на аноде диода отрицательно по отношению к напряжению на

11



12

полупроводниковые диоды выдерживают большие кратковременные импульсы тока В ПРЯМОМ НАПРАВЛЕНИИ



катоде, ток в аноде стремится идти в обратном направлении — от анода к катоду. Диод представляет собой большое сопротивление для электронов, которые идут теперь в направлении, обратном первому. В этом случае диод представляет собой как бы разомкнутый рубильник (рис. 13).

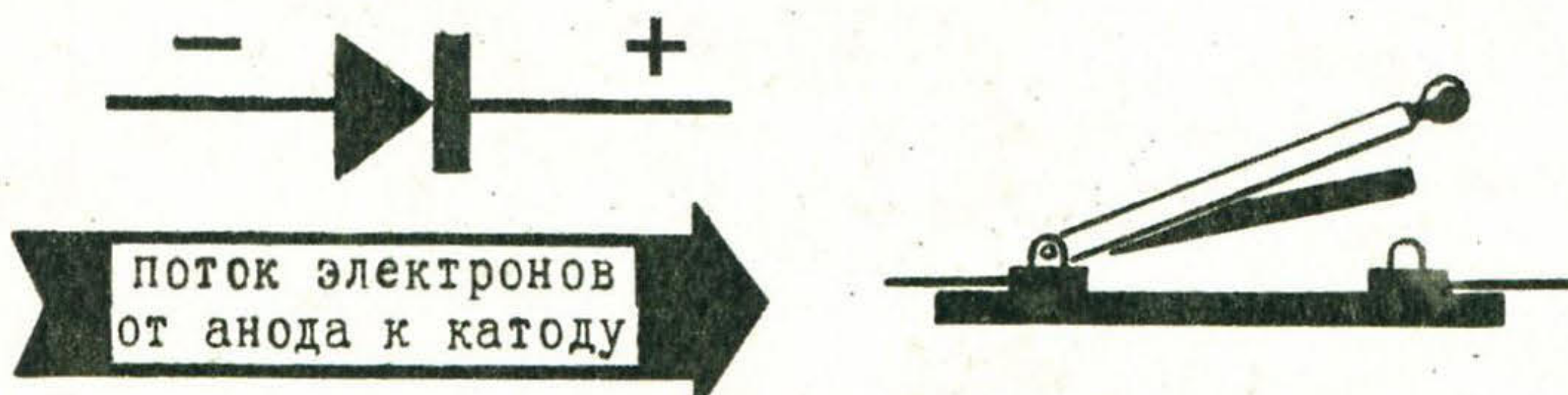
13

Анод имеет положительный потенциал по отношению к катоду...



низкое прямое сопротивление напоминает состояние включенного рубильника

Анод имеет отрицательный потенциал по отношению к катоду...



высокое обратное сопротивление напоминает состояние выключенного рубильника

(Продолжение следует)

ГОЛУБАЯ МАГИСТРАЛЬ ВОЛГОВАЛТА

И. ЛИТВИНЕНКО,
наш специальный корреспондент

Довольно трудно представить себе, чтобы современная электрифицированная железнодорожная магистраль, например Транссибирская, где-нибудь между городами Новосибирском и Томском переходила в однопутную узкоколейку, по которой медленно движутся маломощные паровозики с несколькими вагонами. Но то, чего давным-давно нет на суше, сохранилось еще кое-где на «голубых дорогах» страны. Таков участок от Вытегры до Череповца — примерно половина пути по Мариинской судоходной системе, связывающей Волгу с Балтийским морем.

ПРОЕКТ ЕДИНОГО БЬЕФА

В Вытегре из окон управления «Волгобалтстроя» виден первый и последний деревянный шлюз Мариинки. Первый, потому что с него начиналась система. Последний, потому что он единственный из шлюзов, который решено оставить на память о времени, когда подобные сооружения считались верхом инженерного искусства. Теперь это музейный экспонат.

Продолжая прерванную производственной «летучкой» беседу, начальник управления А. С. Хмельницкий замечает:

— Да, строили наши предки, как говорится, с умом. На всем протяжении трассы не было ни одной насосной станции. Для шлюзования использовались прилежащие озера, речки и даже ручейки. В общем в буквальном смысле слова система, и притом довольно сложная. После каждой реконструкции количество шлюзов на ней возрастало и достигло в конце концов тридцати девяти. Знаменательно, что в строительстве Волго-Балтийского канала мы, наоборот, идем по пути уменьшения количества шлюзов за счет углубления русла.

Начальник управления достает с нижней полки стенного шкафа схему строительства.

— Вот посмотрите, — схема с хрустом расстилается по всей площади длинного стола. — Для жизнедеятельности Волго-Балтийского пути решающее значение имеет 37-километровый водораздел между верховьями рек Вытегры и Ковжи. Чтобы обеспечить его питание, требуется определенный горизонт воды. По составленному еще в 50-х годах проекту горизонт создавался подпором двух специально созданных для этой цели гидроузлов: Пахомовского — на севере и Шумкинского — на юге. В составе Шумкинского гидроузла предполагалось построить мощную насосную станцию, которая бы перекачивала из Ковжского озера до 25 м^3 воды в секунду. С одной стороны, этим Волго-Балтийский путь коренным образом переделывался. Вместо 39 старых шлюзов намечалось построить 9 новых с большой пропускной способностью. Мощные гидроузлы с водосбросами и плотинами как бы символизировали сегодняшний день техники. Но, с другой стороны...

Алексей Степанович на несколько секунд умолк, собираясь с мыслями, и продолжал:

— Увлеченные размахом строительства, мы часто не замечаем, что существуют более простые и в то же время более верные решения. Уже в ходе строительства в позапрошлом году был выработан новый технический проект, вносящий изменение в водораздельный участок. Шлюзы 7 и 8, замыкавшие собой короткий водораздельный бьеф, устранялись. Подпорный горизонт распространялся теперь от Череповецкого гидроузла через Белое озеро до 6-го шлюза Па-

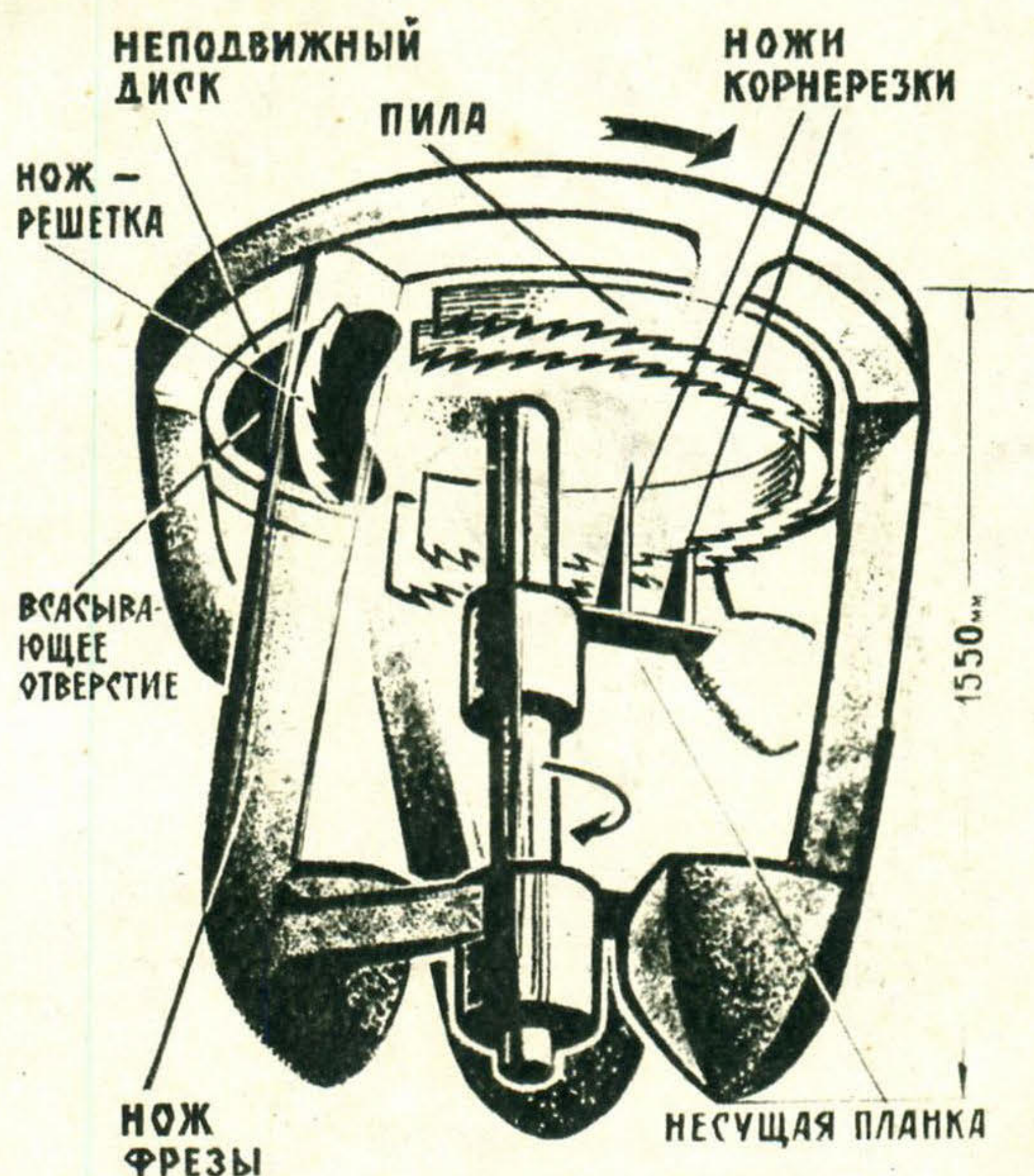


Рис. Ф. БОРИСОВА

Вращаясь со скоростью свыше 1 000 об/мин, фреза ковшами черпает илистый грунт. Если попадаются пни или корни, ножи корнерезки «накатывают» их на пилы и измельчают. Настоящая мясорубка для деревьев!

