



КОМСОМОЛ ШЕФСТВУЕТ НАД СТРОИТЕЛЬСТВОМ
КРУПНЕЙШИХ ПРЕДПРИЯТИЙ СЕМИЛЕТКИ.
СРЕДИ УДАРНЫХ СТРОЕК—ПРОКАТНЫЕ СТАНЫ.
ЕСЛИ КОМСОМОЛ ВЗЯЛСЯ ЗА ДЕЛО — ПРОКАТ БУДЕТ!

ТЕХНИКА-
МОЛОДЕЖИ

6
1960

СБОР
МЕТАЛЛИЧЕСКОГО
ЛОМА

ЭКОНОМИЯ
МАТЕРИАЛОВ

ВНЕДРЕНИЕ
РАЦИОНАЛИЗАТОРСКИХ
ПРЕДЛОЖЕНИЙ

ЭКОНОМИЯ,
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ
ЭНЕРГИИ

ПЕРЕВЫПОЛНЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВЕННОГО
ПЛАНА

КОМСОМОЛЬСКАЯ
КОПИЛКА
НА ЕЛЕЦКОМ
ЭЛЕМЕНТНОМ ЗАВОДЕ

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

ШТАБ ЗА РАБОТОЙ

Комсомольцы Елецкого элементного завода решили израсходовать деньги из «комсомольской копилки» на автоматизацию производства. Для этого был создан комсомольско-молодежный штаб. На снимке (слева направо): инженер-конструктор В. СИЛЬВЕСТРОВ, механик первого цеха В. АНТОНОВ, начальник ремонтного цеха В. КУЧЕРЯВЕНКО, секретарь комитета ВЛКСМ завода Н. МИНЕЕВА, инженер-конструктор, начальник комсомольского штаба Г. БНАГОВ, зам. начальника механосборочного цеха И. ВОЛКОВ.



Мы, коммунисты, считаем, что комсомольцы Елецкого элементного завода проявили чудесную инициативу. Всячески приветствуя их замечательный почин, желаем ему доброго пути не только на предприятия Липецкой области, но и всей нашей страны.

Первый секретарь Липецкого обкома КПСС

25/II 60. К. Н. Нуров

Сбереженные и положенные в «комсомольскую копилку» 1 млн. 200 тыс. рублей руками комсомольцев и молодежи нашего завода превращены в механизмы поточной линии цеха приготовления агломератных масс. Она значительно облегчила условия работы и дала возможность намного повысить производительность труда рабочих.

Но это только начало. Комсомольско-молодежный штаб решил продолжить успешно начатое дело. Мы уже приступили к проектированию роторных автоматических линий, являющихся самым последним словом автоматизации для условий нашего завода. Мы уверены, что в самом недалеком будущем комсомольцы и молодежь превратят свой завод в полностью автоматизированное предприятие!

Георгий БНАГОВ,
начальник комсомольско-молодежного штаба по внедрению новой техники

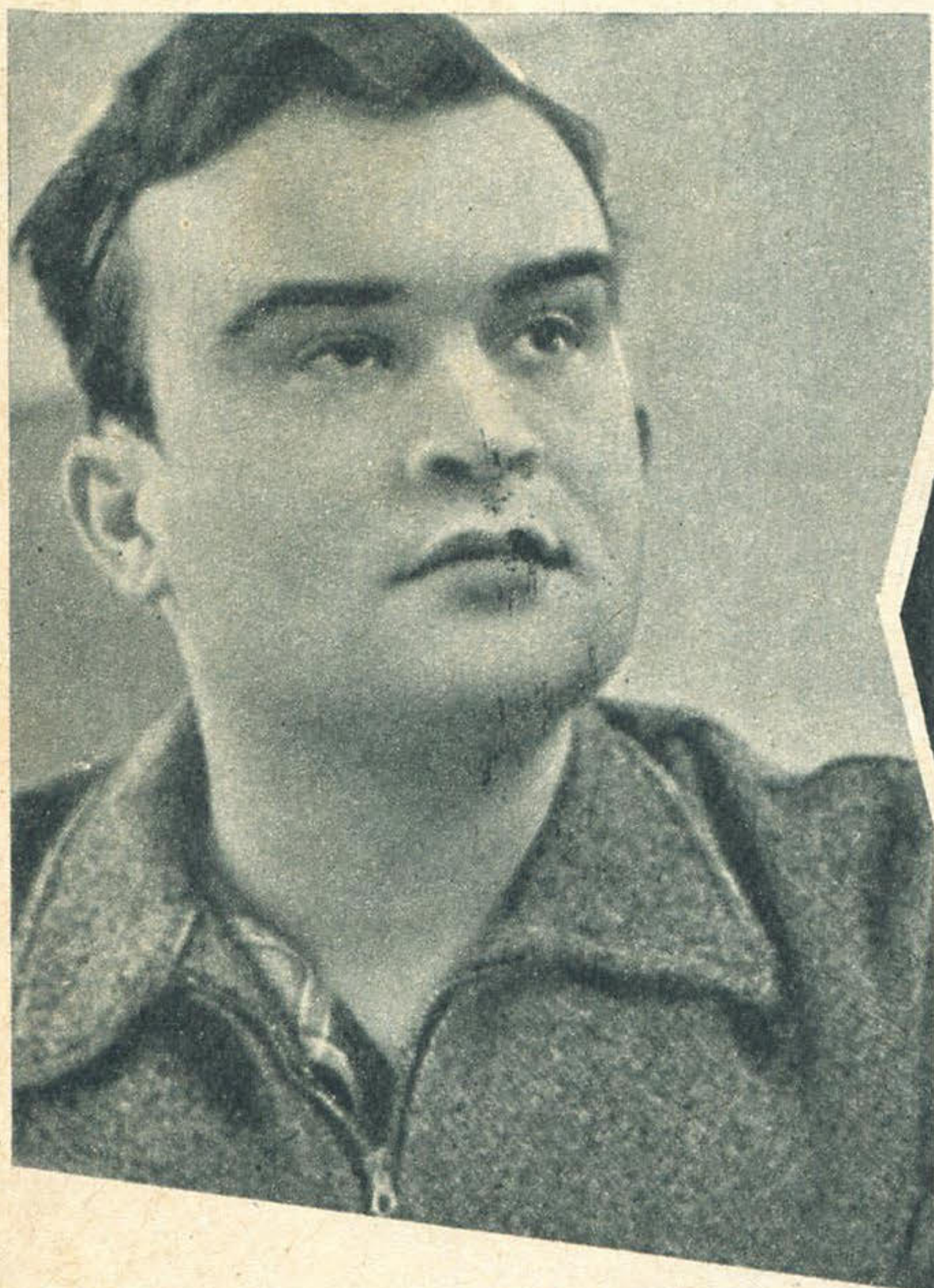


Молодежь нашего завода научилась хорошо работать. Научилась она экономить средства и класть их в «комсомольскую копилку». А теперь мы учимся целесообразно расходовать эти деньги — на самые необходимые нужды.

Первая поточная линия в цехе приготовления агломератных масс явилась первой школой, когда мы учились своими руками претворять в нужное дело сэкономленные нами средства. Теперь мы накопили в этом необходимый опыт и можем поделиться им со всеми, кто пожелает последовать нашему примеру!

Двери нашего завода открыты для всех, кто захочет посмотреть на сделанное нашими руками. Мы ответим всем, кто напишет нам письма!

Владимир СИЛЬВЕСТРОВ,
член комсомольско-молодежного штаба по внедрению новой техники



С тех пор как на сбереженные комсомольцами и молодежью средства мы создали поточную линию в цехе приготовления агломератных масс, у нас появился девиз: «Деньги из «комсомольской копилки» — на самое главное направление!» А таким направлением для нас является автоматизация всех производственных процессов.

В принятом нами социалистическом обязательстве на 1960 год сказано: направить все сэкономленные средства и всю энергию комсомольцев и молодежи на изготовление и монтаж роторных автоматических линий. И мы уверены, что комсомольцы и молодежь нашего завода с честью выполнят свое обязательство!

Нина МИНЕЕВА,
секретарь комитета ВЛКСМ завода



В ДОБРЫЙ ПУТЬ!

В СЕСОЮЗНОЕ совещание передовиков соревнования за звание бригад и ударников коммунистического труда показало молодежи великое значение нового начинания, рожденного семилеткой.

История славных комсомольских дел знает много примеров того, как хорошее начинание одного коллектива становилось достоянием сотен тысяч других, превращалось в массовое движение миллионов молодых строителей коммунизма.

Но среди них были и такие начинания, которые на первый взгляд не представляли собой ничего нового. В этой связи стоит вспомнить почин бригады молодых обувщиц московской фабрики «Парижская коммуна», возглавляемой комсомолкой Л. Корабельниковой. В свое время бригада положила начало борьбе за комплексную экономию материалов.

Что же нового было в этом почине?

Новым явилось то, что бригада Корабельниковой стала экономить не только дефицитную и дорогостоящую кожу, как это делалось раньше, но и все остальные материалы, вплоть до гвоздей, ниток и клея.

Стоило ли серьезно говорить об экономии этих материалов, если расход их на пару ботинок определялся всего лишь долей копейки?

Оказалось, стоит! Стоит потому, что бригада решила не просто их экономить, а один день в месяц работать на комплексно-сэкономленном сырье и выпускать из него готовую продукцию — несколько тысяч пар обуви.

Известно, в какое широкое движение вырос этот, казалось бы, скромный почин. Следуя ему, молодые строители города Сталинграда взяли обязательство: из материалов, положенных на возведение десяти домов, строить одиннадцать. И они построили многоэтажный дом из сэкономленных материалов!

Мы вспоминаем об этом, когда смотрим на дело рук комсомольцев Елецкого элементного завода. Их почин тоже на первый взгляд не являет собой чего-то совершенно нового. Они только показали новый путь в использовании средств, вкладываемых комсомольцами многих предприятий страны в широко известную «комсомольскую копилку».

Но если хорошенько вдуматься в то, что сделали ельчане, нетрудно понять, что это и есть новый почин. Поэтому хочется верить, что и он явится той горячей и благодатной искрой, из которой возгорится пламя многих благодарных и славных комсомольских дел!

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ТЕХНИКА — 6
МОЛОДЕЖИ 1960

28-й год издания

Ежемесячный популярный производственно-технический и научный журнал ЦК ВЛКСМ

ДИРЕКЦИЯ ОХОТНО ПОДДЕРЖАЛА КОМСОМОЛЬЦЕВ

НУЖНО прямо сказать, что цехи Елецкого элементного завода оснащены не самым первоклассным оборудованием. Правда, изготовление основных изделий за последние годы переведено на поточное производство, что позволило значительно увеличить выпуск продукции, снизить трудовые затраты, повысить производительность и культуру труда.

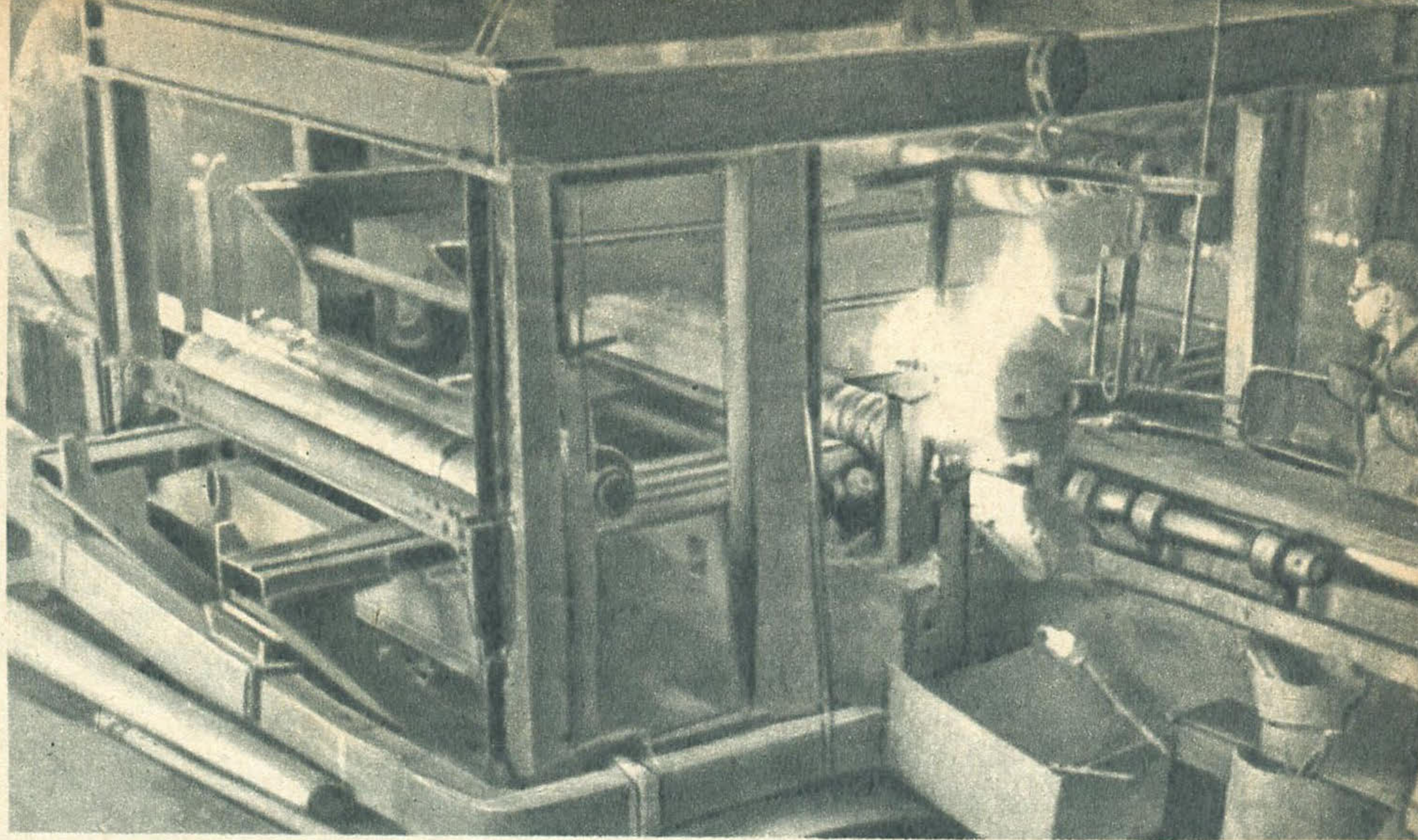
Но дальнейший рост производства сдерживался недостаточной мощностью заготовительных цехов, особенно цеха приготовления агломератных масс. Этот цех стал на заводе «узким местом». Перед нами встала задача: коренным образом переоборудовать его и создать в нем поточную технологическую линию. Вот тут и пришла на помощь инициатива комсомольцев и молодежи завода.

Несколько лет тому назад по примеру молодежи передовых предприятий страны у нас начался сбор средств в «комсомольскую копилку». Средства в нее поступали за счет сбора и сдачи металлолома, экономии материалов, поданных и внедренных молодежью рационализаторских предложений, мероприятий по экономии электроэнергии.

Комсомольцы оказались хорошими хозяевами. Они учитывали все сбереженное ими. К концу 1958 года в «копилку» уже был 1 млн. 200 тыс. рублей.

На что израсходовать эти деньги? Администрация других предприятий расходовала их, как правило, по своему усмотрению. Точно так же хотели поступить и мы — мало ли на заводе нужд? Но комсомольцы решили взять деньги из своей «копилки» в свои собственные руки и осуществить на них техническую реконструкцию цеха приготовления агломератных масс. Поэтому дирекция охотно поддержала инициативу молодежи. Больше того, сама нашла возможным дополнительно к деньгам из «комсомольской копилки» выделить средства за счет капитального строительства и ссуд Госбанка. Словом, между комсомольцами и дирекцией завода сразу же установился полнейший контакт.

Изготовление и монтаж оборудования были взяты под повседневный



Вы видите машину «Липецк» для центробежной отливки труб. Следуя почину ельчан, комсомольцы Липецкого трубного завода уже построили на средства из «комсомольской копилки» четыре машины. В текущем году они решили построить еще пять таких машин!

контроль комсомольского штаба по внедрению новой техники. Да и большая часть работ проводилась силами самих комсомольцев и молодежи завода. Из добровольцев и молодежи была создана комсомольско-молодежная бригада по монтажу поточной линии.

К 1 мая 1959 года на эстакадной дороге, соединяющей агломератный цех со сборочными линиями, появился короткий призыв, начертанный на красном кумаче: «Линия агломератных масс — первый вклад комсомольцев и молодежи в фонд семилетки!» И вот эта линия начала работать. Неузнаваем стал цех. Если раньше говорили, что работа в нем самая грязная и трудная, что «царица» цеха — лопата, то сейчас там почти все процессы, включая и транспортировку материалов, механизированы и герметизированы. Технологическому циклу придана стройная поточная система.

На заводе пока еще далеко не полностью использованы возможности поточной линии. Но уже первые результаты говорят о большой рентабельности и целесообразности проведенных работ. Значительно снижены трудозатраты на изготовление масс. Например, на линии масс для карманных батарей трудоемкость снижена с 12,1 нормо-часа на тонну до 9,8, или на 21,1%, на линии масс для батарей к приемнику «Родина» — с 12,4 до 9,7 нормо-часа,

или на 21,2%. В среднем же по цеху трудоемкость снижена на 18%. Количество рабочих, занятых на изготовлении масс, уменьшилось с 45 до 30 человек.

Поточная линия агломератных масс — это только начало большой работы по переводу нашего завода на более высокую ступень организации производства. Комсомольцы замышляют осуществить ее путем устройства роторных автоматических линий, принцип которых разработан кандидатом технических наук Л. Н. Кошкиным.

Хорошую инициативу проявили комсомольцы нашего завода. Мы будем рады, если она найдет распространение и на других предприятиях нашей страны!

К. ГЕЛЬМАНОВ,
главный инженер завода

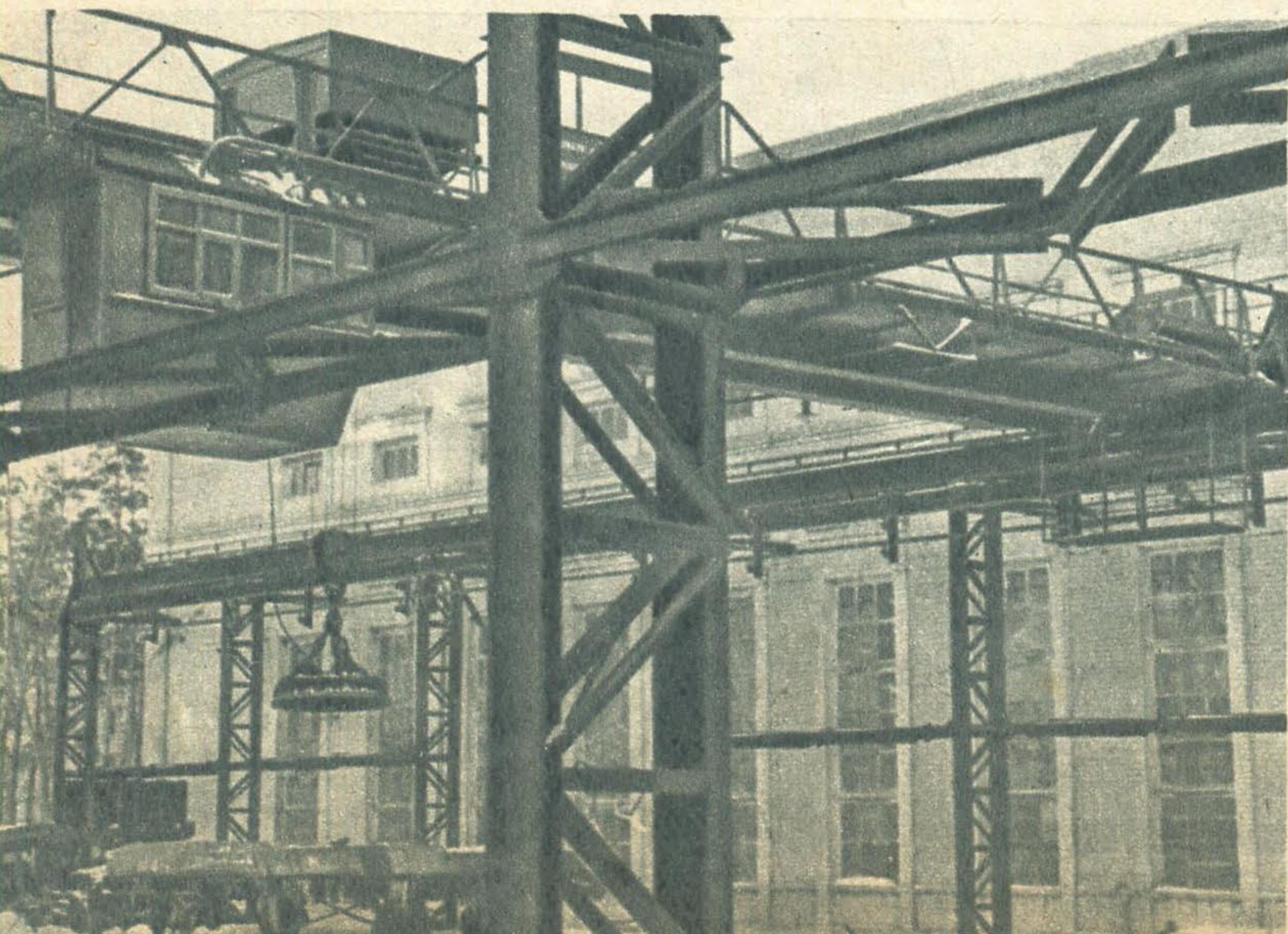
У ПОЧИНА — БЫСТРЫЕ КРЫЛЬЯ

ЭТО было в 1957 году. Обком комсомола проводил свой пленум в клубе Липецкого тракторного завода. На этом пленуме речь шла об экономии и бережливости.

В клуб тракторостроителей съехались все секретари комсомольских комитетов промышленных предприятий области. Приехали многие передовики производства, лучшие рационализаторы. Собравшиеся с увлечением рассказывали с трибуны пленума о том, как и за счет чего они экономят средства и материалы. Почти от каждого выступавшего можно было услышать: «Мы сэкономили миллион рублей!», «Мы — два!», «Мы — пять!» Но — странное дело! — никто не сказал, а куда же израсходованы эти средства, что на них сделано, что построено.

Но вскоре вся молодежь области узнала о почине комсомольцев Елецкого элементного завода, которые решили «распечатать копилку» и направить все сэкономленные ими средства на автоматизацию и механизацию своего производства.

Это и есть наружная эстакада для ремонтно-механического и модельного цехов, которую комсомольцы Липецкого тракторного завода построили на средства из «комсомольской копилки».



В ДОБРЫЙ

По примеру ельчан на Липецком тракторном был создан комсомольский штаб по механизации и автоматизации производства. Возглавила его инженер-конструктор из отдела главного технолога завода Нина Антоненко. В штаб ввели одиннадцать молодых специалистов, которые не только словом, но и делом могли участвовать в решении вставших задач.

Так было положено начало. Члены штаба в конце года собрались в комитете комсомола, подвели итог сделанному. А сделано было до обидного мало. В 1958 году в «комсомольскую копилку» молодежь завода вложила 7 млн. рублей. Из них на механизацию и автоматизацию было израсходовано лишь несколько сот тысяч рублей. Значит, чего-то недоставало в работе. Выяснилось, что у тракторостроителей не было твердо намеченной цели. Если уж до конца следовать почину ельчан, нужно брать конкретные обязательства, как сделали они. Ельчане поставили перед собой совершенно конкретную задачу — построить и сдать в эксплуатацию новую поточную линию.

— Давайте и мы подумаем над тем, что же нужно заводу в первую очередь. И возьмем шефство над механизацией и автоматизацией конкретных объектов, — предложил секретарь комитета комсомола В. Мурашкин.

Так и поступили. Наметили конкретные объекты. И вот в 1959 году во всех цехах появился лозунг: «Механизируем и автоматизируем за счет средств «комсомольской копилки» шестнадцать объектов!»

Члены комсомольского штаба совместно с активистами приступили к проектированию средств механизации и автоматизации отдельных производственных узлов и участков. Многие комсомольцы и молодые рабочие взялись за осуществление этих проектов. Устраивались воскресники. Ребята оставались после окончания рабочего дня и изготавливали необходимые детали. Были созданы специальные комсомольско-молодежные бригады по выполнению работ, связанных с механизацией и автоматизацией производства.

Вскоре в результате общих усилий на втором конвейере в чугунолитейном цехе была запущена автоматическая выбивка опок. В сталелитейном цехе под наблюдением и при непосредственном участии члена штаба технолога Николая Башилова был построен грузовой конвейер для транспортировки опок с заливки на выбивку. Скреповый транспортер для уборки чугунной стружки и автомат для нарезки канавок во вкладышах были запущены в моторном цехе. Ввели в строй наружную эстакаду для ремонтно-механического и модельного цехов, установили автоматы в цехе нормалей, в ряде других цехов.

Сейчас комсомольский штаб тракторного завода продолжает работу по механизации и автоматизации производства за счет «комсомольской копилки». На очереди — автоматизация процессов производства на первом и втором участках в моторном цехе. Во втором

тракторном цехе комсомольцы строят полуавтоматическую линию...

Но почин ельчан подхвачен не только тракторостроителями. Сейчас уже, пожалуй, не найти в Липецкой области такого промышленного предприятия, где бы комсомольцы не стремились вложить сэкономленные средства в дело. Наиболее характерное развитие этот почин получил на Липецком трубном заводе — передовом предприятии экономического района. Здесь выпускаются самые дешевые в Союзе трубы и фасонные части. Но борьба за снижение себестоимости продукции продолжается, и, конечно, главным образом за счет механизации и автоматизации производства.

Об этом заводе, о его людях можно рассказать очень много интересного. Именно здесь очень быстро подхватываются все новшества. Но люди переносят их в свой коллектив не механически, а творчески осмысливая, применяя к своим производственным условиям. Так случилось и тогда, когда комсомольцы решили подхватить почин ельчан. В то время — было это в минувшем году — коллектив предприятия уже освоил и приступил к изготовлению и монтажу новых многороторных машин «Липецк», предназначенных для центробежной отливки труб.

Прежде на заводе отливали трубы на машинах Покровского. Это тоже центробежная машина, но однороторная и непроизводительная. Достаточно сказать, что отливка на ней каждой трубы длится 3—4 мин. За смену на одной такой машине рабочие отливали до 150 труб, затрачивая много физических сил. А на машине «Липецк» — она многороторная и полуавтоматическая — за смену уже сейчас рабочие отливают до 500 труб. Производительность труда возрастает в три с лишним раза.

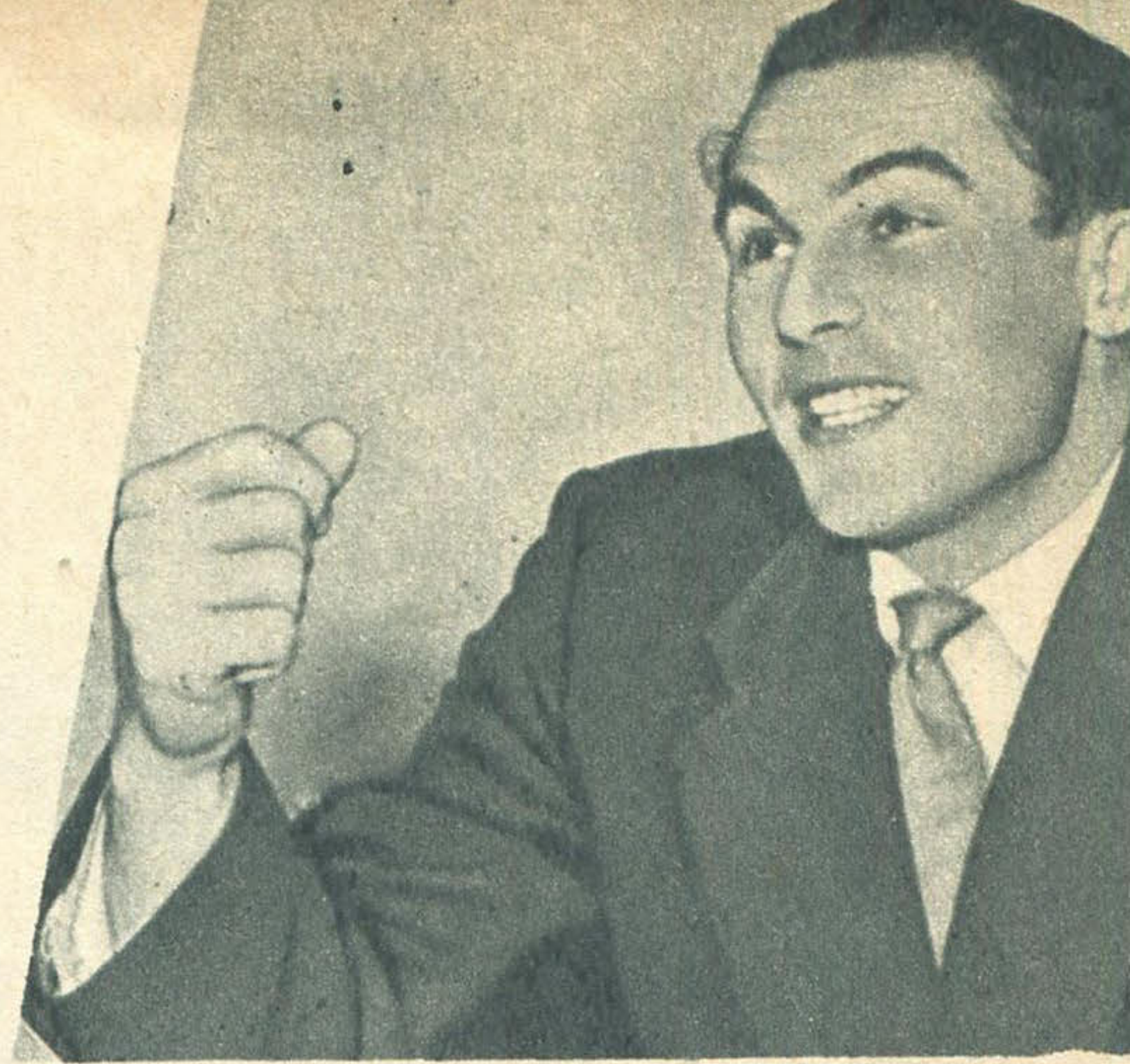
— Машина «Липецк» — будущее нашего завода, — заявила на общезаводском комсомольском собрании секретарь комитета ВЛКСМ Людмила Кравченко. — А кому, как не нам, заботиться о будущем своего предприятия. Мы решили сэкономить в этом году пятьсот тысяч рублей. Каждая машина «Липецк» стоит сто двадцать тысяч. Значит, сможем на эти деньги построить своими силами четыре машины.

Если комсомольцы твердо решили, значит сделали! Так было и на Липецком трубном заводе. В минувшем году четыре комсомольские машины были установлены в цехе.

Но четыре машины не решают полностью всей проблемы. Вместо 32 центробежных машин Покровского должны встать 17 машин «Липецк». А давать труб они будут в полтора раза больше, чем отливают сейчас все действующие старые. Поэтому комсомольцы решили в текущем году построить на сэкономленные средства еще пять машин.

Так почин ельчан обрел крылья и вырос в благородное движение комсомольцев Липецкой области за использование средств «комсомольской копилки» на механизацию и автоматизацию производства. Так «распечатали копилку», направили сэкономленные средства на главное — на ликвидацию физического труда, на снижение себестоимости продукции, на максимальное повышение производительности!

Михаил ХУРИН (г. Липецк)



ИНИЦИАТИВА, ДОСТОЙНАЯ ШИРОКОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ!

Это верно, что прежде мы, руководители комсомольских организаций, интересовались только цифрами сэкономленных и положенных в «комсомольскую копилку» средств. А куда эти средства израсходованы — в дело ли пошли, или их использовал директор предприятия на то, чтобы залатать ту или иную прореху, — над этим, по совести говоря, серьезно не задумывались ни мы, ни секретари комитетов комсомола.

Но вот ельчане проявили замечательную инициативу, которая заставила всех нас по-иному взглянуть на такое важное дело, как экономия и бережливость. Теперь перед комсомолом встала новая задача — не только побольше сэкономить, но и разумно использовать накопленные средства!

Но куда именно целесообразнее всего расходовать средства из «комсомольской копилки»? Ельчане и в этом показали пример. Конечно, на решение важнейшей задачи, иначе говоря — на дальнейшую механизацию и автоматизацию производства, на облегчение труда людей, на замену их усилий работой станков и машин. Поэтому они и взялись за сооружение поточной автоматической линии в том цехе своего завода, где все еще преобладал ручной труд.

Итак, почин родился. Но этого мало. Его нужно было распространить. Молодые инженеры и конструкторы с Елецкого элементного завода и их последователи с Липецкого тракторного завода помогли членам комитетов комсомола и комсомольским активистам ряда предприятий выявить узкие места их производства, подсказали, как лучше механизировать или автоматизировать тот или иной участок.

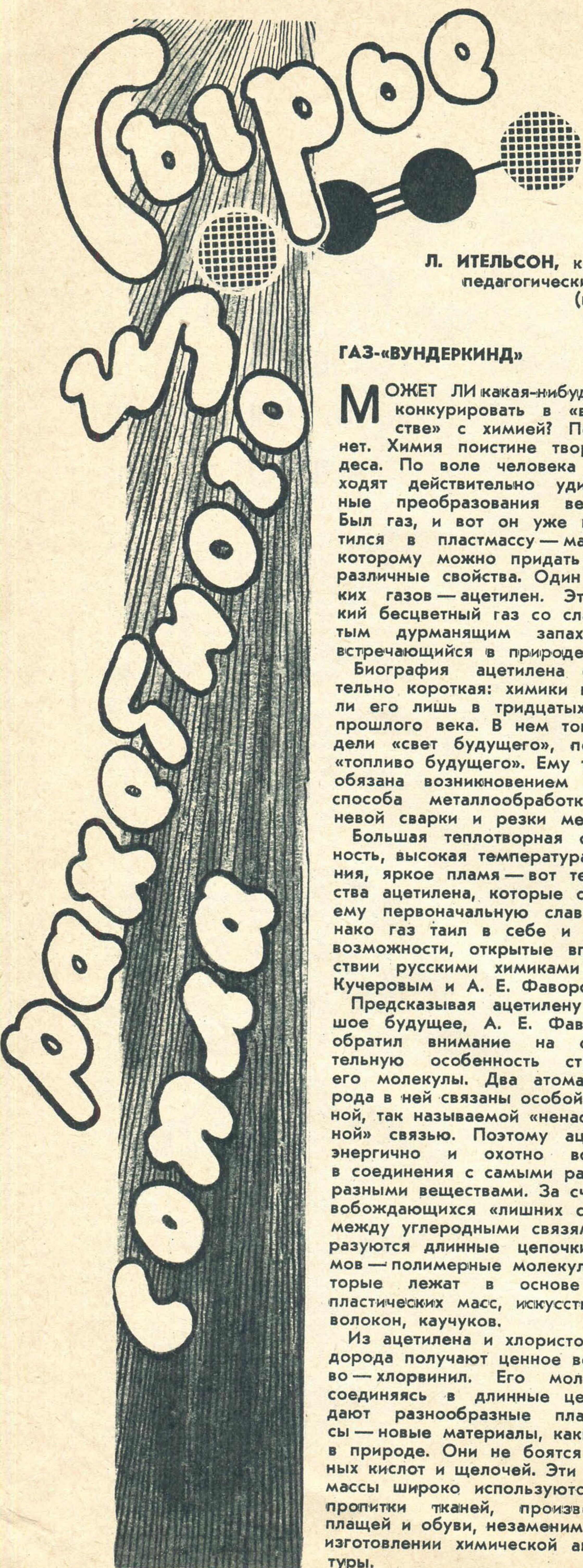
Такая помощь очень положительно повлияла на распространение инициативы ельчан. Тут же рождались и новые формы организационного проведения в жизнь нового почина.

Несомненно, что почин елецких комсомольцев заслуживает самого пристального внимания. И если это большое начинание будет подхвачено всей молодежью Советского Союза и не только в городе, но и в деревне (а в нашей области он распространяется сейчас и среди сельской молодежи), то тысячи новых машин, автоматов, станков будут построены без особых капитальных вложений — на те средства, которые экономят комсомольцы внутри производства.

Какое это поистине огромное дело! Какой замечательный почин! Надо только, чтобы он стал достоянием как можно более широкого круга комсомольцев и молодежи!

А. ВОРОТНИКОВ,
первый секретарь
Липецкого обкома
комсомола

ПУТЬ!



Л. ИТЕЛЬСОН, кандидат педагогических наук (г. Баку)

ГАЗ-«ВУНДЕРКИНД»

МОЖЕТ ЛИ какая-нибудь наука конкурировать в «волшебстве» с химией? Пожалуй, нет. Химия поистине творит чудеса. По воле человека происходят действительно удивительные преобразования вещества. Был газ, и вот он уже превратился в пластмассу — материал, которому можно придать самые различные свойства. Один из таких газов — ацетилен. Это легкий бесцветный газ со сладковатым дурманящим запахом, не встречающийся в природе.

Биография ацетилена сравнительно короткая: химики получили его лишь в тридцатых годах прошлого века. В нем тогда видели «свет будущего», потом — «топливо будущего». Ему техника обязана возникновением нового способа металлообработки — огневой сварки и резки металлов.

Большая теплотворная способность, высокая температура горения, яркое пламя — вот те качества ацетилена, которые создали ему первоначальную славу. Однако газ таил в себе и другие возможности, открытые впоследствии русскими химиками М. Г. Кучеровым и А. Е. Фаворским.

Предсказывая ацетилену большое будущее, А. Е. Фаворский обратил внимание на отличительную особенность строения его молекулы. Два атома углерода в ней связаны особой, тройной, так называемой «ненасыщенной» связью. Поэтому ацетилен энергично и охотно вступает в соединения с самыми разнообразными веществами. За счет освобождающихся «лишних связей» между углеродными связями образуются длинные цепочки атомов — полимерные молекулы, которые лежат в основе всех пластических масс, искусственных волокон, каучуков.

Из ацетилена и хлористого водорода получают ценное вещество — хлорвинил. Его молекулы, соединяясь в длинные цепочки, дают разнообразные пластмассы — новые материалы, каких нет в природе. Они не боятся сильных кислот и щелочей. Эти пластмассы широко используются для пропитки тканей, производства плащей и обуви, незаменимы при изготовлении химической аппаратуры.

Ацетиленовое дерево — одно из самых ветвистых в обширном «лесу» синтетических веществ. Ацетилен в природе не встречается. Он добывается из угля, извести и воды. Сейчас нашли простые способы добычи ацетилена из природного газа, что позволит получать дешевый ацетилен в неограниченном количестве. А это значит — наша химическая промышленность сможет из этого газа вырабатывать различные пластмассы, искусственные волокна, лаки, краски, лекарственные вещества и многое другое. Более трех тысяч разнообразных веществ из ацетилена вырабатывает сейчас наша промышленность.

На цветной вкладке художник изобразил ацетилен в виде ствола дерева, а ветви его — это многообразие веществ, которые производятся из ацетилена.

При соединении двух молекул ацетилена получается вещество, именуемое винилацетиленом. Советский химик И. Н. Назаров создал из него замечательные универсальные клеи, которые прочно склеивают металлы, минералы, стекло, фарфор, пластмассы. Использование этих клеев открывает многие новые возможности для оптической, камнеобрабатывающей, инструментальной, электротехнической, резиновой и других отраслей промышленности.

Соединяя винилацетилен с соляной кислотой, получают так называемый хлоропрен. Полимеризация его дает хлоропреновые каучуки. Они по своему строению и свойствам близки к естественному, а в некоторых отношениях даже превосходят природный каучук. Например, хлоропреновый каучук значительно лучше природного противостоит атмосферным влияниям, более стоек к химическим веществам и не горит. Вместе с тем он является самым дешевым из всех синтетических каучуков.

Продолжая свои исследования ацетиленовых соединений, А. Е. Фаворский получил из них еще так называемые акриловые кислоты и эфиры. Полимеры акриловых соединений — акриловые смолы — позволили решить одну из важнейших задач, стоявших перед химической промышленностью: создание прочных прозрачных пластмасс. Акриловое, или, как его иначе называют, органическое, стекло — легкое, прозрачное, обладает большой прочностью, его можно резать, шлифовать, склеивать. Из него изготовляют сейчас прозрачные кабины для самолетов, автомобильные стекла, прозрачную посуду, небьющиеся циферблаты для часов. Органическое стекло используют и для оптических приборов и для отделочных работ в строительстве.

Из веществ, получаемых на основе акриловых соединений, изготавливают синтетические волокна, превосходящие по многим свойствам естественные волокна. Волокно нитрон, например, сохраняет три четверти своей первоначальной прочности после восемнадцатимесячного воздействия на него света, дождя, дыма. За тот же срок и при таких же условиях полностью разрушаются не только натуральный шелк, льняные и хлопчатобумажные ткани, но и любые другие известные искусственные волокна — вискоза, капрон, нейлон. Нитрон успешно противостоит многим кислотам, бактериям, плесени, насекомым, является хорошим электроизоляционным материалом. Из нитронового волокна делают искусственный каракуль и другие меха, не уступающие по красоте и прочности меху, выделанному из шкур животных.

Возможности ацетилена не ограничиваются его производными. Академик Н. Д. Зелинский совместно с академиком Б. А. Казанским нашли эффективные методы превращения ацетилена в бензол. Так, ацетилен стал сырьем для разнообразных красящих и лекарственных веществ.

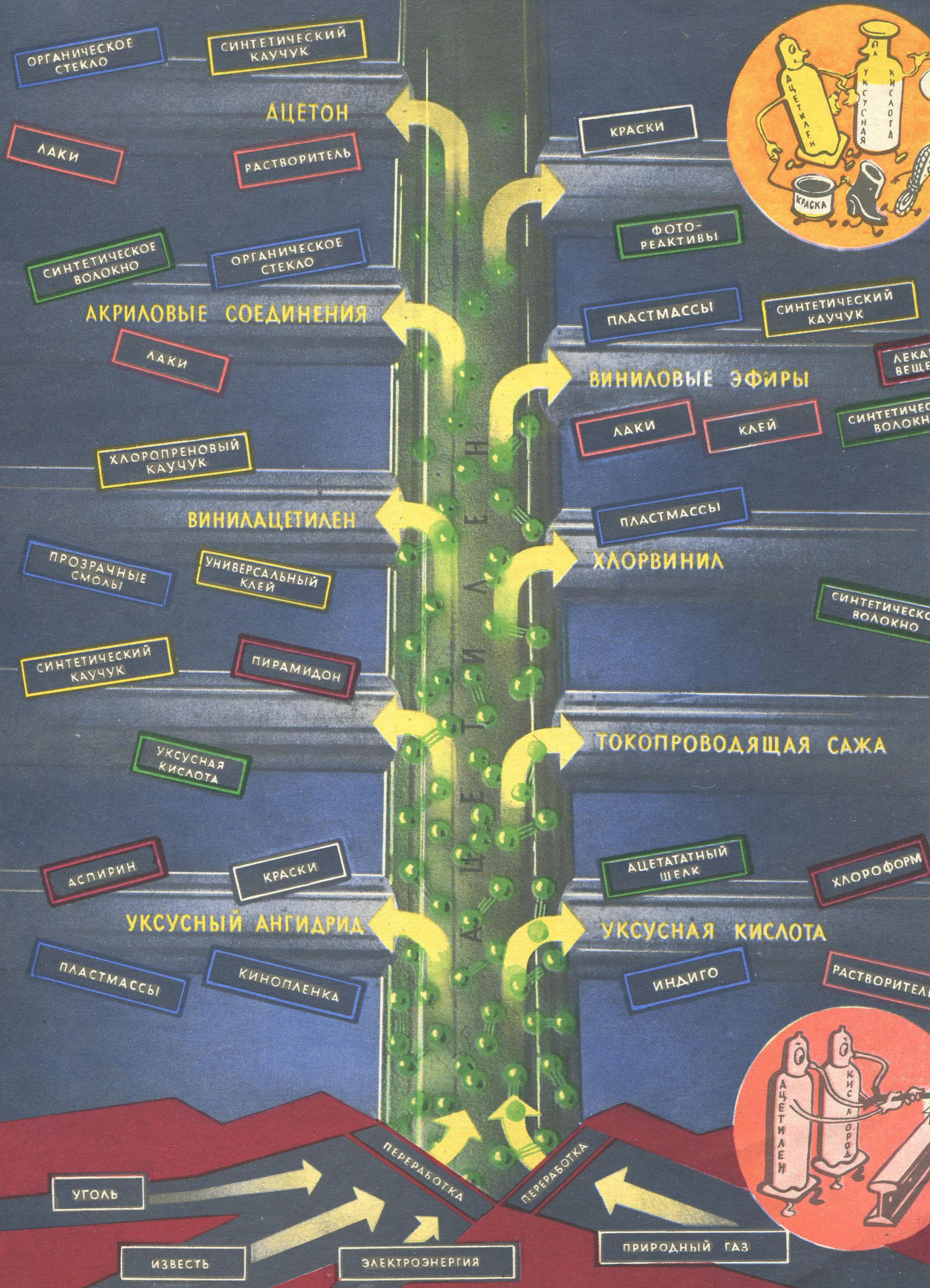
Трудно перечислить все продукты, которые можно было бы получить из ацетилена. Достаточно сказать, что уже сейчас из него вырабатывается свыше трех тысяч разнообразных ценных веществ. В учебниках химии обычно изображают все производные от данного вещества в виде ветвей родословного дерева. Не будет преувеличением, если мы скажем, что возвращенное современной химией ацетиленовое дерево (см. цветную вкладку) — одно из самых ветвистых в обширном «лесу» синтетических веществ.

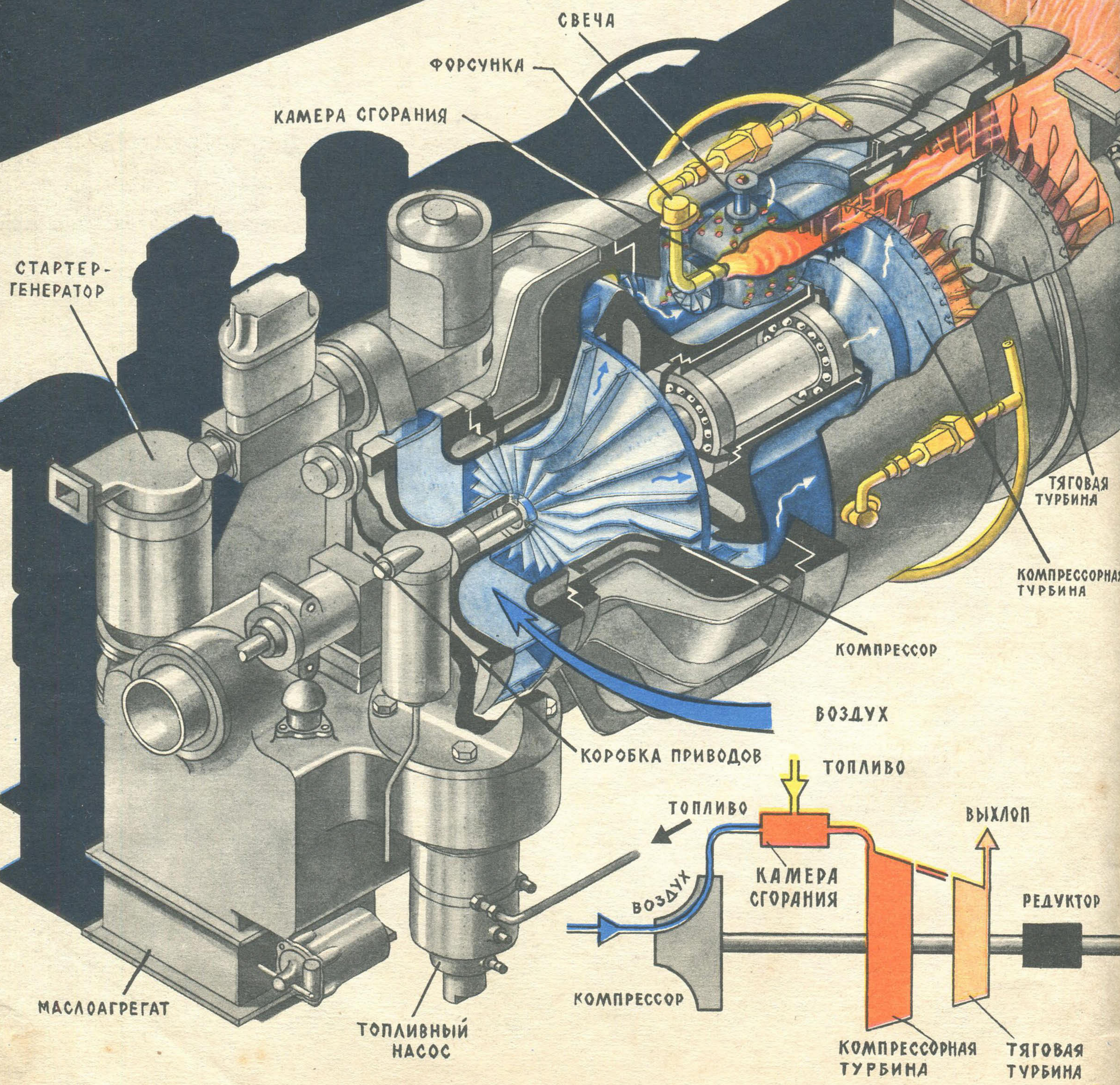
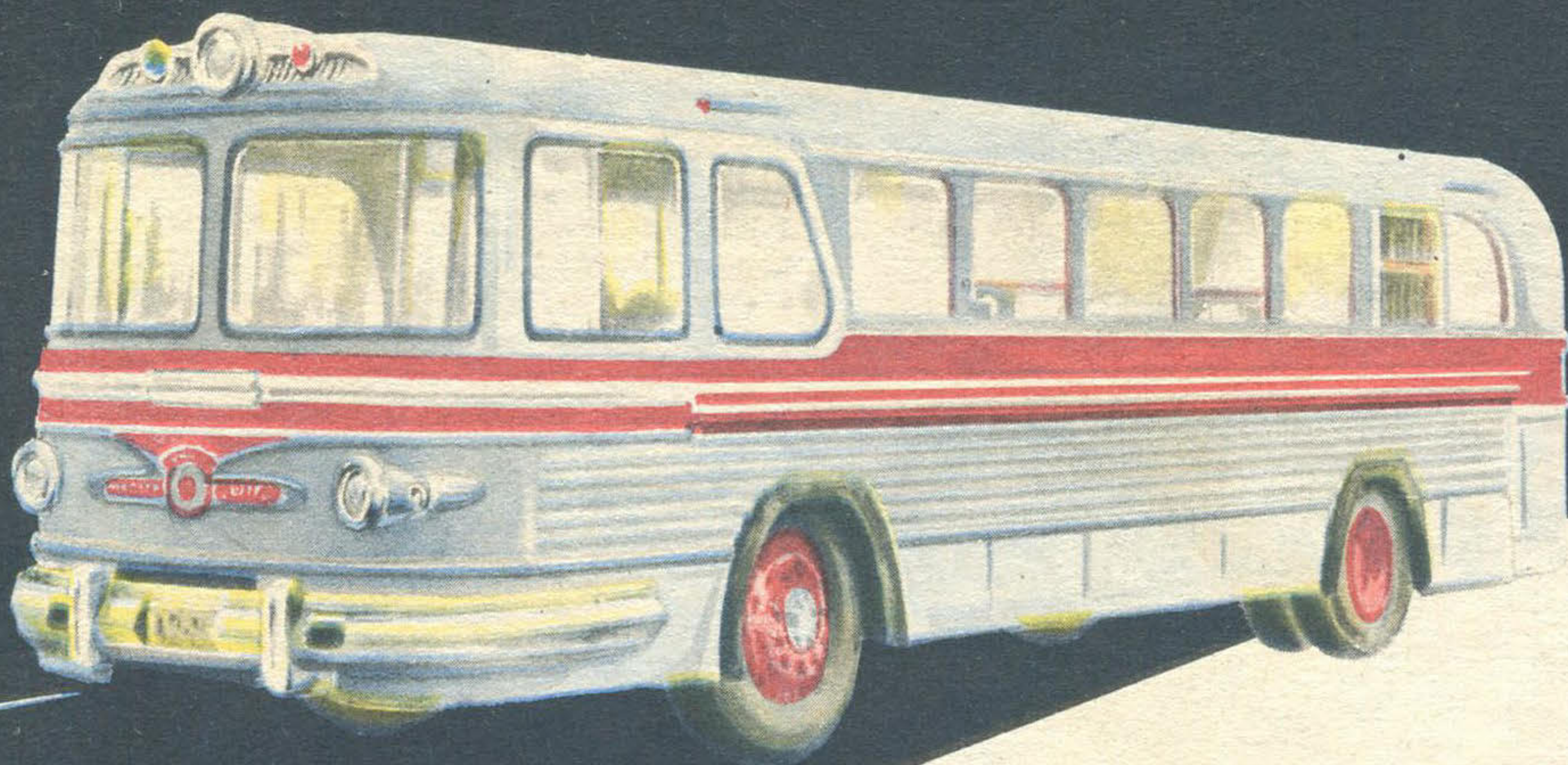
Несмотря на то, что многие из перечисленных возможностей ацетилена были известны уже десятки лет тому назад, большинство из них почти не использовалось. Ацетилен все-таки не стал «чугуном» химии, как стали, например, его более удачливые собратья: бензол, этилен, уксусная кислота и другие вещества, являющиеся основным химическим сырьем современной большой химической промышленности.

Почему же так не повезло ацетилену?

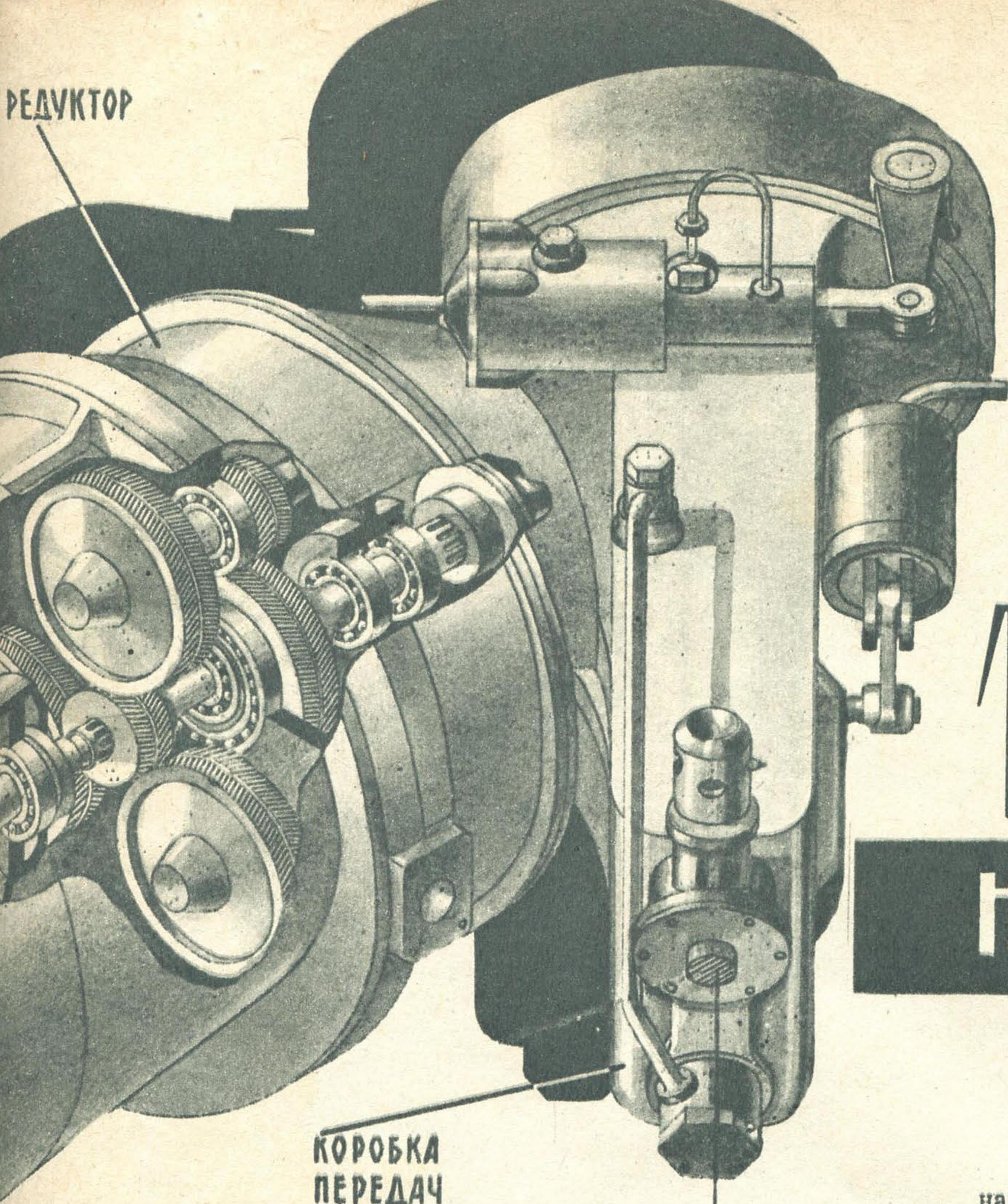
До последнего времени основным исходным сырьем для

(Продолжение см. на стр. 6.)





РЕДУКТОР

КОРОБКА
ПЕРЕДАЧНАПРАВЛЕНИЕ
КАРДАННОГО
ВАЛА

На вкладки показан один из первых советских автомобильных газотурбинных двигателей, построенный в НАМИ.

Наружный воздух засасывается через входное устройство в центробежный компрессор. Далее он направляется под действием центробежных сил к периферии колеса и выбрасывается в кольцевой расширяющийся канал, называемый диффузором. В диффузоре скорость потока преобразуется в давление до 3,5—4 атм. Сжатый воздух подается в наружную рубашку камеры сгорания и через множество отверстий попадает во внутреннюю огневую полость этой камеры.

Камера сгорания — кольцеобразная. В шести отростках огневой камеры расположены форсунки, в которые под давлением до 70 атм. топливным насосом подается топливо. Рядом с форсункой расположена электрическая свеча зажигания. Топливо впрыскивается форсункой в сжатый воздух камеры сгорания и воспламеняется свечой. Образуются газы, нагретые до 1700°C. Такую температуру не может выдержать ни одна жаропрочная сталь. Поэтому в газы сейчас же подмешивается холодный воздух, подаваемый компрессором через отверстия в стенках жаровой рубашки камеры.

Получающаяся газоздушная смесь с температурой 700—850°C выходит из камеры, неся с собой громадную кинетическую и тепловую энергию. Часть этой энергии отдается лопаткам колеса компрессорной турбины, которое сидит на одном валу с колесом компрессора и приводит его во вращение. Этот вал вращается со скоростью 20—23 тыс. об/мин.

Из колеса компрессорной турбины газы, охладившиеся на 100—200°C, попадают во второй сопловой аппарат, а из него — на лопатки второй турбины, называемой тяговой. Скорость вращения тяговой турбины зависит от скорости движения машины и может изменяться от 0 до 15—17 тыс. об/мин, независимо от оборотов турбокомпрессора. Отдав почти всю оставшуюся кинетическую энергию лопаткам этой турбины, газы уходят на выхлоп.

Вал тяговой турбины через специальный высокооборотный трехпоточный редуктор соединен с коробкой передач. В этом редукторе силовой поток с одной ведущей шестерни разделяется на три потока, сходящиеся снова на одной шестерне выходного вала. Число оборотов тяговой турбины снижается в редукторе до 3 тыс. об/мин. Горячие газы, омывая лопатки турбин, нагревают их до 600—800°C. Тепло от лопаток передается в диски турбин и через валы — в подшипники, нагревая масло, которое непрерывно прогоняется через подшипники маслоагрегата и охлаждается в специальном радиаторе.

Таков принцип работы газотурбинного двигателя, установленного на автомобиле.

НЕОБЫЧНЫЙ АВТОБУС

РАННЕЕ утро. Ваша машина мчится по широкому и еще совсем пустынному шоссе. Никто не мешает движению, и вы развиваете предельную скорость. Вдруг позади послышался легкий свист, похожий на свист приближающегося реактивного самолета. А через некоторое время междугородный автобус догнал, обошел вашу машину и вот уже мчится далеко впереди вас...

Такую картину можно было не раз наблюдать в прошлом и позапрошлом году на Минском и Ленинградском шоссе, где испытывался первый советский газотурбинный междугородный автобус, созданный коллективом

ТУРБИНА НА КОЛЕСАХ

В. ФЕСЕНКО, ведущий инженер по газотурбинному автобусу НАМИ

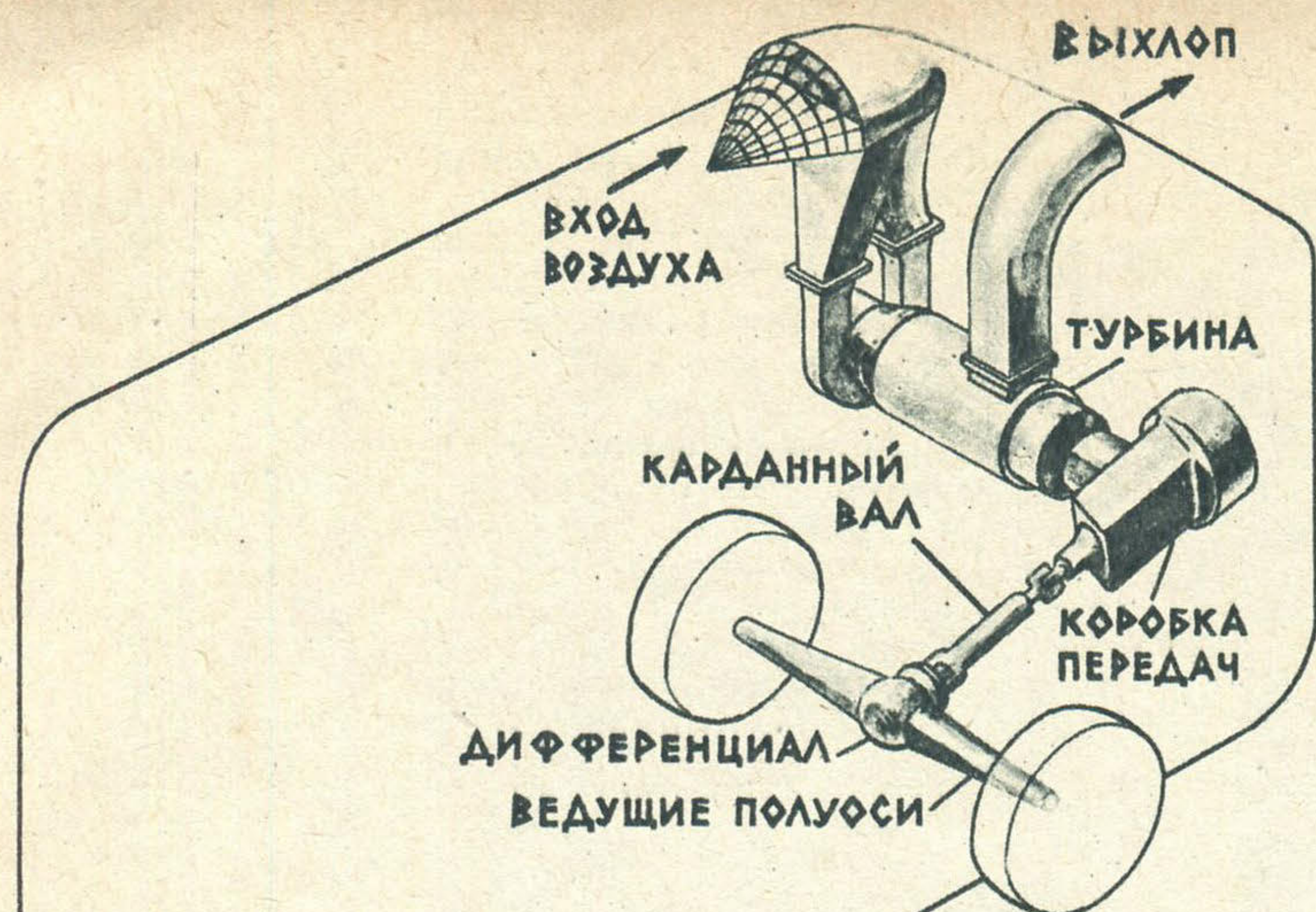
научно-исследовательского автомобильного и автомоторного института с участием Московского автозавода имени Лихачева. Необычайно высокая для автобусов скорость и характерный реактивный свист не раз приводили в изумление водителей даже самых быстроходных автомобилей.

Идея газовой турбины — основного двигателя всех современных самолетов — родилась давно. Еще в 1791 году в Англии был выдан патент на первую такую турбину. Но изобретение опередило время. На XVIII век вполне хватило и паровой машины. Да и построить газовую турбину было не под силу не только тогдашним умельцам, но даже инженерам XIX века.

Первая в мире газовая турбина была построена лишь в 1892 году русским инженером П. Д. Кузьминским. И все же, несмотря на простоту устройства, сплошные неудачи с двигателями такого рода привели к тому, что они были фактически забыты почти на 40 лет.

Вторая мировая война явилась необыкновенным соревнованием военной промышленности государств. Особенно остро соперничество развернулось в воздухе. Борьба шла за высоту полета, грузоподъемность, скорость. Наступило время, когда поршневой мотор, с появлением которого и родилась сама авиация, стал своего рода тормозом на пути ее дальнейшего развития. Даже для небольшого увеличения скорости требовалось существенное повышение мощности двигателя. При увеличении же ее на 2 500 — 3 000 л. с. вес, размеры и сложность конструкции поршневого двигателя настолько возрастали, что затрудняли практическое использование его на самолете. Вот тут-то и вспомнили о газотурбинном двигателе.

К тому времени, когда это произошло, развитие металлургии, технологии машиностроения, подшипниковой промышленности, аэродинамики и газодинамики оказалось достаточным для того, чтобы в течение нескольких лет обеспечить буквально триумфальную победу газовой турбины в авиации. Сейчас все мы восхищаемся мощными красавцами нашего воздушного флота «ТУ-114», «ИЛ-18», «АН-10», вертолетом «МИ-6», снабженными газотурбинными двигателями.



Так компонуются двигатель и ходовая часть в газотурбинном автобусе.

Блестящие успехи газовой турбины в авиации вызвали повышенный интерес к ней и в других отраслях транспорта и промышленности. Особенно успешно она начала внедряться на флоте, в стационарных энергетических установках, на железных дорогах. И, наконец, газовая турбина появилась на автомобиле.

ПОЧЕМУ ГАЗОТУРБИННЫЙ?

Как известно, рождение первого автомобиля было обязано поршневому двигателю. Да и до настоящего времени он является единственным на автомобиле.

Но поршневой двигатель — весьма сложная и трудоемкая в изготовлении машина. Около двух тысяч деталей нужно изготовить, прежде чем умелые руки высококвалифицированных рабочих соберут его. А газотурбинный двигатель содержит в два-три раза меньшее чис-

ло деталей. И для изготовления их требуется вдвое-втрое меньшее по весу количество металла. Это значит, что из того же количества металла можно сделать по крайней мере вдвое больше двигателей для народного хозяйства.

И вот, наконец, вместо поршневого двигателя мы видим на автомобиле газовую турбину. На этом автомобиле нет привычного для глаза водяного радиатора — турбина не нуждается в водяном охлаждении. Нет на нем и обычной коробки передач — она тоже не нужна. И лишь наиболее тяжелые и мощные тягачи, самосвалы, скоростные междугородные автобусы нуждаются в коробке передач, да и то в упрощенной.

Как же завести газотурбинный двигатель?

Вы садитесь за руль автомобиля, нажимаете кнопку «пуск», и через 10—20 сек., несмотря на 20—40-градусный мороз, двигатель заработал без всякого подогрева. Да и прогрева его не требуется — вы можете ехать сразу.

После того как водитель нажал кнопку «пуск», все осуществляется автоматически. Сначала начинает работать стартер и раскручивает компрессор до числа оборотов, при котором давление воздуха за компрессором станет достаточным для того, чтобы произошло зажигание. Затем специальное реле включит подачу топлива к форсункам и одновременно включит в работу электрические свечи зажигания. Свечи воспламеняют смесь только при запуске и далее выключаются, так как горение поддерживается от уже горячей смеси.

После того как произойдет зажигание, двигатель начнет самостоятельно набирать обороты. А когда число оборотов турбокомпрессора приблизится к оборотам малого газа, стартер автоматически переходит на работу в режим электрического генератора тока. На этом пуск и заканчивается. Двигатель заработал, это вы слышите по приглушенному свисту.

Наконец вы нажимаете педаль газа и плавно трогаетесь. Машина быстро набирает скорость. Вы едете час, два — много часов. И вдруг — какая досада! — кончилось горючее. А заправочной колонки нет и нет. Тогда заправляйтесь любым топливом, какое сможете достать — керосином, бензином, дизельным, — на любом из них двигатель будет работать одинаково хорошо.

(Продолжение статьи «Сырье из ракетного сопла», см. стр. 4)

получения этого газа был карбид кальция — продукт довольно дорогой, так как производство его чрезвычайно энергоемко. Для производства одного килограмма карбида требуется почти такое же количество тепла, которое необходимо для нагревания тонны воды до кипения. Чтобы выплавить в электропечи одну тонну карбида, расходуют около трех с половиной тысяч киловатт-часов электроэнергии — столько же, сколько требуется для целого дня работы небольшого цеха. А чтобы из карбида затем получить ацетилен, нужны довольно сложные аппараты, да и весь процесс производства его таким способом является сложным, громоздким, связан с большими затратами. Не менее сложны и дороги существующие методы получения ацетилена из нефти. Вот почему ацетилен так долго оставался лишь «химическим вундеркиндом», который многие годы уже подавал блестящие надежды, но слабо их оправдывал.

А все же через столетия предвидения А. Е. Фаворского оправдались. Ацетилену открылась большая дорога. Этому способствовала... ракета.

АЦЕТИЛЕН И РАКЕТА

Все началось с того, что группа молодых химиков заинтересовалась явлениями, происходящими внутри ракеты во время ее работы. Оказалось, что в ревущем огненном потоке раскаленных до двух тысяч градусов газов, стремительно вырывающемся из сопла реактивного двигателя, большинство природных органических соединений распадается на свои составные кирпичики — атомы углерода и водорода. В беспорядочном жарком вихре эти атомы с огромными скоростями сталкиваются друг с другом и с атомами кислорода. На ничтожные мгновения они образуют новые, своеобразные соединения, не встречающиеся в природе в обычных условиях, а затем вновь распадаются на составные

элементы. Так, например, если в камере сгорания ракеты сжигать различные углеводороды — любые природные газы или побочные газы нефтепереработки, — в первой зоне одновременно с продуктами сгорания образуется этилен, в следующей зоне в значительных количествах появляется ацетилен, а в третьей — хвостовой зоне — чистый углерод.

Рождение ацетилена в бурном потоке пламени, вырывающемся из сопла, привлекло внимание химиков. Ведь здесь они столкнулись со случаем, когда ацетилен образовывался непосредственно из природных и нефтяных газов. Сам процесс был прост и экономичен. Он не требовал расходов энергии: ацетилен возникал из газа за счет тепла, которое выделялось при частичном сгорании этого же газа.

Над получением ацетилена прямо из природного газа, и прежде всего из метана, химики безуспешно бились многие десятки лет. Дело в том, что у метана и у других природных газов все связи, которые имеет углерод, прочно заняты водородными атомами. Они, как говорят химики, являются «насыщенными». Поэтому в обычных условиях метан очень неохотно распадается на свои составные кирпичики-атомы. В раскаленной газовой струе не могут устоять и «насыщенные» связи. Здесь метан распадается на атомы, образуется ацетилен. Но очень недолговечно его существование. Как только температура газов по выходе из зоны реакции понижается, неустойчивые молекулы образовавшегося ацетилена распадаются на свои составные части, снова возникают различные простые соединения.

Казалось бы, что препятствие это непреодолимо. Однако человеческий гений преодолел и его. Химики нашли одну, уязвимую черту в тактике поведения ацетилена. Для разложения образовавшихся молекул ацетилена при понижении температуры требуется определенное время. Отсюда родился блестящий способ, с помощью которого сумели удерживать от распада полученные в горячей струе частички ацетилена. Он заключается в том, чтобы заставить частички возможно быстрее проскочить те опасные температуры, при

Позади — сотни километров, а у вас нет обычной усталости. И неудивительно — ведь управлять вам приходится только рулем, педалью газа и иногда тормозом. «Замечательно! — скажет автомобилист. — Дайте скорее нам этот двигатель!»

И НА СОЛНЦЕ ЕСТЬ ПЯТНА

До сих пор мы говорили только о больших преимуществах газовой турбины. Но у нее есть пока и большие недостатки. И именно они еще не дают возможности перейти к массовому производству газовых турбин, чтобы снабдить ими серийные автомобили.

Самым большим недостатком газовой турбины является повышенный по сравнению с поршневыми двигателями удельный расход топлива, особенно при малых нагрузках. Но этот недостаток за последние годы значительно уменьшен. Если в 1953 году расход топлива был в два-три раза выше, чем в поршневых двигателях одинаковой мощности, то теперь в лучших образцах газотурбинных двигателей он стал почти таким же. Другие недостатки, а именно — необходимость работы лопаток турбин при температурах порядка 700—900°C при 20 000—30 000 оборотов в минуту и выше, что ведет к быстрому выходу из строя лопаток турбины двигателя, — также успешно преодолеваются. Такие высокие температуры и число оборотов необходимы для повышения коэффициентов полезного действия двигателей.

При решении этой задачи можно идти и другим путем. Работающий двигатель выбрасывает в атмосферу выхлопные газы с очень высокой температурой (400—600°C). Если использовать их для подогрева воздуха на входе в камеру сгорания, то можно значительно поднять коэффициент полезного действия двигателя.

Можно существенно снизить расход топлива при малых нагрузках двигателя, если поставить после первой ступени компрессора воздушный охладитель. Но все это резко ухудшает наиболее ценные преимущества газотурбинного двигателя перед поршневым, увеличивая его вес и габариты.

Можно, наконец, идти в какой-то мере обоими путями.

Создание газотурбинного двигателя с удельным расхо-

дом горючего в 200—250 г на лошадиную силу в час, работающего надежно, без переборки, не менее 2 тыс. часов на любом из жидких топлив, позволило бы начать его серийное производство. А оснащение такими двигателями автотранспорта, и в первую очередь мощных грузовиков, самосвалов, автобусов, дало бы большой технико-экономический эффект.

Как мы уже говорили выше, производство двигателей увеличилось бы по крайней мере вдвое по сравнению с поршневыми из того же количества металла и значительно ускорился бы процесс их производства. Повысилась бы скорость движения и, следовательно, производительность машин. Упростились бы, а следовательно, и удешевились бы конструкции трансмиссий, стали бы проще и дешевле ремонт и уход. Можно было бы значительно расширить семейство двигателей для разного рода автомобилей. И, наконец, появилась бы возможность сравнительно легко изготовлять двигатели мощностью 1 000—2 000 л. с. для сверхтяжелых автомашин.

Сейчас еще трудно предсказывать, в каком виде газотурбинный двигатель начнет внедряться в автомобильный транспорт. Очень вероятно, что это будет двигатель простейшей схемы, но с высокими степенями (до 16) сжатия компрессоров, с высокой температурой перед турбиной порядка 1000—1200°C и с высокими коэффициентами полезного действия всех агрегатов.

Желая получить уже сегодня турбину с расходом топлива, не превышающим его в современных поршневых двигателях, многие конструкторы предпочитают создавать более сложные двигатели низкого расхода. Но их сложность, дороговизна, большие вес и габариты, а также и более сложное обслуживание вряд ли сделают эти двигатели конкурентоспособными с поршневыми. Поэтому первые советские автомобильные газотурбинные двигатели и построены по простейшей схеме, показанной на цветной вкладке.

Советские конструкторы автомобильных турбин знают, что созданные ими газотурбинные двигатели еще недостаточно совершенны, чтобы можно было их внедрять в серийное производство. Они упорно работают над ними и стремятся первыми решить одну из весьма важных задач в области автомобилестроения.

которых происходит распад ацетилена. Этот способ лег в основу всех созданных в последнее время тепловых (термических) способов синтеза ацетилена из природных газов: метана, этана и других.

Суть новых способов сводится к тому, что метан с огромной скоростью продувают сквозь зону высокой температуры. В этот момент в нем успевают образоваться молекулы ацетилена. В следующее мгновение вместе с несущейся газовой струей они попадают сразу в мощное охлаждающее устройство, непрерывно омываемые потоками холодной воды. В результате большая часть образовавшегося ацетилена успевает проскочить опасный температурный интервал.

Процесс этот называется закалкой. И не случайно. Ведь, по существу, здесь используется тот же прием, как и при закаливании стали. Нагревая ее и затем мгновенно охлаждая в воде, мы добиваемся того, что сталь сохраняет структуру, которая появляется у нее при высокой температуре.

Так была решена главная задача. Остальное — получить высокую температуру, нужную для синтеза ацетилена из природного газа, — уже проще. Для этого есть много способов. При так называемом термоокислительном крекинге, прямо подражая ракете, высокую температуру получают за счет сжигания части самого поступающего газа. А при электрокрекинге метан продувают сквозь электродугу в печи. При чистом термическом крекинге метан просто пропускают через раскаленные трубчатые печи.

Производство ацетилена из природных и нефтяных газов методом термохимических реакций в быстрой газовой струе находится еще на первых стадиях своей разработки. Но уже и сейчас оно намного выгоднее старых способов. Ацетилен, добытый термическим методом из природного газа, стоит значительно дешевле, чем карбидный ацетилен.

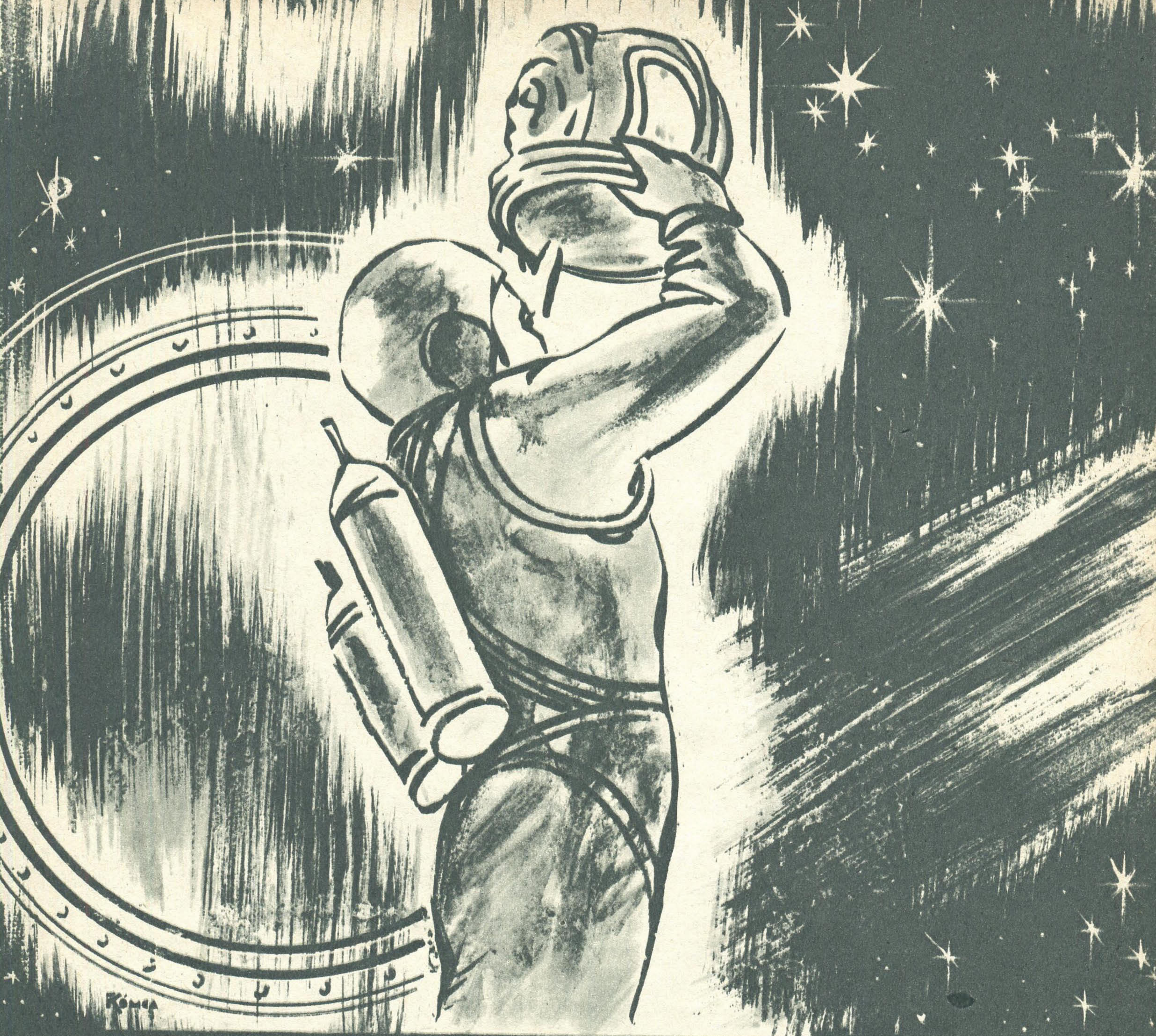
Чтобы получить тонну ацетилена из карбида, нужно израсходовать около 13 000 квт-ч электроэнергии. При электрокрекинге на получение того же количества ацетилена уходит всего 9 000—10 000 квт-ч. А при термоокислительном

крекинге — 7 000—8 000 квт-ч и примерно столько же — при чистом термическом крекинге.

Но это не все. Перерабатывая карбид, мы получаем в качестве отхода лишь такой сравнительно малоценный продукт, как гашеная известь. А при электрокрекинге природных газов отходами являются высокоценные химические продукты. На каждую тонну выработанного ацетилена получают в виде «премии» еще около 3,5 тыс. кубометров водорода, 100—200 кг этилена, 120—180 кг сажи. Из этого количества водорода можно получить, например, полторы тонны аммиака — основного материала для производства удобрений, из этилена — сотни метров искусственных тканей, из сажи — большое количество типографской краски.

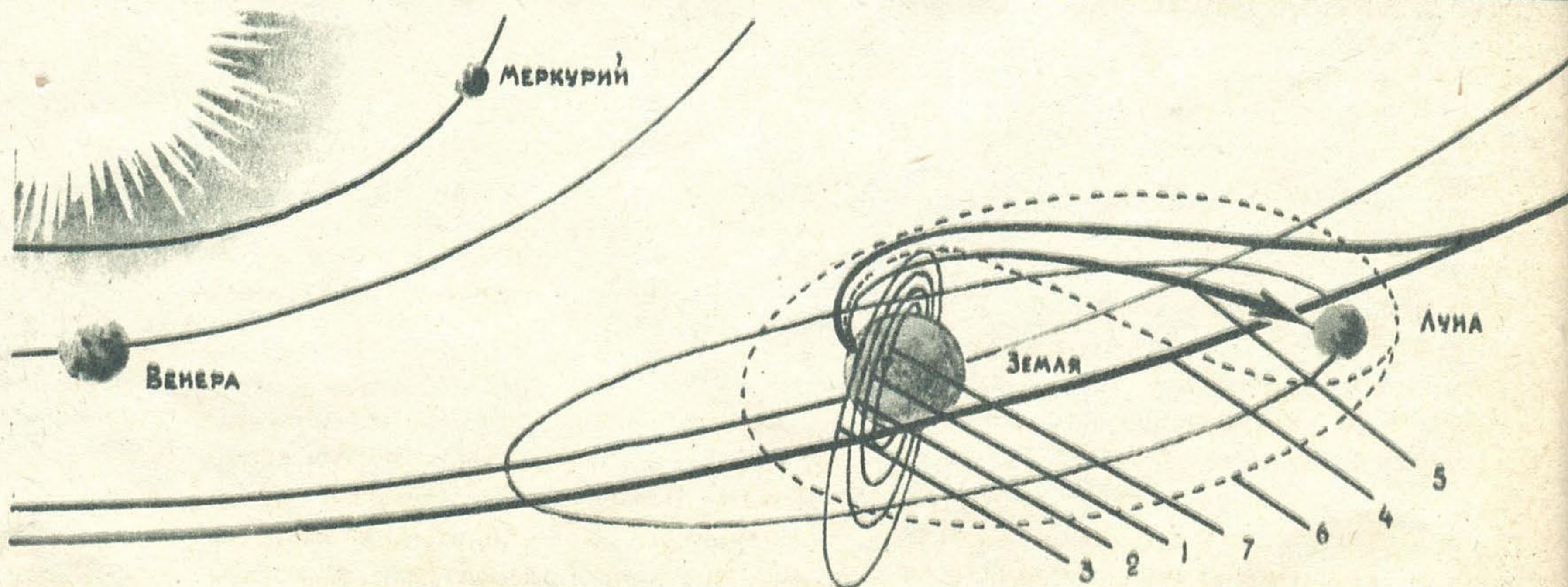
Овладев процессом прямого синтеза ацетилена, научившись им управлять, химики добились цели, о которой мечтали десятки лет. В ацетилене они обрели, наконец, «посредника» — промежуточный продукт между природными газами и искусственными тканями, каучуками, пластмассами, лекарствами, красителями — всеми разнообразными продуктами современной создающей химии.

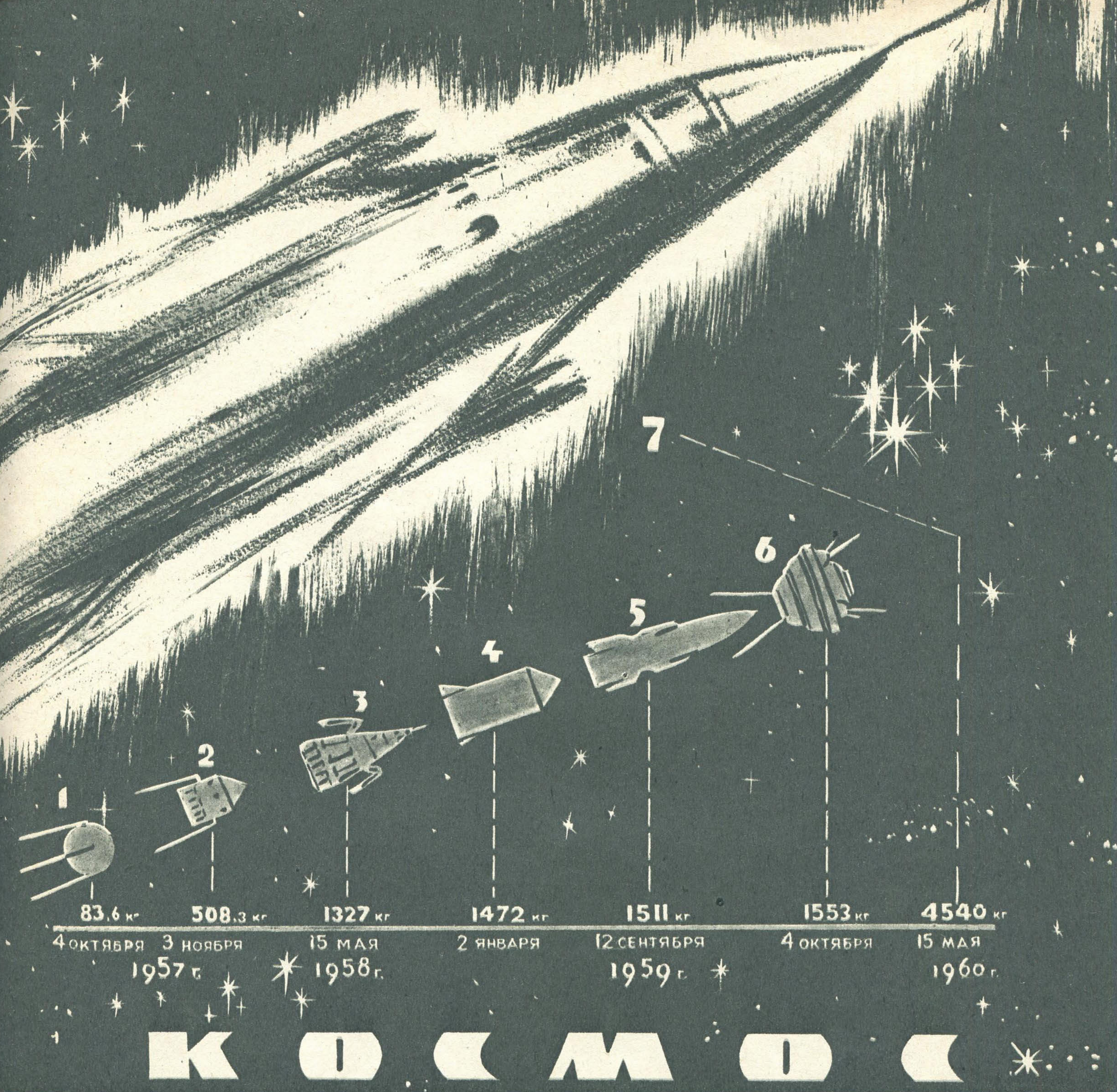
В СССР имеются огромные возможности для освоения термических методов производства ацетилена. Например, намечено создать в Восточной Сибири крупные химические производства на базе ацетилена. Завершение строительства гигантских электростанций в этом районе создаст все условия для внедрения там электрокрекинговых методов. Богатейшие ресурсы природных газов, открытые в последнее время в ряде районов Юга, Средней Азии, Северного Кавказа, Поволжья, создают все условия для внедрения там производства ацетилена методом термоокислительного крекинга. Наконец, высокотемпературный крекинг побочных и нефтяных газов позволяет использовать практически неисчерпаемые источники природного сырья, имеющиеся в Урало-Волжском нефтяном районе.



СТУПЕНИ В

*Космический
корабль
на
орбите!*





Основным элементом космического корабля является кабина для человека. В ней размещены приспособления и приборы, которые потребуются будущему астронавту. В полете в реальных условиях должно быть испытано и тщательно проверено действие всей этой аппаратуры, прежде чем ею воспользуется человек. Кабина послужит в дальнейшем и для возвращения пилота. Для этого она должна отделиться в нужный момент от корабля и идти по надлежащей траектории к поверхности

Земли. Проверка соответствующих устройств для отделения кабины является очень важной задачей.

Е. ФЕДОРОВ,
член-корреспондент
наук СССР

Принципиально новым является то, что спутник этот — реальный прообраз первого космического корабля, предназначенного для полета человека в межпланетное пространство. Основная его задача — отработка и проверка си-

стем, обеспечивающих надежное управление и безопасный полет в космосе.

Каждый запуск искусственного спутника или космической ракеты — это не только увеличение веса космического снаряда, дальности и точности его полета, но одновременно и решение качественно новых научных задач.

А. МАСЕВИЧ,
заместитель председателя Астрономического совета Академии наук СССР, доктор физико-математических наук

ПАРАДОКСЫ

М. ШИРОКОВ, профессор, В. БРОДОВСКИЙ, аспирант

В НАЧАЛЕ нашего века были открыты новые свойства времени, поражающие своей парадоксальностью.

Парадоксом называют то, что кажется странным и неожиданным, но что может быть как истинным, так и ложным. В отношении свойств времени нужно понимать это слово в его первом смысле.

Новые свойства времени в основном заключаются в следующем.

Быстрота течения времени в материальном теле или системе материальных тел зависит от скорости их движения. В движущихся телах материальные процессы протекают медленнее по сравнению с такими же процессами в телах покоящихся.

Вблизи массивных тел с большими полями тяготения, как, например, около Солнца, материальные процессы протекают медленнее, чем такие же процессы вблизи тел меньшей массы, как, например, у Земли.

Два кратковременных процесса, например две вспышки света, происходящие в разных местах и протекающие одновременно в движущейся системе тел, будут протекать в разные моменты времени в другой, покоящейся системе.

В виде примера к первому из этих положений рассмотрим ход времени в будущем космическом корабле, который большую часть своего пути проходит со скоростью, близкой к скорости света. Сперва отметим, что время в движущихся телах замедлится во столько раз, во сколько раз

$\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ меньше единицы (v — скорость движущегося тела, $c = 300$ тыс. км/сек — скорость света в пустоте).