хомовского гидроузла. Таким образом, создавался единый водораздельный бьеф длиной 265 км. Шумкинский гидроузел и Пахомовское водохранилище стали не нужны.

Чтобы понизить уровень воды на трассе, строителям приходится углублять дно, новый проект увеличил земляные работы почти на 25 млн. м³. Самый трудный участок — вершина водораздела. Здесь предстоит «спилить» 490 тыс. м³ скалы. Как известно, земляные работы самые трудные. Могут спросить: в чем же выгода проекта единого бьефа?

Существует мнение, что предвосхищать события — дело дипломатов. Ну, а инженер, ставящий перед собой пусть даже частную задачу, разве не должен он прежде всего задаться вопросом: какой в конечном счете экономический эффект дает моя машина, мой проект?

Думается, что авторы измененного проекта задавали себе этот вопрос. Новый проект экономит 8 тыс. т арматурной стали, бетонные работы снижаются на 131 тыс. м³. Около 2 млн. га лесов и земель не войдут в зону затопления. Но это, так сказать, видимая экономия. Главное же — в уменьшении будущих эксплуатационных расходов по трассе на 1,5—2 млн. рублей в год.

ФЛОТ НАСТУПАЕТ НА СУШУ

Это самый скромный из всех флотов. Смотрят матросы или командир землесосного судна на проходящие мимо красавцы теплоходы, и в голову им не приходит мысль, что теплоход должен хотя бы гудком поблагодарить их за проложенный фарватер. Работа есть работа.

Из 60 млн. м³ грунта, которые предстоит выбрать по трассе, на долю технического флота приходится 50 млн. м³. Между Череповцом и Белозерском несколько земснарядов спрямляют русло. Основные же силы гидромеханизаторов сосредоточены на водораздельном канале, 30-километровом участке между Девятинами и Анненским мостом. Здесь работает около 47 земснарядов и землечерпалок.

Несмотря на свой внушительный вид, земснаряд работает с очень низкой производительностью, так как дно канала глинистое. Земснаряд, который вырабатывает в песчаных грунтах 300 м³ за месяц (а они все рассчитаны на песчаные грунты), здесь дает 30—40 м³. Кроме того, каждые 10—15 мин. его останавливают: пульпопроводы и рабочее колесо засоряются, и их чистят, извлекая корневища и пни.

Начальник земснаряда № 314 Василий Реус предложил поместить внутри фрезы спиралеобразную стальную пилу сечением 15 мм. Фреза стала перемалывать остатки деревьев, как мясорубка.

Приспособление Реуса изготовили в ремонтных мастерских полукустарным способом. Потребовалась его дальнейшая до-

работка, и чертежи были посланы в Москву. Здесь группа конструкторов во главе с М. А. Гориним окончательно изменила фрезу. Шесть длинных ножей были укорочены через один: три на 1 090 мм и три других на 425 мм от конца. На оставшиеся части ножей приварили ложкообразные ковши. Теперь фреза, вращаясь, не только разрыхляет, но и черпает грунт. Производительность земснаряда увеличилась более чем в полтора раза.

ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ ПОД ВОДОЙ

В каждый из пяти гидроузлов Волгобалта входит гидроэлектростанция или понизительная подстанция. Самая интересная и самая мощная — ГЭС, сооружаемая на Шексне в 40 км от города Череповца. Все лето и осень прошлого года суда проходили где-то посреди возводимой плотины, в проране, который сужался и сужался. Навигация 1962 года уже закончилась, когда в середине ноября произошло перекрытие Шексны. В этом году суда пойдут через новый, седьмой шлюз.

Чтобы судить о масштабах строительства Череповецкой ГЭС, достаточно привести хотя бы такую цифру: объем земляных работ превышал 1 млн. 160 тыс. м³. Сама плотина возводилась прогрессивным способом. Сначала, очистив дно от ила, намывали песчаной пульпой основание: земснаряды выступали здесь в другой роли — «засорителей» русла. Потом сверху засыпали плотину землей.

Мощность Череповецкой ГЭС сравнительно невелика. Но ГЭС знаменита другим. На ней впервые в нашей стране устанавливаются горизонтальные агрегаты капсульного типа, в которых и гидрогенератор и турбина заключены в водонепроницаемом кожухе (капсуле) и находятся в теле плотины. Это удешевляет строительство на 30% и снижает себестоимость 1 квт·ч до 0,16 копейки.

Капсульные агрегаты перспективны для установки на реках с небольшим — до 25 м — напором воды. Они незаменимы для низконапорных гидроаккумулирующих станций, например в оросительных системах, где необходимо переключение из турбинного режима в насосный и наоборот.

БОЛЬШИМ КОРАБЛЯМ — БОЛЬШОЕ ПЛАВАНИЕ

По Волгобалту пойдут крупнотоннажные суда. Специалисты подсчитали, что в ближайшие годы грузооборот новой системы достигнет 12 млн. т. Сейчас — 705 тыс. т. Разница!

Крупнейшая транспортная магистраль свяжет юг и восток нашей Родины с западом и севером. Самые разнообразные грузы пойдут по ней. Вот лишь всего один пример. Растущий гигант, Череповецкий металлургический комбинат получил в 1962 году около 10 млн. т и отправил более 5 млн. т грузов. Все они шли железной дорогой. В числе грузов были железная руда с Кольского полуострова, коксующийся уголь из Воркуты и известняк из Ленинградской области. В будущем все эти грузы пойдут более дешевым водным путем, что намного снизит себестоимость череповецкого металла. Участок от Вытегры до Череповца суда будут покрывать не за пятеро суток, как сейчас, а за сутки.

Когда строилась Мариинская система, А. Н. Радищев назвал ее кружком народным. Если бы он увидел это кружево сейчас!

Строительство Волгобалта

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!

В связи с увеличением тиража в редакцию журнала обращаются читатели с просьбой о подписке.

Сообщаем, что подписку редакция не производит. По этому вопросу следует обращаться в городские и районные отделы «Союзпечати».

Значительное количество номеров журнала поступает в розничную продажу.

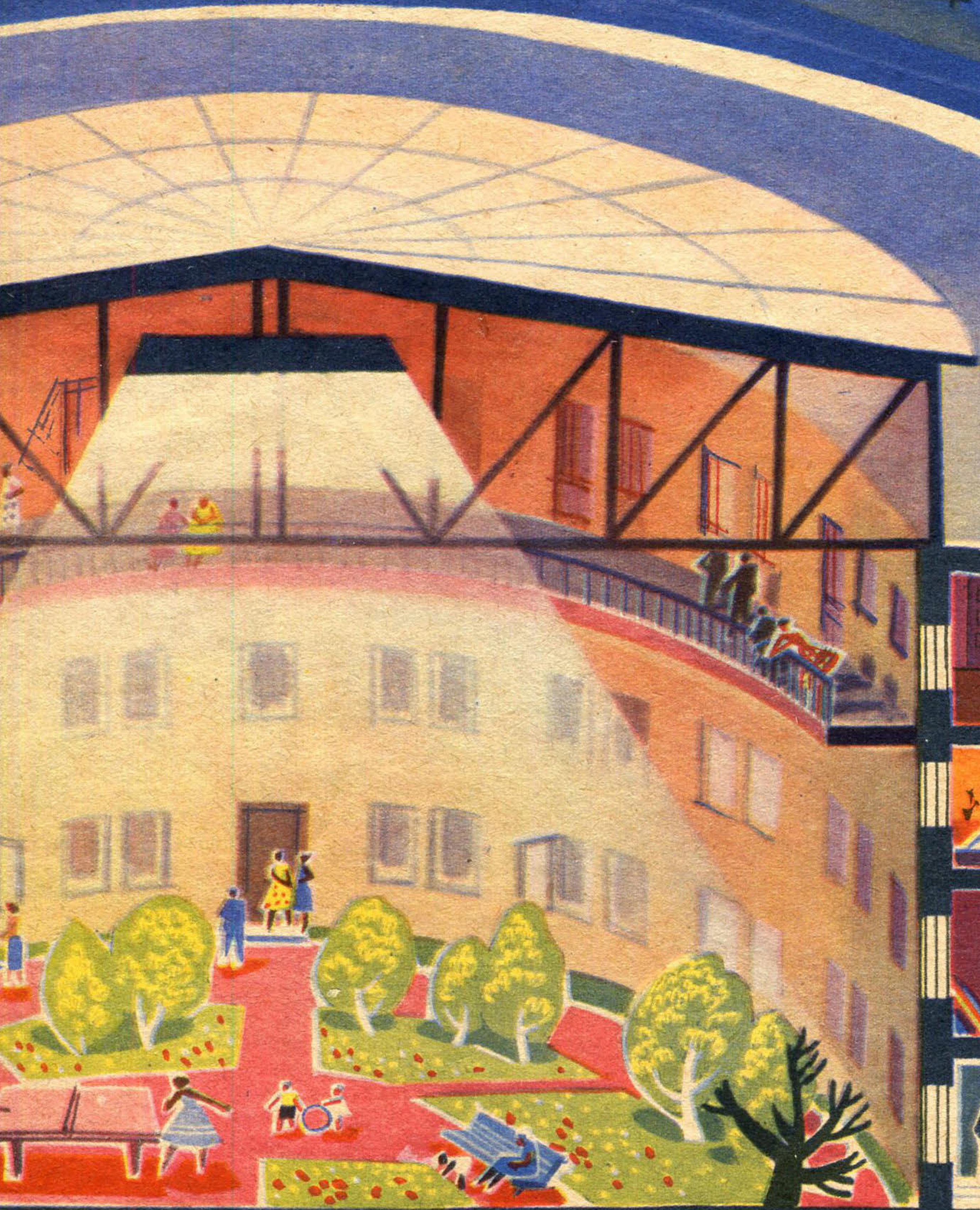


ВОЛГО-БАЛТИЙСКИЙ ВОДНЫЙ ПУТЬ /ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦИИ/





Масштаб: 1:1000
Архитектор: А.А. Гинзбург
Инженер: В.А. Косов
Конструктор: Л.А. Косов
Специалист: М.А. Косов
Секретарь: Н.А. Косов
Сметчик: О.А. Косов
Экономист: П.А. Косов
Юрист: Р.А. Косов
Медицинский работник: С.А. Косов
Педагог: Т.А. Косов
Работник культуры: У.А. Косов
Работник сельского хозяйства: Ф.А. Косов
Работник промышленности: Х.А. Косов
Работник торговли: Ц.А. Косов
Работник транспорта: Ч.А. Косов
Работник связи: Ш.А. Косов
Работник науки: Щ.А. Косов
Работник искусства: Ъ.А. Косов
Работник спорта: Ы.А. Косов
Работник культуры: Ь.А. Косов
Работник сельского хозяйства: Ъ.А. Косов
Работник промышленности: Ъ.А. Косов
Работник торговли: Ъ.А. Косов
Работник транспорта: Ъ.А. Косов
Работник связи: Ъ.А. Косов
Работник науки: Ъ.А. Косов
Работник искусства: Ъ.А. Косов
Работник спорта: Ъ.А. Косов



Идею кольцевого многоэтажного блок-здания считаю интересной. Полагаю, что этот проект может быть осуществлен в опытном порядке, с тем чтобы впоследствии перейти к составлению типового проекта. Для небольших северных поселков, полярных станций кольцевая форма зданий наиболее целесообразна.