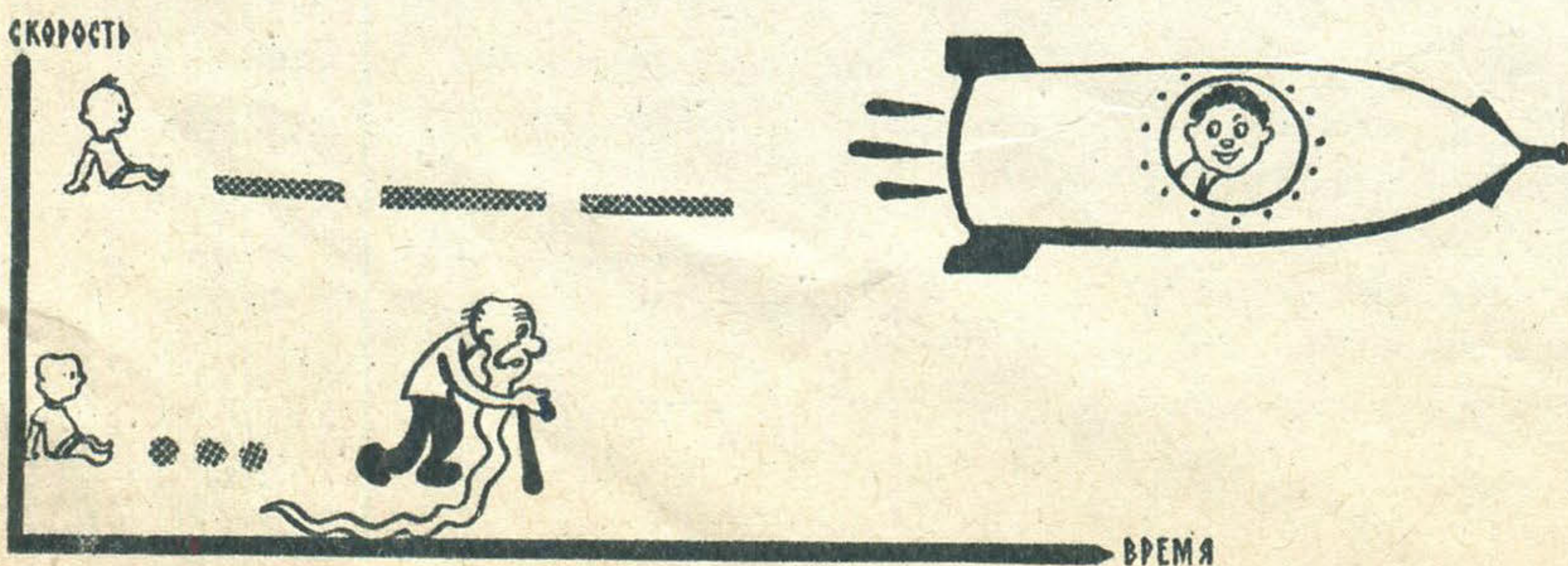
Отсюда видно, что для того чтобы замедление времени в движущихся телах было заметным, необходимо, чтобы скорость v была близка к скорости света. Так, например, если скорость космического корабля $= 0,99995 c$, то простой расчет показывает, что время на космическом корабле будет протекать медленнее в 100 раз. Такой космический корабль совершит свое путешествие до одной из ближайших к нам звезд — Веги и обратно приблизительно за 54 года по земному времени. А так как время в космическом корабле течет в 100 раз медленнее, то длительность путешествия корабля по часам, находящимся в самом корабле, будет в 100 раз меньше и составит немногим более полугода.

Как понимать более медленное течение времени по сравнению с течением времени на Земле?

Всякий знает, что время измеряется часами. Но что такое часы? В принципе ими может быть любое тело, в котором происходит какой-либо периодический процесс. Например, для первобытного человека часами служили Луна и Солнце, периодическое движение которых на видимой небесной сфере позволяло человеку измерять время. Именно отсюда и возникли единицы времени — сутки, месяц, год. В часах с маятником периодическим процессом являются колебания маятника, а в пружинных часах — колебания балансира (колесика с пружинкой).

Сказанное дает нам возможность пояснить замедление времени в движущихся телах на примере космического корабля. Это замедление нужно понимать в том смысле, что часы совершенно одинаковой конструкции на Земле и на корабле идут по-разному. Часы на корабле за время его

Длительность времени зависит от скорости тела. Чем быстрее движется снаряд, тем длиннее на нем секунды. Человек, отправившийся в космическое путешествие на ракете, летящей со скоростью, близкой к скорости света, будет значительно моложе своих сверстников, которых он оставил на Земле.



ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ — ВРЕМЯ

ВРЕМЯ... Человек с благоговением взирает на его неукоснительный и равномерный поток, увлекающий все существующее. Мы строим свою жизнь в его движении и осуществляем в нем прекрасные дела, достойные далеких потомков. Мы научились в дымке будущего предвидеть плоды своих трудов и выращивать те из них, которые нас привлекают. Но мы не властны изменить течение времени. Абсолютно неизменным, не зависящим от внешней обстановки, движущимся лишь вперед представляется оно людям издревле.

Что же говорит о времени современная наука? Или взгляды на неизменность времени не переменялись с прогрессом естествознания?

Оказывается, это не так. Представления о времени так же претерпевали эволюцию, как и многие другие представления физики.

Основное положение диалектического материализма о том, что время и пространство — формы существования материи, — не только было вновь блестяще подтверждено наукой, но получило еще более глубокое освещение. В отличие от того, что признавалось ранее — независимость времени от пространства и от материи, — сейчас физика в полном соответствии с философией марксизма-ленинизма считает, что время и пространство тесно связаны с материей и друг с другом.

Современная наука установила, что на движущихся телах время движется медленнее, чем на неподвижных. На Солнце и на других массивных телах секунды длиннее, чем секунды на Земле. Два процесса, одновременных в одной системе тел, неодновременны в системе тел, движущихся по отношению к первой. Подробнее об этих парадоксах времени рассказано в статье профессора М. Широкова и аспиранта В. Бродовского.

Когда нерушимое единство пространства и времени было подтверждено и стало краеугольным камнем физики, идеалисты разных мастей сразу заявили, будто наука доказала ре-

путешествия от момента старта до возвращения на Землю покажут время в 100 раз меньшее, чем земные часы.

Но часами, вообще говоря, может быть и живой организм. Сердце человека можно уподобить маятнику или балансиру часов. Замедление времени, показываемое часами космического корабля, имеет место и во всех других телах, находящихся на корабле, в том числе и в организмах самих путешественников. Поэтому у пассажиров космического корабля сердце совершит меньшее число биений, чем у земного жителя, при одинаковых биологических данных обоих организмов.

В силу сказанного может иметь место следующий случай, кажущийся совершенно неправдоподобным. Пусть один из путешественников космического корабля в момент старта с Земли имел возраст 30 лет. В нашем примере путешествие корабля до звезды Веги и обратно по земным часам длилось примерно 54 года, а по часам в корабле всего лишь полгода. Если путешественник, покидая Землю, оставил только что родившегося сына, то по возвращении его сыну исполнится 54 года, в то время как самому путешественнику будет 30 с половиной лет.

Почему мы не обнаруживаем парадоксов времени в обычной жизни? Потому что замедление времени в движущихся земных телах невелико вследствие малой скорости движения по сравнению со скоростью света. Действительно, даже при скоростях порядка 3 км/сек, значительных в обыденных условиях, процессы в движущихся телах замедляются лишь на половину десятиллиардной их длительности. Это, конечно, не может быть обнаружено и самими точными приборами. Естественно, что человек в повседневной жизни и в технических процессах не замечает замедления времени в движущихся телах: он привык к медленным относительным движениям и не привык к быстрым. Поэтому возможность

ВРЕМЕНИ

Рис. В. КАЩЕНКО

альность четвертого измерения — времени; некоторые из них договорились даже до того, что в нем якобы живут «души умерших».

«Основанием» для подобного нелепого утверждения послужил тот факт, что современная физика рассматривает материальный мир не в трех, а в четырех измерениях. В действительности «четвертое измерение» введено лишь для облегчения решения различных теоретических и практических задач, но вовсе не потому, что мы и на самом деле живем в четырехмерном, а не в трехмерном мире.

Дополнением к трем пространственным измерениям — ширине, длине и высоте — в теории относительности служит не время, а произведение времени t на ic , где $i = \sqrt{-1}$ — мнимая величина, а c — скорость света в вакууме. Неотделимость времени от пространства не свидетельствует о равноправности времени с пространственными протяженностями.

В специальной литературе появилось выражение «обратимость времени». Из всех новых физических идей, проникших в популярную печать, ни одна, пожалуй, не вызывает столько домыслов и самых нелепых представлений, как эта.

В действительности здесь нет ничего невероятного. И уж, конечно, отсюда никак не следуют фантастические выводы о возможности реального изменения хода времени на обратный — скажем, для превращения стариков в цветущих юношей.

То, что называют «обратимостью времени», правильнее было бы назвать «обратимостью явлений» или «обратимостью хода процессов». «Река времени» продолжает неукоснительно течь вперед, даже если событие A , обычно вызывающее событие B , вдруг поменяется с ним местами, и из причины A станет следствием и будет происходить позже B .

«Обратимость времени», допускаемая теоретически, исключается, как правило, в процессах, происходящих в природе. Реальное время явным образом необратимо.

Недавно ленинградский астрофизик профессор Н. А. Козырев, автор ряда важных открытий в области астрономии, опубликовал свою гипотезу, в которой использовал факт необратимости времени для создания новой так называемой асимметричной, или причинной, механики. Рассказывая об этой ги-

потезе, мы договорились, что «не беремся судить об истинности или ошибочности теории». Мы призвали «специалистов — физиков и астрофизиков, а также философов... высказаться по поводу новой гипотезы времени». Три физика: академики Л. А. Арцимович, П. Л. Капица и И. Е. Тамм — выступили на страницах «Правды» (22 ноября 1959 г.) с резкой критикой гипотезы Н. А. Козырева.

В письмах, поступивших в нашу редакцию, многие читатели также критиковали гипотезу «причинной механики»; другие вставали на ее защиту. Во всяком случае, существование споров вокруг вопросов, связанных со временем, в известном смысле отражает стремление постичь природу времени.

Интересной является гипотеза «атомов времени».

Впервые гипотеза о прерывности времени, а затем и пустого пространства — вакуума была выдвинута в связи с квантовой теорией. Французский математик Анри Пуанкаре писал в своем произведении «Последние мысли»:

«...Мы приходим таким образом к прерывному течению времени, к атому времени».

Ту же идею высказывал и известный английский физик рубежа последних двух столетий Дж. Томсон. За атом времени он предложил принять конечный промежуток времени порядка 10^{-21} .

Наряду с Дж. Томсоном другие авторы убеждали признать существование кванта времени порядка 10^{-22} — 10^{-24} сек.

В 1930 году советские ученые В. А. Амбарцумян и Д. Д. Иваненко высказали ряд соображений в пользу введения квантованного пространства, прерывистости времени и ряда других физических величин. Высказывался в пользу гипотезы о квантах времени и И. Е. Тамм.

Пока гипотеза о квантах времени не получила подтверждения. Сегодня она не более как догадка, которая может и не подтвердиться. Окончательное суждение о новых гипотезах времени должно быть отложено до будущего.

Но штурм самой неприступной цитадели природы начался, время стало объектом исследования ученых — и в этом главное значение новых гипотез о свойствах времени.

удлинения одних и тех же единиц времени представляется ему диковинной и необычной.

КОГДА ЗЕМЛЯ ПАДАЕТ НА РАКЕТУ...

— А нет ли противоречия в примере с космонавтом, оставшим в возрасте от собственного сына, с другой точкой зрения? — может спросить нас вдумчивый читатель. — В физике есть принцип относительности, который говорит, что любое равномерно и прямолинейно движущееся тело можно считать покоящимся, а то тело, которое мы принимали за неподвижное, рассматривать прямолинейно и равномерно движущимся. Воспользуемся этим принципом и будем считать космический корабль покоящимся, а Землю — движущейся относительно него. В таком случае уже не на корабле, а на Земле будет наблюдаться замедление процессов. Значит, сын будет расти медленнее, а не быстрее, и он будет не обгонять отца годами, а еще больше отставать от него. Какая же картина правильнее: та, которую вы изобразили, или эта?

На это можно ответить так:

— Обе картины правильны, но только в том случае, если взаимное движение космического корабля и Земли друг относительно друга остается неизменно равномерным и пря-

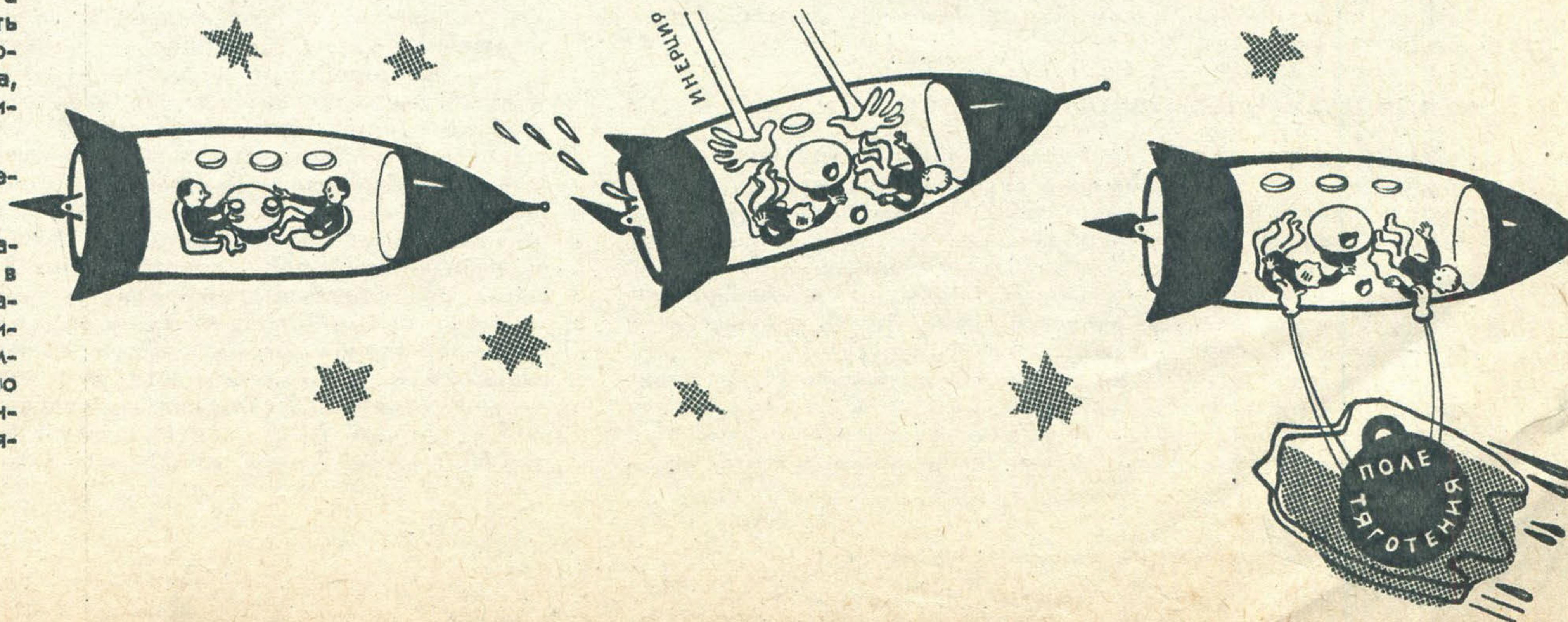
молинейным. Но таково ли это движение? Нет. Действительно, во время старта с Земли корабль двигался ускоренно. А вблизи звезды Веги путешественники, чтобы вернуться на Землю, должны затормозить свой корабль, повернуть его по направлению к нашей планете, а затем снова разогнать до скорости, близкой к скорости света.

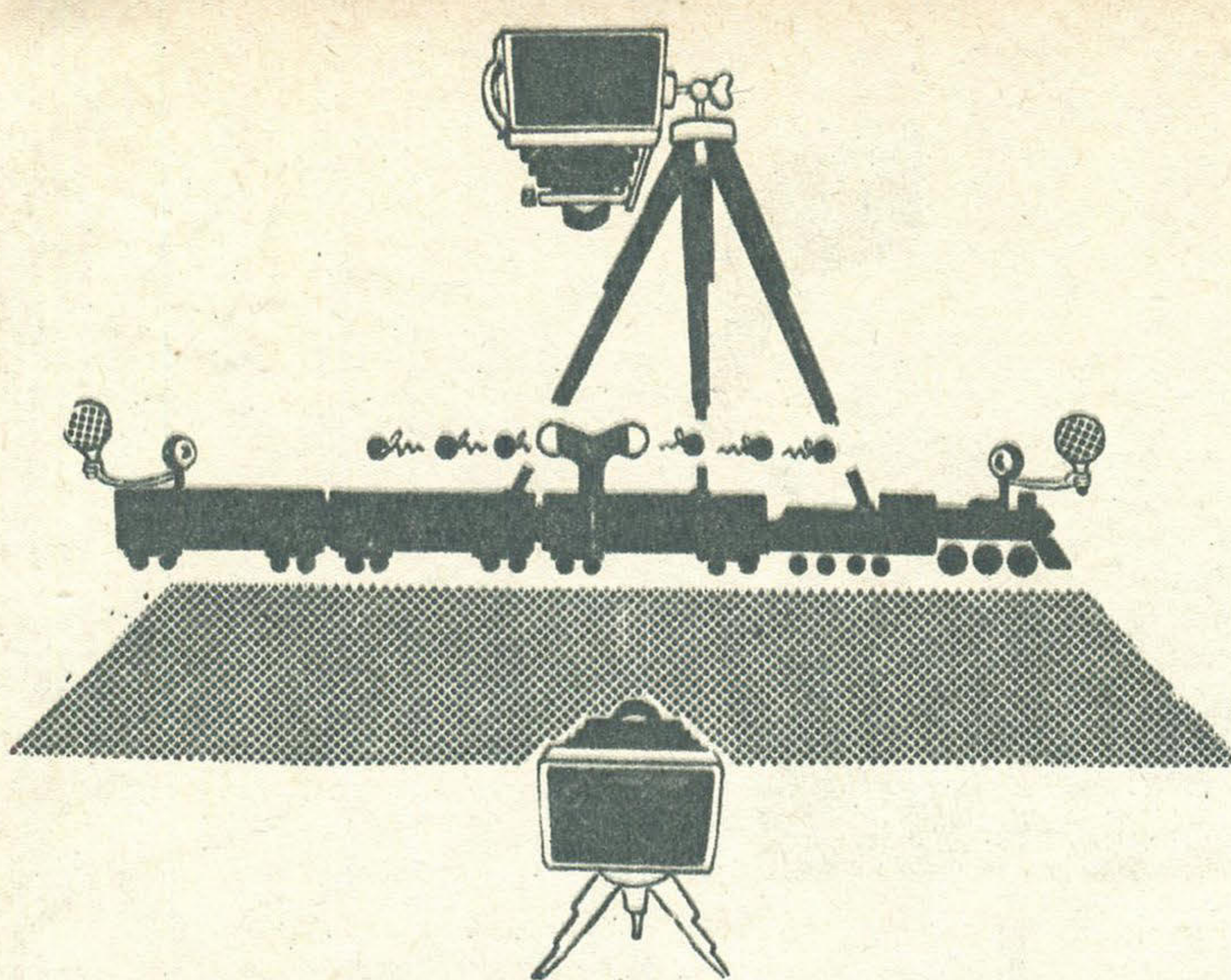
— Что нас вдруг прижало к стенке?

— Поле тяготения, — ответил первый космонавт в межпланетном пространстве.

— Сила инерции, результат поворота корабля, — возразил второй космонавт.

Самое интересное, что ни тот, ни другой не могли опровергнуть точку зрения своего соседа. Принцип эквивалентности общей теории относительности говорит, что силы инерции нельзя отличить от поля тяготения.





Классической иллюстрацией законов частной теории относительности является эпизод с поездом, движущимся мимо станционной платформы. Луч света от вспышки фонаря посередине поезда побежал в голову и хвост поезда. Действуя через фотоэлемент, он зажег одновременно два фонаря — у машиниста и у кондуктора, что и было зафиксировано фотоаппаратом, установленным на поезде.

Иначе говоря, когда корабль совершал свой поворот у Веги, его движение в течение некоторого времени не было ни равномерным, ни прямолинейным. Полет космического корабля здесь также сопровождался ускорением (замедление считается отрицательным ускорением).

Но из механики известно, что в ускоренно движущихся телах действуют особые — инерциальные — силы. Их величина пропорциональна имеющемуся ускорению и массе тела. Действие этих сил, вероятно, каждый испытывал не раз во время резкой остановки или стремительного начала движения поезда, автомобиля, лифта.

Согласно же современному учению о пространстве и времени, так называемой общей теории относительности, инерциальные силы тождественны силам тяготения.

Да, мы можем рассматривать неподвижной ракету с пассажирами, отправившуюся до Веги. Но, сказав «а», мы должны сказать и «б»: мы должны немедленно допустить в полном соответствии с принципом относительности, что во время поворота ракеты Земля ускоренно падает на нее под действием поля инерциальных сил, или, что то же, поля тяготения.

Учтя все это, мы обязаны сказать, что на «падающей» Земле процессы будут сильно ускорены сравнительно с процессами на ракете. Потом, когда ракета выйдет в состояние прямолинейного и равномерного движения, то есть движения без ускорения, процессы на Земле опять замедлятся по отношению к процессам на космическом корабле. Но, как показывают расчеты, уже ничто не будет в состоянии наверстать замедления, происшедшего на ракете за относительно небольшое время ее поворота к Земле.

Точные расчеты говорят, что результат будет тем же самым, какой получается, если рассматривать Землю покоящейся, а ракету движущейся равномерно и прямолинейно со скоростью, близкой к скорости света. Вычисленное нами ранее замедление времени в 100 раз в ракете по отношению к ходу времени на покоящейся Земле будет тем же самым, если считать наоборот: что покоится ракета, а движется Земля.

НЕОДНОВРЕМЕННАЯ ОДНОВРЕМЕННОСТЬ

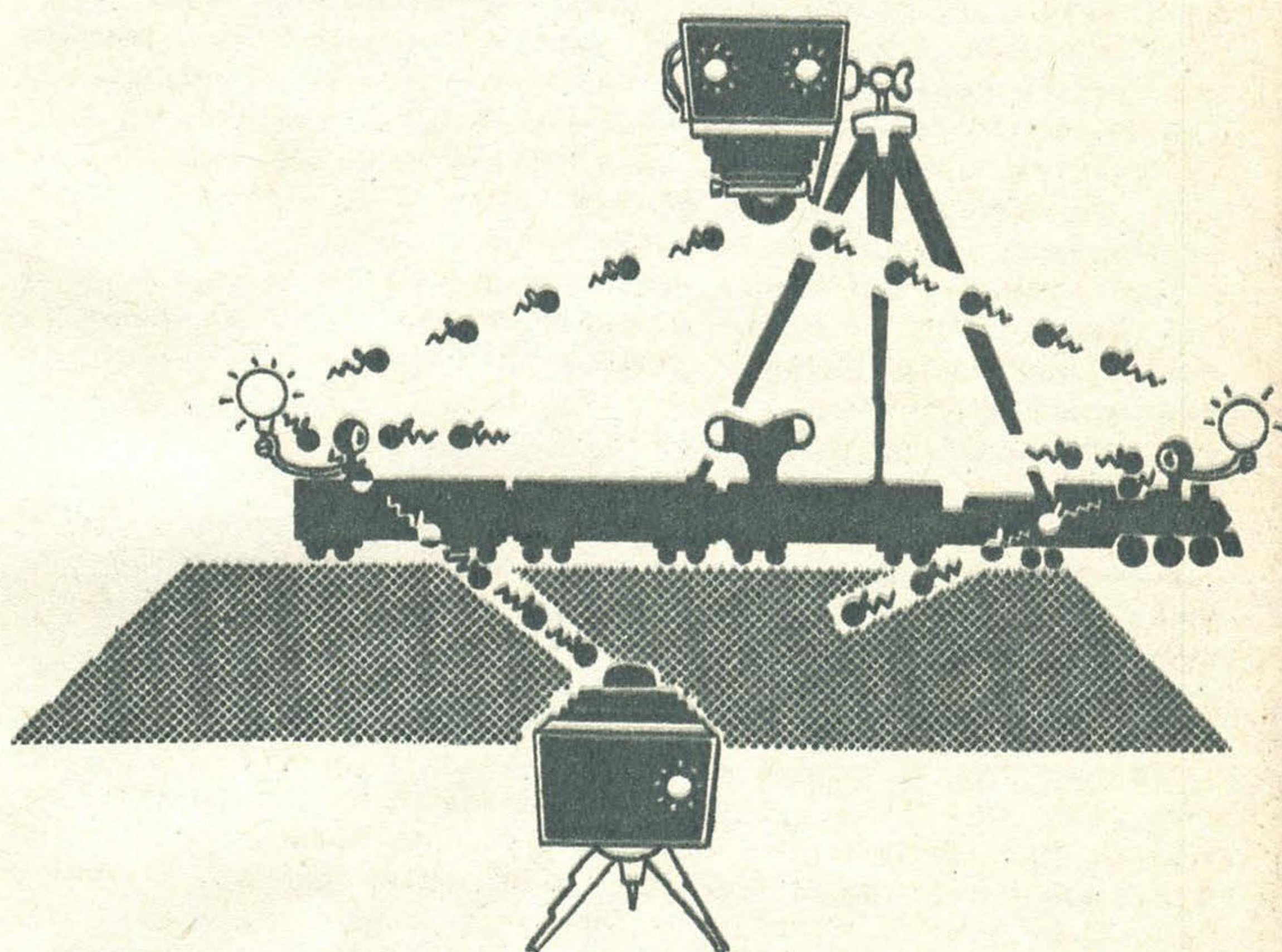
Обратимся теперь к положению об относительности одновременности. Это положение теснейшим образом связано с установленным экспериментально фактом постоянства скорости света во всех инерциальных системах отсчета, то есть в системах отсчета, связанных с равномерно и прямолинейно движущимися телами. С большим приближением такой системой отсчета является наша Земля, движущаяся в отношении Солнца со скоростью 30 км/сек.

Знаменитые опыты на интерферометре американского физика А. Майкельсона показали одинаковость скорости света в любых направлениях в отношении направления движения Земли. Следовательно, движение Земли по ее орбите, кото-

рое можно считать приближенно инерциальным, не влияет на величину скорости распространения света на Земле. Этот надежно установленный экспериментальный факт приводит к весьма радикальным изменениям наших привычных представлений о времени и особенно об одновременности явлений.

Сказанное поясним на одном простом, конкретном примере. Пусть поезд движется равномерно и прямолинейно вдоль платформы (см. рис.). В некоторый момент времени из середины поезда испускается световой сигнал, который достигает его головной и хвостовой части. При этом он зажигает при помощи фотоэлементов установленные там лампочки. Так как скорость распространения света не зависит от движения поезда, то обе лампочки зажгутся одновременно. Не то будет на платформе. В системе «неподвижная платформа» эти же самые лампочки на поезде зажгутся в разные моменты времени. Ведь когда световой сигнал достигает фотоэлемента в хвосте поезда, то этот хвост за время распространения светового сигнала передвинется на некоторое расстояние. С неподвижной платформы сперва зажжется задняя лампочка поезда. Передняя часть поезда в этот момент будет на большем расстоянии. Следовательно, передняя лампочка зажжется несколько позднее.

С этим «не согласился» фотоаппарат, установленный на платформе. Так как, пока луч света бежал к фотоэлементам, поезд ушел немного вперед, с платформы была заснята сначала вспышка заднего фонаря (у кондуктора), а затем — переднего (у машиниста).



Читателю, конечно, ясно, что второй пример является чисто умозрительным. Вследствие малой скорости поезда по сравнению со скоростью света обнаружить относительность одновременности зажигания лампочек при современном уровне точности измерений невозможно.

ПРАКТИКА ПОДТВЕРЖДАЕТ ТЕОРИЮ

Естественно возникает вопрос: не были ли проведены какие-нибудь опыты и наблюдения, в которых все эти парадоксы времени обнаруживаются наглядно? Оказывается, существуют и прямые опытные доказательства правильности положений о зависимости временных длительностей от движения и полей тяготения.

Мы говорили, что на роль часов годится любое тело, в котором совершается периодический процесс. Счетом циклов измеряется время. Как известно, в атомах совершаются некоторые периодические электромагнитные процессы, обуславливающие излучение электромагнитных волн света определенной частоты. Следовательно, и атом можно рассматривать как особого рода часы. Измеряя при помощи специальных приборов — спектрометров — частоту излучаемого света покоящегося атома и атома, движущегося перпендикулярно прямой, соединяющей его местоположение с точкой наблюдения, мы тем самым сравниваем показания движущихся и покоящихся часов. Это позволяет проверить величину замедления времени, обусловленную движением тела, о котором шла речь в примере космического корабля.

Такого рода опыты действительно были проведены с ато-

мами водорода и подтвердили правильность формулы замедления времени в движущихся телах в $\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ раз.

Другим подтверждением этого замедления времени являются опыты по наблюдению времени «жизни» особых элементарных частиц, называемых мю-мезонами, которые могут двигаться со скоростями, соизмеримыми со скоростью света. Эти частицы при малых скоростях движения существуют около одной миллионной доли секунды, распадаясь затем на две другие частицы — электрон и нейтрино.

В атмосфере насыщенного пара в специальном приборе — камере Вильсона мю-мезоны дают туманные следы («треки»), по длине и кривизне которых в магнитном поле определяют время жизни этих частиц. Было установлено, что быстрые мю-мезоны имеют большее время «жизни» по сравнению с покоящимися (точнее — медленно движущимися) мезонами в соответствии с формулой замедления времени, даваемой теорией относительности.

Вспомним теперь наш пример с сыном, который оказался старше своего отца, совершившего космическое путешествие. По аналогии с сыном, покоящийся мезон «состарится» и закончит свое существование, в то время как движущийся мезон будет еще жить.

Замедление времени в сильных полях тяготения должно проявляться в том, что атомы, находящиеся на поверхности Солнца или звезд, будут испускать свет меньших частот, чем атомы того же вещества на поверхности Земли. Образно говоря, одинаковые атомные часы на поверхности Солнца (звезды) и Земли будут иметь разный ход: солнечные или звездные атомные часы будут идти медленнее земных атомных часов. Это проявится в смещении спектральных линий данного атома на Солнце или звезде к красному концу спектра по отношению к соответствующим линиям такого же атома на Земле. Эффект этот носит название «гравитационного красного смещения».

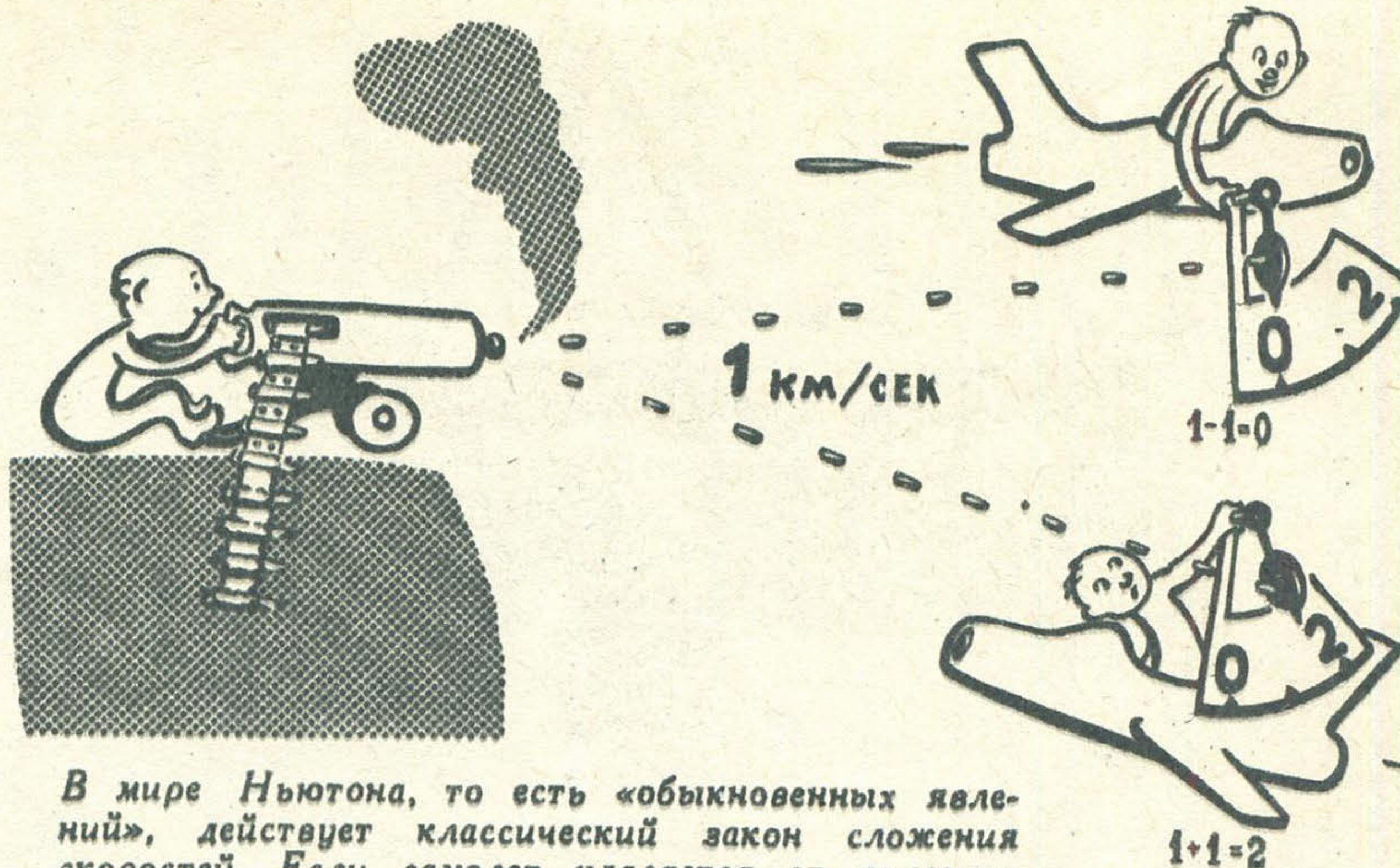
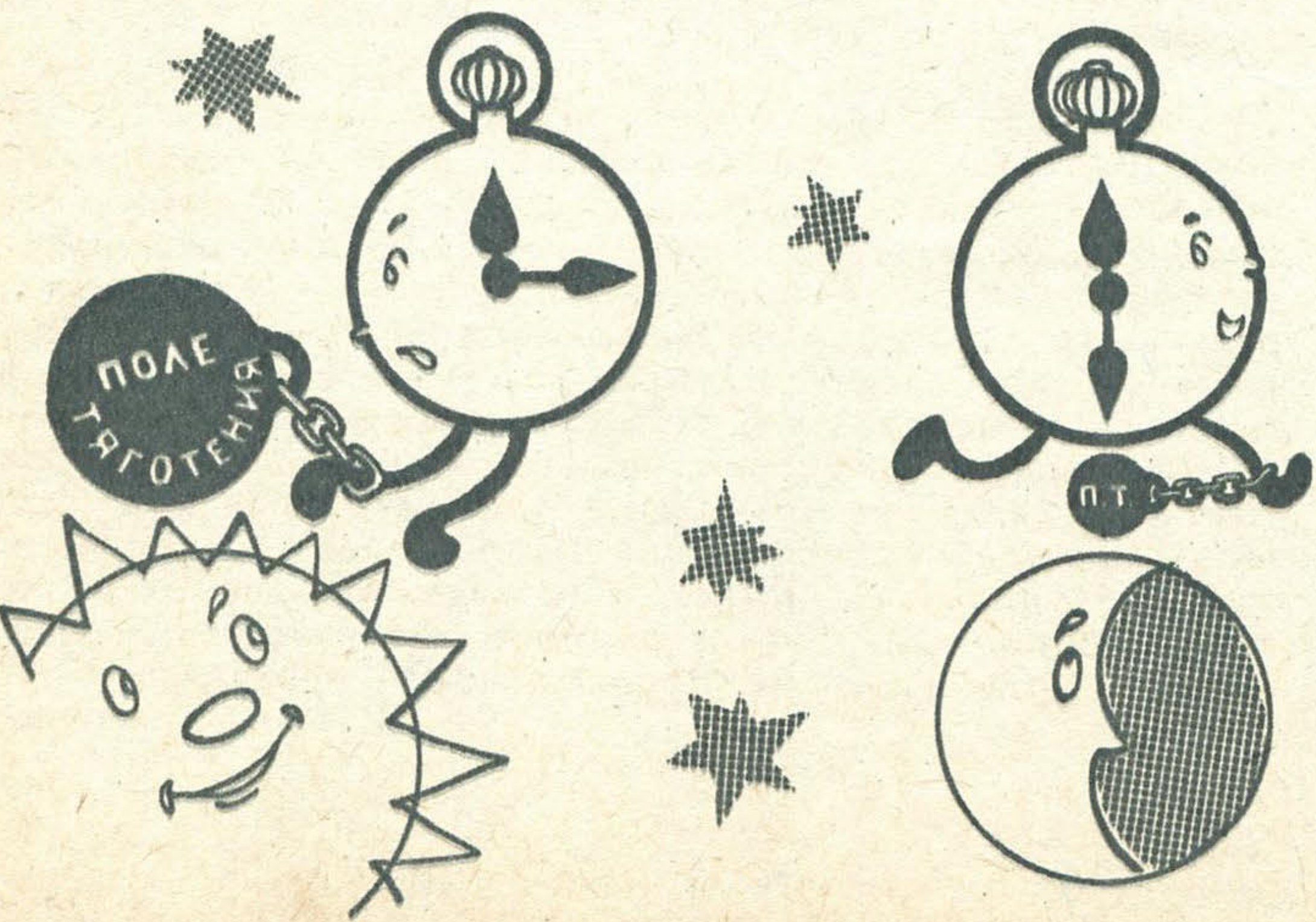
Для атомов на Солнце величина красного смещения лежит на границе точности измерения спектральных изменений. Однако это красное смещение удалось наблюдать на одном из спутников Сириуса ввиду его большой плотности, обуславливающей сильное поле тяготения на его поверхности.

В связи с запуском искусственных спутников Земли и начавшимся штурмом космоса возникает вопрос: нельзя ли уже в настоящее время или в ближайшем будущем обнаружить релятивистские, то есть вытекающие из теории относительности, изменения времени, обусловленные космическими скоростями спутников и ракет и уменьшением поля тяготения при удалении их от поверхности Земли? Уменьшение поля тяготения должно приводить к сокращению временных промежутков, то есть к тому, что часы на спутниках будут идти быстрее, чем на Земле. Практически это проявится в смещении спектральных линий в «фиолетовую» сторону, то есть вызовет «гравитационное фиолетовое смещение».

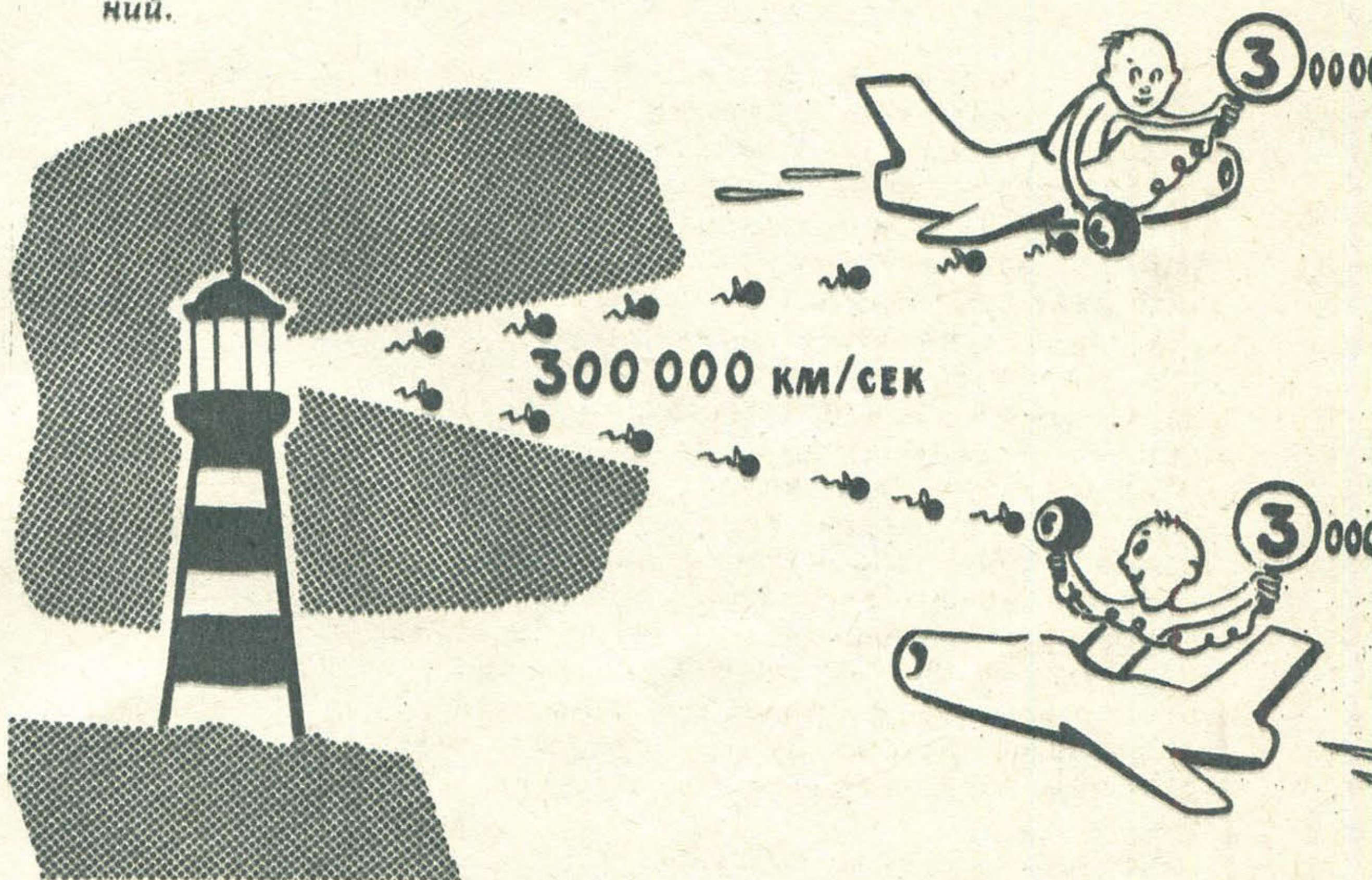
Можно ли наблюдать подобное в действительности?

Для ответа на этот вопрос необходимо оценить возможности техники измерения частоты. Точность измерения времени при помощи атомных часов в настоящее время сильно возрастает благодаря применению радиотехники и радиоспектроскопии. Эти методы уже делают возможным измерить изменения частот атомных часов, обусловленных изменением интенсивности поля тяготения Земли на высотах

Поле тяготения «притормаживает» время. Это кажется невероятным, но это факт. Вблизи Солнца и массивных звезд время идет медленнее, чем на Земле или на Луне.



В мире Ньютона, то есть «обыкновенных явлений», действует классический закон сложения скоростей. Если самолет удаляется от пулемета с той же скоростью, с какой летит пуля, то пуля будет неподвижна по отношению к самолету. Для самолета, движущегося к пулемету, скорость пули удвоится. Удивительным свойством природы является то, что классический закон сложения скоростей недействителен для света. Электромагнитные колебания распространяются со скоростью около 300 тыс. км/сек. независимо от движения источника колебаний.



порядка сотен и тысяч километров, то есть на высотах, на которых расположены орбиты искусственных спутников Земли. Столь же высокая точность очень близка к той, которая необходима для измерения релятивистского замедления хода атомных часов на спутниках и ракетах вследствие движения их с космическими скоростями. Таким образом, запуск искусственных спутников и космических ракет приблизил возможность обнаружения опытным путем релятивистских изменений времени в движущихся телах и полях тяготения.

Нужно, однако, отметить, что возникающие здесь трудности все еще велики. К числу последних прежде всего относится маскировка релятивистских изменений частот обычным эффектом Доплера вследствие движения спутника или космической ракеты по прямой, соединяющей ее местонахождение и место наблюдения.

Парадоксальные свойства времени, открытые современной физикой, существуют в действительности и подтверждаются многочисленными прямыми и косвенными опытами и наблюдениями в атомной физике и астрономии. В связи с этим нельзя не вспомнить замечательных слов из ленинского труда «Материализм и эмпириокритицизм»:

«Человеческие представления о пространстве и времени относительны, но из этих относительных представлений складывается абсолютная истина, эти относительные представления, развиваясь, идут по линии абсолютной истины, приближаются к ней».

Больше скорость — меньше время.

Рис. Л. Теплова



АЭРОСТАТИЧЕСКАЯ АРХИТЕКТУРА

Проф. Г. И. ПОКРОВСКИЙ

АРХИТЕКТУРА и лежащая в ее основе строительная наука принадлежат к древнейшим областям науки и техники. Схемы многоэтажных жилых домов, общественных зданий, типы стен и перекрытий возникли очень давно. Уже остатки городов, появившихся на заре цивилизации, свидетельствуют об этом.

Совершенно естественно, что при длительных и устойчивых традициях в архитектуре в настоящее время сохранилось много подлежащего пересмотру и усовершенствованию. В настоящее время накопились возможности существенно выйти за пределы, так сказать, классических областей архитектуры и удовлетворить потребности практики.

Чтобы в полной мере представить себе, насколько широки эти требования, подойдем к вопросу несколько необычным путем.

Задачей всякой архитектуры, предназначенной для обеспечения жизни и труда человека, является создание наилучшей искусственной среды для человеческого организма.

Одежда дает возможность сохранить вокруг тела как бы маленький объем такого теплого и благоприятного микроклимата, в котором когда-то возник организм человека и который потом, в последующем развитии земного шара, уже не сохранился.

Жилище — следующая сфера микроклимата — возникло в результате того, что нужно было отодвинуть дальше от человеческого тела границу обороны и защиты от враждебной окружающей среды.

Это способствовало созданию различных видов архитектуры — жилищ, производственных и общественных зданий.

Развитие общества и производительных сил привели к тому, что власть человека над силами природы возросла в чрезвычайной степени. Совершенно естественно возникает вопрос: достаточно ли старых средств создания благоприятной для жизнедеятельности человека среды для обеспечения дальнейшего прогресса? Можно ответить, что сейчас стали намечаться очень далекие и очень большие перспективы в новом направлении. Например, ставятся вопросы о возможности управления погодой, об улучшении климата путем лесонасаждений и орошения, о существенных средствах воздействия на климат при помощи управления морскими течениями, постройки плотин, ликвидации льдов Арктики и многие другие.

Однако такие проекты, по-видимому, потребуют значительного времени для своей реализации. Поэтому уместно говорить о том, как получить необходимый микроклимат в более или менее ограниченном пространстве. Почему бы, допустим, на строительстве Братской ГЭС не обеспечить район с годовой температурой 15° без снега и без затяжных дождей?

Но как это сделать?

НОВЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ

МОЖНО ЛИ воплотить в жизнь мысли профессора Г. И. Покровского об архитектуре нового типа? Строительство таких сооружений, которые предсказывал Покровский еще 25 лет назад, теперь стало реальным. Химическая промышленность освоила выпуск легких, прочных, воздухонепроницаемых и светопроницаемых пленок-тканей.

Прочность этих материалов на разрыв достигает 2 тыс. кг/см², а вес одного квадратного метра не превышает 50—100 г. Само собой разумеется, что вес перекрытия из такой ткани будет во много раз меньше, чем вес стального или железобетонного, квадратный метр которых весит несколько сот килограммов.

Принцип работы пневматической конструкции станет ясным из следующих примеров.

Возьмем большой резиновый мяч, разрежем его пополам. Прикрепим торцы этой полусферы к полу и будем накачивать под нее воздух. Наша половина мяча поднимется над полом, и мы получим купол. До тех пор, пока под полусферой повышенное давление, она будет находиться в поднятом положении.