Действительный член Академии строительства и архитектуры СССР, член-корреспондент АН СССР, профессор
Н. А. ЦЫТОВИЧ.

ПОСЕЛОК В ОДНОМ ДОМЕ

Когда из кабины летящего самолета смотришь на землю и видишь тщательно распланированные кварталы какого-нибудь города или поселка с вытянутыми, словно по ниточке, домами, невольно напрашивается мысль: вот как надо строить. Но жизнь постоянно вносит поправки, и иногда архитекторы в поисках целесообразности приходят к новым, неожиданным выводам.

«Техника—молодежи» уже рассказывала о проекте заполярного города, созданном ленинградскими архитекторами (№ 9 за 1961 год). Однако этот проект рассчитан на города с густым населением. А как застраивать поселки с населением в 500—800 человек, каких на Севере большинство? Существует, правда, правило располагать отдельные здания и даже целые улицы по отношению к господствующему направлению зимних ветров так, чтобы их меньше заносило снегом. При этом жилые помещения не надо ориентировать по странам света, так как весной и летом они одинаково освещаются незаходящим солнцем, а осенью и зимой требуют искусственного освещения.

Но представим себе северный поселок с разбросанными на небольшой территории домами. Представим себе жизнь в этом поселке. Полярная ночь. Пурга. Люди почти ощупью перебираются от дома к дому, рискуя обморозиться, затеряться. Когда пурга утихает, они начинают откапывать свои жилища, делают узкие длинные коридоры от входных дверей на поверхность.

Можно ли облегчить труд и быт жителей таких форпостов нашей страны? Оказывается, можно, сведя все дома поселка... в один.

Форма этого здания необычна. Четырехэтажный дом в плане напоминает замкнутое кольцо с внешним диаметром 51 м и внутренним — 26 м. Окна выходят как внутрь, так и наружу кольца.

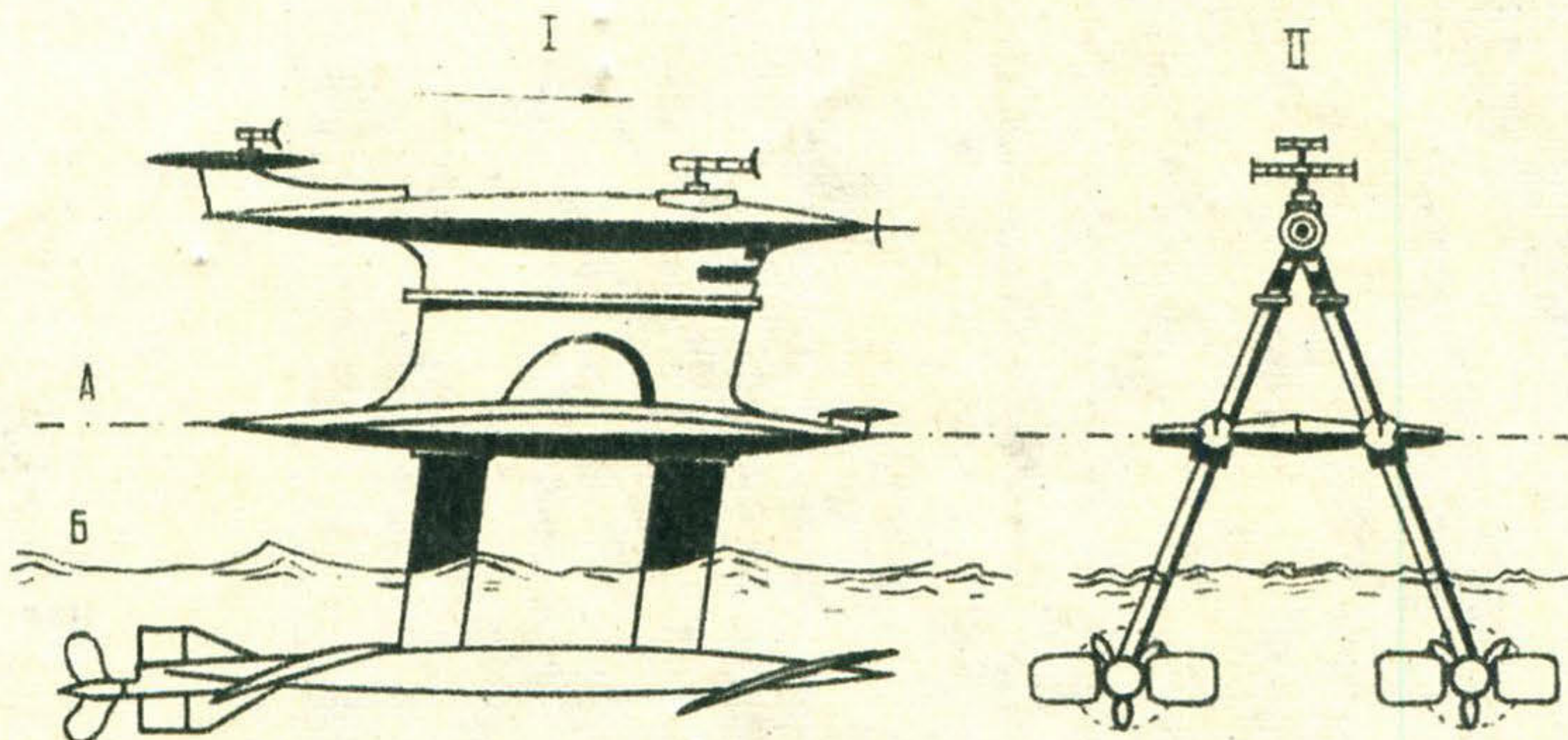
Над зданием возвышается прозрачный купол, который перекрывает образующийся в середине кольца внутренний двор — прекрасное место отдыха для жителей дома-поселка в условиях 7—8-месячной полярной зимы.

Итак, все жители поселка живут и работают в одном доме, где находятся, кроме того, предприятия коммунально-бытового обслуживания, столовая и магазин. Но, кроме этих явных преимуществ, имеются и другие. Подсчитано, что единые сети водоснабжения, канализации и отопления, как и сама кольцевая форма здания, снижают капитальные затраты на строительство на 15—20% по сравнению со стоимостью поселка для такого же числа жителей. Здание обтекаемой формы меньше заносится снегом и имеет не один вход, а несколько. В самую сильную метель жители его не рискуют остаться на улице.

Перед тем как возводить стены, строители опустят в грунт железобетонные сваи. Вечная мерзлота надежно схватит их — лучшего фундамента и не придумаешь. Кстати, такой фундамент уже применяется в заполярном городе Норильске.

Проект, о котором рассказывается в этой статье, существует пока только на листе ватмана, но мы верим, что скоро он найдет себе применение в суровых условиях Крайнего Севера.

Н. ПЕРШИН, Ю. ПИВОВАРОВ,
инженеры



А — уровень воды при неподвижном корабле; Б — уровень воды во время движения корабля.

«Летучий голландец»! Слова, которые приводили в трепет суеверных моряков эпохи средневековья. Встреча с пронесшимся мимо как на крыльях кораблем предвещала гибель. Мы не верим в легенды, но мы приветствовали бы появление на океанских просторах кораблей, мчащихся со скоростью 70—80 км — этаких «летучих голландцев», способных в несколько раз сокращать расстояния между материками. Какой будет их конструкция? Сейчас ответить на это довольно трудно, но можно с уверенностью сказать, что во всех них будут применены подводные крылья, хорошо зарекомендовавшие себя на речных судах.

Одной из наиболее существенных проблем, с которой столкнутся создатели океанских крылатых лайнеров, будут возникающие при сильных штормах высокие волны. Возможным решением этой проблемы могла бы стать форма, в которой ярко выражены две части — надводная и подводная. Надводная часть обтекаемая и поднята высоко над поверхностью. В результате при движении создается некоторая подъемная сила, помогающая преодолевать вес корабля.

Вторая часть корабля — система подводных крыльев и гребных винтов. Крылья могут иметь сравнительно небольшие размеры и все же нести значительную часть веса корабля. Для движения винтов можно применить атомный двигатель, изолированный от людей в подводной части. Под водой же располагаются вертикальные и горизонтальные рули, необходимые для обеспечения продольной и поперечной устойчивости корабля.

В зависимости от высоты волн и скорости хода надводная часть может при помощи системы стоек-домкратов подниматься на ту или иную высоту над поверхностью воды. Соответственно подводная часть опускается под воду тем глубже, чем больше волны. Так как у ножевидных стоек очень малое сечение, волны практически не действуют на корабль. Это приводит к двум важным следствиям. Во-первых, корабль не испытывает качки. Во-вторых, не затрачивается энергия на преодоление так называемого волнового сопротивления. Поэтому при любой погоде можно развивать очень высокие скорости.