Другой пример. Возьмем велосипедную или автомобильную камеру. Разрежем ее пополам на две дуги. Заглушим торцы дуг и прикрепим их к полу. А теперь будем накачивать в половину камеры воздух. Дуга поднимется с пола и займет вертикальное положение. Если таких дуг-арок поставить несколько, а по ним натянуть плотную ткань, при подъеме арок образуется крытое помещение. Ничто не изменится в наших примерах, если пролет купола или арок увеличить до 50, 100 и более метров. Может быть, для того чтобы перекрывать большие пролеты, нужно создать под куполом или в арках сверхбольшие давления, в несколько десятков или даже сотен атмосфер? Нет, совсем не нужно. Расчеты показывают, что в арках пролетом в 100 м давление воздуха не должно превышать 1—1,5 атмосферы, а для того чтобы купол находился в заданном положении, избыточное давление воздуха под ним должно быть всего 0,03—0,05 атмосферы.

Для подъема оболочки не нужны мощные краны, леса, подмости. Ткань-оболочку расстилают на земле, укрепляют ее внизу круглыми мешками, заполненными песком или водой. Рукавом соединяют оболочку с вентилятором. Включают вентилятор, и здание возводится само в течение 45—50 мин.

Если здание временное, если оно сослужило свою службу и его надо перенести в другое место, останавливают вентилятор, открывают двери. Оболочка плавно ложится на землю, ее складывают, упаковывают в чехол и перевозят на новое место.

Примерно так же возводят пневматические сооружения с использованием арок. Они могут быть цельными или собранными из нескольких камер.

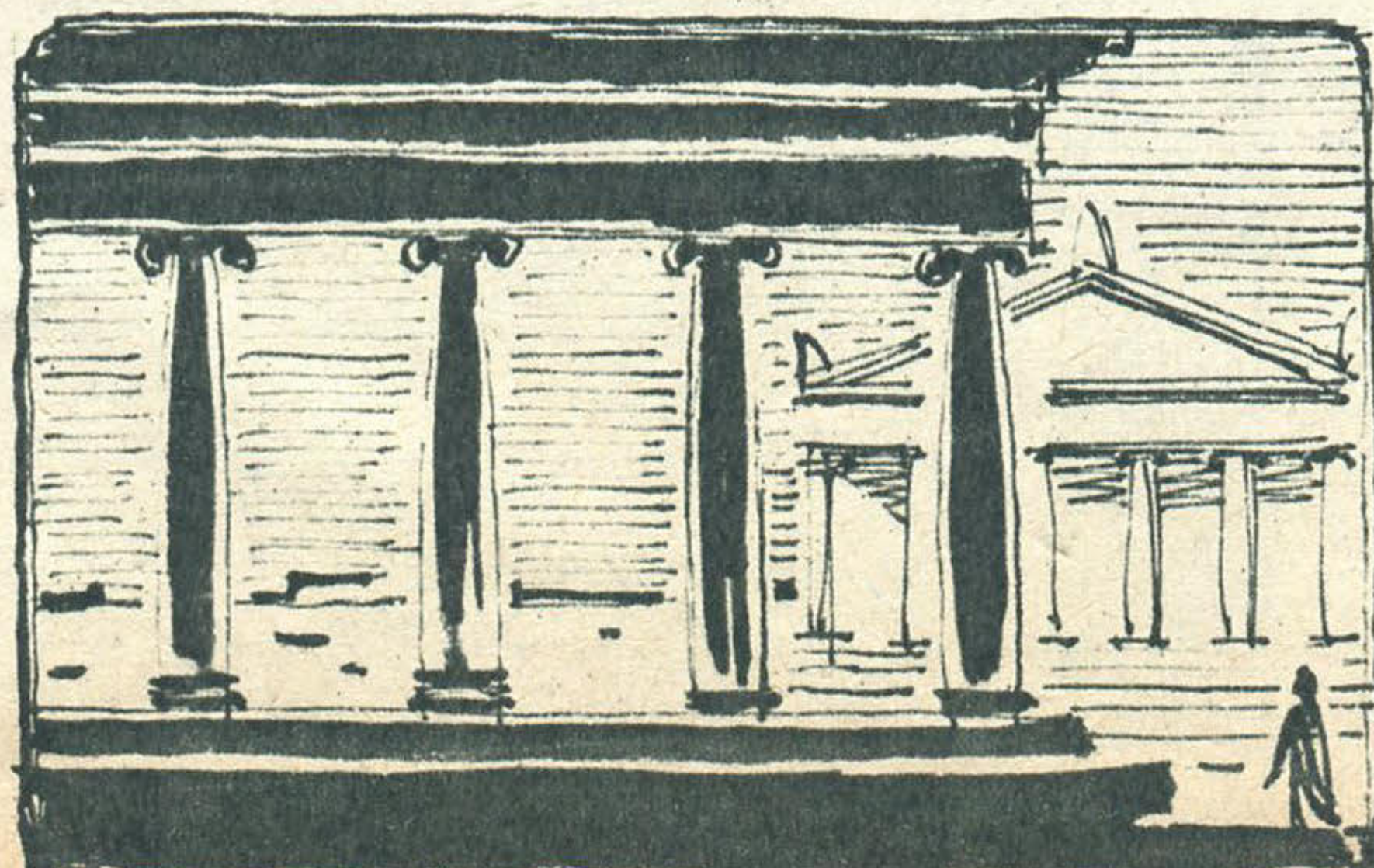
Проще всего накрыть строительную площадку каким-либо куполом и создать под ним необходимую «погоду». Если бы подойти к подобной задаче со средствами, выработанными строительной наукой в течение веков, то результаты получились бы явно неутешительными.

Здесь-то и нужно сделать скачок вперед. Основная трудность в создании громадного купола, перекрывающего большую строительную площадку, состоит в необходимости

ИСТОРИЯ ТЕХНИКИ СТРОИТЕЛЬСТВА — ЭТО ИСТОРИЯ «ВЗАИМООТНОШЕНИЙ» НЕСУЩИХ И ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ.

В АНТИЧНЫХ СТРОЕНИЯХ основной схемой была вертикальная стена или колонна-опора, которые передавали нагрузку двухскатной кровли на фундамент.

В ГОТИЧЕСКИХ ЗДАНИЯХ распор сводов передавался через упорные арки (аркбутаны) на стоящие вне здания столбы (контрфорсы). Так строители добились возможности предельно облегчить стены.



МАТЕРИАЛ—ВОЗДУХ

вставленных в общий чехол. На месте постройки арки собирают и раскладывают на земле, по ним расстилают кровельную ткань. Все арки соединяют между собой воздуховодами. Когда все сооружение собрано на земле, включают компрессор, и нагнетаемый воздух поднимает арки и кровлю.

Давление воздуха контролируют приборы. Если из-за возможных утечек оно понизится, приборы автоматически включают компрессор, который, доведя давление до заданного, автоматически отключится. Для того чтобы демонтировать сооружение, достаточно выпустить оттуда воздух.

Можно нагнетать под оболочку воздух, предварительно нагретый системой калориферов. Тогда он будет не только несущим материалом, но и средством отопления здания. В жаркий летний день можно нагнетать охлажденный воздух, в помещении будет прохладно.

Сочетание тонких прочных пленок и воздуха открывает перед строителями широкие возможности уже сейчас и необычайные перспективы в будущем.

Пневматические конструкции можно применять для специальных целей.

Кольцевая пневматическая оболочка типа автомобильной камеры большого размера, метров 10—12 в диаметре, несет радарную установку. Аэростатической может быть и наблюдательная вышка высотой 20 м, и спортивный планер, и самолет с пневматическими крыльями и корпусом.

Такие конструкции используют не только как сооружение, но и как своеобразный подъемный механизм. Для того чтобы собрать купол из алюминиевых панелей в качестве опалубки и одновременно подъемного механизма, применяют пневматическую конструкцию, представляющую собой трехъярусный надувной баллон.

На этом баллоне, разостланном на земле, укладывают в нужном порядке самые верхние алюминиевые панели. Затем в верхний ярус надувают воздух, он поднимается на нужную высоту и поднимает алюминиевые панели. К ним прикрепляют панели следующего пояса и вновь накачивают воздух в баллон. Он поднимается еще выше. Так монтажники, работая все время внизу, в удобных условиях, собирают весь купол. Когда купол закончен, из оболочки выпускают воздух и вытаскивают ее из-под купола.

Бурное развитие химической промышленности, рост производства синтетических полимерных материалов позволяют утверждать, что газопленочные сооружения в самом недалеком будущем займут достойное место в строительной практике.

Л. АРСЕНЬЕВ, инженер

сти нести огромную тяжесть перекрывающих конструкций. Значит, надо каким-то образом ликвидировать их вес.

Само перекрытие может быть чрезвычайно легким и прочным, если сделать его из двух или трех слоев тонкой пленки с прослойками воздуха между пленками. Кроме того, оно будет очень малой теплопроводности. Вес конструкции в принципе может не превышать примерно одного килограмма на 1 м². Как же держать перекрытие на заданной высоте, преодолевая силу тяжести?

Здесь ответ еще более простой. Никаких несущих конструкций не надо создавать вовсе. Вместо колонн, сводов



Тонкопленочный купол, поддерживаемый избыточным давлением, перекрывает стадион.

и других обычных архитектурных конструкций надо применить просто... воздух. Для этого необходимо создать небольшое избыточное давление всего в 0,1% от давления снаружи.

Таким образом, тонкопленочные теплоизолирующие купола с пролетами порядка сотен метров являются уже близким к реализации видом архитектуры будущего. Новые строительные средства, очевидно, окажутся очень нужными при дальнейшем освоении Арктики и Антарктики, при создании необходимых условий для существования человека на Луне и на других планетах.

Один из вариантов подобных сооружений изображен на четвертой странице обложки.

Весьма вероятно, что аэростатические конструкции будут широко использованы для общественных сооружений. Они потребуют высокого художественного оформления, которое должно быть достигнуто принципиально новыми средствами.

Здесь можно предложить по меньшей мере два простых пути. Во-первых, пленочный купол может быть окрашен прозрачными красками. На нем легко нарисовать красивый декоративный узор. Во-вторых, возможно внутренний слой пленки покрыть белым слоем, рассеивающим свет. При дневном свете этот слой не скроет декоративного оформления. Ночью свод хорошо освещать изнутри, проектируя на него неподвижные цветные диапозитивы.

Так, очень целесообразно сочетать задачи украшения и освещения и достигать чрезвычайно сильного эстетического воздействия, быть может превосходящего по силе и богатству все достигнутое архитектурными школами прошлого. Очень существенно и то, что подобное световое оформление пленочной архитектуры будет необычайно подвижным. Заменяя диапозитивы и декоративные кинокартины, можно придать сооружению различный характер, в соответствии с теми функциями, которые оно выполняет. Одно оформление будет соответствовать торжественному собранию, посвященному важному политическому вопросу, другое — деловой технической конференции, третье — веселому детскому празднику, четвертое — спортивному фестивалю.

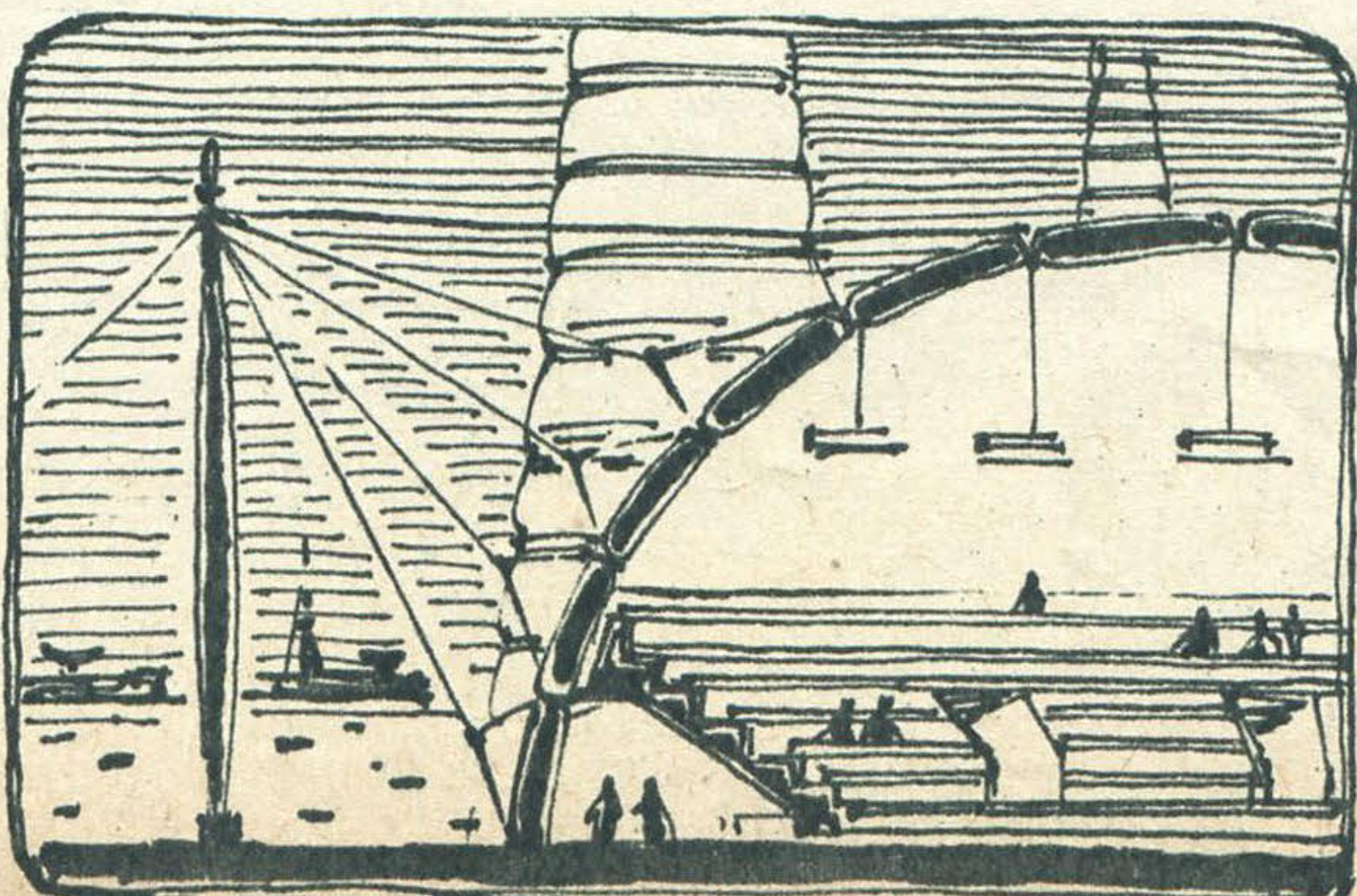
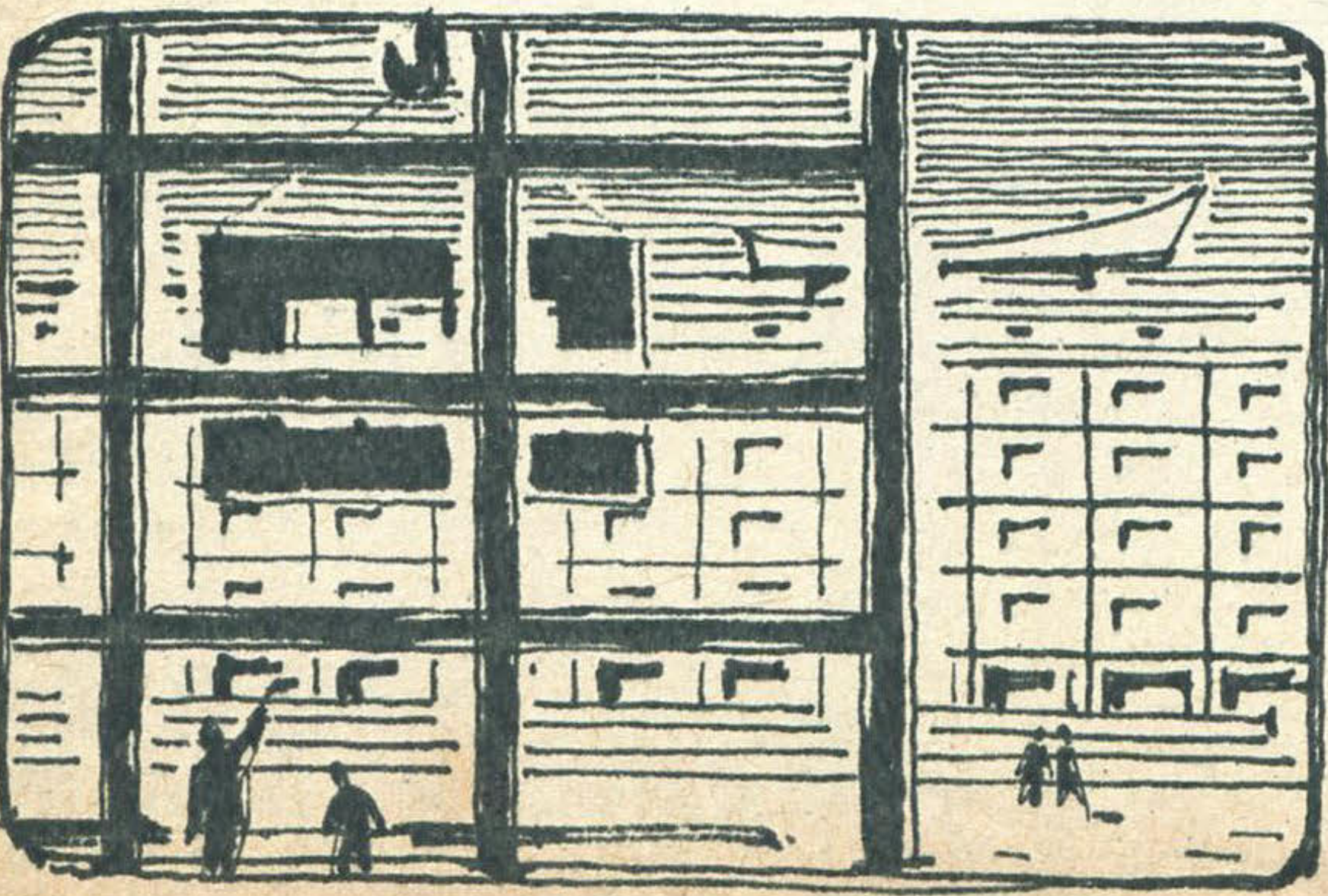
Помимо аэростатических тонкопленочных куполов, могут быть созданы из тонких пленок и сжатого газа и многочисленные другие конструкции: например, башни для радиотехнических целей, радиолокаторов, радиорелейных передатчиков и приемников, зеркала для радиолокаторов.

Несомненно, что появится немало и других областей, где будут применены тонкие пленки.

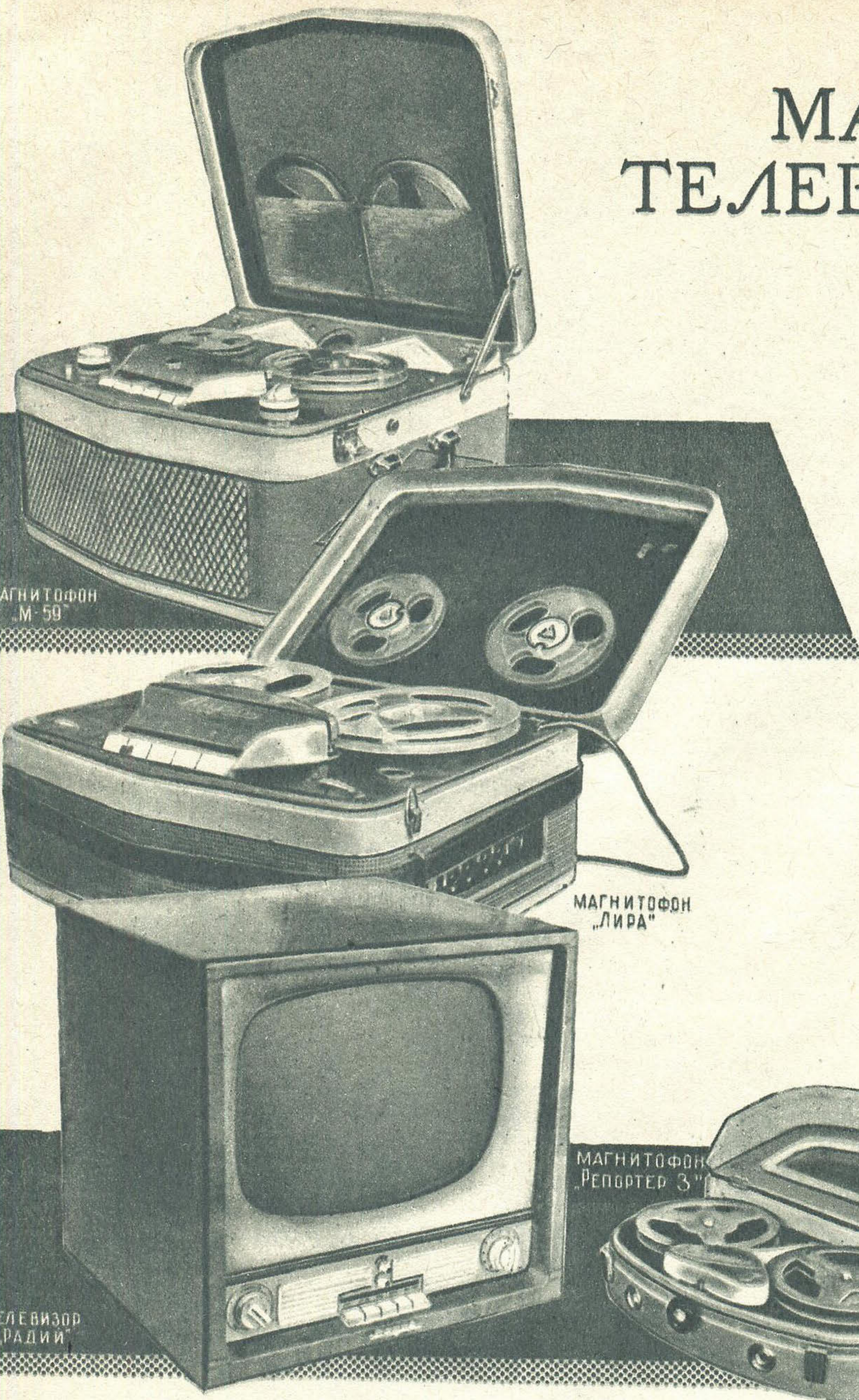
В ДОМАХ КАРКАСНОГО ТИПА стены — ограждения — не несут нагрузки. Она лежит на несущей конструкции — каркасе.

АЭРОСТАТИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ отличаются отсутствием нагрузок. Огромную полусферу поддерживает внутреннее избыточное давление и внешние распорки.

Рис. Ю. СЛУЧЕВСКОГО и С. НАУМОВА



МАГНИТОФОНЫ И ТЕЛЕВИЗОР ГОРЬКОВЧАН



Некоторые из этих товаров вы сейчас еще не увидите на полках и в витринах магазинов. Но их выпуск начнется в текущем году — втором году семилетки.

На снимке вы видите новый магнитофон «М-59». Он предназначен для клубных радиоузлов, научно-исследовательских лабораторий, для любителей музыкальной записи. Этот магнитофон имеет 4 динамика, обеспечивающих качественное и неискаженное звучание. Круговое расположение динамиков даст объемное воспроизведение звука. Запись производится на две дорожки.

Магнитофон «Ли́ра» рассчитан на широкий круг покупателей. Он очень красиво оформлен. Штампованная верхняя панель придает ему обтекаемый вид. На панели установлен удобный клавишный переключатель. «Ли́ра» производит двухдорожечную запись звука на скоростях 190,5 и 95 мм в секунду.

Работники радиовещания, журналисты, корреспонденты получают чудесный маленький магнитофон «Репортер 3». От своего предшественника, «Репортера 2», он отличается прежде всего своими габаритами. Вес его в два раза меньше, чем у «Репортера 2». Это достигнуто благодаря применению полупроводниковой схемы, на которой он собран. Питание (8 в) «Репортер 3» получает от пяти батареек для карманного фонаря, собранных в один блок.

Обширная семья телевизоров, выпускаемых нашей промышленностью, пополняется еще одним собратом — телевизионным приемником «Радий». Это настольный телевизор высокого класса, с экраном 270×360 мм. Телевизор обеспечивает качественный прием любой из двенадцати программ и прием УКВ ЧМ. «Радий» снабжен пультом дистанционного управления.

Предприятия Горьковского совнархоза приступают к серийному выпуску указанных магнитофонов и телевизионного приемника. Уже в этом году десятки тысяч этих прекрасных аппаратов поступят в торговую сеть страны.

ПОЛТЫСЯЧИ ТОНН НА ОДНОМ КАНАТЕ

УЛЬТРАЗВУК УНИЧТОЖАЕТ НАКИПЬ

С тех пор как человек познал силу пара, он столкнулся с неотступным злом — накипью, оседающей на внутренних стенках котлов, которые приходится периодически останавливать для чистки.

Недавно разработан весьма дешевый и эффективный способ борьбы с накипью и другими кристаллическими отложениями в паровых котлах и теплообменных аппаратах. Для этого служит ультразвуковой импульсный генератор «ИГУ-9», сконструированный группой специалистов Ленинградского института водного транспорта под руководством кандидата технических наук Н. К. Лопырева. Для изготовления «ИГУ-9» требуется небольшое количество радиодета-

На Ленинградском сталепрокатном заводе хранятся любопытные образцы продукции — отрезки стальных канатов толщиной в руку, изготовленных в свое время для ка-

лей — бариевый разрядник, конденсаторы, сопротивления. Прибор соединяется с магнитострикционным преобразователем (вибратором), который может быть помещен внутри питательной трубы или же ввинчен в стенку котла. Компактность, малый вес и невысокая стоимость генератора делают его широкодоступным. Надобность же в нем огромна. Это показали успешно проведенные испытания прибора на трех маневровых паровозах и двух стационарных установках депо станции Бологое.

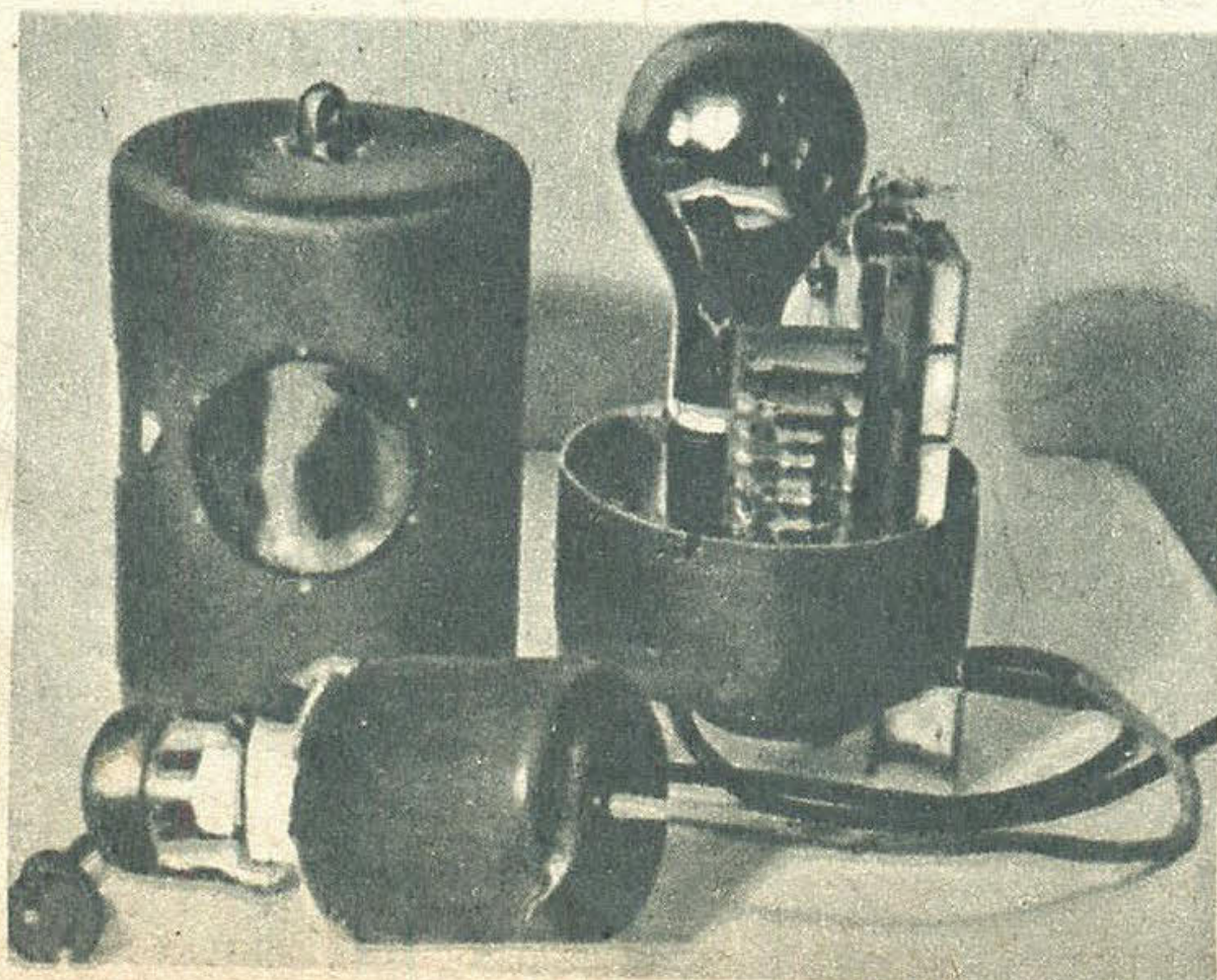
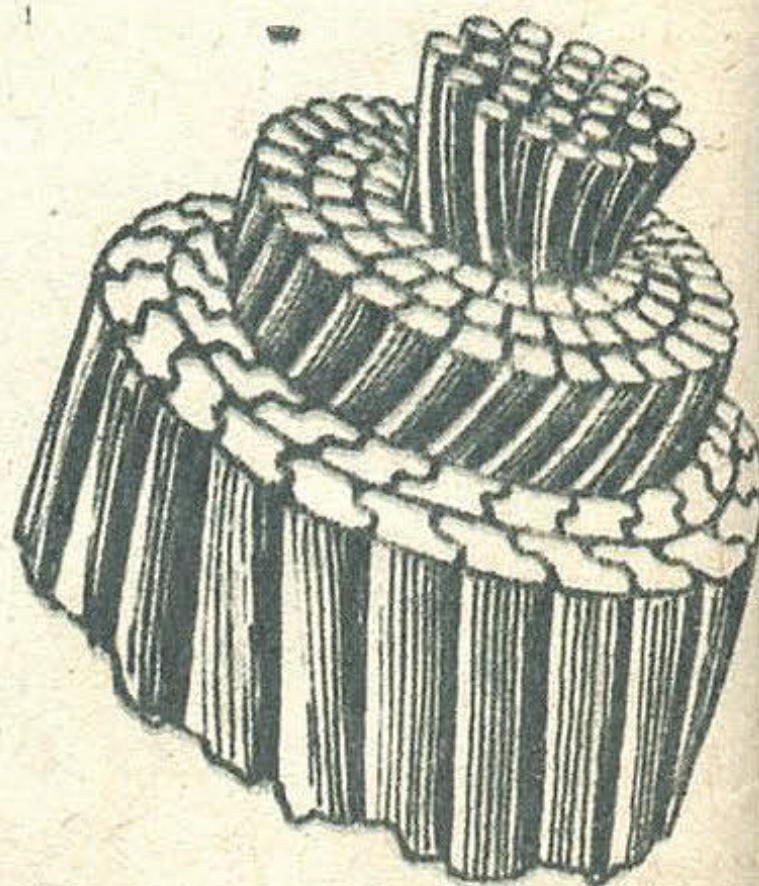
Исследования показали, что оборудованные ультразвуковым генератором котлы можно питать очень жесткой водой, не применяя антинакипин. Под влиянием ультразвуковых излучений накипь выпадает в виде нерастворимых кристаллов, которые затем удаляются при обычной продувке.

В этом году Ленинградский совнархоз организует серийный выпуск генераторов. Они будут делаться в двух вариантах — с пружинными амортизаторами (для локомотивов и судов) и обычного типа — для стационарных установок.

бель-кранов крупнейших волжских гидростанций. На заводе освоен также выпуск гибких стальных канатов, рассчитанных на значительную нагрузку и предназначенных для подъемников закладываемых глубоких шахт семилетки.

А вот и отрезок стального каната, выпущенного по особому заказу строителей Братской ГЭС. Там, как известно, действуют гигантские бетоноукладочные краны, кстати сказать, также изготовленные в Ленинграде. Для поддержания 50-метровой стрелы такого крана и предназначен канат диаметром 78 мм. Он состоит из 185 проволок различного профиля (см. рисунок), уложенных в восемь слоев так, что между ними почти нет пустот.

Канат рассчитан на нагрузку в 500 т и является самым прочным из всех когда-либо изготовлявшихся в нашей стране.



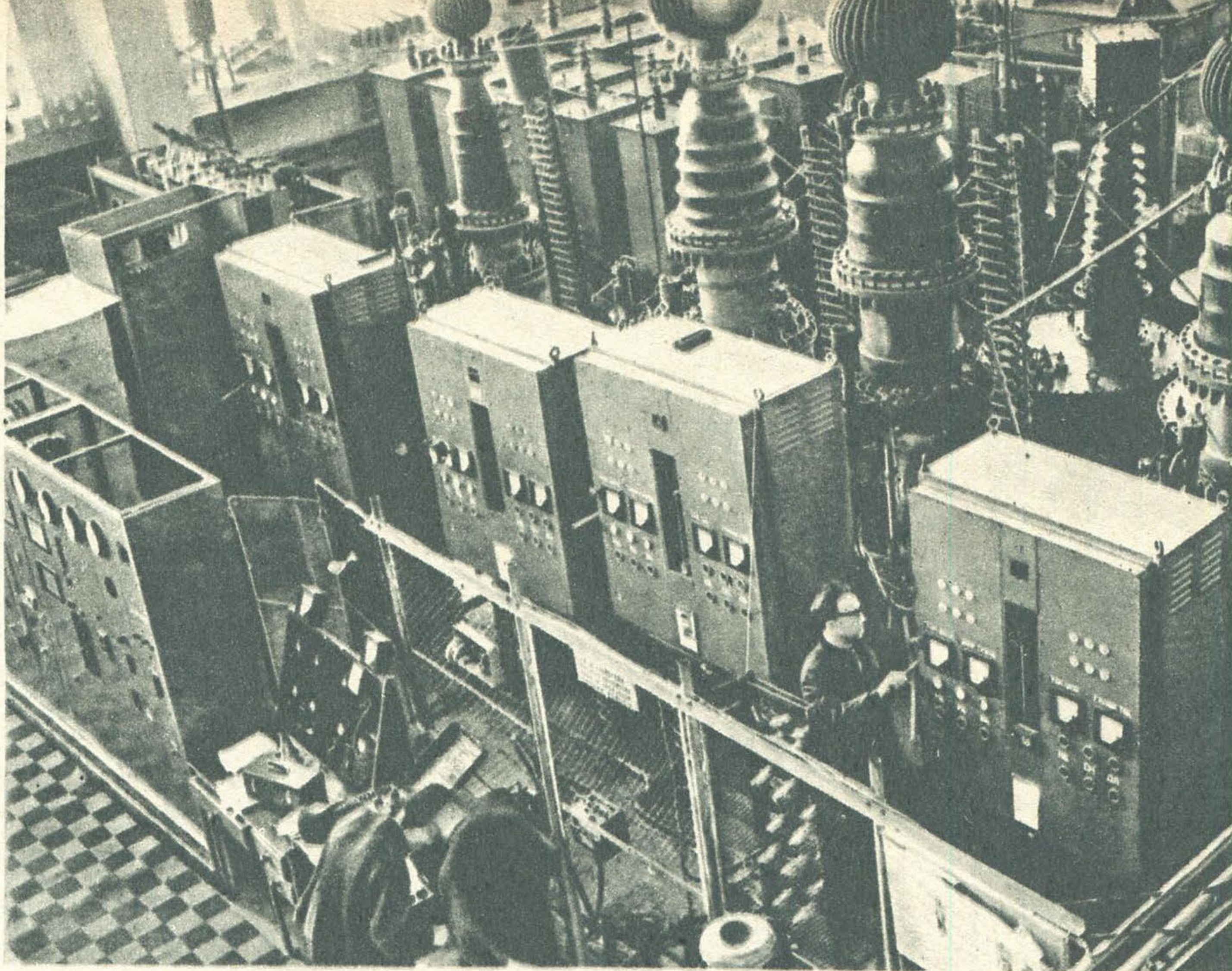
Электричество стало одним из самых могучих рычагов технического прогресса во всех областях промышленного и сельскохозяйственного производства нашей страны. Оно прочно вошло в жизнь и быт советских людей. Им пользуются теперь повсеместно.

Но, как известно, все промышленные электростанции вырабатывают переменный ток. А передача такого тока на большие расстояния обходится весьма дорого. Как оказалось, в ряде случаев гораздо выгоднее строить тепловые электростанции вблизи потребителей и подвозить к ним уголь по железной дороге, чем пользоваться линией электропередачи. Объясняется это огромными потерями электроэнергии при передаче ее на большие расстояния.

Стремясь к максимальному снижению потерь, ученые разработали способ передачи электроэнергии постоянным током. Для этого вырабатываемый электростанцией переменный ток сначала с помощью трансформаторов преобразуется в ток высокого напряжения, а затем с помощью мощных выпрямителей преобразуется в постоянный ток приблизительно такого же напряжения. После этого электроэнергия в виде постоянного тока высокого напряжения передается на большие расстояния. Там она снова превращается в переменный ток высокого напряжения, который преобразуется в ток пониженного напряжения. В таком виде переданная с электростанции электроэнергия и подается к местам ее потребления.

Семилетним планом дальнейшего развития народного хозяйства нашей страны предусмотрено сооружение промышленной передачи постоянного тока Сталинградская ГЭС — Донбасс. Эксплуатация этой линии позволит накопить необходимый опыт и решить ряд задач, что позволит приступить к созданию еще более протяженных линий электропередачи, связывающих Красноярскую ГЭС с Уралом и Казахстаном, намечаемых в перспективном плане электрификации нашей страны на 15—20 лет.

Решая задачу строительства указанных высоковольтных линий передачи электрической энергии постоянным током, ученые нашей страны ведут огромную исследовательскую работу. Так, например, коллектив Всесоюзного электротех-



ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПОСТОЯННЫМ ТОКОМ

нического института имени В. И. Ленина в своих лабораториях создал ряд новых образцов оборудования для высоковольтных линий передачи электроэнергии постоянным током.

На снимке: новая испытательная аппаратура, которой оснащена лаборатория высоковольтных выпрямителей Всесоюзного электротехнического института имени В. И. Ленина.

СУДА ИЗ ПЛАСТМАСС

Со стремительной быстротой синтетические материалы прокладывают себе дорогу буквально во все отрасли народного хозяйства. Проникли они и в судостроение. И начинают играть там не подсобную роль, а главенствующую.

Советские конструкторы и судостроители создали ряд первых в нашей стране судов из пластических масс. Так, например, уже построены пластмассовые спасательные шлюпки, моторный катер и даже грузовой теплоход.

Накопленный работниками центрального технико-конструкторского бюро Министерства речного флота СССР опыт дал им возможность перейти к созданию проекта пассажирского теплохода из пластмасс, предназначенного для перевозки 50 пассажиров. Теперь уже недалеко то время, когда и более крупные речные и морские суда будут строиться из этого нового материала.

НОВЫЙ ТРОЛЛЕЙБУС

Среди городского транспорта все большее распространение получают троллейбусы. И не случайно. Они не требуют прокладки рельсов, необходимых для трамваев, не загрязняют воздух, как делают это автобусы.

Коллектив завода имени Урицкого, находящийся в городе Энгельсе, приступил к выпуску новых многоместных троллейбусов марки «ЗИУ-5». Вместимость этой машины 120 пассажиров, что почти в два раза больше, чем вмещает серийно изготавливаемый этим заводом троллейбус, а весит она почти столько же, сколько и серийная машина.

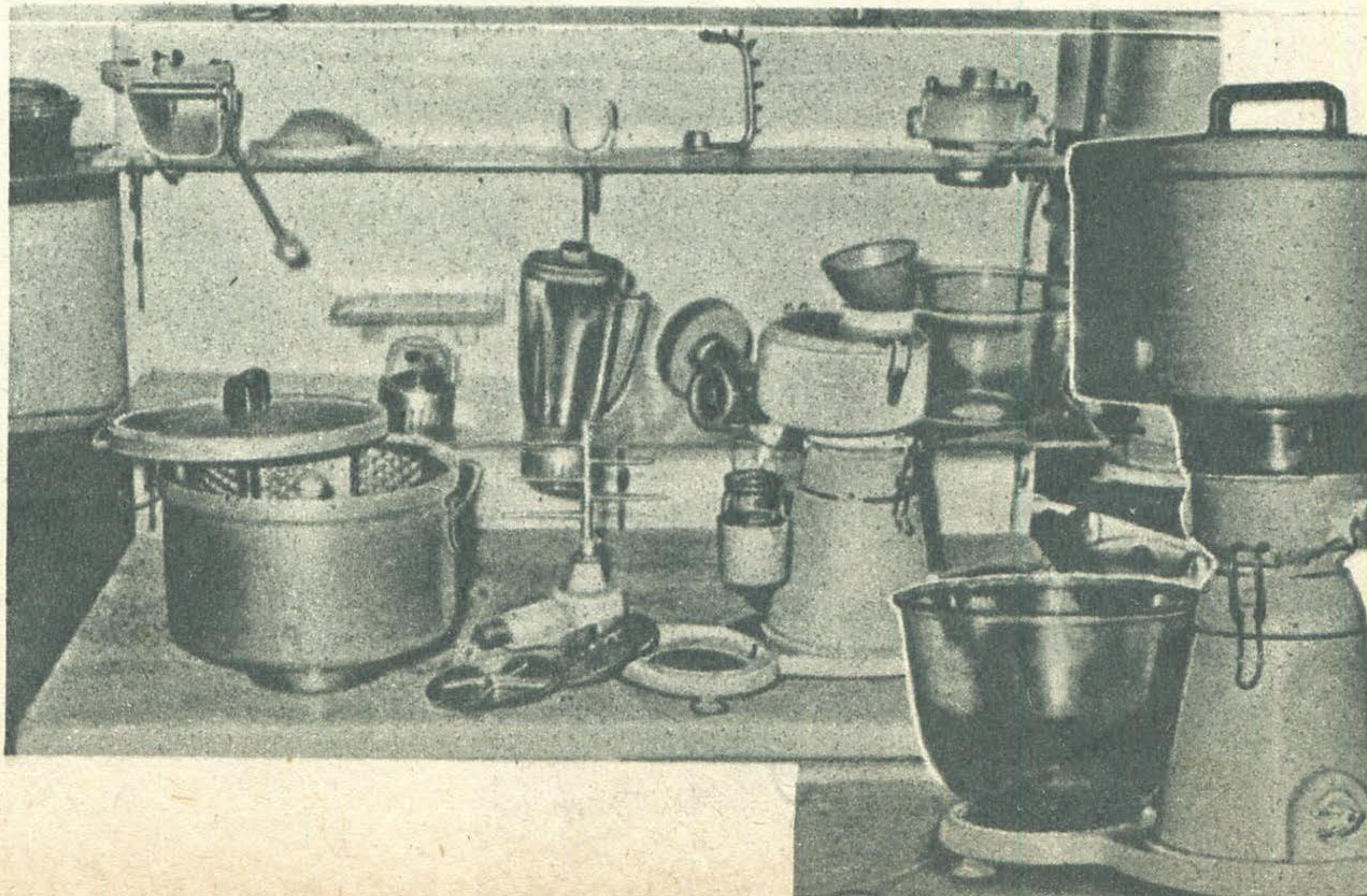
Новый троллейбус имеет гораздо больше удобств. В нем улучшено освещение пассажирского салона, увеличено расстояние между сиденьями, металлические пружины в креслах заменены подушками из губчатой резины.

УНИВЕРСАЛЬНАЯ КУХОННАЯ

Все больше и больше механических помощников приходит к нам в дом. Недавно в магазинах появилась универсальная кухонная машина, которую выпускают предприятия Московского городского совнархоза. Она «умеет» замешивать тесто, взбивать крем, чистить картофель, резать и шинковать овощи и фрукты, готовить рыбный и мясной фарш, размалывать кофе, выжимать фруктовые и овощные соки.

Домашние хозяйки знают, какой это кропотливый труд, на который затрачивается колоссальное количество времени. Имея у себя такого механического «мастера на все руки», без особого труда можно быстро приготовить разнообразные вкусные обеды и испечь пироги к чаю.

Устройство кухонной машины несложно. В конусообразном корпусе из алюминиевого сплава смонтирован двигатель. Кофемолка, мясорубка, соковыжималка и смеситель присоединяются непосредственно к двигателю, а остальные приборы присоединяются через редуктор, понижающий число оборотов. Подключите шнур машины к штепсельной розетке — и она готова выполнить ваш приказ. Универсальная кухонная машина — хороший подарок домашним хозяйкам.



ПРОКАТ! За этим словом видишь сейчас не только балки и листы стали, трубы и рельсы. За ним — грандиозный размах строительства.

За семилетку строителям предстоит ввести в действие 82 прокатных и трубопрокатных стана! А когда они войдут в строй действующих предприятий, произойдет полное техническое перевооружение в прокатном производстве. Непрерывность и автоматизация технологических процессов дадут такие скорости прокатки, каких не знает мировая практика.

Наряду с количественными произойдут удивительные и качественные изменения производства. Значительно расширится структура металлопроката. Повысится удельный вес тонколистовой, электро-технической, нержавеющей и других сталей. Увеличится производство различных труб, проката периодических, облегченных и гнутых профилей.

Но, прежде чем из ворот нового предприятия выйдет первая продукция, строителям и монтажникам предстоит переместить горы земли, смонтировать сотни тысяч тонн металлоконструкций, сборного железобетона, оборудования.

Юноши и девушки, достойно наследуя славу своих родителей, свято хранят и обогащают традиции советских строителей. Особым трудовым накалом характерна деятельность молодежи в наше героическое время. Тридцать семь комсомольских шахт, построенных в течение одного года, семь доменных печей, вступивших в строй досрочно, большой поход за развитие химии. Без молодежи теперь нигде не делается ни одно большое дело. И вот на повестку дня стал прокат.

Поистине грандиозна программа строительства станов, и она принята молодежью. Второй год семилетки ознаменован замечательным почином комсомольцев Челябинска.

«Продолжая традиции домностроителей, мы вызываем на социалистическое соревнование строителей всех прокатных станов страны за досрочный ввод их в действие...»

Эти строки из обращения челябинцев звучат несколько прозаически. Но какой в них глубокий смысл! Страна получит дополнительно сотни тысяч тонн проката, из которого на заводах сделают больше станков и машин. Строители проложат дополнительно сотни километров трубопроводов. Будет выпущено сверх плана много башенных кранов и металлоконструкций.