Когда корабль останавливается, домкраты подтягивают подводную часть, и корабль «садится» на воду при помощи воздушного крыла, играющего роль поплавка. При движении крыло создает дополнительную подъемную силу.

Над надстройкой корабля не возвышается дымовая труба. Отработанные газы и воздух из вентиляции лучше всего выбрасывать назад через систему, напоминающую реактивный двигатель самолета.

Разумеется, это только один из вариантов конструкции будущих океанских кораблей, конструкции во многом гипотетической и спорной. Труд советских ученых, инженеров, художников — в первую очередь из числа молодежи — должен сделать ее реальной.

Г. ПОКРОВСКИЙ, профессор

„ЛЕТУЧИЙ
ГОЛЛАНДЕЦ“
ВОЗВРАЩАЕТСЯ
ИЗ ЛЕГЕНДЫ

(К 1-й стр. обложки)



С ТРАМПЛИНА — БЕЗ ЛЫЖ



Кажется, что зимние развлечения ограничиваются лыжами, коньками и санками. Но ленинградцы не согласны с этим. Приезжайте на наши горы в Кавголово, и вы увидите, что многие скатываются вниз новым, невиданным доселе способом.

Человек садится на своеобразную табуретку, укрепленную на длинном широком коньке, и, балансируя ногами, стремительно спускается с горы. Необычный конек уже имеет свое название — скакун. Назван он так не зря,

и весело провести на воздухе воскресенье — сделайте себе скакуна.

Ленинград

А. ИВАНОВ

ведь он не пропускает ни одного бугорка и проделывает большую часть пути по воздуху. Сконструировал скакуна студент Ленинградского электротехнического института Валентин Шуккин.

Кататься на скакуне можно с любых гор, однако снег должен быть достаточно плотным. При движении надо сидеть, отклонившись немного назад и держась за обе ручки. Вытянутые вперед ноги стараться держать в воздухе.

На скакуне легко выполнять повороты. Надо только, как на велосипеде, слегка наклонить корпус. С бугров и небольших трамплинов удается прыгать в длину до 10 м. В момент «полета» нужно больше отклоняться назад, чтобы не упасть.

Начинающий, запомни: при падении во избежание травм надо сразу же отпустить ручки скакуна.

Описанная конструкция скакуна — наиболее простая для изготовления. Кроме нее, существует еще несколько: скакуны-тандемы, скакуны с подрессорным сиденьем и т. д.

Если вы хотите хорошо и весело провести на воздухе воскресенье — сделайте себе скакуна.

ОДНАЖДЫ

Смерть от печатки

Немецкий врач Маркус Герц посетил однажды больного, который лечился по книгам, выискивая в них подходящие рецепты. Ознакомившись с таким методом лечения, врач сказал ему: «Я знаю, что послужит причиной вашей смерти. Вы умрете от печатки».



На банкете

Приехавшие в Лондон после открытия радиа и полония Мария и Пьер Кюри были приглашены на блестящий банкет, устроенный в их честь английскими аристократами. Мария с неподдельным интересом разглядывала драгоценности, украшавшие светских женщин. Но вдруг она с удивлением заметила, что и Пьер внимательно разглядывает сверкающие бриллианты.

Вернувшись домой, Мария Кюри спросила у мужа о причине столь странного поведения на банкете.

— Не зная, чем заняться, — ответил Пьер, — я придумал себе развлечение: стал высчитывать, сколько лабораторий можно построить за камни, обвивающие шею каждой из присутствующих дам.

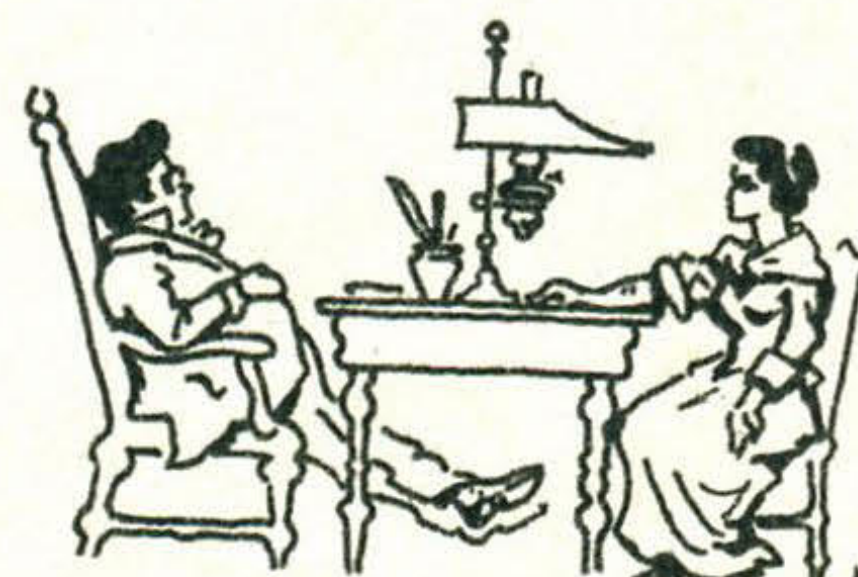


Рис. Н. РУШЕВА

ВЕЛИКОЕ В КОЛЫБЕЛИ

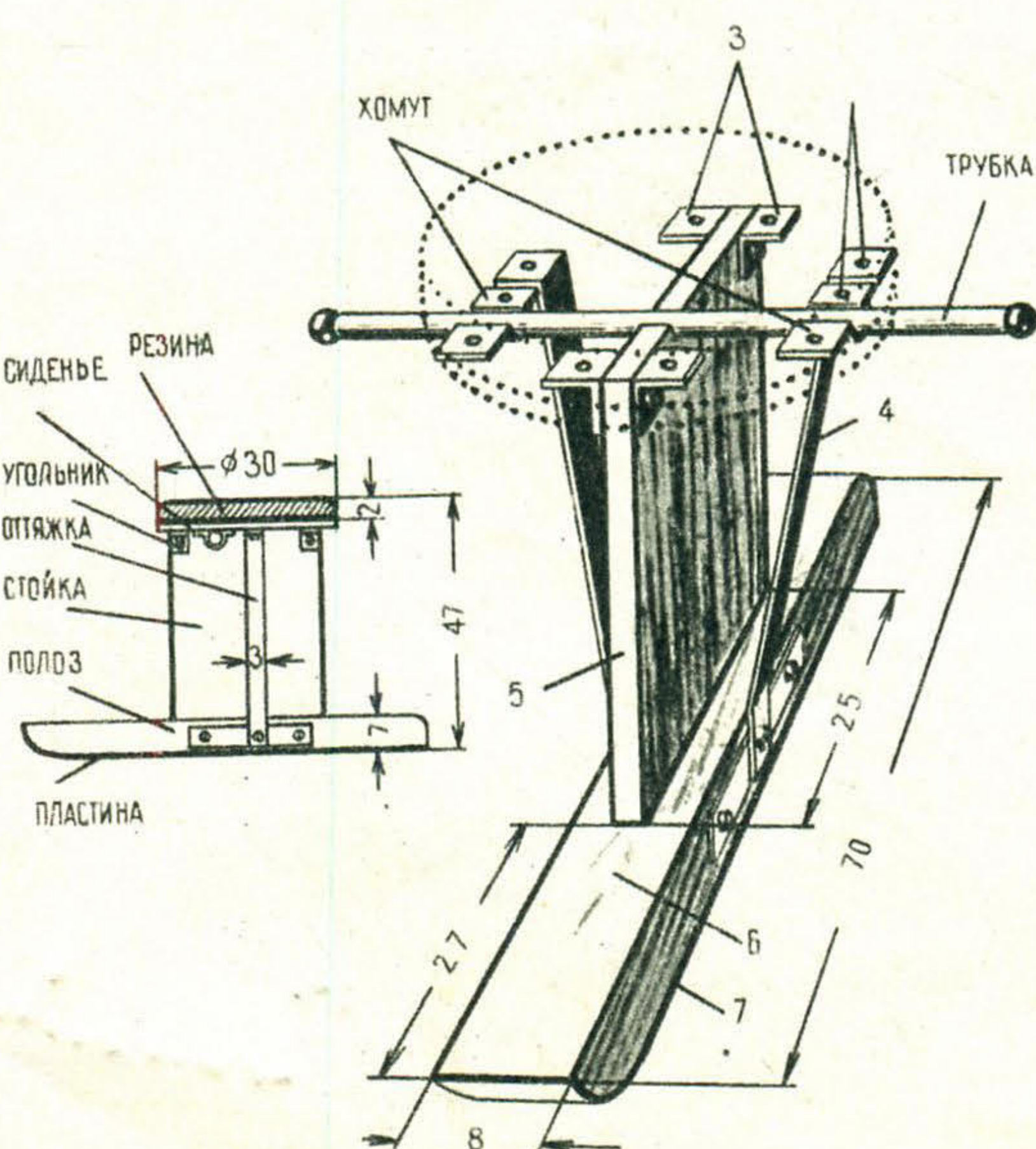
Сепаратор и турбина — „родственники“

Шведский инженер Карл Густав Патрик де Лаваль вошел в историю техники двумя своими изобретениями: центробежным сепаратором и паровой турбиной, которые оказались... «родственниками».

Однажды служащий молочной фермы, расположенной рядом с заводом, где работал молодой Лаваль, прочел в газете сообщение, что в Германии изобрели прибор, отделяющий сливки от молока. Изобретение представляло собой машину с периодической загрузкой: перед тем как снять сливки, прибор останавливали. Лаваль заинтересовался сообщением. Скоро Лаваль создал сепаратор, который на протяжении ряда лет непрерывно совершенствовал. Сепаратор Лавалья работал с непрерывной загрузкой, без остановки, и им можно было не только отделять сливки от молока, но и разделять два вещества разного удельного веса, например отделять минеральные масла от примесей. Лаваль так охарактеризовал свой сепаратор одному из приятелей: «Представь себе большой волчок, вращающийся со скоростью от 6 до 9 тыс. оборотов в минуту. Предположим, что мы вливаем в него непрерывной струей молоко и что сьем молока можно производить автоматически, так что сливки и снятое молоко выбрасываются из него порознь...»

Для того чтобы создать простой и удобный двигатель для сепаратора, Лаваль перепробовал ременные передачи, передачи с зубчатыми колесами и другие, но ни одна из них его не удовлетворила. Тогда Лаваль перешел к работе над турбиной. Сначала он поместил прямо на оси сепаратора реактивную турбину в виде сегнерова колеса. Оказалось, что это неэкономично.

Прошло еще несколько лет, и Лаваль построил свою паровую турбину, сыгравшую громадную роль в развитии турбостроения: в ней были предусмотрены почти все элементы, употребляемые сейчас.



НЕ ОТВЕЧАЙ, НЕ ПОДУМАВ

ПОМОГИТЕ ПОРТНОМУ

Старый портной стоял в раздумье над куском бархата: в дорогом материале зияла дыра правильной треугольной формы. Материал на заплату у него имелся, был он точно таких же размеров и формы, да вот беда — ворс был не с той стороны: наложенная на дыру заплатка оборачивалась ворсом вниз. Как быть?



ЗАПРЕТНАЯ ЗОНА ДЛЯ КОЗЫ

Хозяйка привела козу на луг. Но на лугу, оказывается, растет ядовитая трава и свободен от нее лишь небольшой участок в форме точного полукруга. У хозяйки с собой имеются две веревки, каждая равна диаметру полукруга, и три колышка. Как с помощью этих нехитрых приспособлений привязать козу, чтобы она не вышла за пределы безопасного полукруга? Колышки можно вбивать в землю, а на веревке делать узлы и петли, — считается, что длина веревки от этого не меняется.



ГНУТЫЙ ПРУТ

Металлический прут подвешен на веревке в своей средней точке и уравновешен. Один из концов его сгибают под прямым углом в плоскости «веревка — прут». Нарушится ли при этом равновесие прута?

рис. н. рушева



ПОДШИПНИК ИЗ РАЗНЫХ ШАРИКОВ

Сможете ли вы сделать подшипник, имея под рукой набор шариков с разными, но близкими диаметрами?

Победа над „мошкой“

Оптическое стекло — это бинокли и перископы, телескопы и микроскопы. Стекло должно быть идеально прозрачным: самая однородная масса, существующая в природе.

Крупные ученые — Н. Н. Качалов и И. В. Гребенщиков были привлечены к опытам по созданию советского оптического стекла на Ленинградском оптико-механическом заводе.

Николай Николаевич Качалов писал: «Часто опыт длится около 3—4 суток, и весь завод с волнением ожидает его результатов... В ожидании измученные исследователи спят где попало: на столах и на стульях, подложив под голову портфели, меховые шапки или свернутые халаты. Внезапно дребезжит телефонный звонок. Это из стеклоплавильного цеха. Слышится голос мастера: «Пробал!» Все срываются с мест... Мастер на железном пруте вынимает небольшую порцию раскаленного жидкого стекла... Все склоняются и, стучаясь головами, молча смотрят. На ярком оранжевом фоне горят тысячи и тысячи мельчайших звездочек. Это «мошка». Опять проклятая «мошка»!

Тогда решили попробовать никогда не применявшийся до сих пор метод ускоренной варки стекла, при котором размешивание производится не в конце, как в классическом методе, а в самом начале. Старые стекольщики у нас и за границей говорили, что это безграмотная ересь. В ночь с 5 на 6 июня 1926 года началась 500-я по счету плавка. Не веря своим глазам, рассматривали стекловары безупречные пробы: «мошка» исчезла.

Так была одержана крупнейшая победа советской науки. С 1927 года импорт оптического стекла был прекращен.

КАЛЕНДоскоп ФАКТОВ, СОБЫТИЙ, ЦИФР...

Дурная привычка делать надписи на стенах имеет, оказывается, давнюю историю. В далекие времена таким образом развлекались не только дети. При раскопках Помпеи на стенах города было обнаружено в общей сложности около 6 тыс. надписей. Среди них есть и такие популярные среди посетителей достопримечательных мест надписи, вроде: «Здесь был...» Но большая часть носила характер объявлений: о предстоящих битвах гладиаторов, о сдаче помещений внаем, о пропавших вещах и т. д.



Американский натуралист Б. Холмс установил, что кузнечики начинают стрекотать чаще, если температура воздуха повышается. Для доказательства своего открытия он пытался определить температуру воздуха, слушая «пение» кузнечиков, и не безуспешно. Ошибка составляла не более... 2°.



Каждый, наверное, обращал внимание на то, что зимой костры горят гораздо ярче, чем летом, но вряд ли кто задумывался над причиной этого факта. А между тем объяснить его весьма просто. Зимой, когда температура воздуха понижена, воздух плотнее, чем летом, а следовательно, кислорода, поддерживающего горение, в одном и том же объеме воздуха больше.

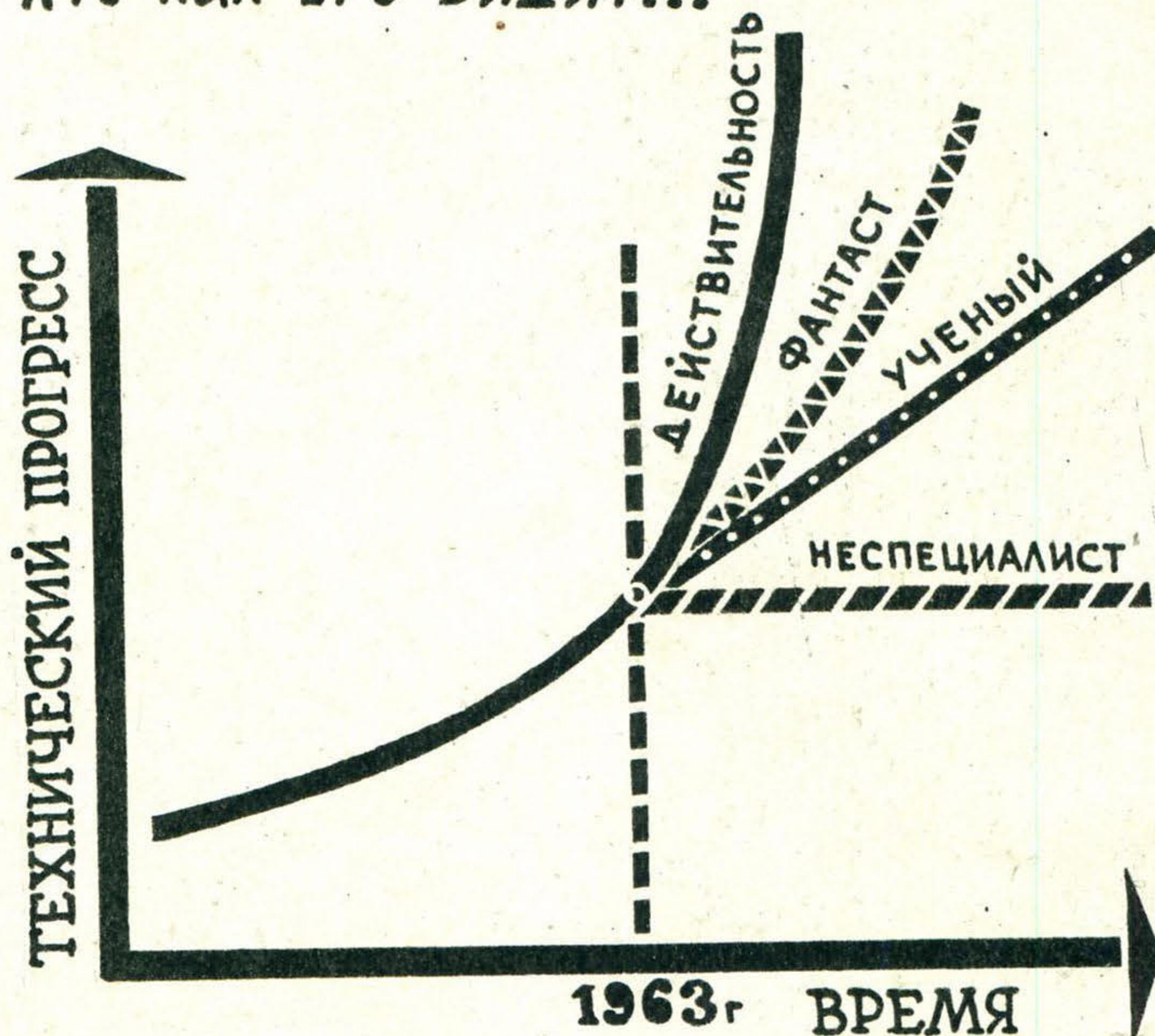


Во время Крымской кампании 1853—1856 годов в донесении одного из английских офицеров промелькнуло сообщение о диверсии на военном складе. Диверсантами оказались... жуки. На склад их привлекло сало, которым были обмазаны артиллерийские снаряды. Увлечшись, жуки после сала перешли на свинцовую оболочку снарядов и вывели из строя большое количество боеприпасов.



рис. р. мусихиной

Заглядывая в будущее техники... Кто как его видит...



Знаете ли вы что...

...что левши среди населения земного шара составляют примерно 2%? Любопытно, что их число, видимо, не меняется со временем. В Библии, например, указывается, что в одной из битв участвовало 26 тыс. воинов, причем 700 из них были левшами. Это приблизительно соответствует указанному процентному соотношению.

...что в европейских книгах вплоть до XI века не встречается упоминания о сахаре, как о лакомстве? Прославленный Гален, например, применял сахар как... лекарство.