Челябинцев поддержали магнитогорцы, криворожцы, молодежь другихстроек. В стране развернулось Всесоюзное соревнование за досрочное окончание строительства прокатных и трубопрокатных станов. ЦК ВЛКСМ одобрил это патристическое начинание молодежи.

Строители и монтажники Челябинска взяли очень ответственное обязательство — на месяц раньше срока построить листовый стан и в комплексе с ним — сталеплавильный цех. Дано

рабочее слово. Оно имеет под собой прочное основание. На новую комсомольскую стройку молодежь принесла не только задор и непреклонное мужество, а и разностороннее мастерство, приобретенное на строительстве комсомольской домны. Как эстафету, челябинцам передали свой опыт строители нижнетагильского стана, получившие за свой труд высокую оценку XXI съезда КПСС. Задача состоит в том, чтобы с наибольшим эффектом использовать этот передовой опыт.

ПРОКАТ

И. СВИРИН

Давняя и крепкая дружба сложилась у челябинцев и магнитогорцев. Товарищеское чувство локтя в соревновании — отличительная черта этой традиционной дружбы. Вот и теперь магнитогорцы первыми откликнулись на почин челябинцев. И сразу же началось живое, товарищеское общение строителей прокатных станов, деловой разбор работы тех и других.

Соревнующиеся коллективы обмениваются делегациями. Вместе с кадровыми строителями в составе делегаций немало молодежи. В этих встречах бывалые рабочие преподают молодым строителям уроки умелого хозяйствования.

В свою очередь, не менее радушно магнитогорцы встречали челябинцев. Они раскрывали имклады своего опыта. Аклады эти богатые. Начав строить стан раньше челябинцев, коллективы Магнитостроя, специализированных организаций Министерства строительства РСФСР и проектировщики разработали четкую и стройную систему организации работ. Главный корпус разделен на четыре части — «за-

хватки». Здесь одновременно готовятся котлованы под фундаменты здания и оборудования. Вслед идут плотники, арматурщики и бетонщики. Они делают фундаменты, а монтажники укладывают трубопроводы. В строгой последовательности работают монтажники стальных конструкций, которые собирают корпус здания, монтируют подкрановые балки и сборную кровлю. При такой последовательности монтажники начинают устанавливать технологическое оборудование в тот период, когда в конце «захватки» еще идут земляные и бетонные работы. Такой непрерывный поток предоставляет широкое поле деятельности большому числу бригад рабочих различных специальностей, что в итоге обеспечивает полную завершенность строительных и монтажных работ.

Но и этот ритм уже «нарушается». Передовая бригада монтажников «Уралстальконструкции» Ивана Фиркина, работая по скользящему графику, в три смены, монтирует по 30 т металлоконструкций вместо 18. Она на два дня раньше срока, принятого по обязательству, завершила монтаж металлоконструкций второй захватки здания стана. И тут же стройку облетела еще одна весть: бригада слесарей Бориса Чужина досрочно смонтировала станину черновой клетки. Но таких «нарушителей» ритма, умеющих ценить время, здесь встречают с радостью. Ведь высокая производственная активность молодежи ударной комсомольской стройки рождает ценную инициативу, направленную на пересмотр существующих норм, расчетов, на улучшение всей технологии строительства. Бригады становятся, по существу, лабораториями передового опыта, позволяющего сберечь время.

Все отчетливее вырисовывается профиль магнитогорского стана. Поднимается челябинский стан. Идут добрые вести из Липецка, Кривого Рога и других городов, где строители прокатных станов делают большое дело. Теперь на площадки широким потоком поступают проекты, оборудование, материалы. Это результат кипучей деятельности комсомольских штабов. В них вошли самые деловые и энергичные комсомольцы. Их деятельность не ограничивается одной строительной площадкой. Они завязали хорошие связи с комсомольцами проектных институтов, заводов-поставщиков оборудования и материалов.

Хорошо проявили себя действенные формы общественного контроля — комсомольские штабы, контрольные посты, рейдовые бригады и отряды «легкой кавалерии». Надо укреплять эти формы содружества. Объединение усилий комсомольцев и молодежи строек, проектных институтов, заводов — поставщиков оборудования и материалов позволит эффективно использовать капиталовложения, досрочно ввести в строй прокатные станы.

Строительство прокатных станов — дело большой государственной важности. И над этим большим делом взял шефство ленинский комсомол. А если за дело крепко взялись комсомольцы — значит прокат будет!



ЛЯГУШКА-АДВОКАТ

За создание труда «Рефлексы головного мозга» Ивана Михайловича Сеченова реакционные власти того времени хотели отдать под суд. Когда друзья великого физиолога спросили, кого из адвокатов он думает привлечь для своей защиты, Сеченов ответил:

— Зачем мне адвокат? Я возьму в суд лягушку и проделаю перед судьями все свои опыты. Пусть тогда прокурор опровергнет меня.



МЕЖКОНТИНЕНТАЛЬНЫЙ КОРАБЛЬ БУДУЩЕГО

В. ГАРТВИГ, инженер-конструктор

Рис. К. АРЦЕУЛОВА и Г. КОМСА

ВОДНАЯ поверхность нашей планеты в три раза обширнее, чем суша. А скорость передвижения по ней, учитывая все более и более убыстряющийся характер деятельности людей и их нужды, крайне медленна.

И в этой связи нам захотелось помечтать о том, каким должен быть и, видимо, будет межконтинентальный пассажирский корабль ближайшего будущего.

Оттолкнемся от сегодняшнего уровня судостроительной техники и попробуем заглянуть за видимый горизонт.

Трансатлантические лайнеры типа «Куин-Мэри» или «Юнайтед Стейтс» развивают скорость 55—58 км/час. Советский двухкорпусный глиссирующий стотридцатиместный «Экспресс», плававший в 1940 году на линии Сочи—Сухуми, ходил с крейсерской скоростью—72 км/час. Чтобы новое судно действительно могло называться кораблем будущего, его скорость должна быть по крайней мере равна 200 км/час, то есть шагнуть вперед хотя бы так, как шагает пассажирский самолет, утроивший свою скорость за последние 30 лет. При такой скорости переход от владивостокской бухты Золотой Рог до Золотых Ворот сан-францисской бухты, на расстояние 8400 км, займет менее двух суток, а рейс вокруг света через Суэцкий и Панамский каналы—8 суток!

Океанский корабль! Он не должен быть маленьким. С другой стороны, при громадной скорости может ли он быть слишком большим? В конце концов размеры корабля определяются числом пассажирских мест. Сколько же? Пожалуй, тысяча. Это уже серьезно. Попробуем, исходя из этого, наметить контуры корабля и разместить пассажиров и команду так, чтобы обеспечить им все нужное для поездки и работы с наивысшим комфортом и удобствами.

Во-первых, для сна и отдыха нужны каюты. Примерно шестьсот двухместных спальных кают. Далее нужна прогулочная палуба, самое приятное место на корабле. Но при скорости 200 км/час ее придется сделать закрытой.

Пожалуй, это должна быть палуба-сад с прозрачной крышей, фонтанами и десятками уютных уголков, располагающих к отдыху. Зелень, море, солнце! Может быть, там будут летать колибри или промадные экзотические бабочки. Наверное, будет много цветов, а может быть, и плодов.

Чтобы воздушное лобовое сопротивление не было большим, корпус корабля должен приближаться к форме вытянутой капли, напоминая фюзеляж современного самолета.

Но многим хочется смотреть вперед. Поэтому в носовой части нужно сделать один или два салона для обзора. На корабле надо устроить большой кинозал, мест на 300—350, который можно было бы использовать и как концертный и как лекционный. За три сеанса все пассажиры смогут посмотреть новый фильм. Кинозал разместим ближе к корме и сделаем его с балконом.

Нигде не должно быть жарко, а зимой—холодно.

Пыли на море нет. Не зря японцы свою знаменитую лаковую мебель делают на баржах, стоящих на якорях вдали от берега. Следовательно, фильтровать от пыли воздух не нужно. Нужно только охлаждать его или подогревать и, может быть, осушать, если влажность его будет выше нормы. Причем на ходу, за счет скорости движения воздуха сам будет входить в воздухозаборники, расположенные в носовой части корабля. Нам останется лишь кондиционировать его и распределять.

Под воздухозаборником, на самой передней точке корабля, высоко над водой нужно разместить штурманский пост и рулевую рубку. Мощные радиолокаторы и гидролокаторы будут докладывать штурману обо всем, что находится впереди корабля, в воздухе, на воде

и под водой. Кроме того, рулевая рубка будет оснащена всеми новейшими приборами для безопасного и правильного ведения корабля по кратчайшему маршруту прямо к цели.

Надо также позаботиться о том, чтобы кораблю не был страшен никакой тайфун.

Наивысшие скорости ураганных ветров достигают 30—40 м/сек, а наш корабль будет двигаться со скоростью 55 м/сек—в полтора раза быстрее любого ветра. Следовательно, он всегда может уйти от тайфуна.

Вот мы решили—200 км/час! А как развить такую скорость? Что надо сделать, чтобы ее получить?

Скорость корабля определяется сопротивлением движению и располагаемой величиной тяги для преодоления этого сопротивления. Выясним, что надо сделать, чтобы получить наименьшее сопротивление движению.

Звуковой барьер давно преодолен современными самолетами. Теперь скорость наихвостейших самолетов приближается к тепловому барьеру.

Скорость кораблей практически уперлась в «волновой» барьер. Волновое сопротивление растет пропорционально четвертой и пятой степени от скорости. И чтобы получить удвоенную скорость, нужно в 16—20 и более раз увеличить мощность машин. А на некоторых кораблях машины и сейчас занимают почти $\frac{3}{4}$ объема их трюмов. Поэтому надо искать другой принцип движения. Упомянутый выше сочинский глиссирующий теплоход «Экспресс» конструкции автора этой статьи кратковременно развивал скорость 86 км/час. Торпедные катера конструкции академика А. Н. Туполева скользили по воде со скоростью до 110 км/час. Но в океане нередко волны достигают высоты шести и более метров. Тут глиссирующие обводы не годятся. Со скоростью же 200 км/час ни одно судно по волнам скользить не сможет. Кроме того, мы конструируем корабль завтрашнего дня, а у нас уже сегодня ходят суда на подводных крыльях. И их скорость очень высокая. Опытные катера конструкции Р. Е. Алексеева—«Ракета» и новый 150-местный «Метеор»—развивали скорость до 130 км/час. Это то, что нам нужно. Есть все основания полагать, что при разработке новых профилей подводных крыльев эту скорость можно будет увеличить в полтора раза.

Общая схема нашего корабля получается такой: каплевидный корпус длиной 122 м опирается шестью высокими стойками на стреловидные, глубоко погруженные подводные крылья. Возвышение корпуса такое, что волны высотой в 6 м свободно проходят между его дном и крыльями.

Ну, а если в жесточайший шторм волны будут более высокими? Не страшно. Более высокие волны в то же самое время и более длинные. Корабль будет частично описывать их, несколько приподнимаясь и опускаясь.

Управляемые мощными гидравлическими механизмами, в свою очередь контролируемые чувствительнейшими жиромасляными и электронными датчиками, крылья с изменяемым углом атаки обеспечат продольную и поперечную устойчивость корабля.

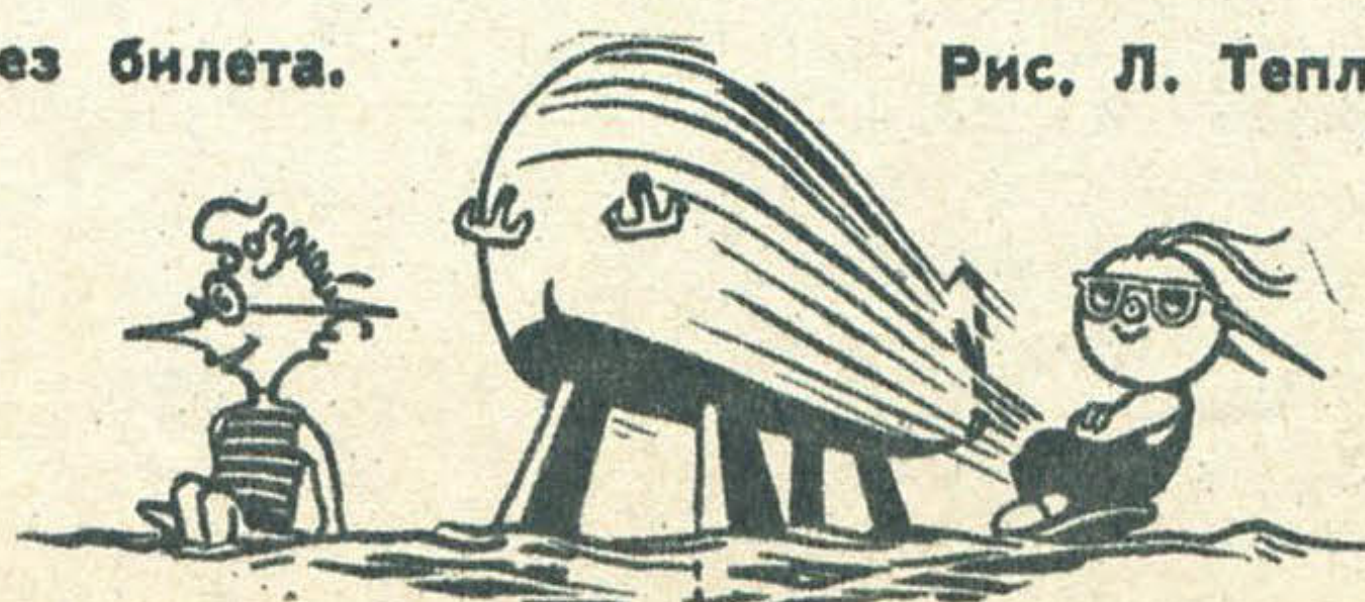
Очень важно, что пассажиры при ходе корабля на крыльях совершенно не будут испытывать качки. Это проверено на морских глиссерах и на судах на подводных крыльях, пассажиры которых совершенно не укачиваются.

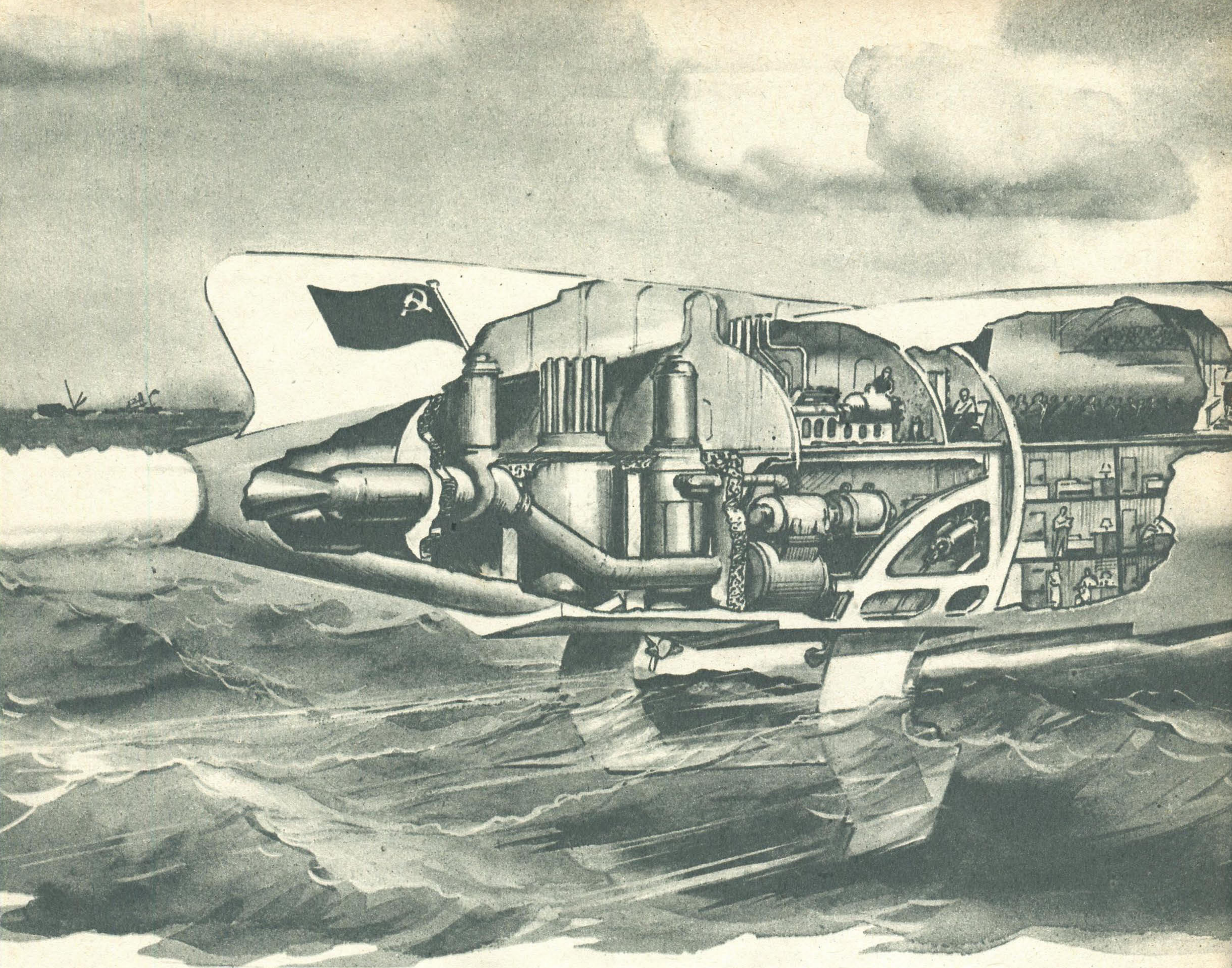
Сытно, вкусно и быстро накормить тысячу человек—

задача не такая уж легкая. На корабле придется иметь несколько ресторанов-автоматов. Продукты питания удобно будет брать на корабль в виде полуфабрикатов, хранить в холодильниках и готовить в электрокухнях. Для ускорения самообслуживания наборы готовых завтраков, обедов и ужинов будут

Без билета.

Рис. Л. Теплова





сервироваться на подносах, а пассажир выберет из них то, что придется ему по вкусу. Очевидно, что такая система позволит обойтись минимальным количеством обслуживающего персонала.

Рассмотрим теперь силовую установку.

Гидродинамическое качество, то есть отношение веса судна к сопротивлению, на наивыгоднейшем режиме движения должно составить 12:1. Тогда если общий вес нашего корабля оценить в 3 тыс. т, нам нужна тяга $3000 : 12 = 250$ т.

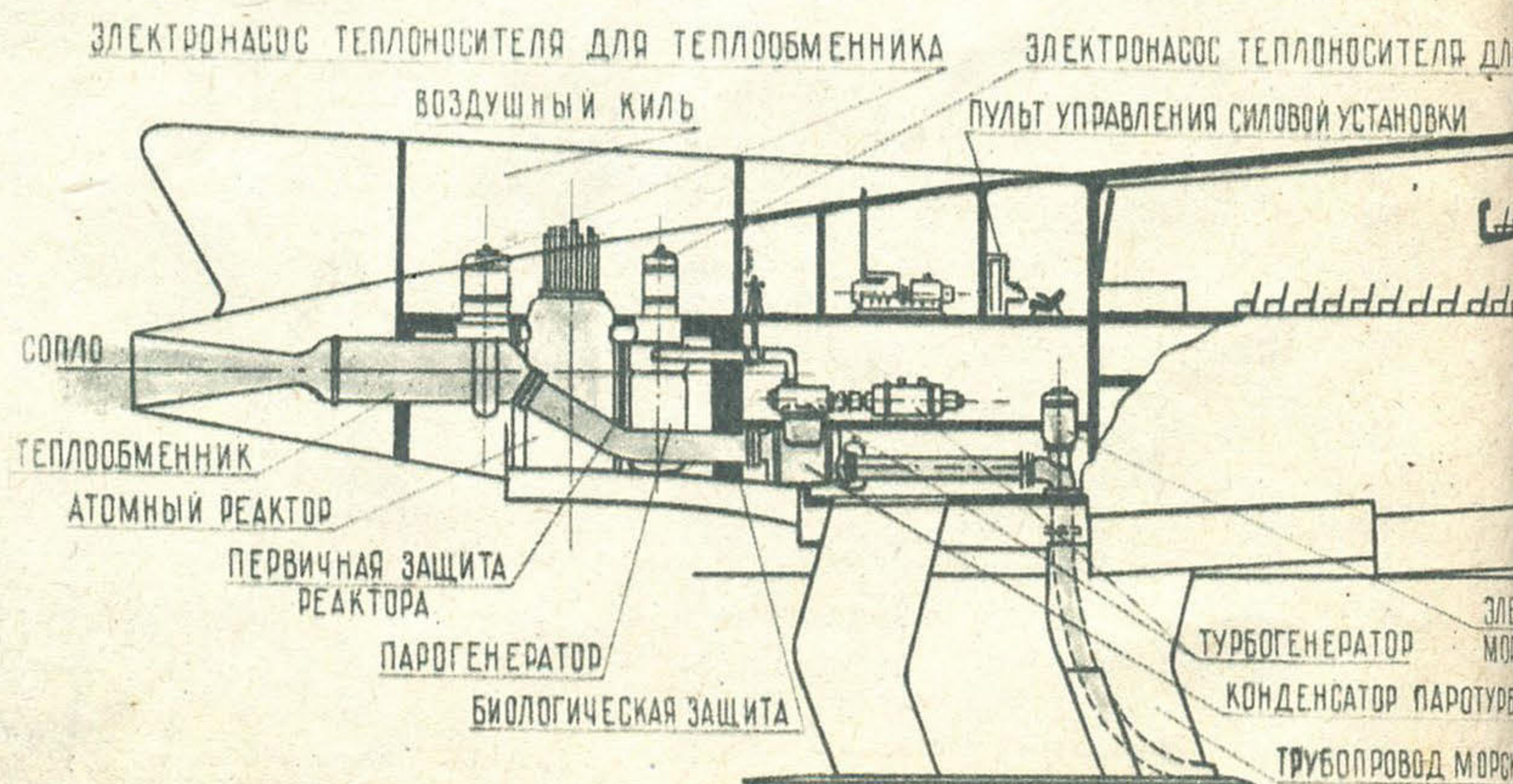
Для получения такой тяги от обычной силовой установки при кпд гребного винта 0,62 нужна мощность около 300 тыс. л. с. Это немало. Самые большие трансатлантические лайнеры водоизмещением 80—90 тыс. т имеют установки в 200 тыс. л. с.

В качестве источника энергии для получения требующейся громадной мощности мы, конечно, обратимся к атомному реактору. Но атомный реактор дает тепло, а нам нужна тяга.

Пока преобразование тепла, отдаваемого атомным реактором, в механическую энергию производится паровыми или газовыми турбинами. Чтобы кпд турбины был высоким, она должна вращаться с большим числом оборотов, а необходимые для работы винтов малые обороты получают с помощью редуктора.

Кроме так называемых турбозубчатых агрегатов, в которых объединены турбина и редуктор, нужны парогенераторы, в которых будет вырабатываться пар, необходимый для приведения во вращение турбин, и конденсаторы для превращения отработанного пара в питательную воду. В случае применения газовых турбин нужны мощные турбокомпрессоры и холодильники. По-видимому, установка

ПРОДОЛЖЕНИЕ



О К Н О В Б У Д У Щ Е Е

в 300 тыс. л. с. вообще не поместится в намеченные нами размеры и водоизмещения корабля.

Поищем другое решение. Попробуем наметить контуры принципиально нового вида силовой установки.

У всякого судового движителя тяга появляется в результате отбрасывания им масс воды или воздуха. Водяной винт отбрасывает назад воду, реакция от давления на винт отбрасываемой струи и дает нам тягу вперед. То же происходит на лопастях воздушного винта — пропеллера, отбрасывающего назад воздух.

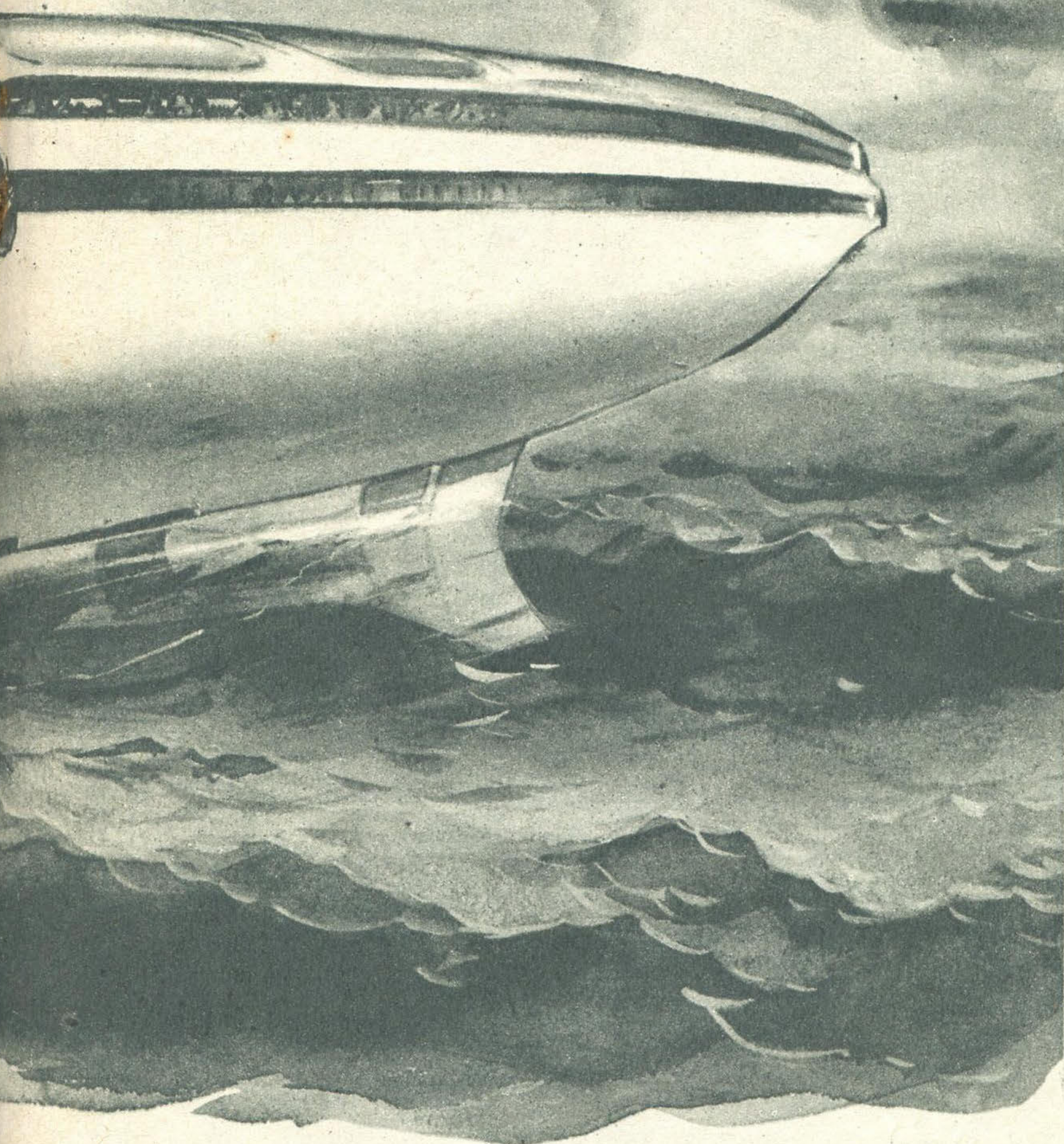
Попробуем использовать и развить идею водометного, или, как его еще называют, гидрореактивного движителя.

На передней кромке подводного крыла разместим водозаборное отверстие, войдя в которое морская вода по трубопроводу, проложенному в стойке крыла, пойдет к установленному в машинном отделении насосу, развивающему давление 15 кг/см^2 . За счет скоростного напора от движения судна это давление по мере набора скорости постепенно увеличивается до 30 кг/см^2 . Если бы мы теперь направили эту воду в выходное сопло, то получили бы обычный водометный движитель. Причем мощность насосной установки должна быть еще больше чем 300 тыс. л. с., так как кпд водомета ниже, чем принятый нами кпд винта — 0,62.

Пойдем на хитрость. Попробуем нагреть, точнее перегреть, воду перед тем, как направить ее в сопло. Установим для этого теплообменник, в котором морскую воду будем нагревать за счет тепла, вырабатываемого в атомном реакторе. При давлении 30 кг/см^2 вода в теплообменнике может быть нагрета без ее кипения приблизительно до 230°C .

Теперь, если эту перегретую воду направить в открытое с одного конца сопло, примерно такое же, как применяющееся в паровых турбинах сопло Лаваля, но только во много раз больших размеров, то окажется, что с одной стороны сопла давление равно атмосфере — 1 кг/см^2 , а с другой — 30 кг/см^2 . Ясно, что вода с силой потечет в сторону меньшего давления. Внутри сопла давление будет преобразовываться в скорость движения водяной струи. Это если не учитывать, что вода перегрета.

Но, как только перегретая вода пройдет наиболее узкое сечение сопла, давление в струе понизится и вода начнет закипать, в каждой ее мельчайшей капельке начнет образовываться пар. Но скорость распространения давления, то есть скорость звука, в такой закипающей жидкости очень мала. Помните, как



Д А З Д Е З

ГЕНЕРАТОРА

НАСОС
ВОДЫ

И УСТАНОВКИ

ДЫ В СТОЙКЕ ПОДВОДНЫХ КРЫЛЬЕВ

РЕДАНЫ

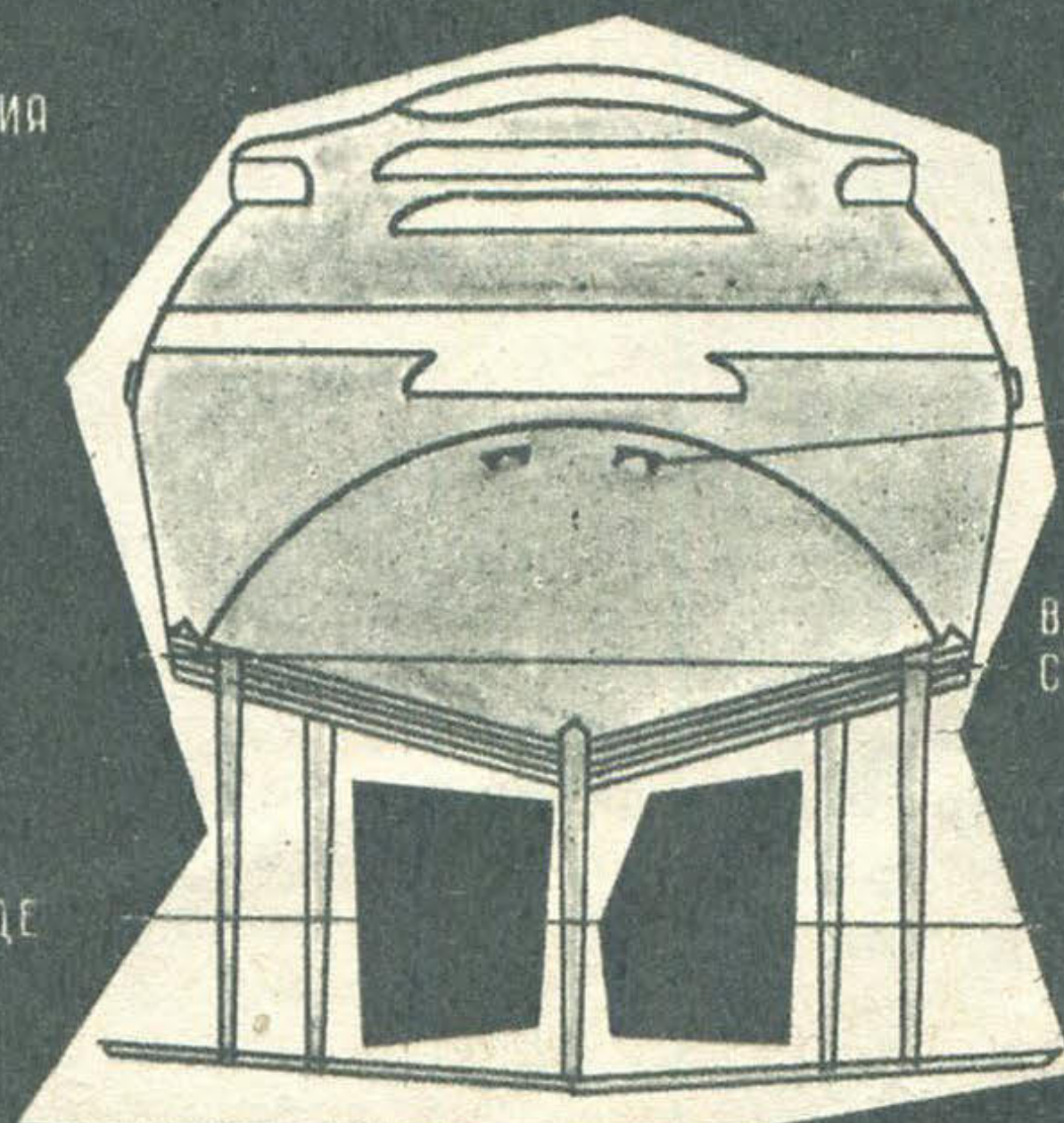
САЛОНЫ ОБЗОРА ВПЕРЕД

ПОСТ УПРАВЛЕНИЯ

ШТУРМАНСКАЯ,
ПОСТЫ ЛОКАЦИИ,
РАДИОСТАНЦИЯ

ВАТЕРЛИНИЯ ПРИ ХОДЕ
НА КРЫЛЬЯХ

В И Д С Н О С А



ЯКОРЬ

ВАТЕРЛИН
СТОЯНКА
ПЛАВАНИ

туман заглушает все звуки? Поэтому наибольшая, то есть критическая, скорость движения жидкости в самом узком сечении сопла установится очень небольшой, а скорость истечения пароводяной смеси за пределами узкой части сопла окажется уже сверхзвуковой. Сопло Лавала как раз и предназначено для разгона расширяющейся среды до сверхзвуковых скоростей. Образующийся из воды пар, расширяясь в сторону открытого конца сопла, будет разгоняться сам и разгонять еще не успевшую испариться воду. Причем по мере понижения давления из пароводяной смеси будут образовываться все большие и большие объемы пара.

Процесс будет продолжаться до исчерпания запаса тепла, накопленного в воде и расходуемого на испарение, то есть переходящего в скрытую теплоту парообразования. Получающийся пар с большим содержанием в нем воды называется влажным.

И вот мощная струя влажного пара, вытекающая из сопла, размещенного на кормовом срезе нашего каплевидного корпуса, со скоростью в несколько сот метров в секунду, и создаст нам реактивную тягу, обеспечивающую скорость движения корабля в 200 км/час.

Конечно, в предлагаемой схеме движителя много «подводных камней». Но ведь мы с самого начала уговорились заглянуть «за видимый горизонт».

На некоторые из вопросов можно попытаться дать ответ сейчас, на другие ответа еще нет.

При нагреве морской воды на стенках трубок теплообменника могут выпадать соли, и тогда теплопередача ухудшится. Но известно, что уже сейчас с накипью борются применением ультразвука. Можно бороться с солевыделением, применяя небольшие химические добавки к морской воде. Для работы водяного насоса, перекачки теплоносителя из реактора в теплообменник, управления крыльями, питания кухни, освещения и т. д. нужна электроэнергия. Поэтому на корабле должна быть электростанция с силовой установкой, состоящей из парогенераторов и турбины, работающих за счет тепла того же атомного реактора.

Кроме того, для маневрирования в порту во время швартовки, для обслуживания главной силовой установки при запуске ее и для освещения и вентиляции корабля на стоянке, когда атомный реактор не работает, необходима вспомогательная силовая установка, например из нескольких дизель-моторов типа «М-50» мощностью по 500 л. с., которые обеспечат все нужды корабля на стоянке и при маневрировании в порту.

Поскольку два верхних этажа отведены прогулочной палубе, кинозалу, ресторанам, а также читальному залу, комнатам игр, детской комнате, музыкальному салону и спортивному залу, спальные каюты будут размещены в трех нижних этажах, куда можно будет спускаться и по лестницам и лифтами. Во всех каютах будет обеспечено кондиционирование воздуха и регулируемый по яркости свет.

Переборки между каютами из пенопласта или многосотовых панелей обеспечат полную звукоизоляцию и, следовательно, спокойный сон пассажиров.

Выбор материала для корпуса корабля не так прост, как кажется. К материалу для корабля будущего мы вправе предъявить требования легкости, высокой прочности и полного отсутствия ржавления в морской воде.

Таким материалом, например, является титан, точнее титановые сплавы. Из титанового сплава с удельным весом 4,5 и прочностью, как у самых высококачественных легированных сталей, мы и выполним цельносварной корпус нашего корабля в нижней его части. Он не потребует окраски, совершенно не будет ржаветь в морской воде. Пока еще есть трудности с его сваркой, но они уже преодолеваются.

Верхнюю, надводную, часть можно выполнить из стеклотекстолита, то есть пластика, который по структуре похож на железобетон. Тончайшие и чрезвычайно прочные стеклянные нити играют в нем роль арматуры, а искусственные смолы — роль бетона. Прочность стеклотекстолита составляет примерно 75% от прочности дюрала, а по весу он вдвое легче.

Из пенопласта, покрытого стеклотекстолитовыми панелями, на поверхность которых может быть нанесен рисунок любого цвета, будут выполнены и все внутренние переборки, стены, мебель и т. д. Применение пенопластов в качестве конструкционного материала делает корабль непотопляемым.

Остекление корабля будет произведено прозрачными пластмассами типа плексигласа, но только с твердым, не царапающимся поверхностным слоем.

Но прозрачные пластмассовые панели не будут вставляться в рамы, как это делается сейчас. Они просто будут вварены в пластмассовые же стены. Плексиглас и сейчас неплохо сваривается, а к тому времени процесс сварки пластмасс разных сортов будет хорошо освоен. Вваренное остекление создаст монолитную конструкцию всего корпуса с минимальным количеством ослаблений от вырезов, то есть обеспечит особую его прочность и надежность.

Особенно важен вопрос о выборе материала для подводных крыльев и их стоек, которые должны иметь и всегда сохранять блестящую, полированную поверхность и быть прочными при малой толщине. По-видимому, крылья будут изготовлены тоже из титанового сплава, если к тому времени не будет создано какого-либо нового сверхпрочного и не корродирующего материала. Ведь плотность воды в 800 раз больше плотности воздуха, и поэтому подъемная сила крыльев, идущих в воде на той же скорости, в 800 раз выше, чем в воздухе. При весе корабля в 3 тыс. т, на скорости 200 км/час общая площадь крыльев, на которых он будет скользить, составит всего около 250 м².

Последний вопрос, который затрагивает всех, — это не будут ли пассажиры корабля подвергаться вредному облучению? Нет, конечно, нет! Атомный реактор и все трубопроводы и оборудование первичного контура, содержащие сильно радиоактивные вещества, изолированы от всех остальных помещений судна и надежно окружены соответствующей биологической защитой.

Остается решить: насколько реальна постройка такого самого быстроходного в мире корабля? Для этого нужно, конечно, провести большие экспериментальные работы и решить ряд проблем.

С целью отработки ходовой части, управляемости и мореходности, видимо, придется построить две-три самоходные модели-прототипа: одну, например, в масштабе 1:5, весом в 24 т, со скоростью около 100 км/час, с авиационным турбореактивным двигателем.

Пожалуй, такой корабль мог бы выйти на испытания в недалеком будущем.

Впрочем, жизнь всегда опережает наши предположения.



КНИГА О ТАЙНАХ КОСМОСА

Человек быстро привыкает даже к самым невероятным вещам, к событиям, которые совсем недавно казались труднодостижимыми.

Три с половиной года отделяют нас от 4 октября 1957 года, дня, возвестившего начало космической эры. А сейчас слово «спутник» в его новом смыс-

ле прочно вошло в жизнь, перестало быть необычным. Все знают, что искусственные спутники Земли внесли неоценимый вклад в науку о космосе, что их радиоголос, преодолевший большие расстояния, помог раскрыть вековые тайны и разгадать загадки, над которыми билось не одно поколение ученых.

«Знакомство с космосом — вот цель, которую ставили перед собой авторы книги «Лаборатории в космосе»¹ Г. Жданов и И. Тиндо. Читатели узнают, что многие явления, происходящие в космическом пространстве, оказывают влияние на практическую деятельность человека — вызывают изменение погоды на Земле, влияют на состояние дальней ра-

¹ Г. Жданов, И. Тиндо, Лаборатории в космосе. Изд-во «Молодая гвардия», 1959, 192 стр.

диосвязи, вызывают неожиданные сюрпризы магнитной стрелки компаса.

Интересно и доходчиво рассказывает о тайне рождения и странствиях космических лучей, о магнитном поле Земли, о «темных пятнах» энергетики верхних слоев атмосферы, о работе природных атомных реакторов — звезд и Солнца. Чтобы легче было разобраться в трудных вопросах, приведены схемы, чертежи, рисунки.

Правда, не всегда авторам удается рассказать о сложном просто и понятно. Иногда встречаются и тяжело написанные места, например об интенсивности космических лучей. Но в общем следует сказать, что «Лаборатории в космосе» — книга полезная и нужная. В ней можно найти ответы на многие вопросы, касающиеся изучения космоса.

Н. ЗАХАРЧЕНКО

(Небольшое предостережение будущим изобретателям машины времени)

Во Всесоюзном научно-исследовательском институте удобрения и агропочвоведения ведется большая работа по созданию удобрений, содержащих молибден. Например, 100 граммов таких удобрений, внесенных на гектар посевов бобовых, дают огромную прибавку урожая. На кислых почвах урожай клевера увеличивается на 8—10, а часто и на 20—30 центнеров с гектара.

В научно-производственной лаборатории Одесского института инженеров транспорта под руководством кандидата технических наук А. Аксельбанда разработан прибор «УЗГИ-2» — генератор ультразвуковых импульсов, предназначенный для изучения процессов образования накипи в судовых котлах и теплообменных аппаратах, обрастания подводной части корпуса судна и борьбы с этими явлениями.

Под руководством профессора А. Иевиньша в Институте химии Академии наук Латвийской ССР разработан новый, высокочувствительный реактив «Тиооксин» — органическое соединение, способное фиксировать миллионные доли процента металлов в природных и химических веществах. Реактив в десятки раз ускоряет время проведения анализов.

Профессор Д. Табидзе вывел новый столовый сорт винограда — «картули саадreo» («грузинский ранний»), который созревает на 3—4 дня раньше персидского сорта «халили» и венгерского «жемчуг саба». Ягоды нового винограда содержат до 19 % сахара — на 2—3 % больше, чем у обычных столовых сортов. Урожай — 100—120 ц с гектара.

В Московском институте тонкой химической технологии разработаны обои, у которых между двух слоев искусственного материала заключен слой, проводящий электрический ток. Нагреваясь до температуры 40°C, обои заменят обычные отопительные батареи или печи. Специальный регулятор позволяет регулировать температуру в комнате.

При проходке ствола шахты строители Солигорского калийного комбината на глубине 75 м обнаружили в слое песка дерево широколиственной породы, которое, по заключению специалистов, росло на земле более миллиона лет тому назад. Находка доставлена в геологический музей Главного управления геологии и охраны недр при Совете Министров БССР.

В Институте физики Академии наук Латвийской ССР разработан акустический «сторож» для охраны закрытых помещений. Колебания воздуха, вызванные появлением огня или

— ГОСПОДА, перед вами первая машина времени! — гордо объявил профессор Джонсон. — Правда, это лишь маленькая экспериментальная модель. Она предназначена для опытов с предметами весом до полутора килограммов. Ее действие простирается всего лишь на расстояние, равное двенадцати минутам в обоих направлениях времени. Но она действует.

Машина была довольно-таки похожа на обычные весы для взвешивания почты, только под плоской чашей были укреплены два необычных рычага.

Профессор Джонсон взял в руку металлический кубик.

— Мы берем для опыта бронзовый кубик весом в ноль целых пятьдесят три сотых килограмма, — сказал он. — Для начала я пошлю его на пять минут вперед, в будущее.

Профессор наклонился и повернул один из рычагов.

— Теперь смотрите на часы.

Профессор осторожно положил кубик на плиту. Кубик исчез.

Спустя точно пять минут он снова появился.

Профессор Джонсон взял его в руку. — А теперь на пять минут назад.

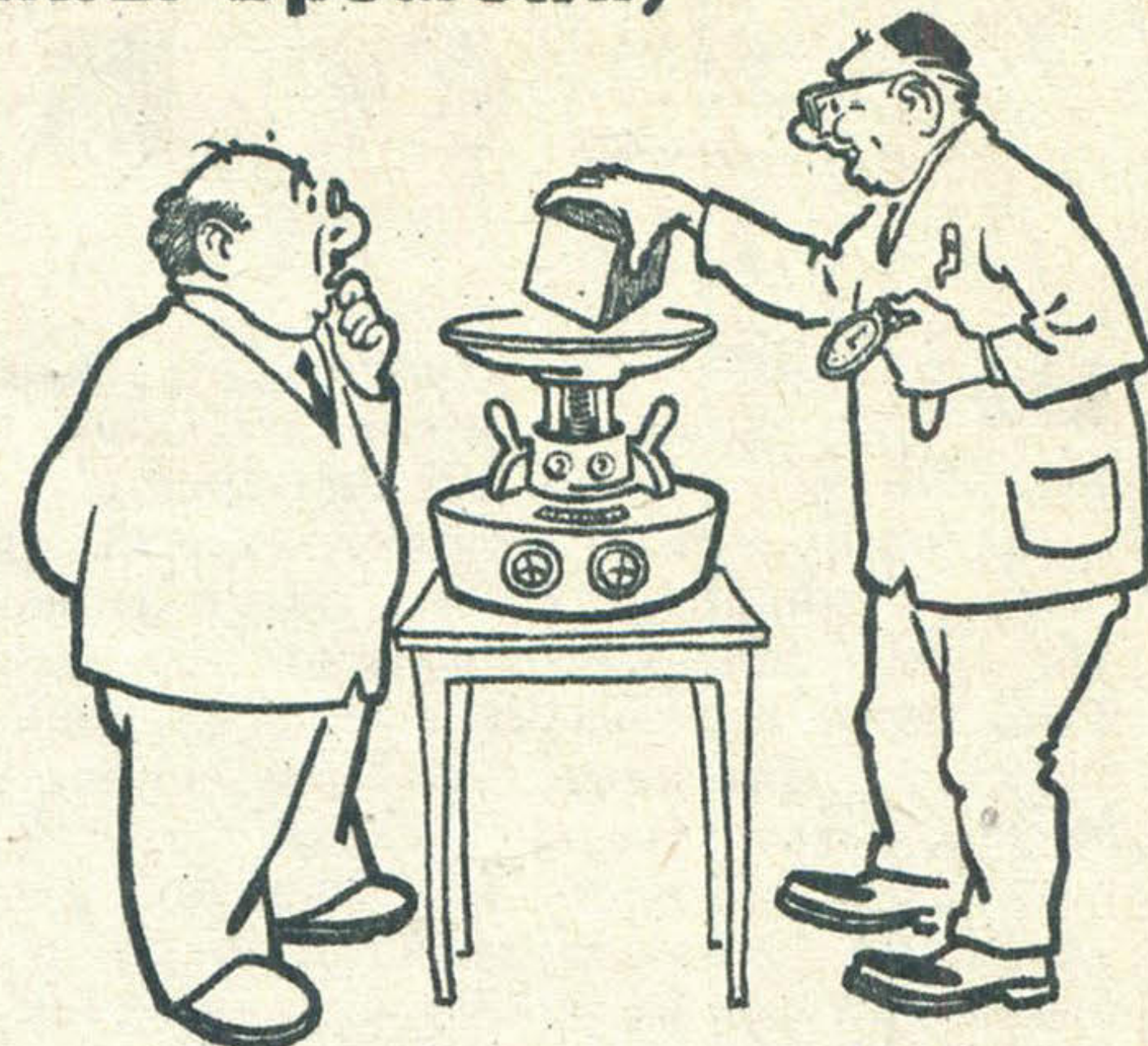
Он повернул другой рычаг. Все еще держа кубик в руке, Джонсон взглянул на часы.