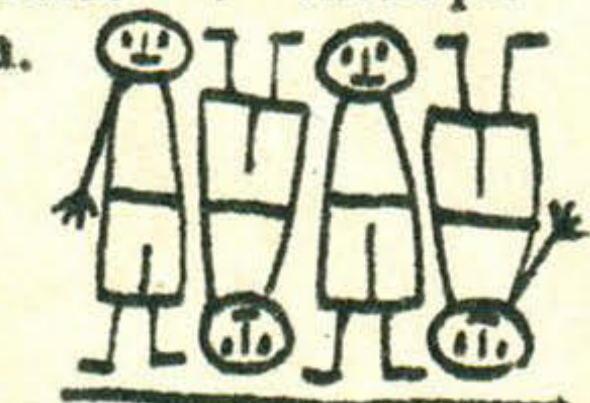


...что в последний раз лук — боевое оружие — был применен в знаменитой «битве народов» под Лейпцигом в 1813 году, когда англичане выставили против Наполеона отряд лучников? Их скорострельность достигала 12 выстрелов в минуту, а убийная дальность выстрела превосходила 200 м.

...что на Всемирной выставке в Париже в 1900 году была представлена ткань из паутины? «Поставщиком» пряжи были пауки с острова Мадагаскар.

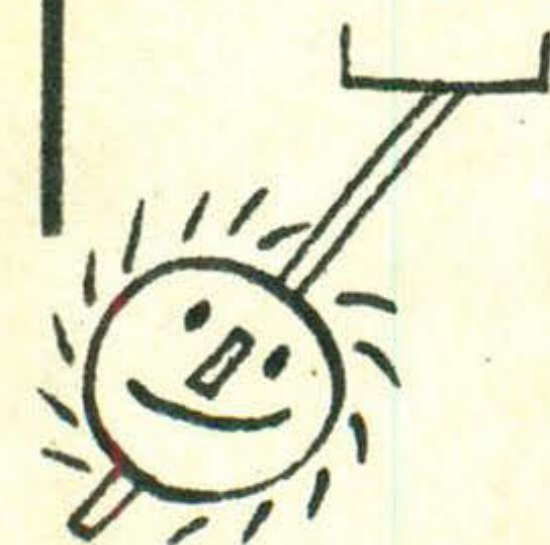


...что первым открытием XIX века по праву считается открытие астрономом Пиацци астероида Цереры? Оно было совершено 1 января 1801 года.



... что давление неупорядоченной толпы людей на пол составляет примерно 76 г/см², а упорядоченной — 86 г/см²? Чего только не подсчитают дотошные статистики!

$$P = 86 \text{ г/см}^2$$



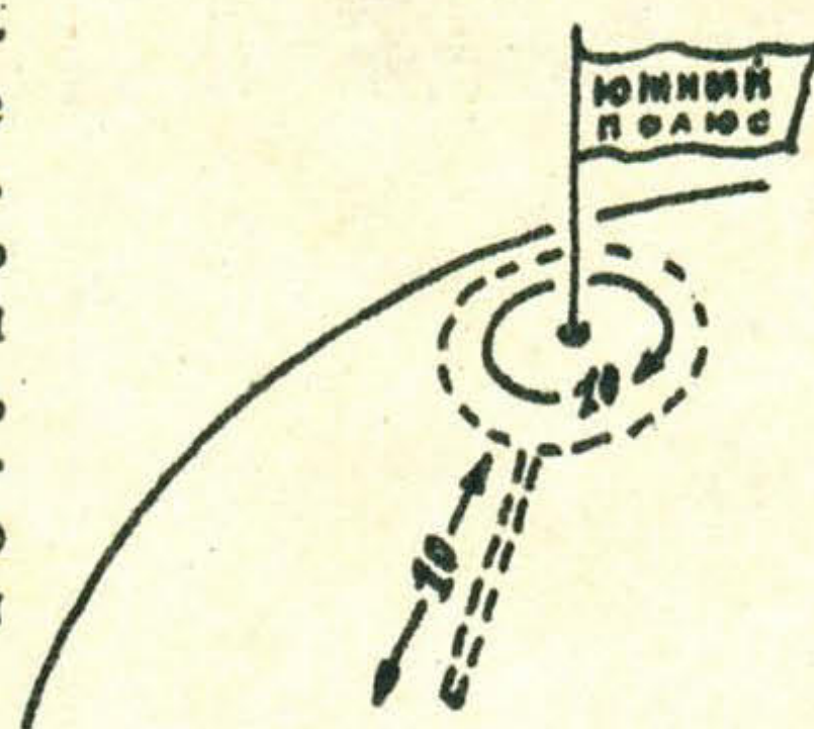
...что самый дорогой маятник состоял из золота? Он был изготовлен в свое время по заказу Д. И. Менделеева для одного из опытов, где требовался маятник с большим удельным весом.

Рис. Р. МУСИХИНОЙ

ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧИ, помещенные в № 1

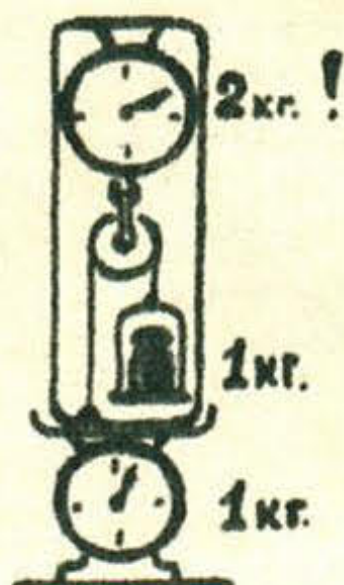
Загадка Южного полюса

Исходные точки должны находиться недалеко от Южного полюса. Их надо выбрать так, чтобы, пройдя 10 км на юг, точно попасть на такую параллель, длина которой 10 км. Пройдя эти 10 км, мы, очевидно, окажемся снова на исходном меридиане. Поднявшись на север по меридиану на 10 км, мы очутимся в исходной точке. Такое решение, конечно, не единственно, но о нем. Можно выбрать исходные точки таким образом, чтобы по параллели можно было сделать 2, 3, 4 и т. д. кругов.



Два или один

Показания динамометра и весов не одинаковы. На весах стрелка покажет 1 кг, а на динамометре — 2 кг. Сомневающиеся могут проверить это экспериментом либо разложением сил.



Пора спать

Для завода часов на сутки требуется, очевидно, 20 оборотов головки. С 7.30 утра до вечернего завода пружина раскручивается на такое количество оборотов, которое требуется перед сном, то есть 12. 12 оборотов соответствуют $\frac{3}{5}$ общего числа оборотов, а стало быть, и $\frac{3}{5}$ суточного времени. Этот отрезок времени составляет 14 час. 24 мин. Прибавив его к 7.30, получаем 9.54 вечера — время идти спать.



Черное и белое

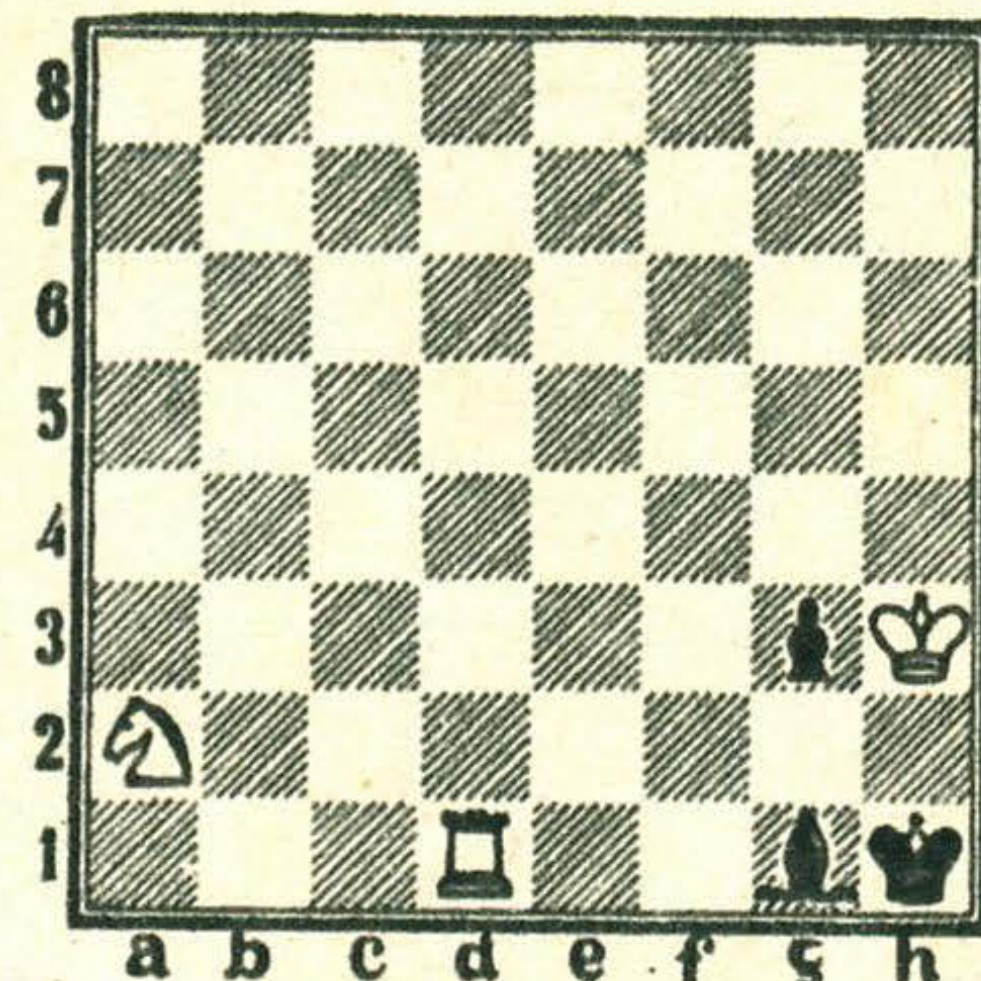
Задача проще, чем кажется на первый взгляд. Нужно вынуть всего один шар из урны с табличкой «бч». Если вы достанете белый шар, в урне должны находиться два белых шара (так как таблички не соответствуют содержанию урн). Тогда два черных шара должны лежать в урне с табличкой «бб», а белый и черный шары — в урне с табличкой «чч». Если же вы достали из урны с табличкой «бч» черный шар, то в урне должны находиться два черных шара и т. д. Имеет ли эта задача иной путь решения?