— Без шести минут три. Машина заработает в тот момент, когда я опущу кубик на плиту. Это будет точно в три часа. Поэтому кубик должен исчезнуть с моей ладони и появиться на плите без пяти три, то есть за пять минут до того, как я положу его туда.

— Как же в таком случае ты можешь положить его на плиту ровно в три, если он будет лежать на ней? — спросил один из присутствовавших.

— Когда я подведу к кубику ладонь, он исчезнет с плиты и появится в моей руке, с тем чтобы его можно было положить на машину в нужный момент. Следите внимательно!

Кубик исчез с ладони профессора и появился на плите машины времени.



— Видите? Он уже на месте, за пять минут до того момента, когда я его туда положу!

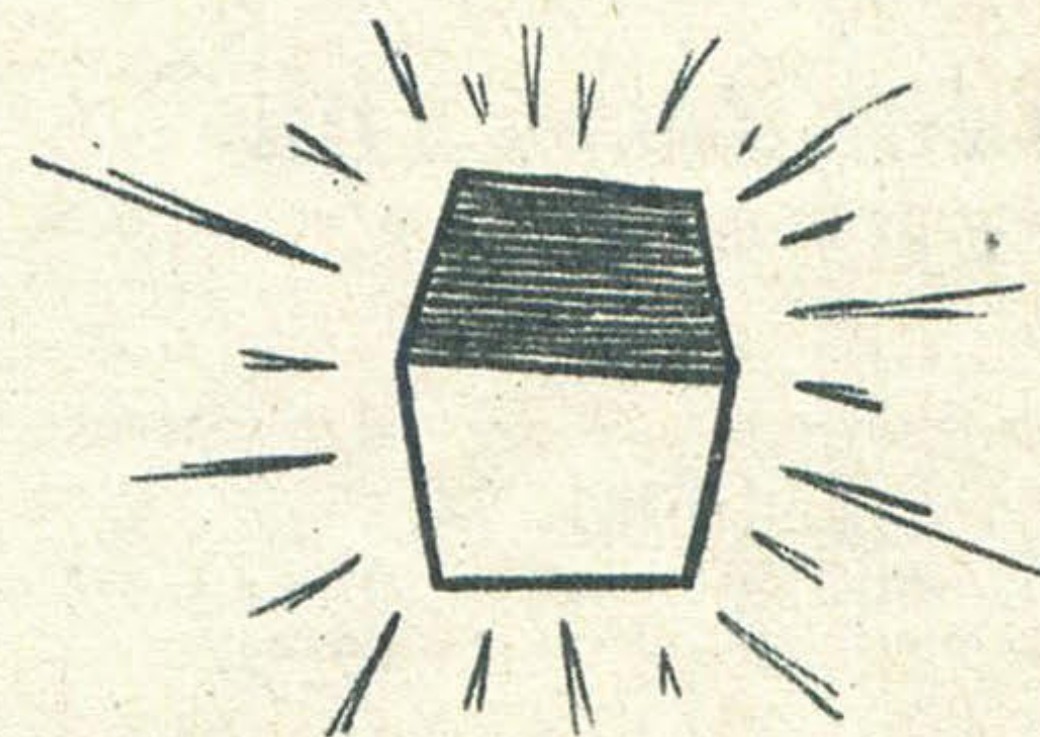
Недоверчивый коллега наморщил лоб.

— Но, — сказал он, — что было бы, если бы ты раздумал? Вот сейчас кубик уже показался на плите за пять минут до того, как ты его туда положишь. А если ты его не положишь в три часа? Не будет ли это своего рода парадокс?

— Любопытная идея, — сказал профессор Джонсон. — Об этом я не думал. Будет интересно посмотреть, что произойдет. Значит, ты хочешь, чтобы я не...

Никакого парадокса не вышло. Кубик остался.

Но вся вселенная с профессорами и всем прочим исчезла.



Фредерик БРАУН
(Перевод со шведского)

движением человека, немедленно приводят в действие звуковую и световую сигнализацию, камеру, производящую серию снимков помещения, а также устройство, набирающее необходимый номер телефона и передающее один из текстов сообщения, записанных на магнитной пленке.

Группой преподавателей и студентов Орехово-Зуевского педагогического института создан новый ингибитор (замедлитель) «Амба» — химическое средство, добавление которого в коррозионно-активную среду значительно замедляет разрушение металлов. Ингибитор испытывался на ряде нефтеналивных судов Черноморского паро-

ходства. Его применение только на одном судне может дать экономию около 300 тысяч рублей в год.

Свердловский инженер К. Ханжин и кандидат технических наук Ю. Поручиков получили авторское свидетельство на применение магниевого окислителя в виде небольшой пластинки, устанавливаемой в системе смазки для увеличения срока службы масел в автомобильных двигателях. Машины «Волга» в легковом парке такси с такими пластинками проходили по 33—35 тысяч км без смены масла, то есть в 11—13 раз больше нормы.

Кинорежиссер, оператор, актер — ты сам



3 ЗАСЕДАНИЕ
КЛУБА
ТЕХНИКА
МОЛОДЕЖИ

ШКОЛЬНИКИ и студенты, ученые и рабочие, актеры, музыканты, писатели — люди всех возрастов и профессий увлечены кинолюбительством, этим в высшей степени интересным занятием. Быстро растет число самостоятельных киностудий и одиночек-кинолюбителей. В своих фильмах они рассказывают о нашей действительности. Прекрасно используется аппарат кинолюбителя в туристских походах. Интересны работы киностудий вузов и научно-исследовательских институтов.

Большой интерес представляет, например, фильм ленинградского кинолюбителя Шустера о художнике Г. Верейском. Интересны фильмы профессора Фрумкина, доктора Васильченко о сложнейших операциях, зоотехника Гомельского, подметившего удивительные черты поведения насекомых. Примечательны фильмы альпинистов Ануфрикова, Скоробогатова, Распопова, фильмы музыкантов, артистов и писателей, снятые во время зарубежных поездок. Появляются интересные игровые фильмы, хотя их еще и очень мало.

К сожалению, кинолюбители нередко снимают информационно-обзорные картины, добросовестно копируя далеко не лучшие образцы профессиональной хроники. В таких картинах формально «увековечено» все что положено: и цехи на заводе, и лаборатории в вузе, и лекции, и производственные достижения, и художественная самостоятельность. Получаются фильмы-конспекты, записные книжки, статичная фотография жизни, а не творческое ее отображение.

Некоторые кинолюбители считают, что достаточно взять в руки киноаппарат, пустить моторчик — и фильм готов. А на пленке получается однообразная муть, ничего не говорящая общие планы домов и цехов, далекие фигуры

людей. На такие фильмы не стоит попусту тратить время: общественное значение их ничтожно.

Для любого дела нужна подготовка, киносамостоятельно тоже надо учиться. Для настоящего кинолюбителя этот подготовительно-учебный этап представляет огромный интерес.

Если кинолюбитель полагает, что кино — это просто ожившая фотография, он серьезно ошибается. Задача фотографа — выбрать единственно выразительное мгновение, найти динамику в неподвижном изображении и с одной точки, в одном кадре зафиксировать событие. Задача кинематографиста — зафиксировать движение, даже в неподвижном найти предлог к движению. Кинематография — искусство подробностей. В человеке все надо точно увидеть и ярко показать: и руки в работе, и ноги в ходьбе, и тело в прыжке, и глаза в раздумье.

Кинолюбителю на первых порах следует уметь находить и снимать характерные подробности. Кто этого не понимает или вглядываться в подробности не любит, тому трудно достигнуть значительных результатов в своей творческой работе.

Учитесь технике съемки и умению показывать окружающую действительность в динамике кинематографических кадров. Цель работы кинолюбителя — широкий показ нашей советской жизни. А путь к этому — упражнения и упражнения!

Г. РОШАЛЬ, кинорежиссер, народный артист РСФСР, председатель Оргкомитета Московского общества кинолюбителей

КИНОЛЮБИТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ

Кинокамеры и кинопроекторы очень дорогие. Торгующим организациям и заводам надо подумать об их удешевлении. Тогда еще больше молодежи будет заниматься кинолюбительством.

А. СМЕРНОВ, инженер

Предлагаю объявить конкурс на лучшую кассету для кинокамеры «Киев-16С-2». А на страницах журнала публиковать описания самодельного оборудования для кинолюбительских студий. Многих, например, интересует, как самому сделать простой и удобный резак для разрезания пленки, проявочные бачки и т. п.

И. КЕСЛЕР, врач

КИНОЛЮБИТЕЛИ СПОРЯТ

На какой пленке снимать кинолюбительские фильмы? По этому вопросу возник большой спор.

У нас, по существу, нет хорошей любительской камеры для 16-миллиметровой пленки. И этим вопросом никто не занимается. Я считаю, что удобнее всего снимать фильмы на 16-миллиметровой пленке.

М. ПРЕСНЯКОВ, кинооператор

Камеры для пленки 1×8 мм выпускать не следует, такую пленку негде проявлять. А пленку 2×8 мм можно проявлять на пленочных фабриках. И обойдется это в два раза дешевле.

Если делать узкоплёночные камеры, то надо рассчитывать их на ширину пленки 9,5 мм. В этом случае получаются увеличенные кадры.

В. ПОСОШКОВ, инженер

Камера для 16-миллиметровой пленки нужна. Но упор надо сделать на пленку 2×8 мм, как наиболее экономичную. Можно выпускать и другие камеры. Пусть их будет больше и чтобы стоили они дешевле. У молодежи большая охота создавать фильмы. Надо помочь ей осуществить свою мечту.

С. ЕРШОВ, литератор

Любительской киностудии необходимы бачки для проявления пленки, небольшие прессы для ее склеивания, специальный клей. Но этого нет в магазинах. Нас это беспокоит, так как из-за таких «мелочей» тормозится развитие кинолюбительства.

М. МИХАЙЛОВ, ученый

УЧЕНЫЕ С КИНОКАМЕРОЙ

Многие ученые во время экспедиций и путешествий сами снимают фильмы. Большой научный интерес представляют кинофильмы доктора геолого-мине-

ралогических наук, профессора В. Н. Павлинова. Например, его фильм, в котором показана работа геологоразведывательной партии, можно использовать в качестве наглядного учебного пособия в высшей школе.

По материалам любительских подводных киносъемок кандидата физико-математических наук С. П. Капицы, члена-корреспондента Академии наук СССР А. В. Мигдала, О. С. Северцевой и В. А. Сутина создан цветной научно-популярный фильм «Над нами Японское море». Он демонстрируется на экранах страны.

Кандидат биологических наук Ю. М. Залесский при помощи скоростной киносъемки обнаружил ранее неизвестные подробности полета насекомых.

Таким же способом мне удалось показать преимущества скоростной пахоты плугом с винтовой рабочей поверхностью системы академика ВАСХНИЛа В. А. Желиговского. Была произведена скоростная киносъемка пахоты, а затем фильм демонстрировали при нормальной скорости — 16 кадров в секунду, что дало возможность наблюдать на экране весь процесс пахоты в замедленном темпе. Обычный плуг при работе на повышенной скорости распыливает почву, а винтовой плуг аккуратно переворачивает пласт, осуществляя лишь необходимое дробление его.

Трудно переоценить значение любительского кино как метода научного исследования.

Н. ПРЕОБРАЖЕНСКИЙ, кандидат физико-математических наук, председатель киносекции Дома ученых Академии наук СССР

Очередное заседание клуба «Техника — молодежи» было посвящено кинолюбительству. Активное участие в нем приняли члены Московского общества кинолюбителей.

Выступавшие говорили о том, что наши кинолюбители добились больших успехов — многие их картины получили высокую оценку зрителей. Были высказаны и упреки в адрес нашей промышленности, которая выпускает дорогую, а иногда конструктивно устаревшую киноаппаратуру и плохого качества пленку.

Кинолюбители спорили, предлагали, советовали. Некоторые из этих выступлений мы публикуем на страницах журнала.

ТЕХНИКА МАЛОЙ КИНЕМАТОГРАФИИ

ТЕХНИКА любительского кино отличается от профессиональной кинематографии тем, что она малогабаритна. Изобретение узкой негорючей обратимой кинопленки, а также создание небольших портативных камер и послужило толчком к развитию массовой любительской кинематографии.

Обратимая кинопленка удобна тем, что после съемки и обработки на ней получают сразу позитивное изображение. Узкая пленка экономична. Если операторы «большого» кино на метре пленки шириной 35 мм размещают 52 кадра, кинолюбители, пользуясь пленкой шириной 16 и 8 мм, получают на метре ее соответственно 132 и 260 кадров. Вот почему кинолюбители всего мира больше всего снимают на восьмимиллиметровой пленке.

Не так давно у нас для кинолюбителей выпускали только одну камеру марки «Киев 16С-2», рассчитанную на 16-миллиметровую пленку, предназначенную для самостоятельных киностудий и опытных кинолюбителей. Эта камера вообще неплохая, но не совсем удачная конструкция кассеты ее вызывает много нареканий.

Сейчас поступила в продажу кинокамера «Кама» казанского завода. Она рассчитана на пленку 8 мм. По устройству — проще фотоаппарата, весит всего 670 г и умещается в дамской сумочке или в кармане пиджака. К этой камере прилагаются три кассеты, каждая из них вмещает 10 м пленки.

«Кама» имеет объектив с постоянным фокусом, позволяющим снимать резко на расстоянии в 1,6 м.

Для съемки с близких расстояний применяют насадочные линзы.

Съемку можно производить с частотой 16 и 32 кадра в секунду.

Московский завод выпускает кинокамеру «Турист». Она несколько сложнее «Камы», но надежнее в работе, так как имеет зубчатый барабан, благодаря чему протягивание кинопленки во время съемки происходит равномерно.

Камера может работать с замедленной и ускоренной частотой съемки — 8, 16, 32 и 48 кадров в секунду.

Заряжается пленкой 2×8 мм на свету.

В ближайшее время в магазинах появятся еще несколько кинокамер московского и ленинградского заводов. Начинающие любители смогут купить более простую и дешевую кинокамеру «Кварц-1» или «Спорт».

«Кварц-1» предназначена для любительских натуральных и павильонных съемок. Она рассчитана на пленку 2×8 мм с катушечным 10-метровым зарядом. Аппарат имеет четыре скорости — от 8 до 48 кадров в секунду и снабжен автоматическим спуском.

Более совершенные кинокамеры «Нева» и «Кварц-2», рассчитанные на пленку 2×8 мм, имеют встроенный экспонометр. С его помощью при съемке определяется величина диафрагмы. «Нева» оснащена светосильным объективом с оптическими насадками на револьверной головке, позволяющими укорачивать или удлинять фокусное расстояние объектива. В комплект кинокамеры «Кварц-2» входят также широкоугольники и теленасадка, насадочные линзы и светофильтры. Вес этой камеры с револьверной ручкой около килограмма.

Кроме отечественных кинокамер, у нас в продаже имеются также камера «Пентака-8», изготавливаемая в ГДР, и чехословацкая «Адмира». Эти камеры снимают на пленке 2×8 мм, имеют сменные светосильные объективы, рассчитанные на опытных кинолюбителей. Заряжаются эти камеры пленкой на свету.

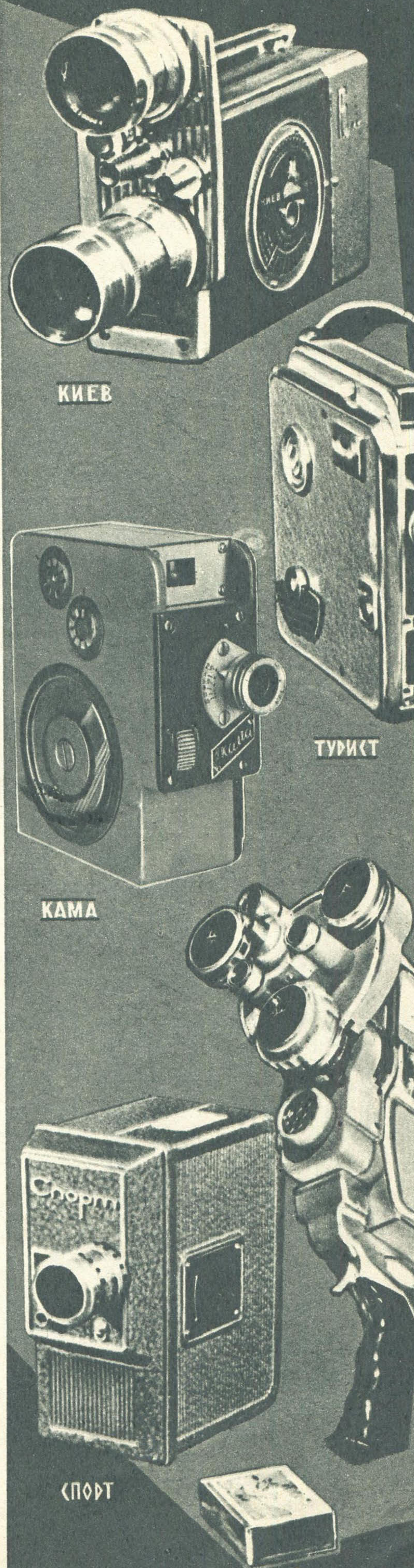
В продаже имеются и звуковые проекторы для любительских фильмов: «Школьник», «Украина» и «16-КПЗЛ-3» — для 16-миллиметровой пленки, а также проектор «8П-1» — для 8-миллиметровой пленки.

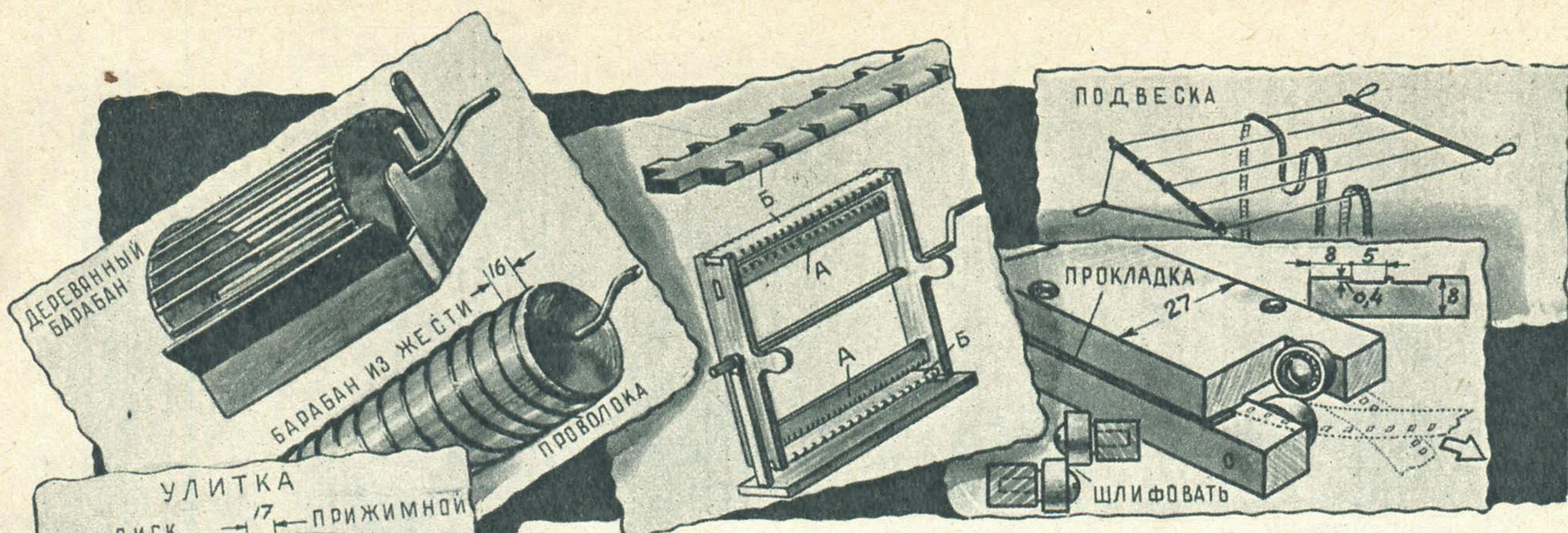
Таким образом, сейчас в нашей стране создаются все условия для еще более широкого развития массового кинолюбительства.

Однако еще имеются и существенные недостатки. Например, наша промышленность в состоянии делать отличные съемочные и проекционные киноаппараты для 16-миллиметровой пленки, но пока качество этой аппаратуры оставляет желать лучшего.

Не секрет, что черно-белая и цветная кинопленка для любителей выпускается плохого качества: она не может долго сохраняться, цветопередача, резкость и чувствительность ее недостаточны. Из-за этого советские кинолюбители не могут участвовать на международных фестивалях.

А. БЕСКУРНИКОВ, инженер, заместитель председателя Оргкомитета Московского общества кинолюбителей





ДЛЯ ЛАБОРАТОРИИ

НЕКОТОРОЕ оборудование для своей кинолаборатории можно сделать самим.

ПОХОДНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Обработку пленки производят в затемненном помещении. А если почему-либо комнату затемнить невозможно или вы находитесь в походе и хотите

узнать результат съемок, можно воспользоваться чемоданом-лабораторией.

Крышка у чемодана съемная, стержни в петлях заменяются более длинными, их можно вынуть. Когда походная лаборатория сложена, крышка устанавливается на место. В чемодане помещаются три бачка: с проявителем, водой и отбеливателем. Сложенная ширма из фанеры укладывается в крышке чемодана.

Чтобы в ширму не проникал свет, в местах ее сгиба наклеены двойные полоски черного сатина. В рукавах продета резинка.

Внутри ширмы шарнирно прикреплен фанерный столик. На нем производится зарядка «улитки» пленкой и выполняется другая работа, связанная с обработкой пленки.

Крышку и ширму надо выкрасить в черный цвет, а на дно чемодана постелить клеенку.

ДЛЯ ПРОЯВЛЕНИЯ ПЛЕНКИ

Для проявления кинопленки существуют различные приспособления. Самое простое из них — это барабан, сделанный из фанеры и деревянных реек. На него наматывают пленку и проявляют в ванночке. Но такой барабан неудобен тем, что он впитывает растворы и загрязняет их.

Можно сделать металлический барабан. Для этого подойдет обычный бидон, на который напаяют по спирали проволоку так, чтобы расстояние между витками было равно 16 мм. Металлический барабан необходимо покрыть нитрокраской, тогда он не будет окисляться.

Проявляют пленку и на рамке, сделанной из дерева или оргстекла. Сначала наматывают ее на внутренние бруски А, после их заполнения устанавливаются съемные бруски Б, на которые тоже наматывается пленка. Таким образом, получается двойная спираль в четыре слоя пленки.

Ось с ручкой и стойка нужны только для намотки. В кювет с раствором помещается одна рамка.

«Улитка» наиболее удобна для проявления пленки. Но ее может сделать лишь квалифицированный токарь.

На нижнем диске протачиваются канавки из центра по направлению против часовой стрелки. Затем эти канавки зашпаклевывают мелом, замешанным на жидком столярном клее. Это делается для предохранения витков спирали от повреждения во время фрезерования радиальных прорезов

с обратной стороны диска. Когда диск окончательно обработан, шпаклевка размачивается в холодной воде и вымывается.

«Улитка» компактна, она состоит из двух дисков, выточенных из органического стекла. Оба диска соединяются ручкой и помещаются в пластмассовую коробку.

На дисках приклеены сердечники. Если верхний диск поставить на нижний так, чтобы сердечник его оказался сверху, то расстояние между ними будет равно 8 мм. Если же верхний диск повернуть другой стороной, чтобы их сердечники соприкасались, то расстояние между дисками станет равным 16 мм. Таким образом, можно проявлять пленку шириной 8 мм и 16 мм (2×8 мм). Вместимость «улитки» — 10 м. Для проявления пленки длиной 15 м диаметр диска при том же шаге спирали должен быть равен 200 мм.

ПОДВЕСКА ДЛЯ ПЛЕНКИ

Сушить пленку удобно на подвеске, сделанной из двух планок и шнура. Пленка развешивается змейкой так, чтобы эмульсионный слой ее был сверху.

РЕЗАК

Обработанную пленку 2×8 мм можно разрезать с помощью резака, сделанного из двух шариковых подшипников, отшлифованных с одной стороны на 0,3 мм до образования острой кромки. Они устанавливаются так, чтобы касались друг друга плоскостями и заходили один за другой не более чем на 0,2 мм.

Протягивание ленты производится вручную через зазор, который образуется с помощью прокладок толщиной 0,3 мм.

А. УСАЧЕВ

На Западе нет самостоятельных киностудий. А у нас их сотни. В прошлом году в городах и селах было просмотрено более 500 любительских фильмов. Среди премированных фильмов наибольший интерес представляют научные и производственно-технические — такие, как «Древняя архитектура Украины», «Перекрытие реки Обь», «Как умываются насекомые» и другие.

Кинооператор Я. ТОЛЧАН, заместитель руководителя секции по работе с кинолюбителями при Оргкомитете Союза работников кинематографии

Я ЕЕ СДЕЛАЛ САМ

ПОСЛЕ многих поисков конструктивного решения основных узлов простой киносъемочной камеры для 16-миллиметровой пленки мне, наконец, удалось создать ее. В качестве двигателя для протяжки кинопленки в камере я использовал заводной пружинный механизм от малогабаритного патефона. Это намного облегчило мою работу. Далее предстояло продумать устройство грейфера, фильмового канала с пружинной колодкой, кассеты. От этих узлов зависит устойчивость кинокадра на экране.

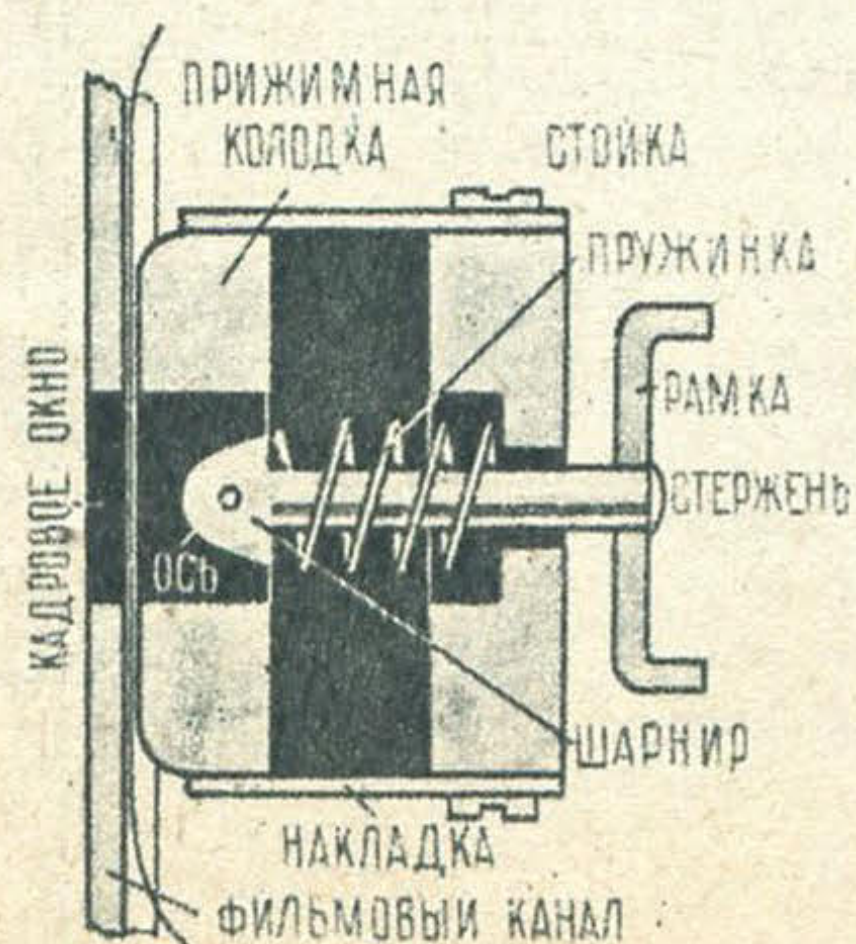
Корпус камеры сделан из листового дюралюминия толщиной 1,5 мм. Стенки его скрепляются винтами. Большое место в камере занимает пружинный механизм, хотя я и спилил выступающие края его пластин.

Пружинный механизм имеет центробежный регулятор числа оборотов. Благодаря этому вал вращается со скоростью 80 оборотов в минуту. За это время грейфер передвигает 960 кадров пленки — следовательно, съемка ведется при частоте 16 кадров в секунду. Чтобы повысить крутящий момент на выходном валу, пришлось заменить последнюю пару шестерен, уменьшив в два раза передаточное число. При модуле 0,5 шестерня на выходном валу должна иметь 20 зубцов, а колесо, работающее с ней в паре, — 64 зубца. После этой переделки двигатель протягивает 7—8 м пленки за один завод пружины.

Крепление редуктора, пружинного механизма, кассеты, фильмового канала, грейфера сделано на двух перпендикулярно скрепленных винтами пластинах толщиной 5 мм, которые помещаются внутри камеры. Пружинный механизм прикреплен тремя винтами к пластине, перегораживающей камеру.

Передача вращения от двигателя к грейферу, обтюратуру и к фрикциону для смотки экспонированной пленки производится с помощью редуктора, все оси зубчатых передач которого установлены на шариковых подшипниках. Ведущее колесо вращает шестерню, насаженную на валик. На другом конце этого валика установлена коническая шестерня, которая сцеплена с другой конической шестерней, укрепленной на конце коленчатого вала (расстояние между центрами шейки колена и вала равно 3,9 мм). На этом же валу находится шатун ползушки грейфера и дюралюминиевый обтюратор с вырезом в виде сектора, равным 160°.

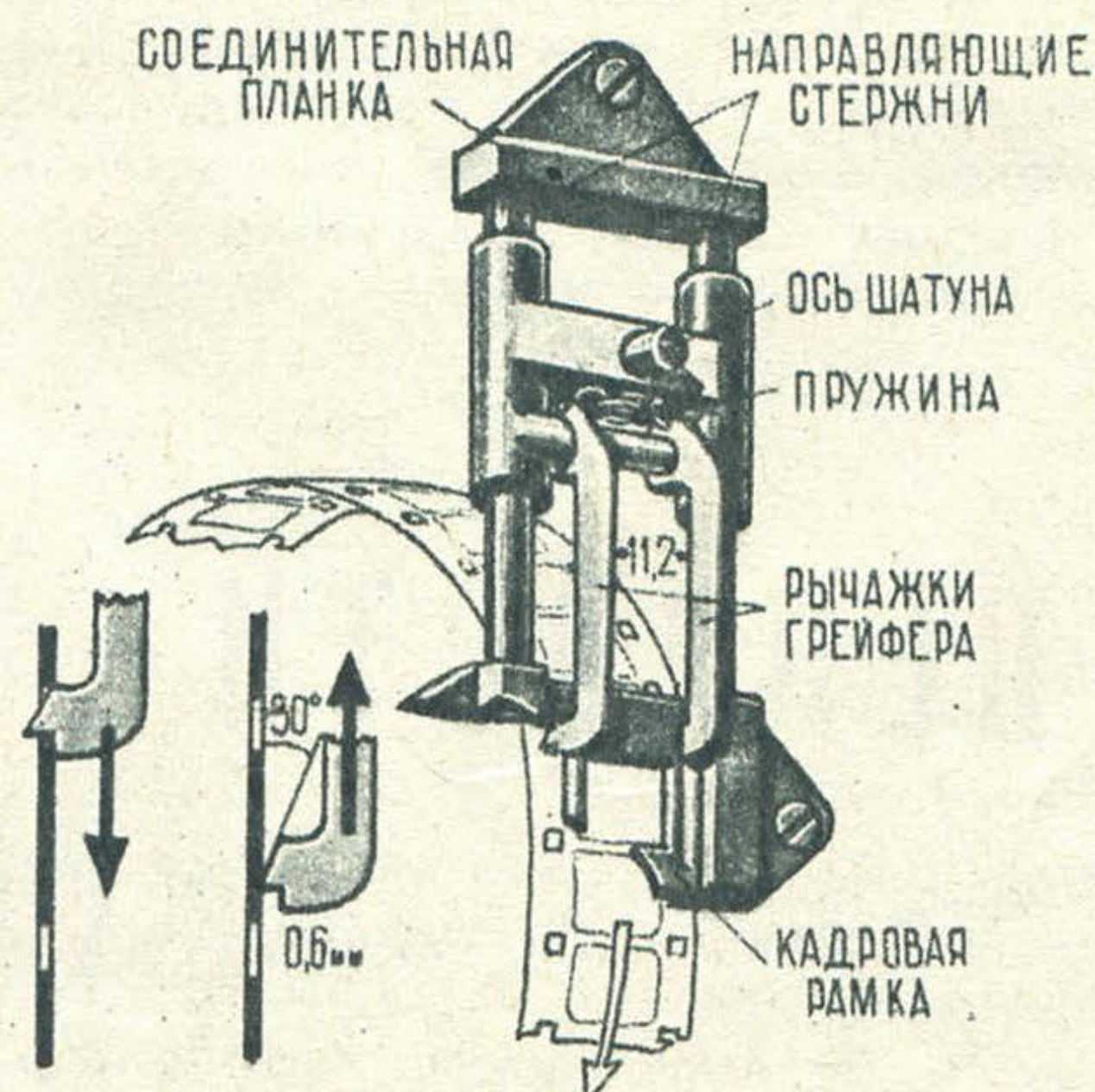
Узел прижимной колодки фильмового канала (показан в разрезе).



С ведущим колесом сцеплена другая зубчатка, надетая на валик фрикциона, на который насаживается бобина кассеты. Фрикцион сделан из латунной втулки с тремя пазами. В них вставлены кулачки из дюралюминия. Под каждым кулачком укреплен спиральная пружинка.

Барабан сидит на оси ведущего колеса. Он состоит из двух двенадцатизубцовых дисков (запасных деталей кинопередвижки), насаженных на втулку из дюралюминия с наружным диаметром 16 мм. Расстояние между дисками равно 11,2 мм. Оно фиксируется распорной втулкой из легкого металла. Чтобы пленка не соскакивала с зубцов барабана, установлено два прижима. Каждый из них состоит из дюралюминиевой колодки, привернутой к пластине, перегораживающей камеру. В колодке сделан паз, в нем перемещается фигурная пластинка в виде вилки. На концах ее укреплены 4 ролика, они прижимают пленку к барабану. На хвостовой части пластинки имеется стержень, с его помощью передвигается вилка в пазу колодки, и он же запирает ее около барабана, западая в отверстие колодки.

Пленка с верхней части барабана поступает в фильмовый канал. Он состоит из латунной пластины, в которой вырезаны кадровое окно и две прорезы. На одной стороне этой пластины сделан паз шириной 16,1 мм для направления пленки. В отверстиях

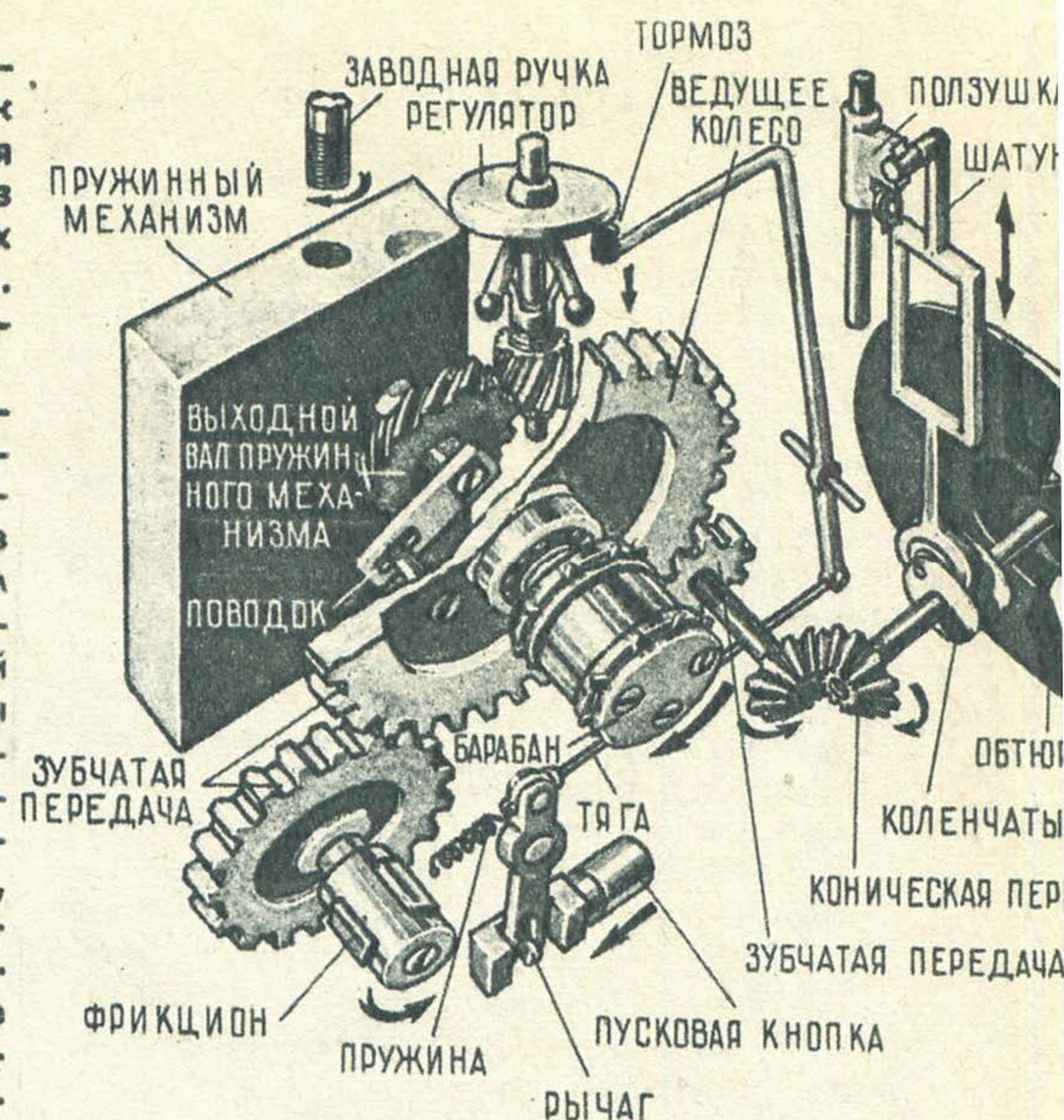


При движении грейфера вверх зубцы скользят по пленке. В верхнем положении они западают в перфорационные отверстия. При движении вниз они передвигают пленку на один кадр. Барабан за один оборот подает из кассеты к грейферу 12 кадров.

Пластины закреплены два направляющих стержня из нержавеющей стали, по ним движется ползушка с двумя рычажками грейфера. Эти рычажки сделаны из твердой стали толщиной около миллиметра. Они прижимаются к пленке небольшой спиральной пружинкой, свитой из проволоки диаметром 0,2 мм.

К кадровому окну пленка прижимается латунной колодкой, которую удерживают в таком положении две спиральные пружинки. Они укреплены на стерженьках, шарнирно соединенных с колодкой. Чтобы колодка не перемещалась вдоль канала, к стойке прикреплены винтами две металлические накладки.

Колодку и пластину с кадровым ок-



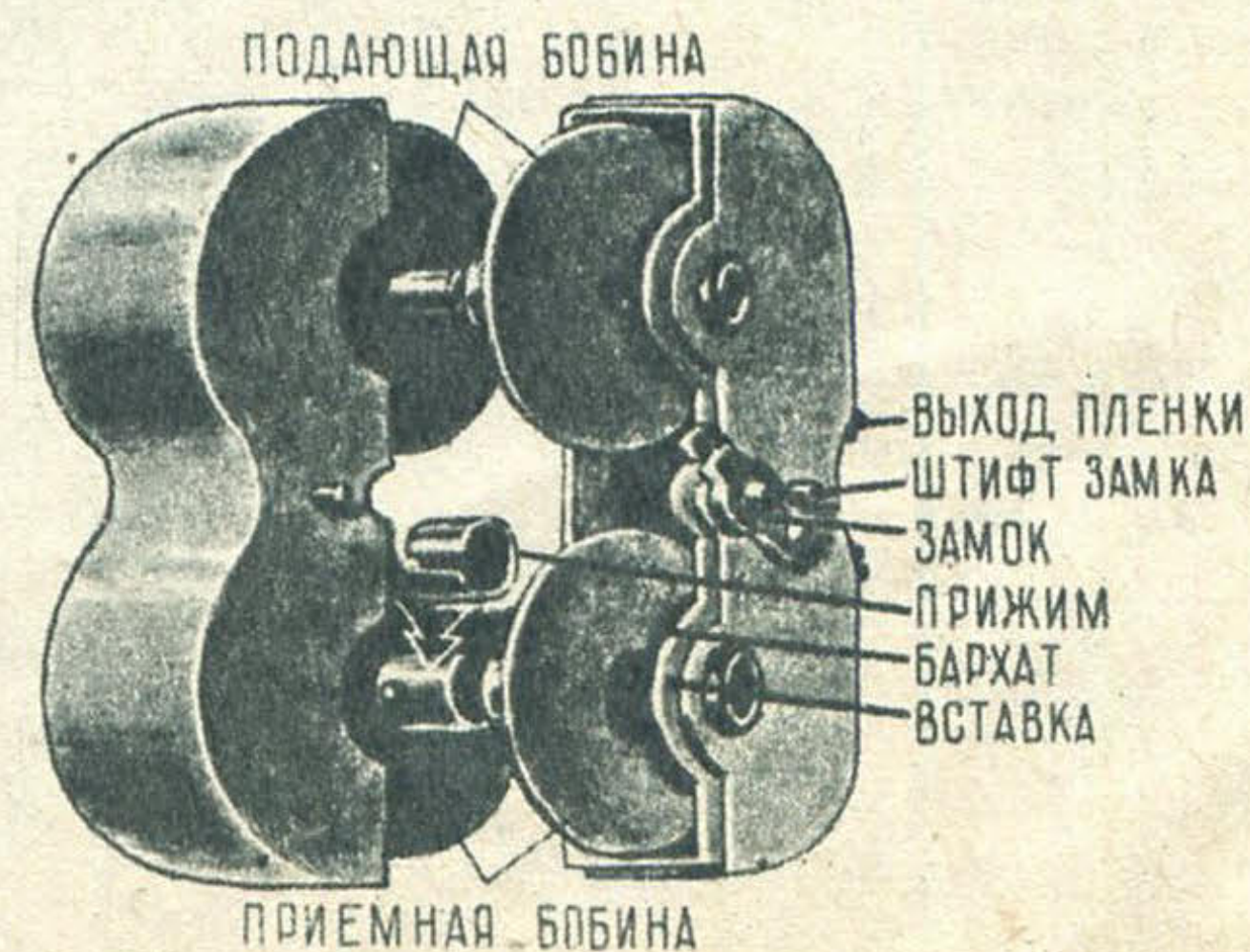
Кинематическая схема передачи движения от пружинного механизма к грейферу и к фрикциону для смотки пленки.

ном надо сделать из латуни ЛО-62. Она хорошо полируется, не царапает пленку и не окисляется.

Разъемная кассета сделана из тонкой белой жести. Для входа и выхода пленки в ней имеются два паза. Чтобы в нее не проникал свет, к краям пазов прикреплено четыре металлических угольника, а к ним приклеены полоски из черного бархата. К одной из половинок кассеты припаяна вставная рамка, которая образует светонепроницаемый лабиринт. На плоских поверхностях этой половины кассеты установлено по две втулки, служащих для центровки и закрепления ее в камере. Две нижние насаживаются на бобышки, укрепленные на перегородке камеры, а верхние входят в бобышки замка кассеты. Изнутри кассеты, под втулками, на плоскости рамки приклеены шайбы из черного бархата.

В эту же половину кассеты вставляются две бобины. Щеки их сделаны из жести, а втулки — латунные. На одну из них, разъемную, надевают ролик пленки, а на другой закрепляется с помощью пружинящей скобы конец экспонированной пленки. Бобина смотки состоит из двух втулок со щеками. На втулке меньшего диаметра имеется штифт, который входит в паз большей втулки. На другой половине кассеты имеется только два штифта.

Устройство кассеты.



С их помощью скрепляются обе половинки кассеты двусторонним крючком.

При установке кассеты в камеру фрикцион входит через втулку в бобину смотки. От него передается вращение бобине. Одновременно бобина с пленкой насаживается на ось, укрепленную в верхней центрирующей бобышке.

Объектив с цокольным кольцом прикреплен винтами к передней стенке камеры. Для 16-миллиметровой пленки объектив должен иметь фокусное расстояние 20, 25 или 28 мм и светосилу от 1:1,4 до 1:6.

Видоискатель сделан из жести. С одного конца укреплена рамка, в которую вставлено стекло размером 24×32 мм, с другого — припаян металлический патрубок с отверстием «глазком» 4×5 мм. Длина трубки от глазка до стекла рамки зависит от фокусного расстояния объектива и подбирается опытным путем.

Счетчик может быть любой конструкции: дисковый или цилиндрический. При расчете передаточного числа от оси барабана до шкалы с делениями счетчика принимается длина пленки, протянутой барабаном за один оборот. Это равно 91 мм.

В рукоятке камеры смонтирована пусковая кнопка, которая соединена тягой с рычажком центробежного регулятора пружинного механизма.

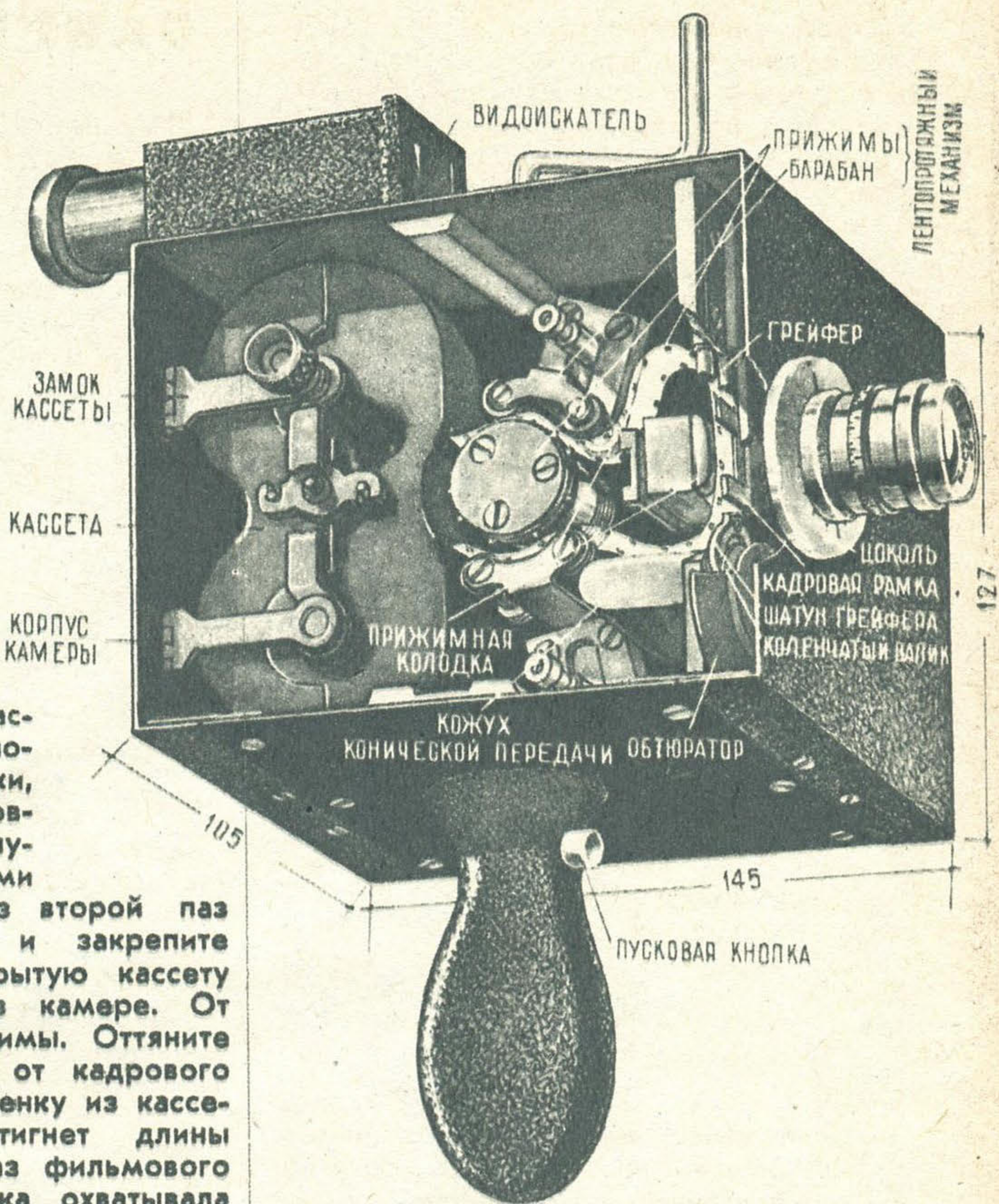
Внутренние и наружные стенки камеры, кассеты, пластины, на которых монтируются узлы аппарата, должны быть выкрашены в черный матовый цвет.

Наша камера готова. У нее получился красивый вид, и все узлы ее работают четко. Можно начинать съемку.

Общий вид кинокамеры (крышка камеры снята). С противоположной стороны, где расположен пружинный механизм, имеется вторая съемная крышка.

Не забудьте зарядить кассету пленкой в темном помещении. Конец пленки, идущий с ролика, установленного в кассете, пропустите между бархотками наружу, а затем через второй паз введите его в кассету и закрепите на бобине смотки. Закрытую кассету с пленкой установите в камере. От барабана отведите прижимы. Оттяните и прижимную колодку от кадрового окна. Теперь потяните пленку из кассеты. Когда петля достигнет длины 10 см, ее уложите в паз фильмового канала так, чтобы пленка охватывала барабан.

Перед входом в фильмовый канал и при выходе из него пленка не должна быть натянутой. Надо сделать резервные петли в 3—4 кадра. Иначе пленка будет рваться или остановится грейфер. Затем придвиньте прижимы к барабану, колодку — к кадровому



окну и закрепите их. Поставьте на место крышку корпуса и закройте четырьмя вертушками. Заведите пружинный механизм. Камера заряжена. Отправляйтесь в путь!

С. МИЗОНОВ, инженер

ЗАКАЗ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

КИНОЛЮБИТЕЛЕЙ радует, что в новых кинокамерах «Нева», «Кварц-2» имеется встроенный фотоэлектрический экспонометр и полуавтоматическая установка диафрагмы. Это намного облегчает съемку.

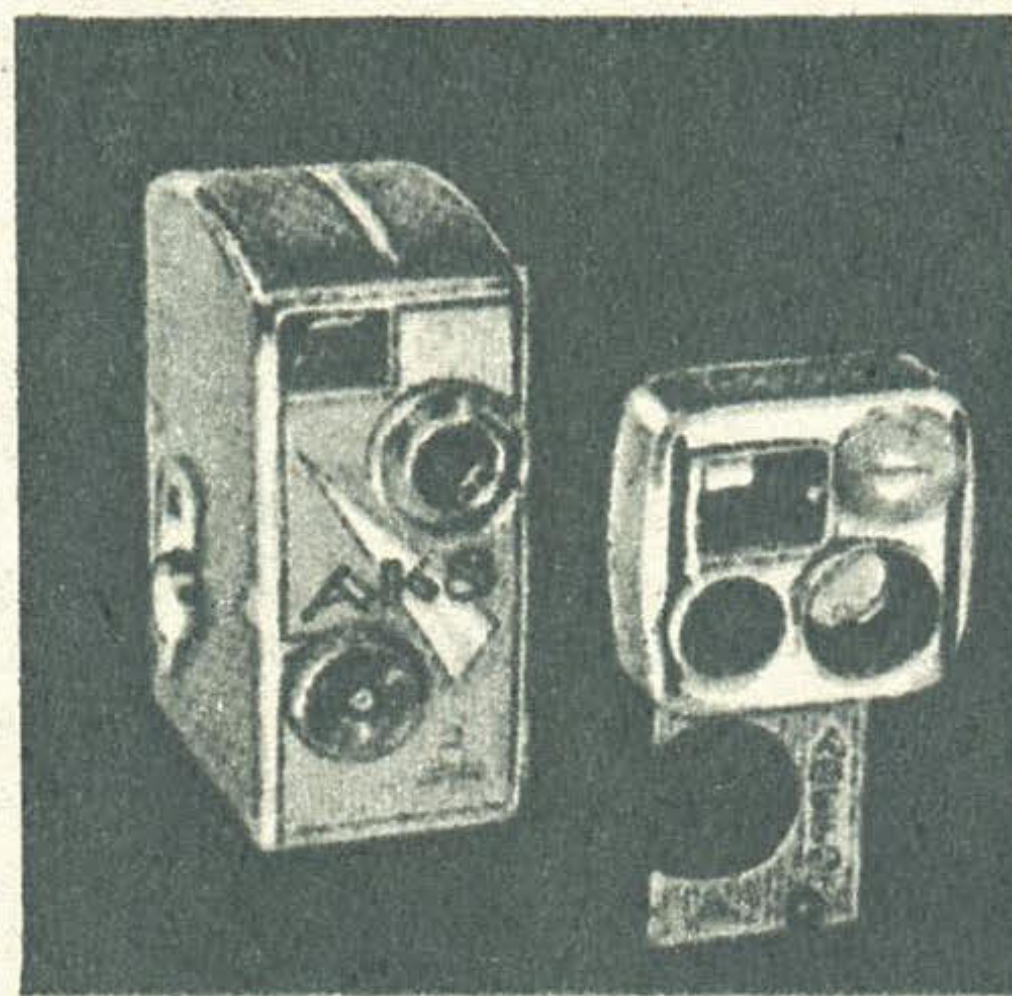
А как быть кинолюбителям, у которых кинокамеры без экспонометров?

В этом отношении нашей промышленности стоит позаимствовать хороший опыт ГДР. Там выпустили полуавтоматическую приставку для камер «АК-8» и «Пентака-8». Она с помощью винта крепится к камере перед объективом и соединяется с диафрагмой. Направляя аппарат на объект съемки, кинолюбитель устанавливает стрелку экспонометра, видимую в окошке видоискателя, на центральный индекс. Прибор, соединенный с диафрагмой, сам устанавливает ее на нужную отметку, соответственно освещенности. Такие же несложные приборы можно разработать и для наших кинокамер.

Перед кинолюбителями стоит и такая проблема: где проявить пленку? Тот, кто живет в большом городе, может сдать ее для обработки на фабрику или в лабораторию. А как быть любителям, живущим в небольшом городе или в сельской местности, где нет таких фабрик и лабораторий? Вы-

ход можно найти: проявлять пленку дома. Для этого нужны несложные приспособления.

Уже десятки лет у нас производят коррекс для пленки шириной 35 и 60 мм. Коррекс наматывается на простейший проволочный каркас вместе с пленкой. Смотанную таким образом



пленку можно проявлять даже в кастрюле.

Около трех лет ведутся разговоры о выпуске коррекса для 16-миллиметровой пленки, но до сих пор промышленность не может решить этого очень простого вопроса.

Проявлять можно в бачке со спиральной катушкой, рассчитанной на 10-

метровую кинолюбительскую пленку. Но самим сделать «архимедов винт» для такого бачка очень трудно, эта работа под силу только высококвалифицированному токарю. А на заводе спирали можно прессовать из полистирола. И дешево и хорошо.

Кому из кинолюбителей не приходилось мучиться при обработке пленки, определяя длительность тех или иных процессов в темной комнате? Особенно это относится к цветной пленке, обработку которой производят в полной темноте.

Наша промышленность выпускает fotocасы со светящимся циферблатом. Стрелка часов устанавливается на определенное деление и по истечении заданного времени оповещает об окончании процесса. Хорошие часы, но их нигде не купишь. Так почему же их производят так мало?

Многие лабораторные процессы в современной любительской кинематографии, особенно при обработке цветной пленки, требуют точного соблюдения температурных режимов. В «большой» кинематографии для этого применяют сложные термостатические приборы. А как быть любителям? Для них промышленность могла бы наладить производство недорогих терморегуляторов, действие которых основано на применении термосопротивлений, биметаллической пружины или контактного термометра.

Перед кинолюбителями встает еще один вопрос: как разрезать пленку? Ре-зак каждый делает как умеет. Устройство этого прибора настолько нехитро, что его легко могли бы выпускать артели, которые делают «чинилки» для карандашей. Но пока они этим не заинтересовались.

Многие кинолюбители создают звуковые фильмы. Звук они записывают на магнитофоне. Но как согласовать работу проектора и магнитофона, чтобы избежать курьезов, которые смешат зрителей и доставляют много неприятностей создателям фильма? Можно наладить производство механического синхронизатора, подобного тому, который выпускается в ГДР под названием «Веймартон». А можно пойти еще дальше: изготовить синхронизатор с фото-сопротивлением, разработанный советским радиолюбителем Вовченко.

Впечатление от любительского фильма будет гораздо более сильным, если его проецировать на хороший светосильный экран. Необходимы также высококачественные киноплёнки с хорошей разрешающей способностью, разнообразной чувствительности, с тонкой подложкой и тонким эмульсионным слоем. Нужны наборы реактивов для обработки киноплёнки в любительских условиях.

В ряде стран оказывается технически возможным передавать по телевидению любительские кинофильмы, снятые на 8-миллиметровую пленку. Пределом досягаемости Московской студии телевидения является 16-миллиметровая пленка. А жаль. Любительские фильмы должны получить выход в эфир. Кстати, это поможет сделать и телевизионные передачи более разнообразными и интересными.

Человек, имеющий любительский кинопроектор, может показывать и смотреть не только свои фильмы. Можно наладить копирование лучших любительских фильмов и даже научно-популярных и художественных картин. Стоимость таких фильмов, а особенно их проката, будет очень невелика благодаря очень малому расходу пленки. Возможность выпуска 8-миллиметровых профессиональных фильмов доказана практикой, сложившейся за рубежом.

М. ЛЕБЕДЕНКО, член кинофотосекции Дома ученых Объединенного института ядерных исследований (г. Дубна)

СЕКРЕТЫ ОПЕРАТОРА

«Солнечный» луч, идущий из окна, становится видимым в помещении только тогда, когда помещение задымлено в нужной степени или же на пути луча повешен тюль под определенным углом. При съемке «солнечного» луча в кинопавильоне пользуются и тем и другим способом. А как быть кинолюбителям? Оказывается, лучи могут быть заменены нитками.

Этот прием построен на перспективном совмещении. Поэтому съемочная камера должна иметь сквозное визирирование или приспособление, описанное в статье А. Тихомирова «Самодельная лупа сквозной наводки» («Советское фото» № 12, 1958 г.).

Перед объективом съемочной камеры укрепляется рамка, на которой натянута 4—6 рядов белых ниток. Расстояние между объективом и рамкой должно быть таким, чтобы на пленке нитки получились не резкими. Обычно это расстояние равно 15—30 см. Величина его зависит от фокусного расстояния объектива и действующего отверстия диафрагмы. Глядя в лупу, совместите нити с окном декорации. Зачеркните черной тушью часть нитей, обозначенную на рисунке пунктирами. Подсветите их со стороны съемочного аппарата. Усиливая или ослабляя подсветку нитей, найдите нужное соотношение яркости «солнечного» луча и общего освещения декорации. Можно снимать падающий луч и общим планом, когда в кадр попадает и пятно света на полу.

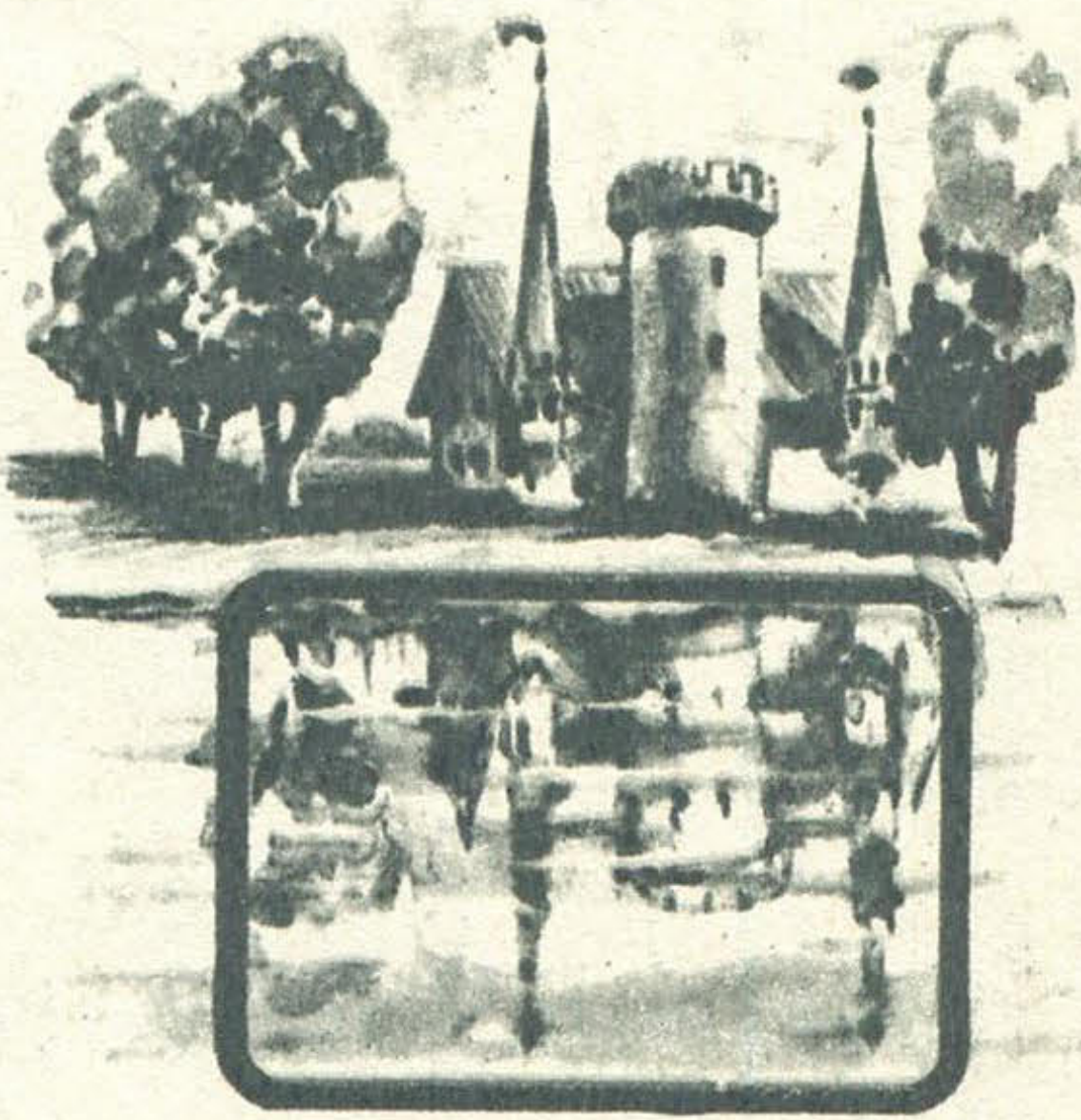
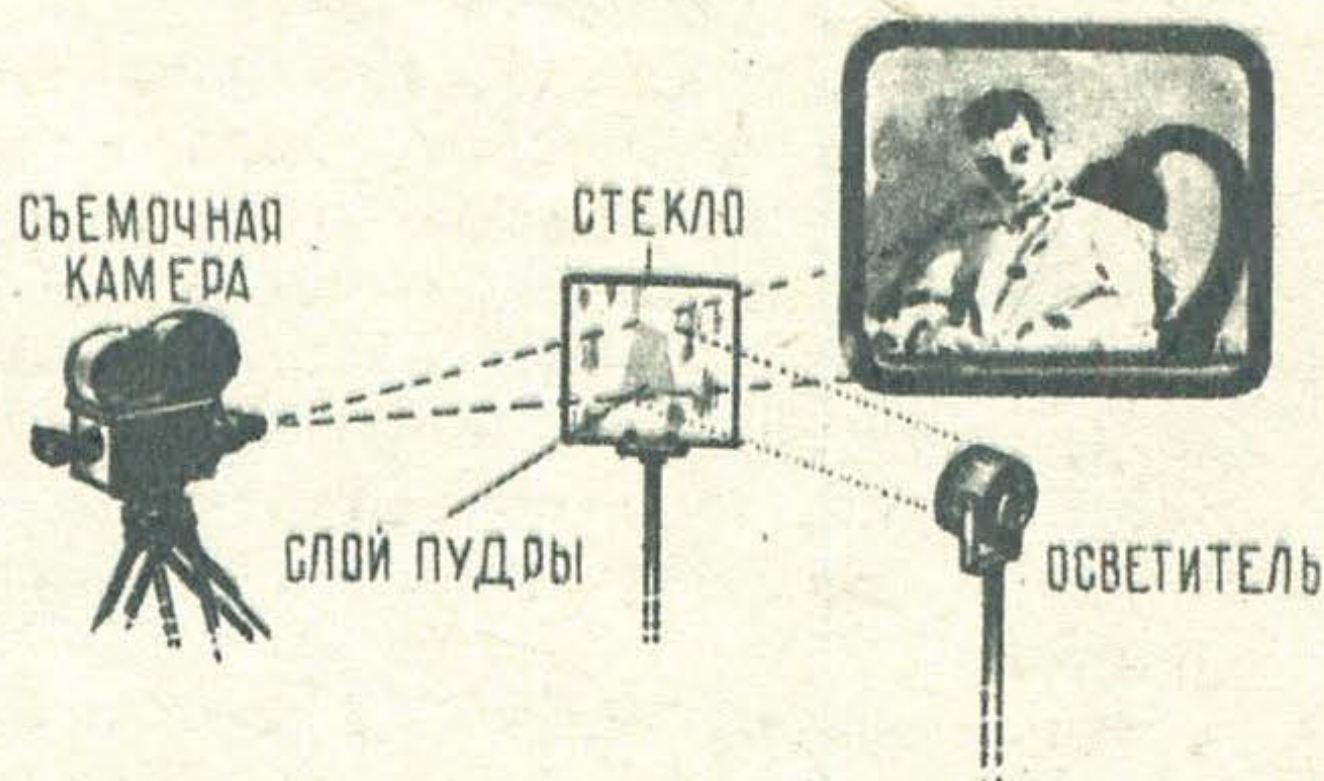
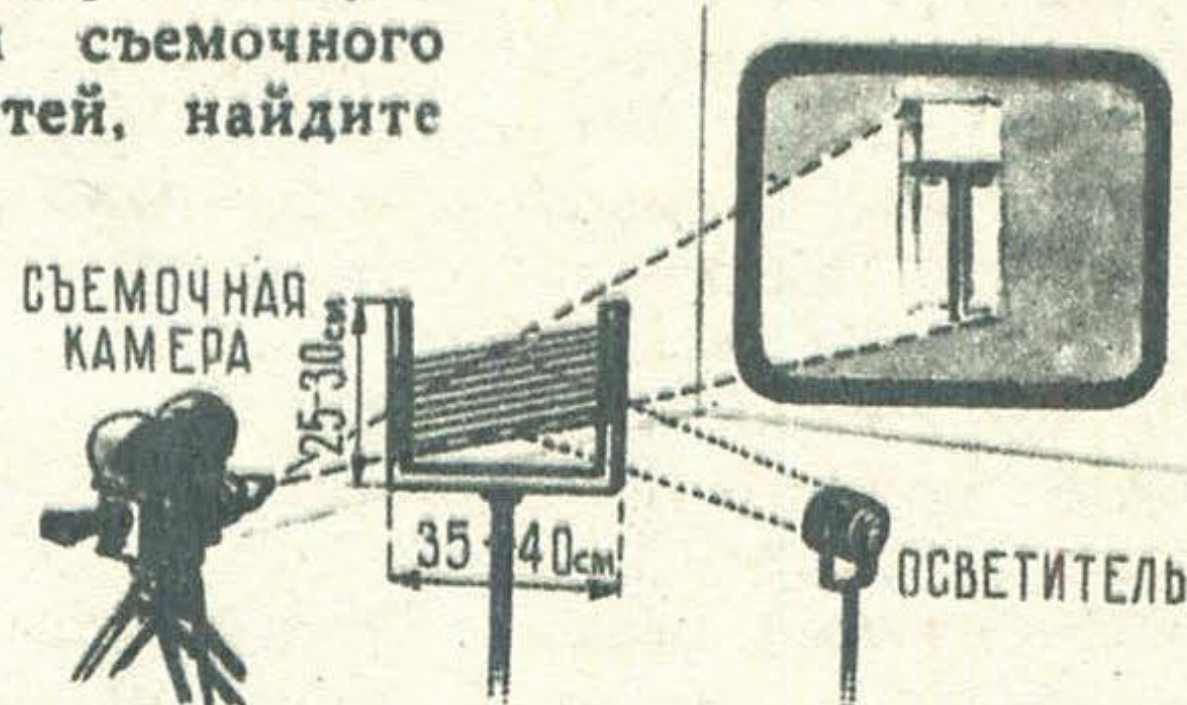
Как получить на изображении лучи от лампы? Здесь вместо рамки с нитями перед объективом укрепляется на расстоянии 40—50 см кусок оконного стекла с нанесенным на него тонким слоем пудры. Глядя в визир камеры, обведите заостренной палочкой на слое пудры контуры светового луча, совмещая его с рефлектором или абажуром лампы.

Чтобы на изображении не получились случайные блики, перед аппаратом повесьте кусок черного бархата или матовой черной бумаги с отверстием, через которое следует вести съемку.

Как снять туман? Кинолюбители эффект тумана могут создать, применяя «туманный фильтр» собственного изготовления. На объективе укрепите лоскуток белого газа или другого материала аналогичной структуры. Вместо ткани можно поместить перед объективом и кусочек стекла с нанесенным на него слоем талька или пыли. Чтобы при съемке не получилось однообразно-серое изображение, на объекте съемки надо создать постепенное угасание цвета и тона: самый темный (при цветной съемке наиболее яркий) предмет располагается ближе к объективу.

Можно производить съемку не самих предметов, а их отражения в слегка волнующейся воде реки, озера, пруда. Это делается перевернутой камерой. Кадры после обработки вклеиваются в нормальном положении. Предметы выглядят необычно, сказочно. Следует помнить, что перевернутая камера дает эффект «обратной съемки»: все движения на экране будут происходить в обратном порядке.

Н. ШИРМАН, оператор Киевской студии научно-популярных фильмов



ФОТОГРАФИИ НА ПЛЕНКЕ

Отправляясь в отпуск или на прогулку, на стадион или в туристский поход, вы берете с собой фотоаппарат. Но задумывались ли вы над тем, что служит он вам для той же цели, для которой служил и фотографам XIX века? В самом деле, как и в прошлые столетия, вы получаете отпечатанные на фотобумаге снимки, по качеству они могут быть и лучше, и помещаете их в альбом или складываете в папку. Бумага со временем желтеет, и снимок блекнет.

При современной технике снимки мож-

но хранить не на бумаге, а на пленке. Проявляете заснятую пленку, отбираете наиболее интересные кадры и печатаете их на позитивной пленке. Отрезав один кадр готового позитива, кладете его между стеклянными или пластмассовыми пластинками и надеваете разборную рамку, состоящую из двух половинок. Обе половинки сдавливаются. Щелчок... и диапозитив готов.

Для изготовления диапозитивов более удобна обратимая цветная пленка. Целая стопка таких диапозитивов вставляется в проектор. Вспыхивает экран, и перед вами оживает изображение. Автоматическое устройство сменяет диапозитивы.

Это не фантазия. Такие проекторы существуют за рубежом. По существу, это модификация старинного «волшебного фонаря». Здесь старая техническая идея осуществлена на новой основе. Фотоснимки на экране производят более сильное впечатление, чем на бумаге.

Проекторы для диапозитивов — это новый шаг на пути развития любительской фотографии.

Работники нашей оптической промышленности создают добротные фотоаппараты. Думаем, что и подобный проектор появится в наших магазинах.

М. ЛЕБЕДЕНКО

В окошко смотрели четыре луны,
Четыре кривых ятагана.
В прятки играли четыре луны
За темной спиной титана.

Он проснулся рано утром — в семь часов.

Конечно, это только так говорится — утром. На станции Ариэль не бывало утра. День продолжался там сорок два года. Владимира (или Мира, как сокращали его имя в XXIII веке) еще не было на свете, когда над железной горой восточнее станции впервые поднялось солнце — сверкающий брильянт на черном небе.

Мир прожил на Ариэле уже год, но без восхищения не мог смотреть на здешнее небо. Сегодня на звездной россыпи сверкали четыре луны — все четыре сразу: золотая вишенка Миранды; угловатый, освещенный сбоку Умбриэль, похожий на чертежную букву; золотисто-зеленая Титания, чуть поменьше нашей земной Луны, и в отдалении оранжевый Оберон, словно апельсин на черном бархате неба.

Это Мир подобрал сравнения за нас. Он всегда подбирал сравнения, глядя на что-нибудь красивое. И стихи про четыре луны тоже он сочинил:

В окошко смотрели четыре луны...

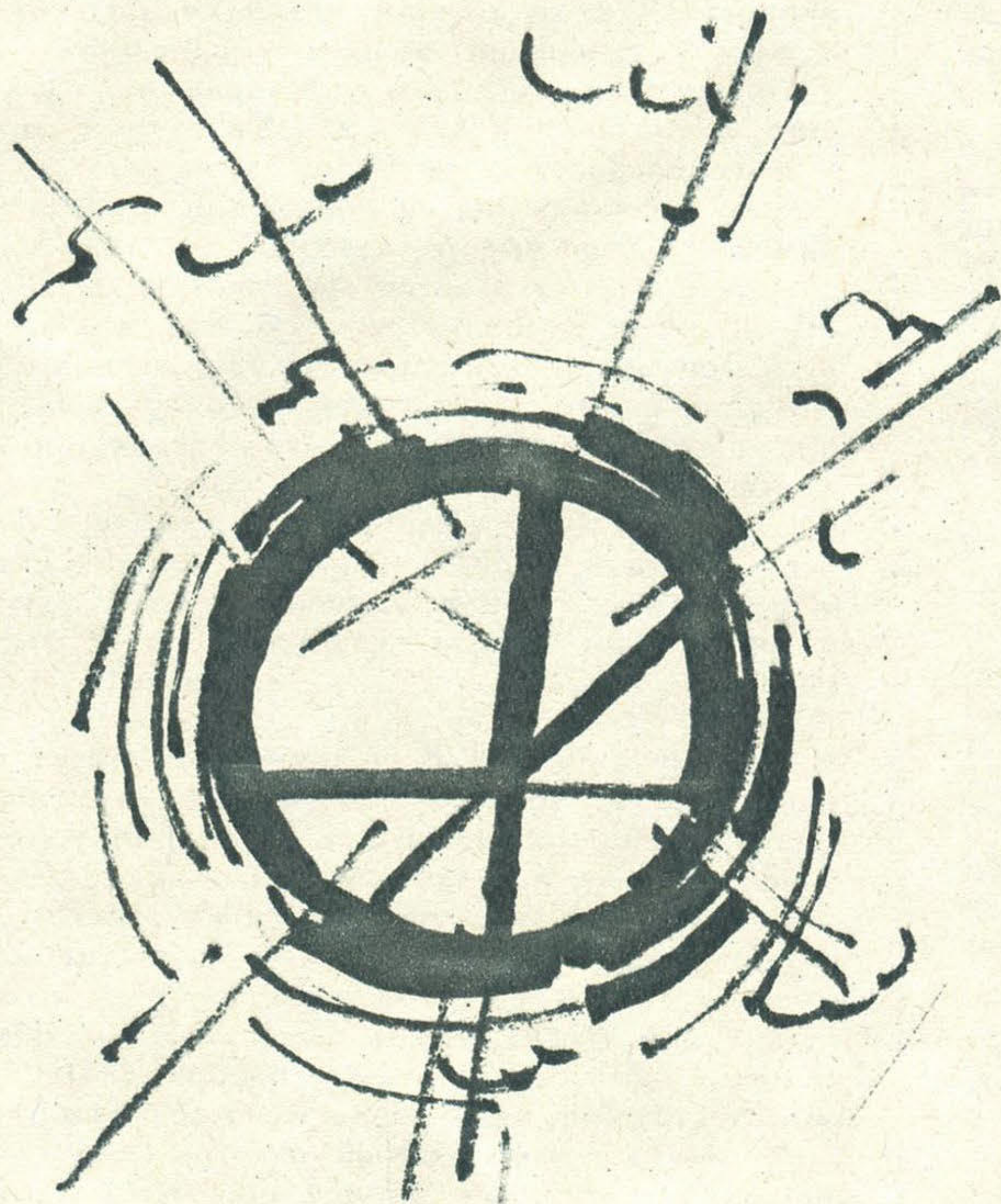
Луны двигались быстро, каждый час менялся их узор. Был треугольник, стал квадрат, а там черпак, а там лестница. А вот маленькая проворная Миранда вышла из игры, докатилась до черно-зеленого шара и спряталась за его спину.

Утром назывался этот шар, хозяин лунного хоровода: Он висел на небе, невысоко над горизонтом, огромный, как скала, как многоэтажный дом. Половина лица у него была черная, и эта половина как бы всасывала звезды; другая, освещенная мертвенно-зеленым светом, выплевывала те же звезды через два часа. Аммиачные тучи рисовали на ней косые полосы, вилы, завитки и спирали. Изредка тучи разрывались... словно черная пасть пряталась в злобной улыбке...

Значит, в космосе есть такое,
Что лишает людей покоя!
Значит, есть на планетах волнение,
Достойное стихотворения!

Мира нельзя было назвать поэтом, хотя он и писал стихи. Стихи писали почти все сверстники его — молодые люди XXIII века. Писали стихи о пер-

ПЕРВЫЙ ДЕНЬ ТВОРЕНИЯ



Георгий ГУРЕВИЧ

НАУЧНО-ФАНТАСТИЧЕСКАЯ
ПОВЕСТЬ

Рис. А. ПОБЕДИНСКОГО

вой любви, реже о второй, еще реже о третьей. Но Мир продолжал писать, может быть, потому, что в любви он был неудачлив. Продолжал писать, хотя стихи его отвергали в журналах.

Один пожилой и многоопытный редактор сказал ему так:

— Мальчик, ты пишешь о том, что ты влюблен в Марусю и Виолу. Но это частное дело Маруси и Виолы, только им интересно. Ты расскажи не о Виоле, о любви расскажи такое, что интересно всем людям. А если о чувствах ничего не знаешь нового, тогда поезжай за новым на край света, куда редко кто заглядывает, где сохранились новинки, еще не попавшие в стихи.

Юноша обиделся. В XXIII веке поэты все еще были самолюбивы. Но запомнил слова пожилого редактора.

Нет, в космос он пошел не за темами для стихов. Молодежь и в те времена рвалась туда, где трудно и опас-

но, мечтала о подвигах на целине, где не ступала нога человека. Но целины на земном шаре осталось не так много. Юноши ехали в Антарктику, где еще не отрегулировали климат, на океанское дно, под землю... и на небо. Мир был радистом, он понадобился в космосе.

Сначала он попал на Луну, на нашу земную Луну, так сказать, в космический вестибюль, на Главный межпланетный вокзал.

На Луне он тоже писал стихи. Ему удалось даже опубликовать в «Лунных известиях» (№ 24 за 2227 год) такое четверостишие:

Издадека блесит Луна,
как золотой бокал.
Вблизи она черным-черна,
планета черных скал.
В твоих глазах голубизна,
походка так легка,
Но я боюсь: ты, как Луна,
блестишь издадека.

Конечно, в XXIII веке Луна уже не считалась краем света. Там были ракетодомы, рудники, города... «Луна — это не целина», — написал Мир в своем дневнике.

Он прожил там только полгода, затем получил назначение на Цереру — в пояс астероидов. Пожалуй, это был уже передний край. Ракеты в ту пору обходили пояс астероидов стороной, бывали и несчастные случаи. С Цереры Мира, как радиста опытного, перевели на Ариэль, где готовилось необычайное, может быть самое грандиозное, предприятие XXIII века.

Мир понял, что его мечта осуществится. Не всякому дано творить историю, не всякому удастся видеть, как она творится. Миру выпали честь и счастье

стать свидетелем великого события. Оно всегда будет интересовать людей, каждое слово очевидца будет повторяться годами. А Мир увидит своими глазами и все, что увидит, опишет в стихах, волнующих, важных, интересных всем людям. Это будет целая поэма. И даже заглавие придумано для нее: «Первый день творения».

Я буду слушать и смотреть,
Все знать наперечет.
И тем, кому работать впрямь,
В поэме дам отчет.

В тот знаменательный день Мир записывал и записывал все детали. Записал, что он проснулся в семь утра, записал, что на завтрак ел свежие абрикосы, синтетическую говядину, компот витаминный. Они завтракали троим, три радиста штаба: араб Керим, шведка Герта, его молодая жена, и Мир. Юна — четвертая радистка — опоздала: она любила поспать поутру.

Хозяйничала Герта. Не потому, что так принято было, просто она любила хозяйничать. Большие руки ее все время двигались, накладывали, добавляли, передавали, и светлые глаза с беспокойством смотрели в рот мужу: достаточно ли ест, не надо ли еще?

А беспокоиться за Керима не приходилось. Он ел за четверых и работал за четверых. Его могучее тело как бы само просило деятельности. Другие радисты сидели с наушниками, а Керим предпочитал бегать по точкам, проверять и ремонтировать. Длинными своими ногами он мерил Ариэль, отмахивая в иной день километров полтора. Ему нравилось работать руками, рубить, долбить, чувствовать, как хрустит материал, уступая могучим мускулам.

— Мне бы родиться на три века раньше, в героическом двадцатом, — говорил Керим, вздыхая. — Эх, на коне скакать, шашкой играя, лес корчевать в тайге, камни ворочать! В изнеженное время живем. Только в космосе и осталась работенка по плечу. Тут мы наломаем дров, правда, Герта? Мы наломаем, а Мир воспоеет наши деяния. Воспоешь, Мир?

И, небрежно обняв прильнувшую жену, Керим скользнул в кладовку надевать скафандр. Помчался за семнадцать километров в ущелье Свинцовый блеск проверять замолкнувшую точку.

Герта прижалась лбом к стеклу, провожая его глазами. Она видела, как Керим удаляется длинными и плавными прыжками, словно скользит на невидимых лыжах. Вытянул ногу и ждет, ждет, ждет, когда же носок коснется твердого грунта. Впрочем, все так ходили на небесных телах с малой тяжестью.

4

Это было жестоко:
Бросить голос любимой
В огненные потоки,
Зеленые глубины.

У каждого из четырех радистов был свой круг обязанностей. Керим занимался ремонтом, Герта держала связь с Землей и межпланетными ракетами. Четвертая радистка Юна — та, что любила поспать, — вела переговоры с людьми, работающими на Ариэле и других спутниках Урана. Мир ведал кибами — кибернетическими машинами.

На Ариэле было немало киб. Одни строили ракетодромы, дороги и подземные дома, другие добывали руду, выплавляли металл, ремонтировали ракеты, и все в назначенный час докладывали Миру о проделанной работе. Но самые важные кибы находились на Уране. Именно они должны были начать то грандиозное предприятие, которое Мир собирался воспеть в своей поэме.

Проект «Коса Кроноса» — так называлось это предприятие.

На самом Ариэле трудились обычные кибы — тупые, узкопрограммные машины, изыскивающие радиосигналы. На Уран же отправились кибы особенные, умеющие видоизменять программу, перестраивать и регулировать свое управление. Люди никогда еще не спускались на Уран, никогда не посещали его недра, неточно знали, какие там условия, поэтому их посланцы на Уране должны были иметь

некоторую свободу действий. И кибы на Уране могли даже описать обстановку человеческими словами, увидеть ее глазами машины. Для этого требовалась очень сложная схема, ее создавали многие. Мир делал только голоса, такие вещи умели делать в XXIII веке. И на одну из киб он поставил голос девушки... одной знакомой девушки... в общем той девушки, в честь которой он писал стихи на Ариэле:

Бросил голос любимой
В зеленые глубины.

С виду машина как машина — удлиненный снаряд в оболочке из жаростойкой вольфрам-керамики был установлен на стандартной атомной ракете. Люди нажали кнопку. Изрыгая пламя, в клубах беззвучных взрывов ракета унеслась в черное небо... А через несколько минут оттуда донесся глубокий и бархатистый голос девушки: «Угловатый силуэт на фоне частых звезд. Это Ариэль. Ракетодрома не вижу, он на дневной стороне, а передо мной ночная. Как бы бесформенный угольный мешок на фоне звезд. Он заметно сжимается. Скорость отставания у меня — четыре километра в секунду. Выключаю двигатель, начинаю свободно падать на Уран».

На Уран кибя спланировала через сутки. Даже в телескопы Ариэля заме-

чена была искорка в тот момент, когда ракета вошла в тучи.

Кибя погрузилась в плотную атмосферу Урана. «Зеленый туман, серозеленый туман, оливковый туман, — сообщала она. — Тучи из аммиачных льдинок. Ледяные метановые ветры. Температура минус двести, давление десять атмосфер... двадцать атмосфер... тридцать атмосфер... Внизу черный сумрак. Как бы тону в вечернем море».

Ядовитые полосы,
Тучи черные, грозные,
И в любимом голосе
Слезы, слезы...

Впрочем, насчет слез Мир явно преувеличивал. Слез там не было и быть не могло. Монтируя голос киб, Мир использовал магнитную запись радиоразговоров и пения на вечере самодеятельности. Поэтому голос был не жалобно-слезливый, а певучий или деловой. Иногда интонации приходились не к месту. О температуре кибя сообщала, словно песню пела, но чаще она разговаривала тоном очень занятого секретаря, которому некогда выслушивать любезности в служебное время.

И подумать, что все это исходило от печатных блоков, плавающих в керосине! Керосин был удобен в трех отношениях: он мог служить резервным горючим для атомного двигателя; в жидкости легко перемещались миниатюрные паучки-манипуляторы, умеющие



чинить и переключать провода; а самое главное, керосин можно было сжигать, чтобы уравнивать давление с внешней средой. А давление возрастало с каждым часом.

Шестнадцать суток кибя тонула, погружалась в черное ничто. Так глубока и так плотна была атмосфера Урана. На шестнадцатые сутки пришло сообщение: «Наконец-то я прозрела! Вижу тусклый бордовый свет внизу. Мягкий такой цвет, бархатно-вишневого оттенка. На Ариэле я видела платье такое у одной девушки».

— Женщина остается женщиной, даже если она машина, — сурово изрек Керим. — И на дне Урана она думает о платьях.

К сожалению, дна как раз не было. Светились газы, наэлектризованные высоким давлением. На Уране ионосфера оказалась в глубине, у специалистов возникли опасения. Припомнилась старая теория, которая гласила, что у Урана вообще нет дна, весь он состоит из ионизированного газа. Если бы это предположение оправдалось, сорвался бы весь проект «Коса Кроноса».

Но опасения были напрасны. На восемнадцатые сутки киба причалила к твердому дну, начала вгрызаться в него. И вот сегодня она доносила Миру: «Говорит киба «4А». Стою на дне вертикально. Вокруг сплошное сияние: белые струи, радужные струи, вихри искр. Давление предельное, материал разрушается разрядами, местами течет. Что мне делать дальше? Для чего меня послали сюда?»

Киба не знала, что ее «жизни» осталось четыре часа. Лишь человек умеет заглядывать в будущее, надеяться и страшиться. А киба просто напоминала, что программа ее исчерпана, следует прислать новый приказ. И повторяла своим деловито-кокетливым голосом: «Что мне делать дальше? Для чего меня послали сюда?»

И вдруг тот же голос продолжает за спиной:

— Я никогда не прощу тебе, Мир, эту глупую шутку.

5

Ты — трава. Ты — солнце.
Ты — звезда. Ты — жизни!
Ты из мрака и света.
Ты из грусти и смеха.
Все женщины мира в тебе слились.

— Я никогда не прощу тебе эту глупую шутку, — сказала живая девушка. — Выдумал тоже: поставил мой голос на тупоголовую кибу. Я тебе страшно отомщу, страшно! Приделаю твой голос к автомату-напоминателю в ванной, и будешь вещать там: «Помойте ванну, бу-бу-бу. Уходя, гасите свет, бу-бу-бу. И не забудьте спустить воду!» Понравится тебе такая должность?

Керим был араб по происхождению, Герта — шведка, Мир, как вы догадываетесь по его стихам, русский. Никто не сумел бы сказать, какой национальности Юна. Все расы смешались в ее крови, и каждая оставила свой след: кожа темная, почти как у негритянки, тонкий с горбинкой персидский нос, чуть удлинненные монгольские глаза, тяжелые и пушистые русые волосы. Сочетания неуместные, дерзкие. На улицах на нее оглядывались с удивлением, оглянувшись, не могли оторваться.

Все женщины мира в тебе слились...

Юноша вздрогнул. Сердце у него оборвалось, дыхание захватило. Все-таки была какая-то связь между ними. Присутствие Юны действовало на него, как электрический удар.

Вслед за Юной в комнату радистов вплыл тяжеловесный лобастый мужчина среднего роста с широченной грудью и бицепсами штангиста. Это

был начальник станции Ариэль — Май Далин.

— Как настроение, молодежь? — крикнул он. — Дождались решающего дня?

Причалив к окну, обратился с речью к зеленому шару:

— Пришел тебе конец, старик. Помнишь греческий миф? Ты был богом неба, но даже детям своим не давал света, заточил их в мрачный Тартар. И Гей — Земля, их мать, ополчилась против тебя, подала острую косу Кроносу — младшему из твоих сыновей...



И он тебя оскотил и низверг. Было такое дело? Мифы греков, в сущности, рассказывают о природе, — продолжал Далин, обращаясь уже к радистам. — Уран — небо, Кронос — время. Время способно обесплодить даже небо, время все уничтожает, даже свои творения. Кронос, как известно, пожирал своих сыновей... пока его не сместил Зевс — гордый, ревнивый, похотливый, сварливый внук Земли, человекоподобный бог. И Человекоподобный победил и Время и Небо.

— Вот сегодня это и сбудется, — заключил Далин с улыбкой.

Он был немного говорлив, как все сверхсрочники. Слово это в XXIII веке имело новый смысл, совсем не тот, что раньше. В XXIII веке сверхсрочниками называли людей, которым врачи продлили жизнь и молодость сверх естественных 60—70 лет.

Далин был из старших сверхсрочников. Он помнил первые опыты по продлению жизни, когда долголетие доставалось еще не всем, только самым уважаемым и обязательно очень здоровым людям. Далин был и здоровяком и знаменитостью — космическим капитаном, участником первой экспедиции к Сатурну.

Он получил долголетие как бы в награду за работу в космосе и отдал космосу все сверхсрочные годы. Его сверстники давно ушли на покой («Кто на виллу, кто в могилу», — мрачно шутил он), а Далин все летал — по солнечной системе и за пределы ее — к черным и черно-красным инфразвездам.

Далин пришел в космос, когда эпоха капитанов кончалась в космосе, началась эпоха инженеров. Он не столько открывал, сколько строил, строил на знойном Меркурии и на ледяном Ганиমেде, на клокочущей Венере и на невесомом Икаре.

— Но это уже в последний раз, — говорил он, принимая назначение на Ариэль. — Хочу жить на доброй Земле, где люди, выпивая стакан воды, становятся тяжелее на двести граммов. В самый последний раз! Тут уж я морально обязан как сверхсрочник.

6

Судьба пожилого — возле дома
Выращивать невиданные цветы.
Судьба молодого — уходить в незнакомое
По горной тропе мечты.

— Тут уж я морально обязан, — сказал Далин, принимая назначение на Ариэль.

Дело в том, что работа станции Ариэль и весь проект «Коса Кроноса» косвенно были связаны с проблемой долголетия.

Все люди стали жить по двести лет и больше. Смертность упала. Население земного шара росло быстрее. Оно уже достигло 86 миллиардов человек.

К XXIII веку люди уже превратили пустыни в сады, тропические леса в плантации, вели подводное земледелие на мелководье, строили в океанах понтоновые плавучие острова.

Пришла пора вспомнить слова Циолковского: «Земля — колыбель человечества, но нельзя же вечно жить в колыбели».

Но в солнечной системе не было других планет, пригодных для обитания людей — либо слишком жаркие, либо слишком холодные.

Можно было, правда (техника уже позволяла), передвинуть планету на другую орбиту, более приемлемую для человека.