Под редакцией экс-чемпиона мира, гроссмейстера В. В. СМЫСЛОВА

ШАХМАТНАЯ ЗАДАЧА

Я. КОЗЬМЕНКО (Челябинская обл.)
Мат в 5 ходов



ОТВЕТ НА ЗАДАЧУ А. ПИКУЛИКА, помещенную в № 12 за 1962 г.

1. Фh7!

СОДЕРЖАНИЕ

Спидометр истории	1
А. Ферсман, акад. — Время...	2
Атом... мысль...	3
Азбука счетной техники...	3, 6, 7, 35
В лабораториях и институтах страны	3
В. Михайлов, Р. Васильев, инженеры — Двигатели машин, штурмующих небо	4
Л. Евсеев, инж. — 3-я ступень теплового цикла	5
Ж. Медведев, канд. биол. наук — Исследователь пяти континентов	6
«Мы — программисты!»	8
Г. Тверитинов — Мечтать надо...	9
Короткие корреспонденции	10
Патент на идею Мюнхаузена...	12
Инженерная дискуссия:	
В. Смирнов, инж. — В технике нет мелочей!	14
Проверь свою конструкцию	14
П. Захарченко, канд. техн. наук — Институт и техникум позади — творческий рост продолжается	17
Г. Дробышев, контр-адмирал — Гроза морей	18
Джемс Паттерсон — Галилей (стихи)	19
Пять вопросов Н. М. Кузьмину	22
В. Кайдош — Опыт (рассказ)	23
К. Ворин, канд. с.-х. наук — Почему же лилипут останавливает гиганта?	26
А. Смирнягина — Комбайн набирает скорость	27
От читателя к читателю	28
Калейдоскоп возможностей — вот что такое полимеры	30
Вокруг земного шара	32
В мире книг	34
И. Литвиненко — Голубая магистраль Волгобалта	35
Н. Першин, Ю. Пивоваров, инженеры — Поселок в одном доме	37
Г. Покровский, проф. — «Летучий голландец» возвращается из легенды	37
Клуб «Техники — молодежи»	38

Обложка художников: 1-я стр. — Г. ПОКРОВСКОГО, 2-я стр. — А. ШУМИЛИНА, 3-я стр. — Ю. ФЕДОРОВА, 4-я стр. — А. ПОВЕДИНСКОГО.

Вклады художников: 1-я стр. — В. ИВАНОВА, 2-я стр. — Ю. МОСКОВИНА, 3-я стр. — Ф. БОРИСОВА, 4-я стр. — Р. АВОТИНА. Манет Н. Перовой.

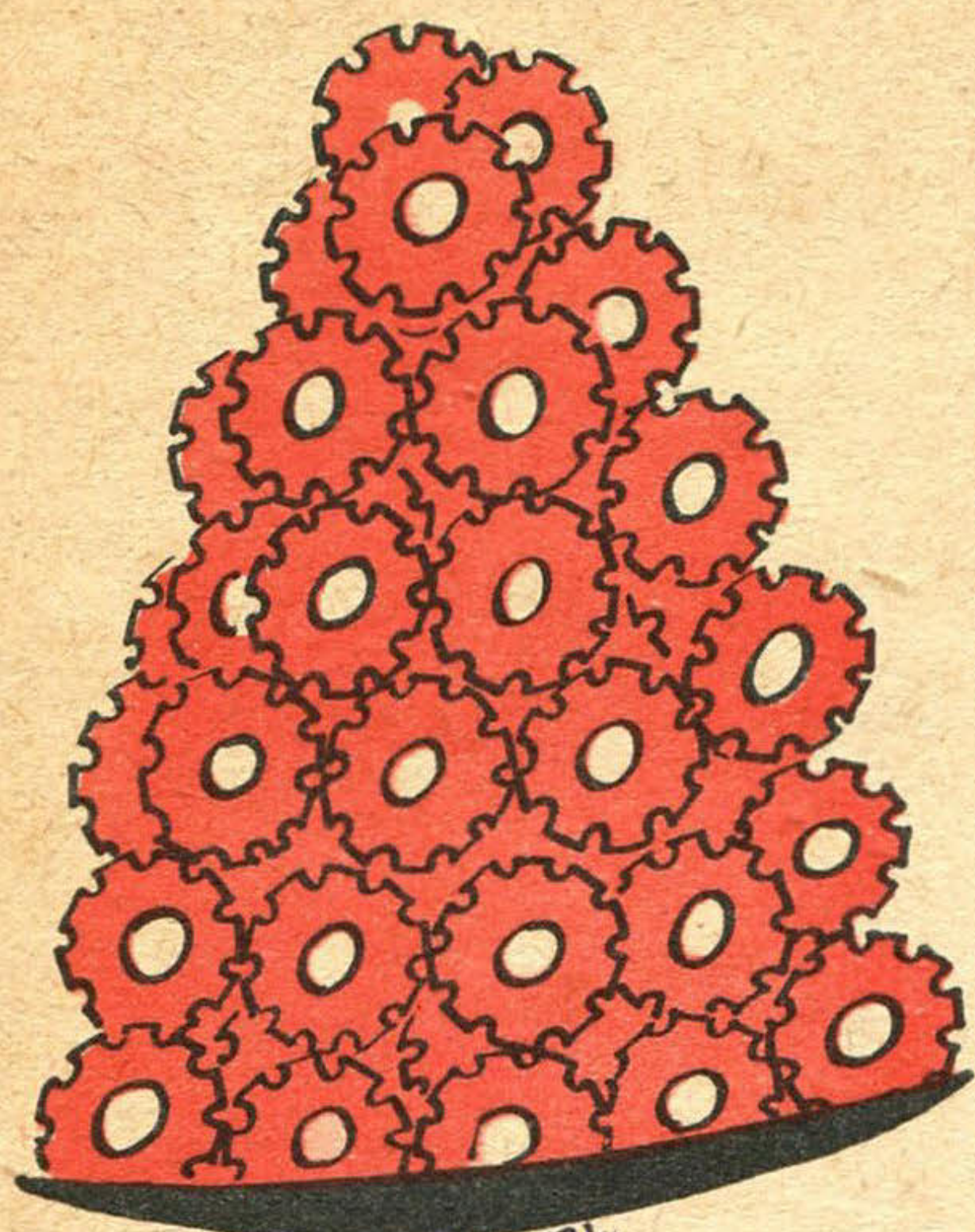
Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО
Редакционная коллегия: М. Г. АНАНЬЕВ, К. А. БОРИН, В. В. ГОЛУБОВСКИЙ, К. А. ГЛАДКОВ, В. В. ГЛУХОВ, П. И. ЗАХАРЧЕНКО, Я. З. КОЗИЧЕВ, О. С. ЛУПАНДИН, В. Г. МАВРОДИАДИ, И. Л. МИТРАКОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС (заместитель главного редактора), А. Н. ПОВЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, И. Г. ШАРОВ, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ.

Адрес редакции: Москва, А-30, Сушевская, 21. Тел. Д1-15-00, доб. 4-66; Д1-86-41; Д1-08-01. Рукописи не возвращаются.

Художественный редактор Ю. Макаренко Технический редактор Л. Прозорова
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Т02048. Подп. и печ. 31/1 1963 г. Бумага 61×90¹/₈. Печ. л. 5,5 (5,5). Уч.-изд. л. 9,3. Заказ 2569. Тираж 1 000 000 экз. Цена 20 коп.

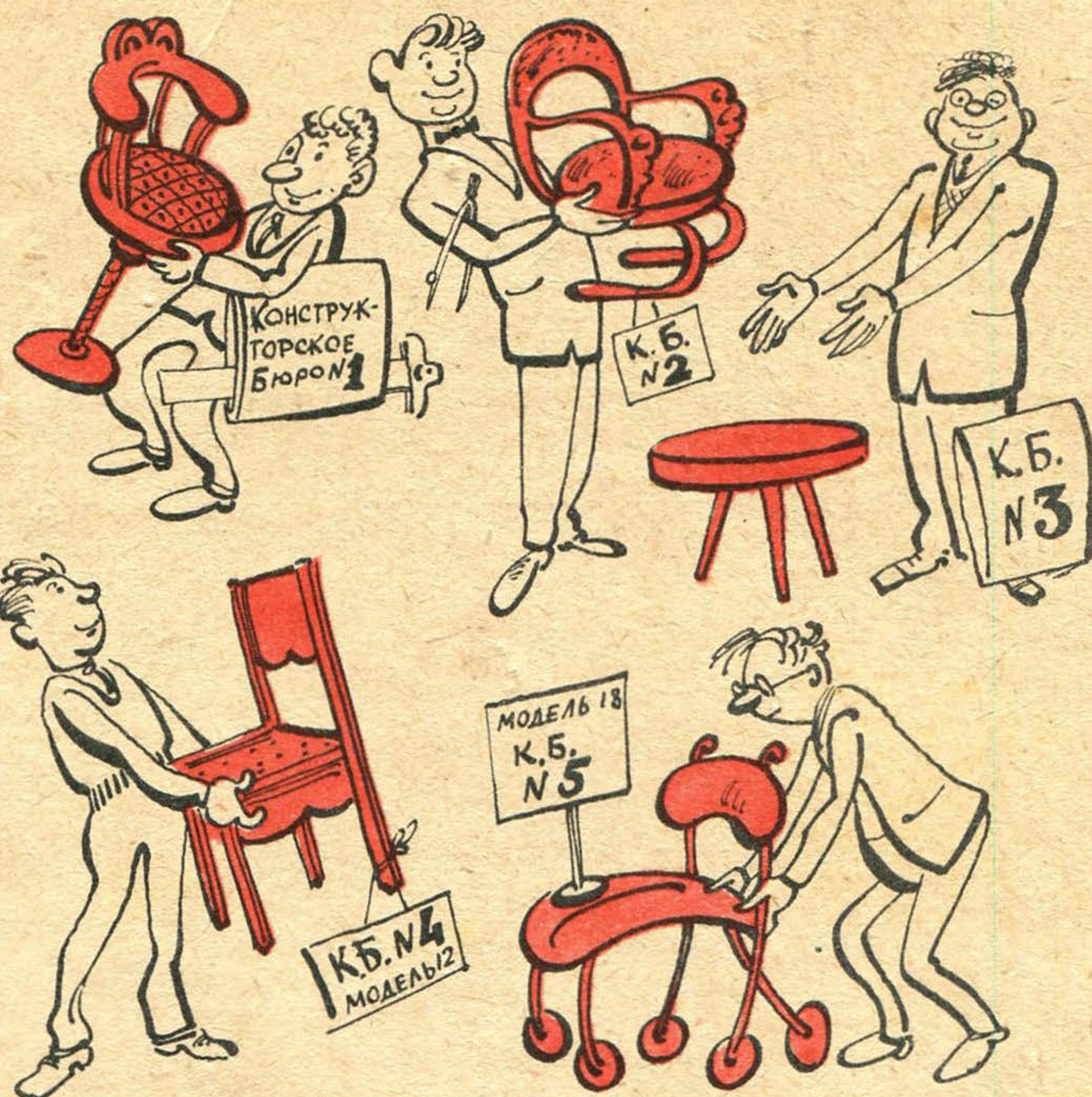
С набора типографии «Красное знамя» отпечатано в Первой Образцовой типографии имени А. А. Жданова Московского городского совнархоза, Москва, Ж-54, Валовая, 28. Заказ 3618. Обложка отпечатана в типографии «Красное знамя», Москва, А-30, Сушевская, 21.



МЕТАЛЛ — ОТСТАЛ

Уже сейчас всем ясно стало:
Кончается пора металла,

Рисунок убеждает нас,
Что наступает век пластмасс.

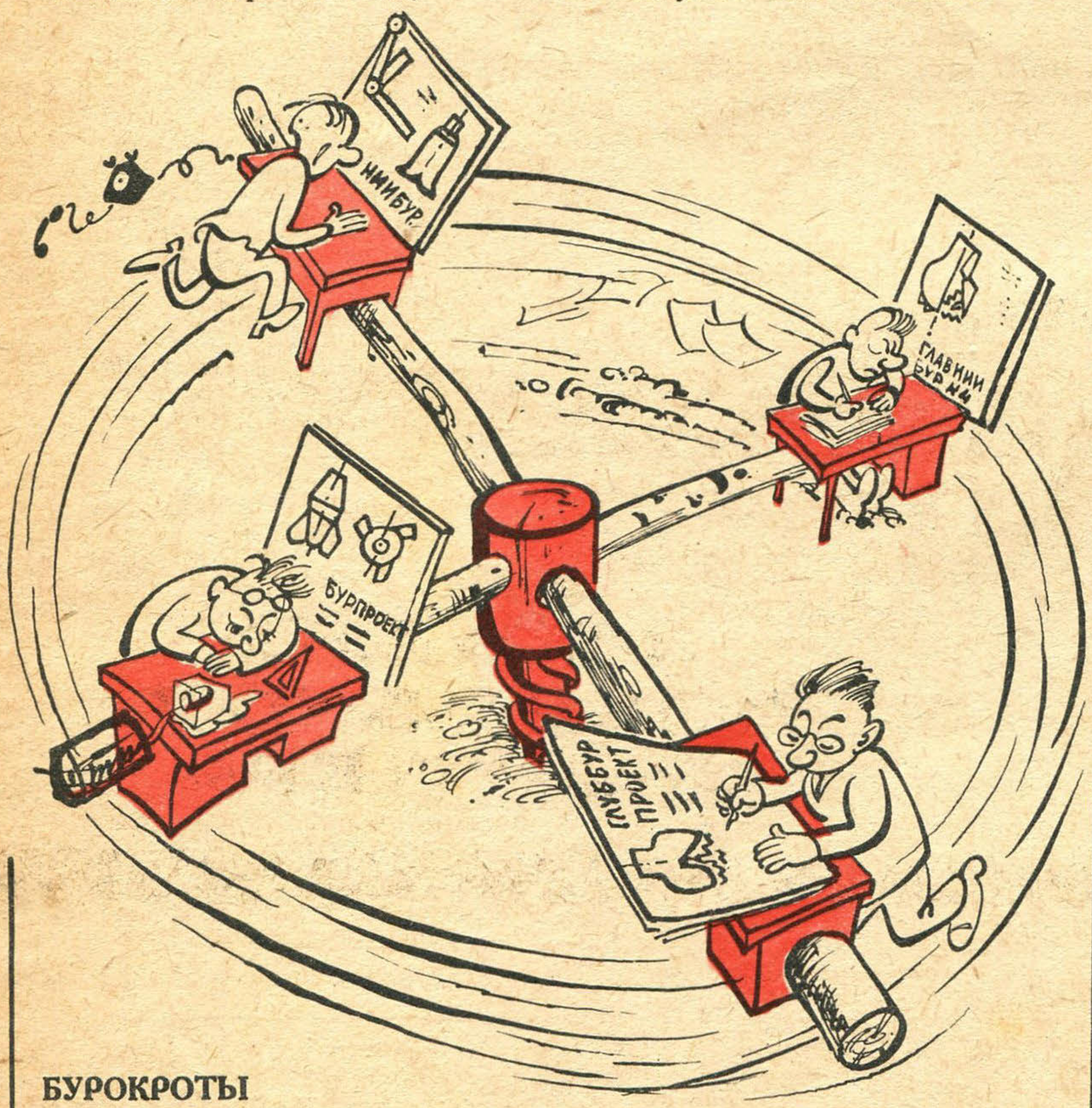


МНОГОСТУЛЬЕ

Перед нами экспонаты,
Колченоги и горбаты.
Нет согласия в общем деле,
Есть нелепые модели.

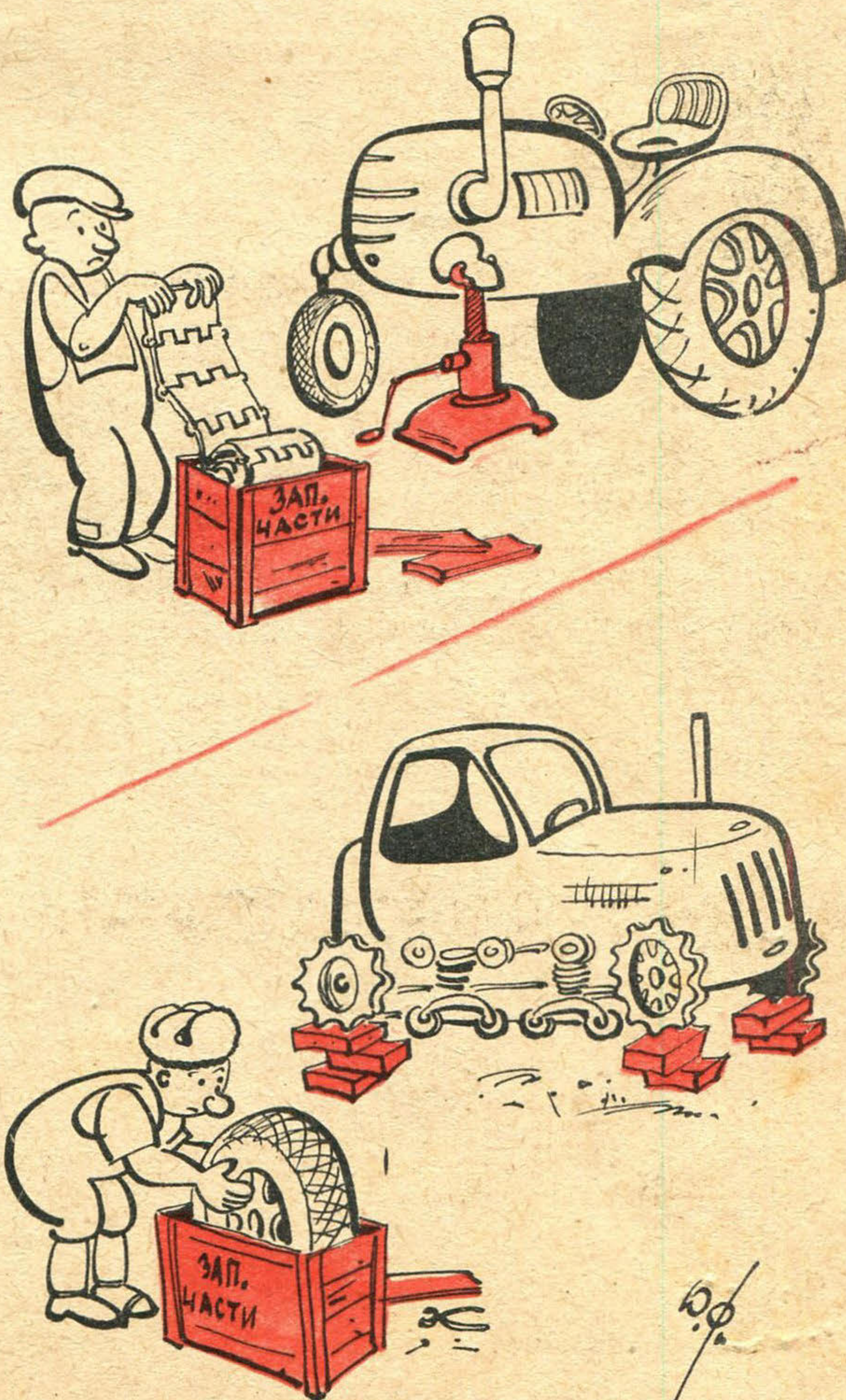
И ТАК БЫВАЕТ...

Вопрос решали целый год,
Решили все наоборот.
Что получилось в результате,
Прекрасно видно на плакате.



БУРОКРОТЫ

Мы верим, мы верим,
Мы бурим, мы чертим,
Мы сами не знаем,
Но что-то решаем.
НИИБУР и НИИДЫРА.
А «бур» на свалку сдать пора!



Цена 20 коп.



ВОЗМОЖНО ЛИ ЭТО?