Какую именно планету?

Всемирная Академия наук решила Марс и Венеру с их своеобразной жизнью оставить как музейные экспонаты.

И тогда возник дерзкий проект: расколоть на части одну из больших планет, разрезать, как каравай хлеба, как головку сыра, как арбуз.

Ураном решено было пожертвовать.

Как расколоть планету? Главное препятствие — тяготение. Даже если планета будет расколота, силы тяготения вновь соединят, слепят, склеят отдельные куски.

Но в начале XXIII века выяснилось, что есть возможность расщепить не только планету, но и поле ее тяготения. И тут результат получался совсем иной. Если вы взрывали гору, обломки оставались на Земле, если же подрезали поле тяготения под горой, она кувырком летела вверх. Представьте себе туго на-

тянутое полотно, которое вы режете ножницами. Как только разрез сделан, половинки распадаются. Так получилось и с горой. Она оказывалась по ту сторону разреза. Земля не притягивала ее больше, а все прочие светила притягивали. И гора улетала в небо со скоростью ракеты.

Кибы, посланные на Уран, в том числе киба с голосом девушки, несли на себе генераторы режущих лучей. И Далин должен был включить их сегодня в 12 часов 22 минуты по московскому времени.

7

В колыбели человечек,
Как назвать его, наречь его?
Не назвать ли Геркулесом,
Чтобы стал тяжеловесом?
Не назвать ли Любомиром,
Чтобы стал любимцем мира?

— Сколько у нас окошек на селекторе, Юна? — спросил Далин, поворачиваясь спиной к Урану. — Двенадцать есть? Собирайте общее собрание руководителей.

Юна проворно заработала клавишами. На селекторе один за другим загорелись бело-голубые прямоугольники. Появились лица начальников групп, словно выставка в музее этнографии: китаец, американец, негр, аргентинец, индеец, голландец, чех, перс, грузин, татарин и француз.

— Внимание, товарищи, — сказал Далин. — Потолкуем в последний раз, выясним недоговоренности.

Некоторые участники заочного совещания прижали к уху карманные микропереключики. Большинство понимало русский язык — язык науки XXIII века.

— Разрез Урана производим в 12. 22, как условлено, — продолжал Далин. — К двенадцати часам всем надо собраться на ракетодоме, каждой группе у своей ракеты. Как только Уран будет разделан, ракеты устремляются каждая к своему осколку.

— Надо распределить осколки заранее, — сказал китаец Лю, сморщенный и седой.

— Распределим, — согласился Далин. — Порядок такой: осколком номер один считаем ближайший к Солнцу, летящий по направлению к Солнцу. Это ваш, Лю. Идем против часовой стрелки, как вращаются планеты. Осколок номер два, левее, ближе к созвездию Девы, ваш, Дженкинсон...

Далин набросал схему и повернул блокнот к экрану. Двенадцать лиц склонились, перечерчивая ее.

— О позывных надо условиться, — продолжал методичный Лю. — По номерам неудобно. Путаница будет.

— Хорошо, дадим условные имена осколкам. — Далин оглянулся. — Юна, девушка, вы понимаете красоту. Быстро придумайте двенадцать звучных имен для будущих планет.

— Можно назвать их по группам, — предложила Юна. — Планета Лю, планета Дженкинсона... И обязательно должна быть планета Далина, — добавила она, краснея.

Далин энергично замахал руками:

— Глупость придумали, де-



вушка! Я не допущу такого самохвальства. Тысячи людей готовили разрез, миллионы будут благоустраивать, миллиарды населять, а мы приклеим имя одного человека — старшего группы наблюдателей. А ну-ка, Мир, ты поэт, быстро сочини двенадцать поэтических имен.

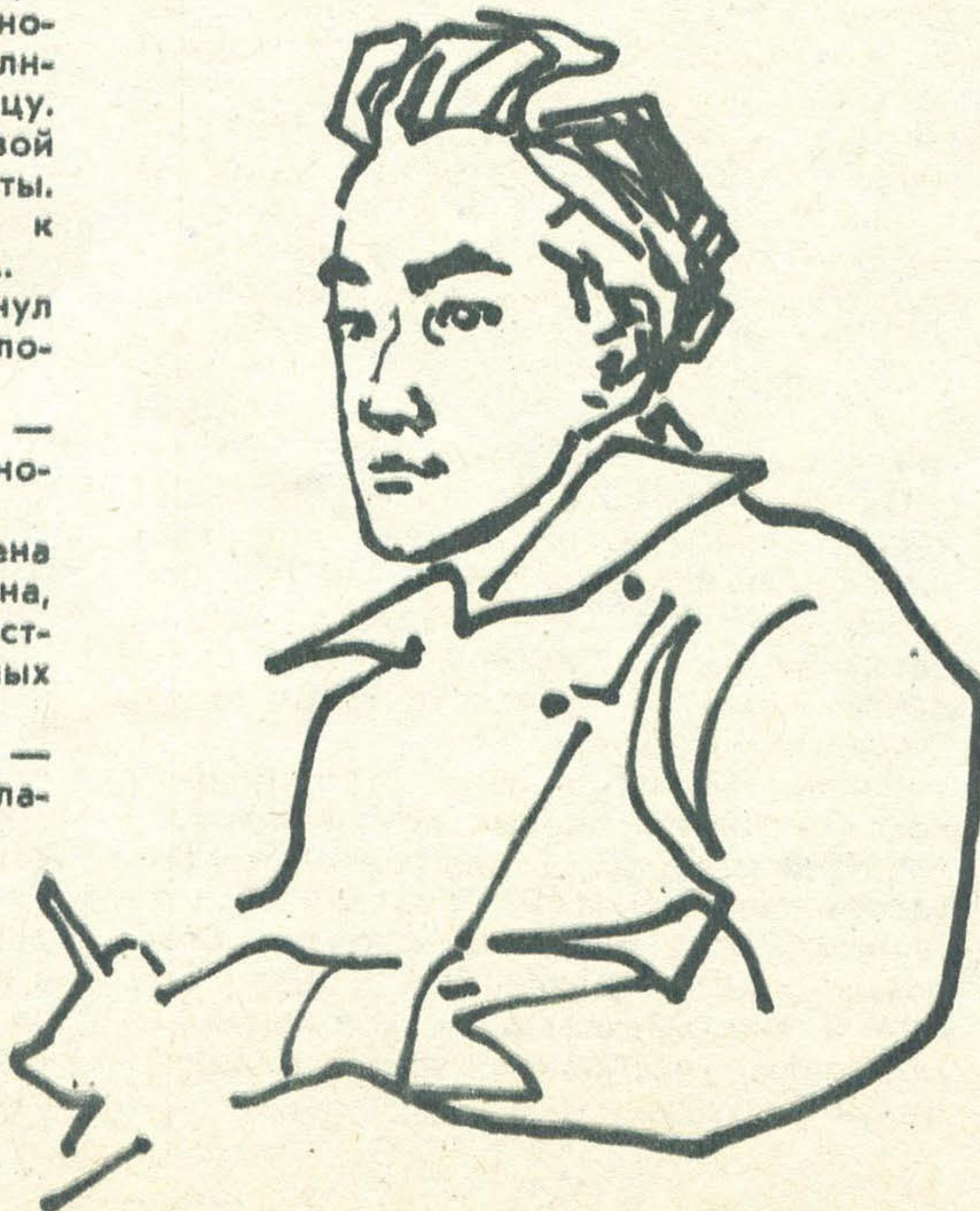
— Поэзия, — сказал Мир второе, что ему пришло в голову. А первым пришло женское имя — Юна.

Далин обрадовался:

— Вот это хорошо. Даже традиция выполнена. Солнце — Аполлон, и вокруг него музы. Поэзия, Проза, Опера, Балет, Драма... А потом когда-нибудь возникнут Академии Искусств на каждой планете, школы художников, стили, общесолнечные празднества. Люди будут собираться танцевать на планете Балет, импровизировать стихи на Поэзии, слушать симфонии на Музыке. Хорошо, Мир, у тебя есть фантазия.

А Мир и не думал о таком. Просто он любил поэзию.

— Поэзия — Лю, — диктовал Далин. — Дженкинсон — Проза. Драма — Анандашвили. Газлеви? Вам по вкусу, наверное, подошла бы Гастрономия?



— А что? Гастрономия — тонкое искусство, — отозвался толстый перс, большой любитель покушать.

— Не будем раскармливать будущих жителей. Берите шефство над Балетом, Газлеви.

Все заулыбались, представив толстяка в роли балетмейстера.

— Теперь повторяю общие указания, — продолжал Далин. — Перед стартом каждый сам выбирает трассу. Подходит к своему объекту, тормозит, ложится на круговую орбиту. Держаться надо на безопасном расстоянии — сто или двести тысяч километров. Ближе и не нужно в первое время.

— А когда высадка? — нетерпеливо спросил черноусый Анандашвили, прикрепленный к Драме.

Инструктаж тянулся долго. И он не был закончен еще, когда из своей радиокабины высунула светлую головку Герта.

— Земля говорит. Будете слушать?

Это был обычный выпуск последних известий для космоса. И как в далекие времена, он начинался светлым перезвоном кремлевских курантов.

Заслышав эти знакомые звуки, суровые лица на экранах заулыбались смущенно и нежно. И каждому вспомнился свой дом — белые с черными заплатами березы, зеленые трубы бамбука или тюльпаны над тихим каналом. Дом, сад, мать, дети, Земля, ласковая и родная!

Земля рассказывала о своих достижениях: построен новый понтонный остров юго-восточнее Гавайи. Туда, в страну вечной весны, переселяется десять тысяч школ. Орошен большой массив в Сахаре водами пресного моря Чад-Конго. Соревнование садоводов в Гаарлеме. Выведена удивительная роза темно-фиолетового цвета. Ведутся исследования на границе внутреннего ядра Земли.

И вдруг...

«...Хотя ученые применяли последнюю новинку техники — лучи, режущие поле тяготения, такие же, как в проекте «Коса Кроноса», попытка взять пробу не удалась. Академик Жан Брио считает, что в особых условиях планетного ядра режущие лучи не действуют».

Далин вздрогнул, резко обернулся к селектору. Двенадцать пар глаз выжидательно смотрели на него.

Что означала эта передача? Информация или совет? Земля сообщала, что режущие лучи не берут ядро планеты. Значит, и ядро Урана они не сумеют раскрыть сегодня? Надо ли отменить подготовленную работу, ждать, пока на Земле проверят режущие установки?

— Что скажете, товарищи? — спросил Далин.

— Так нельзя! — выкрикнул Анандашвили. — Под руку толкают.

Шесть человек высказались за включение режущих лучей, шесть против. Далину приходилось решать.

Он задумался, положив курчавую бороду на грудь.

Выжидательно молчали белые, желтые и черные лица на экранах.

— Запросим Землю, — решил Далин. — Пошлем радио в Космическую Академию. Подождите выводиться людей на ракетодом.

(Продолжение следует)

ТРУБЫ СВАРИВАЮТСЯ ТОКОМ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ

В журнале «Техника — молодежи» № 10 за 1959 год было рассказано о последних достижениях по сварке труб электродуговым способом в среде гелия. Но техника сварочного дела не стоит на месте. Коллектив Московского трубного завода совместно с коллективом Ленинградского института токов высокой частоты имени профессора В. П. Вологодина проводит промышленное внедрение способа производства труб сваркой током высокой частоты. В основу принята схема, предложенная в 1946 году профессорами С. Ф. Богословским и А. В. Улитовским.

При сварке труб током высокой частоты по этой схеме используется так называемый поверхностный эффект, сущность которого заключается в том, что переменный ток, протекая по проводнику, имеет по сечению проводника различную плотность, причем наибольшая плотность его — у поверхности проводника. Глубина проникновения тока в проводнике тем меньше, чем выше частота тока.

Питание сварочного устройства осуществляется от лампового высокочастотного генератора. Сварка производится током частотой 450 тыс. герц. Непрерывная лента из стали цветных или редких металлов подается в формовочный стан, где с помощью семи пар стальных валков формируется в круглую трубную заготовку, поступающую в сварочный узел.

На рисунке показана схема сварки труб током высокой частоты. Медные скользящие контакты с напаянными вольфрамовыми наконечниками устанавливаются на 50—60 мм впереди опорных валков и с помощью пружин плотно прижимаются к кромкам трубной заготовки. Ток высокой частоты от одного контакта идет по одной кромке до точки схождения их и возвращается по другой кромке ко второму контакту.

Вследствие поверхностного эффекта ток проникает неглубоко и разогревает кромку по ширине на 0,5—1,0 мм. Перед точкой схождения кромок начинается интенсивный процесс их оплавления, сопровождающийся выплеском металла. При этом происходит разрушение и выплескивание окисной пленки. Разогретые до высоких температур и не имеющие окисной пленки, препятствующей сварке, кромки сдавливаются опорными валками и свариваются. Охлажденная в водяном холодильнике сваренная труба в калибровочном стане правится и калибруется по диаметру до заданного размера. С помощью автоматической отрезной головки трубы отрезаются на части любой мерной длины.

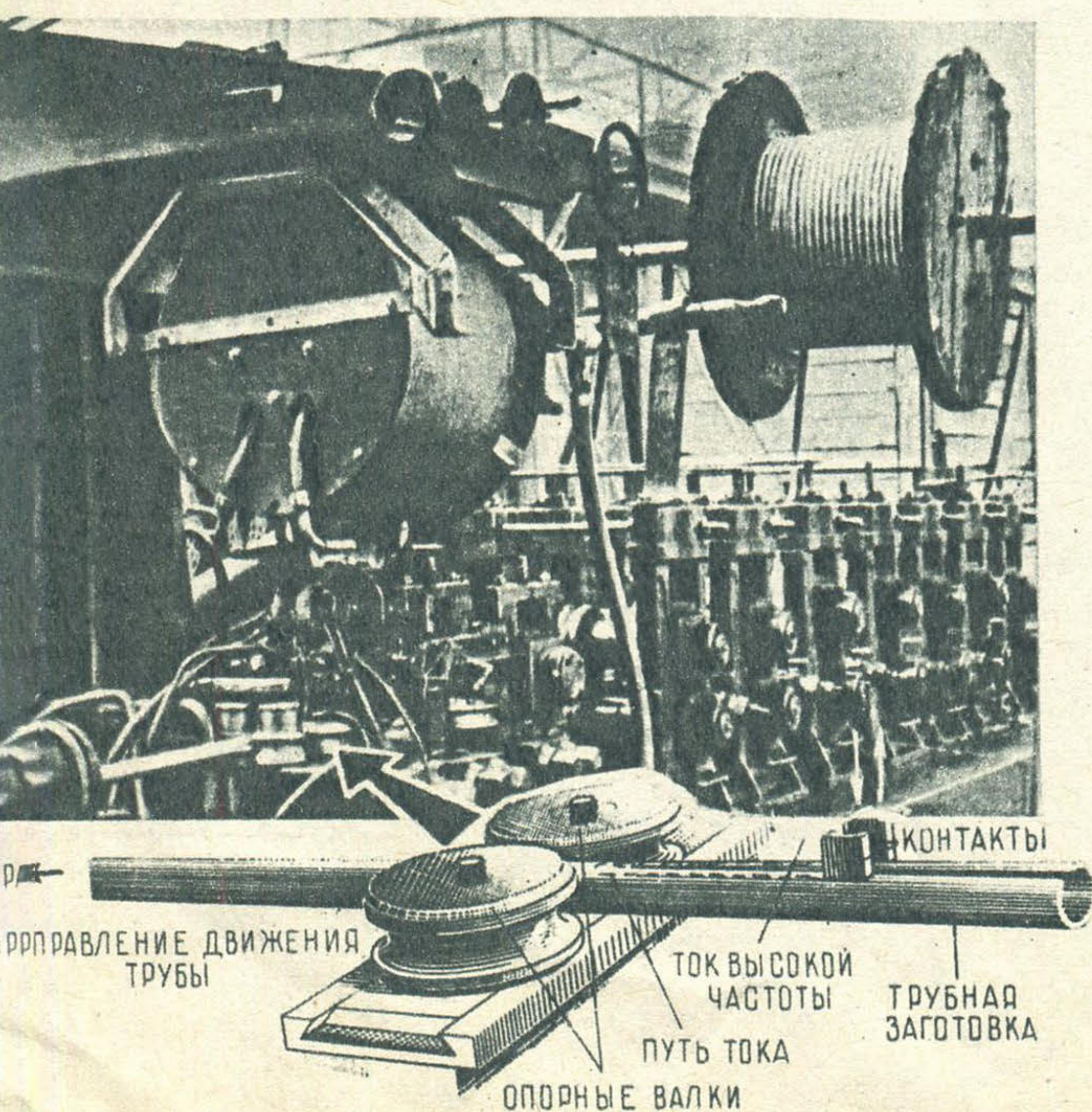
Новый способ позволяет получать трубы из цветных металлов, их сплавов и высоколегированных сталей диаметром от 10 до 102 мм, толщиной стенки от 1 до 3 мм. Скорость сварки труб по-новому значительно выше скорости сварки всеми другими существующими способами. Удельный расход электроэнергии при этом значительно ниже, чем при сварке труб сопротивлением и электродуговым способом, так как при этом разогревается значительно меньше металла.

На заводе новым способом изготовлены трубы из алюминия, из нержавеющей стали, а также кабель связи со сварной оболочкой из алюминия. Все сварные швы успешно выдержали испытания.

Наиболее эффективен новый способ сварки при производстве труб из нержавеющей сталей при толщине стенок от 1 до 3 мм. На одном трубоэлектросварочном стане экономия за год составит около двух миллионов рублей. При сварке труб током высокой частоты производительность стана возрастет в десять раз по сравнению с производительностью при сварке электродуговым способом. Полностью отпадает необходимость в применении дорогостоящих защитных газов — аргона, гелия.

Новый способ производства сварных труб током высокой частоты найдет широкое применение в трубной промышленности нашей страны.

Р. ГОЛОВКИН, начальник лаборатории сварки Московского трубного завода



ЕСЛИ БЫ



И. АДАБАШЕВ

„ГОЛУБОЕ КОЛЬЦО“

В ПЕЧАТЛЕНИЕ бывает обманчивым. Восторженному туристу большая часть Польши представляется чудесной волнистой равниной, по которой плавно несут свои воды многочисленные реки и где блещут тысячи голубых озер. Кажется, уж чем другим, а водой природы Польшу не обидела!

Другое мнение у польских ученых и инженеров. Да, рек много. В стране насчитывается 4800 километров судоходных речных путей, но из-за многочисленных мелей, перекатов, а главное, из-за низкого уровня воды, сохраняющегося большую часть года, регулярное судоходство возможно не более чем на расстоянии в тысячу километров. И какое это судоходство! Только в самых низовьях двух крупнейших польских рек — Вислы и Одера (Одра) — могут проходить суда водоизмещением 400—500 т. Выше Торуня на Висле и Красно-Оджаньска на Одере и на всех притоках этих рек, охватывающих 90% территории Польши, ходят лишь небольшие катера и баржи.

У сельского хозяйства свои беды. Многие районы нуждаются летом в орошении. По мнению польских специалистов, на орошенных землях сбор сена, например, увеличился бы с 20—25 до 50 ц на 1 га. Но в жаркие месяцы воды в реках не хватает. Зато когда не нужно, воды много, даже слишком много. Достаточно сказать, что весной Висла проносит мимо Варшавы в 63 раза больше воды, чем летом! Огромные массы паводковых вод не только без пользы уходят в Балтийское море, но зачастую приносят большой ущерб сельскому хозяйству, разрушая почвенный покров, смывая посевы. Одновременно они уносят примерно 6 млрд. квт-ч потенциальной энергии, которая так нужна стремительно развивающейся промышленности. Заметим кстати, что и самой воды не хватает промышленным предприятиям, в особенности в районах Гливице, Мыслубуж, Хожно, Остров-Мозовецка.

Талантливые польские инженеры давно видели, всем сердцем чувствовали беду родного края. Они неоднократно предлагали оригинальные проекты благоустройства рек и их энергетического использования. Но только в народной демократической Польше созданы спе-

ЛЮДИ ВСЕЙ ЗЕМЛИ...

(ПРОДОЛЖЕНИЕ)

циальные организации, разрабатывающие проекты крупных гидротехнических сооружений. В их стенах и родился смелый план «Голубого кольца».

Взгляните на карту Польши. Самая большая река бассейна Балтийского моря — Висла. Она пересекает всю страну с юга на север, описывая на своем 1124-километровом протяжении огромное полукольцо. Вторая крупнейшая река — Одер — и ее большие притоки Варта и Нотец образуют второе, западное полукольцо. Если соединить их в единую речную систему, то получится колоссальный водный путь протяженностью в 1 670 км, у берегов которого расположены почти все основные промышленные районы и города республики.

Соединить полукольца сравнительно не трудно. Верховья Вислы и Одера разделены в районе Гливице и Освенцима всего лишь 75 км суши. Правда, здесь придется преодолевать 35-километровый водораздел. Но для работы насосов, которые будут поднимать воду, предусматривается использовать дешевую электроэнергию имеющейся там сети мощных верхнесилезских электростанций. А в своих низовьях Висла и Одер соединены старым Быдгощским каналом, построенным еще в конце XVIII века. Предстоит коренным образом реконструировать все со-

оружения этого канала и уменьшить количество шлюзов.

Польша — край низменностей. Но на юге они переходят в горные цепи. Среди гор, Судетских и Карпатских, меж скалистых пиков, диких лесов, зеркальных озер и остроконечных скал берут свое начало Одер и Висла. Обычно во второй половине лета в горах проходят сильные ливни, резко повышается уровень воды в Висле и Одере. На Висле и ее карпатских притоках летом бывают наводнения. Но основное колебание уровня польских рек происходит за счет талых весенних вод. Таким образом, перед авторами «Голубого кольца» стояла двойная задача: задержать и сохранить весенний паводок и «поймать» летние ливневые массы воды, стекающие с гор. Для этого проектом предусмотрено строительство на Висле, Западном Буге и горных притоках Одера и Вислы 8 крупных водохранилищ. Только два из них, расположенные на Висле в районе устья реки Сан, смогут принять почти 4 млрд. м³ воды.

Водоохранилища и двенадцать плотин позволят нашим польским друзьям создать полностью регулируемое глубоководное, в течение всего года транспортное речное кольцо. Крупные суда, водоизмещением до 1 000 т, смогут входить в речную систему прямо

из морских портов Щецина и Гданьска и доставлять по воде грузы вплоть до южных границ республики. Варшава, Краков, Гливице, Вроцлав, Познань, Быдгощ, Торунь и многие другие крупнейшие «сухопутные» города станут портовыми. Грузопотоки кольца будут составлять не менее 20 млн. т в год. Если эти товары погрузить в 20-тонные железнодорожные вагоны, получился бы состав, которым можно 4 раза опоясать страну по всем ее сухопутным и морским границам.

В Польше сравнительно мало дорог меридионального направления и зачастую отсутствует прямая связь между крупными городами. «Голубое кольцо» соединит важнейшие промышленные центры, а существующие судоходные каналы Хавель — Одер и Шпрее — Одер свяжут польское кольцо с Берлином.

Регулируемые реки и большие водохранилища, входящие в водную систему, позволят оросить свыше 200 тыс. га земли и предохранят от наводнений около 700 тыс. га ценнейших сельскохозяйственных угодий. Электростанции кольца будут со временем давать 4 млрд. квт-ч электроэнергии в год.

«Голубое кольцо», несомненно, послужит дальнейшему подъему народного хозяйства Польши.

И ЛУНА МОЖЕТ ПОМОЧЬ...

БОЛЬШОЕ теплое течение Куро-Сиво приносит с собой из экваториальной части Тихого океана огромное количество тепла. К сожалению, оно почти не достигает побережья Азиатского материка. Основной поток течения, не доходя до японских островов, поворачивает в океан и уходит к берегам Америки.

Правда, одна ветвь Куро-Сиво вливается через Корейский пролив в Японское море. Но и она приносит мало пользы. Под влиянием отклоняющей силы вращения Земли теплые воды течения прижимаются к западным берегам Японии и Сахалина и сквозь многочисленные проливы, отделяющие друг от друга японские острова и Сахалин, свободно уходят на восток, в открытый океан.

«Починить» ненадежную, «дырявую» природную стену, закрыть для теплой воды все выходы на восток, направить ветвь Куро-Сиво вдоль азиатского побережья в Охотское море — вот за-

манчивая мечта, к которой неоднократно возвращались русские и японские ученые. Больше того, выдвигалась идея искусственно увеличить приток теплых вод из Куро-Сиво в Японское море. Для этого предлагалось в узком проливе Невельского, отделяющем Сахалин от материка, построить плотину с мощными насосными станциями. Пропеллерные насосы будут отсасывать воду с южной стороны плотины и гнать ее в холодное Охотское море. Неизбежный при этом недостаток воды в Татарском проливе и у северного конца Японского моря станет пополняться через Корейский пролив дополнительным притоком теплых вод Куро-Сиво. Но такое сооружение очень дорого и необычайно сложно.

Оригинальный и несложный по своему выполнению проект улучшения климата Дальнего Востока и северных Японских островов выдвинул советский инженер Н. Г. Романов.

По словам автора, его проект после

осуществления будет работать на «лунной энергии». Дело в том, что в проливе Невельского каждые шесть часов прилив сменяется отливом, в результате чего попеременно то более теплая вода из Татарского пролива приходит в Охотское море, то холодная вода Охотского моря устремляется в Татарский пролив.

Если в проливе Невельского устроить дамбу с несколькими широкими воротами, открывающимися в сторону Охотского моря, то такое гидротехническое сооружение само начнет «перекачивать» теплую воду из Татарского пролива в Охотское море. Таким образом, дамба Н. Г. Романова — это огромный клапан, пропускающий теплую воду только в одном направлении, на север. По расчетам автора, в течение года через клапаны-ворота пройдет на север 1 080 км³ теплой воды — масса, равная четырем годовым стокам Волги. Такое огромное количество нагретой воды, уходя вместе с отливами в глубь Охотского моря, постепенно начнет его прогревать. Поскольку ворота не пустят холодную воду на юг, Татарский пролив и Японское море будут пополняться только теплой водой Куро-Сиво.

Построить дамбу не сложно. Ширина пролива Невельского от мыса Лазарева на материке до мыса Погиби на

Сахалине всего 7 км, а глубина не превышает 25 м. Для строительства насыпной дамбы потребуется 3 млн. м³ земли и камня и 1 млн. м³ бетона. По масштабам сегодняшнего советского гидростроительства эта работа «средних объемов» может быть выполнена за пять-семь лет. Затраты, связанные с постройкой дамбы, окупятся стори-

цей, если только дальнейшие исследования подтвердят предположения автора проекта.

Н. Г. Романов обещает многое: улучшится климат всего дальневосточного побережья нашей Родины; линия среднеянварских температур в —10 градусов подвинется от мыса Лазарева,

Сахалина и охотского побережья на Крайний Север, к Анадырю и Чукотке; вместо тундры и заболоченной тайги появятся прекрасные леса, фруктовые сады и тучные пастбища; перестанут замерзать воды Охотского моря и Татарского пролива. Жители южной части Сахалина и северных японских островов забудут, что такое снег.

ГИБРАЛТАРСКИЙ ТОННель



ДОЛГОЕ время африканский континент казался загадочной землей. Иностранцы поработители не спешили снять завесу таинственности с Черного материка. Теперь наступили другие времена. Народы Африки прочно становятся на путь национально-освободительного движения. Уничтожение колониального гнета приведет к бурному и всестороннему росту национальной промышленности и сельского хозяйства. Африканский континент сказочно богат. Там есть многие полезные ископаемые и редкие растения, которых нет в Европе. Следует предположить, что в ближайшие десятилетия роль Африки в равноправном международном товарообмене необычайно возрастет. И, конечно, в первую очередь связи наладятся с ближайшими соседями — народами Европы. Но два материка разделены водной преградой — Средиземным морем.

Морские перевозки являются самыми выгодными. Однако у них есть свои недостатки: относительная по сравнению с сухопутным транспортом медлительность движения судов и необходимость двойной перегрузки товаров в портах. Поэтому на небольших расстояниях морские перевозки становятся невыгодными, и всякая голубая полоска воды между двумя массивами суши заставляет инженеров склоняться над картой.

Между Африкой и Европой тоже есть своя «полоска» — Гибралтарский пролив. Всего 14 км отделяют европейский мыс Марроки от мыса Сирес на африканском берегу. На первый взгляд не слишком большое препятствие: можно построить мост, можно проложить под дном пролива и тоннель. Ведь смогли же люди построить мост через озеро Поншартрен протяженностью в 39 км, а почти 20-километровый Симплонский тоннель был построен при несравненно более низком уровне техники в конце прошлого века.

Да, 14 км не такое уж препятствие, но Гибралтар — очень коварный пролив. Во-первых, он необычайно глубок, и наибольшая глубина расположена в его самой узкой части. Совсем недавно природа еще раз напомнила о второй особенности этого района. В ночь на 1 марта 1960 года сильнейшее землетрясение с эпицентром в городе Агадир за несколько секунд превратило в обломки 90% домов этого марокканского города. Ученые сообщили, что землетрясение по своим масштабам напоминает известное лиссабонское землетрясение 1755 года.

Строить мост на гигантских опорах, высота которых лишь в подводной ча-

сти достигает 400 м, к тому же в районе, подверженном землетрясениям, практически невыполнимая задача.

А тоннель? Но прежде чем ответить на этот вопрос, надо вспомнить мифического героя. Великий Геркулес, отправленный за козлами трехголового великана Гериона, достиг «западного края земли». Здесь, по обеим сторонам узкого морского пролива, Геркулес воздвиг два гигантских каменных столпа, знак вечной памяти о своем подвиге.

Названные его именем высочайшие известняковые скалы, круто обрывающиеся к морю по обеим берегам пролива, необычайно затрудняют строительство тоннеля. Ведь требуется не только преодолеть 400-метровую глубину пролива, но и почти такую же высоту берегов.

И все же тщательные инженерные расчеты показывают, что тоннель под Гибралтарским проливом построить можно. В двадцатых годах нашего века французский инженер Берлиэ разработал проект тоннеля, в котором учтены все неблагоприятные особенности района.

Берлиэ предложил начать тоннель западнее порта Танжер на африканской земле и круто спустить его вниз, чтобы примерно в 10 км от берега глубина прокладки достигла 460 м от поверхности воды. Преодолев самую большую глубину, тоннель после небольшого горизонтального участка начнет плавно подниматься и выходить на поверхность западнее испанского города Тарифа, около местечка Пальмасилья. Фактическая длина сооружения достигает внушительной цифры — 44 км, но зато угол наибольшего подъема не превышает 4,5°, а это уже позволяет предусмотреть не только автомобильную магистраль, но и линию электрифицированной железной дороги.

В проекте Берлиэ с технической точки зрения все продумано, реально и осуществимо. И даже его противники, считающие, что обмен грузами и пассажирами между югом Европы и северо-западом Африки ничтожно мал, не смогли найти каких-либо недостатков.

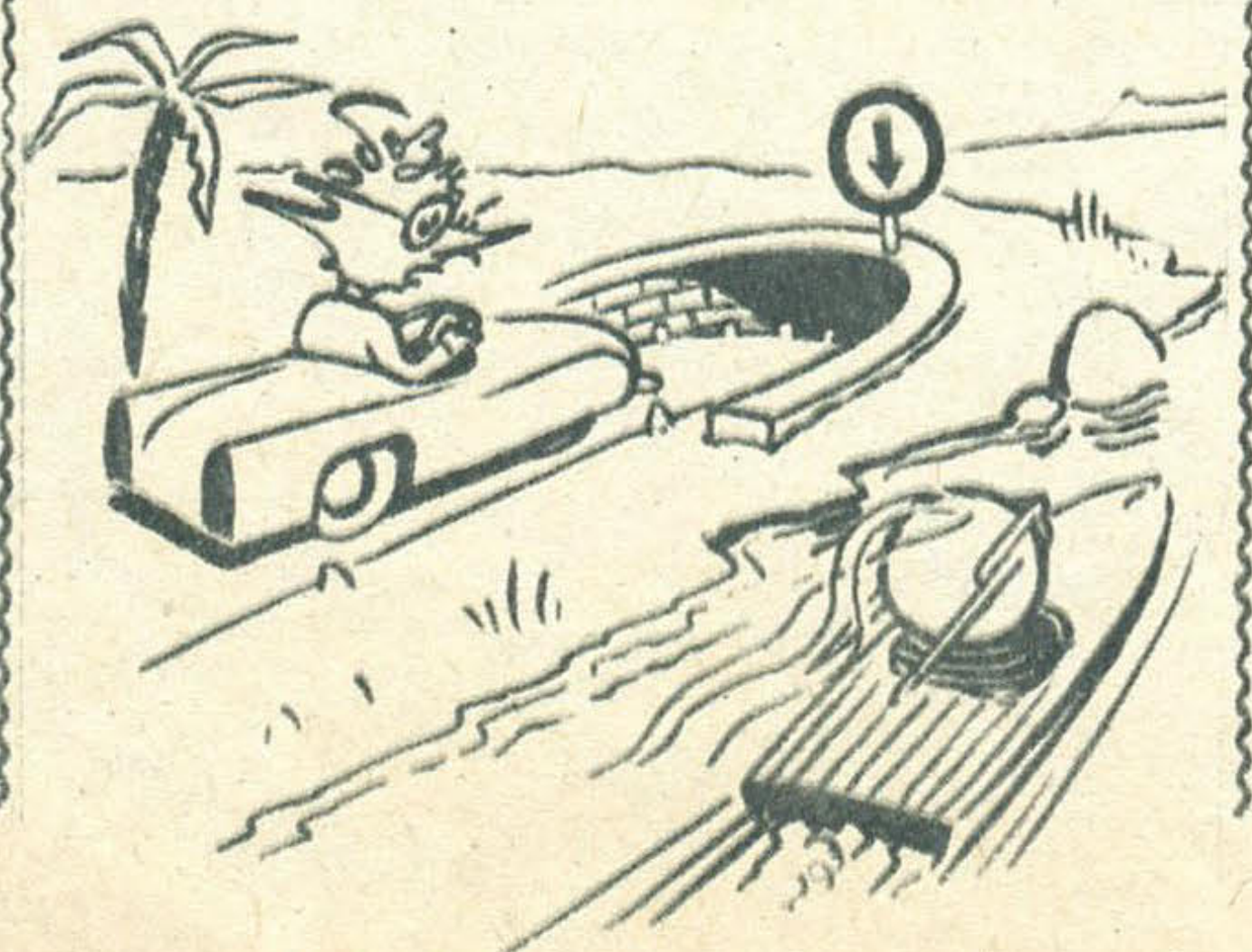
Однако поток грузов здесь не так уж мал. Грузооборот только одного французского средиземноморского порта Марсель достигает 20 млн. т в год, из которых 2/3 приходится на Северную Африку. В районе предполагаемого тоннеля находится порт Гибралтар с грузооборотом в 20 млн. т, а на африканском берегу — порты Танжер, Алжир и Оран, каждый с грузооборотом в 3—4 млн. т. Расчеты показывают, что по тоннелю каждые 30 минут проходил бы железнодорожный состав, везущий тысячу тонн грузов. Покорение гибралтарской голубой «полоски» дает в среднем сорокакратное ускорение продвижения грузов в этом районе.

Сейчас, когда могучее движение за мир разрастается шире и шире, специалисты различных стран все чаще возвращаются к великим международным проектам, предложенным в разное время. Одним из первых вспомнили Гибралтарский тоннель. Испанский инженер Де Иберо заново разработал проект и представил его Брюссельскому съезду инженеров-строителей. Проект получил хорошую оценку. Но самое главное — рассчитанный на основе последних научно-технических данных, он повторяет и трассу и все остальные основные данные тоннеля Берлиэ. Это подтверждает реальность проекта и точность выбранной трассы.

Все настойчивее и требовательнее выступая за всеобщее и полное разоружение, за мирное сосуществование государств, народы приближают и тот день, когда будет разрезана ленточка и первый электровоз отправится из Европы в Африку.

Вперегонки до Гибралтара.

Рис. Л. Теплова





ГИБРАЛТАРСКИЙ
ТОННЕЛЬ

ПАЛЬМАСИЛЬЯ

ГИБРАЛТАРСКИЙ ПРОЛИВ

ТАНЖЕР

ГДАНЬСК

Висла

Нарев

Буг

Висла

ВАРШАВА

Сяч

ЩЕЦИН

ТОРУНЬ

ПОЗНАНЬ

Одра

ВРОЦЛАВ

ГЛИВИЦЕ

КРАКОВ

ГОЛУБОЕ
КОЛЬЦО
ПОЛЬШИ

ВЛАДИВОСТОК

ОТЕПЛЕНИЕ
ОХОТСКОГО МОРЯ

ЖЕЛТОЕ
МОРЕ

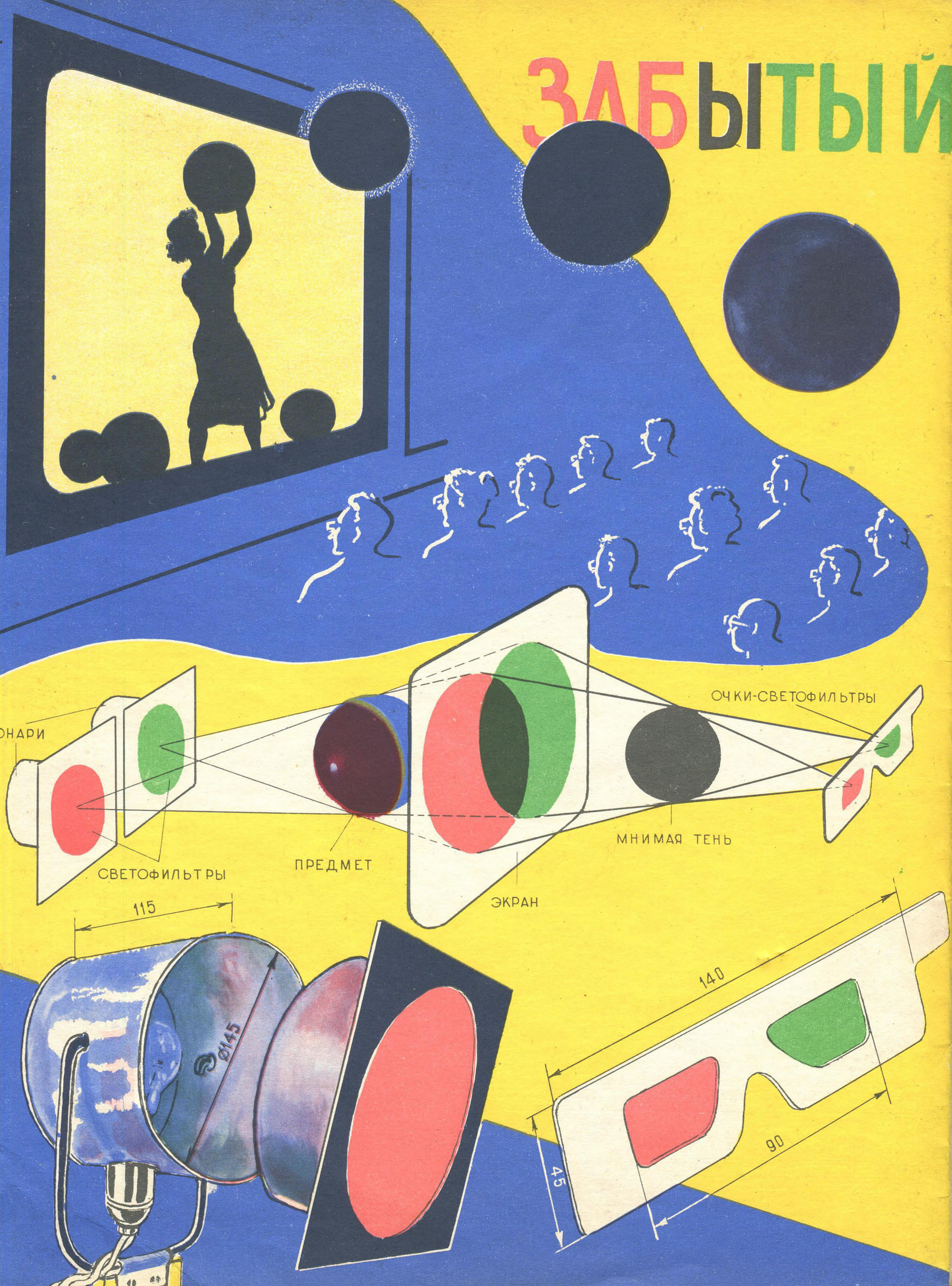
ЯПОНСКОЕ МОРЕ

ТОКИО

ОХОТСКОЕ
МОРЕ

ОКЕАН

ЗАБЫТЫЙ



АТТРАКЦИОН

Ф. РАБИЗА, инженер

ЭТО БЫЛО в 1925 году в Ташкенте. Крупнейший в городе кинотеатр «Хива» переполнен. Не очередная заграничная кинокомедия привлекла в тот вечер зрителей. Афиши обещали после кинокартины загадочный аттракцион: «Чудеса теней».

Необычное началось еще у кассы: к каждому билету выдавали очки — картонные рамки с разноцветными целлулоидными пленками вместо стекол, — красная пленка для левого глаза, зеленая — для правого.

Зрители с нетерпением дождались окончания картины. После маленького перерыва погас свет. Голос из темноты предложил всем надеть очки.

Ярко из-за кулис осветился экран. На сияющем полотне появилась тень — силуэт человека. Сначала она показалась обыкновенной. Тень как тень. Но, присмотревшись, зрители увидели, что она не совсем обыкновенная, а какая-то выпуклая, объемная, и что находится она не на полотне экрана, а немного впереди него.

Силуэт оказался отличным жонглером. Но не его искусство поразило зрителей. Поразило их то, что черный силуэт, жонглируя, все дальше и дальше отходил от экрана. Вот он, огромный, черный, стоит среди зрителей, а в воздухе под потолком стремительно носятся черные тарелки, бутылки, шары. Каждому из зрителей кажется, что он видит жонглера совсем близко впереди себя.

Поработав некоторое время, силуэт жонглера медленно возвращается из зала к себе на экран. Когда же он почти слился с ярко освещенным полотном — раскланялся и ушел под бурные аплодисменты публики.

На смену жонглеру появилась девушка — вернее, ее тень. Она, поиграв мячами, решила немного пошутить — стала бросать мячи в публику. Мячи летели с экрана прямо в зал, и каждому зрителю невольно хотелось подставить руки, чтобы их поймать. Однако, не долетев до зрителей, мячи вдруг исчезали в воздухе.

Много веселых сцен было разыграно «волшебными» тенями. В зале то и дело раздавались взрывы смеха, возгласы восторга и удивления.

В заключение на экране появился паук. Постепенно он отделился от экрана, повис в воздухе и стал приближаться к зрителям, все увеличиваясь и увеличиваясь в размерах. Вот уже гигантский черный паук висит над головами изумленных зрителей, медленно шевеля огромными лапками.

Но стоило только вам снять очки, как все «волшебство» мигом исчезало. Экран по-прежнему ярко освещен, а на нем две тени паука — красная и зеленая, немного заходящие одна на другую. Вы спешите снова надеть очки, и сказочный паук опять висит в воздухе.

Этот аттракцион показывали тогда во многих городах, и везде он пользовался заслуженным успехом.

В чем секрет «чудесных теней»?

Все предметы, которые нас окружают, мы видим объемными и размещенными в пространстве. Одно из условий объемного видения заключается в том, что наши глаза расположены на некотором расстоянии друг от друга. Поэтому каждый наш глаз видит предмет не только спереди, но и немного сбоку. Левый глаз видит больше левую сторону предмета, а правый — правую. И, кроме этого, изображения в каждом глазу немного сдвинуты по отношению к фону — предметам, находящимся позади. А в зрительных центрах нашего мозга оба изображения, по-разному перекрывающие фон, сливаются в одно целое, объемное представление о предмете.

Если сфотографировать какой-нибудь предмет аппаратом с двумя объективами, расположенными на некотором расстоянии друг от друга, как и наши глаза, то при рассматривании снимков в специальном приборе — стереоскопе — каждый глаз будет видеть только то изображение, которое сфотографировано соответствующим объективом. Эти два разных изображения тоже сливаются в одно целое, и мы видим предмет рельефным.

Существует и другой способ получения объемного впечатления при рассматривании плоского изображения. Делаются два стереоскопических снимка: один для левого, другой для правого глаза. Затем снимки печатают с неко-

торым сдвигом на бумагу, причем оба отпечатка должны быть окрашены в разные цвета, например красный и зелено-голубой. Если затем рассматривать полученное изображение через цветные очки таких же

цветов, как и отпечатки, каждый глаз увидит только то изображение, которое ему предназначено, и стереоскопический эффект получается без всякого прибора.

Как же создается стереоскопический эффект в «Чудесах теней»? Рассмотрим это на примере.

Слева на рисунке показан один из эпизодов этого аттракциона. Девушка бросает мячи. Зрителям, смотрящим через очки-светофильтры, кажется, что мячи летят прямо на них. Ниже на схеме показано, почему это происходит.

За экраном стоят два фонаря со светофильтрами: один — красным, другой — зеленым (желательно зелено-голубым). Пучки красного и зеленого света, складываясь, освещают экран желтоватым, почти белым светом. Если на пути этих световых пучков поставить какой-либо предмет, например мяч, то на экране появятся две тени: одна красная, другая зеленая. Там же, где цветные тени накладываются, куда не попадает свет ни от одного фонаря, будет темное место.

Посмотрим теперь на экран через цветные очки-светофильтры. Левый глаз смотрит через красную пленку и видит только правую — зеленую тень. Но вследствие того, что красная пленка поглощает зеленые лучи, зеленая тень кажется черной. Правый глаз смотрит через зеленую пленку и видит левую, красную тень, которая также получается черной. На пересечении конусов, идущих от цветных теней через очки в глаза, наше сознание сливает оба изображения в одно — в черную «мнимую тень». Кажется, что она не на экране, а впереди него.

И если теперь мяч придвинуть к фонарям, то цветные тени на экране станут крупнее, расстояние между ними увеличится, а место пересечения конусов приблизится к нашим глазам, и кажется, что мнимая тень придвинулась к нам. Когда же, наоборот, предмет удаляется от фонарей к экрану, создается впечатление, что мнимая тень от нас отодвинулась.

Для осуществления аттракциона в больших масштабах применяли мощные фонари со светофильтрами. Можно осуществить «Чудеса теней» и в маленьком масштабе — с электрическими лампочками по 80 вт.

Сделайте сначала два фонаря. Для этого возьмите большие жестяные банки из-под консервов или краски. На рисунке даны ориентировочные размеры в миллиметрах. Банки должны быть чистыми — их дно будет служить отражателем. Сбоку надо прорезать отверстие для электрического патрона. Укрепите банки на кронштейне из проволоки.

Для изготовления светофильтров надо вырезать из тонкого картона несколько квадратов и сделать в них круглые отверстия немного меньше диаметра фонарей. К одному такому квадрату прикрепите нитками кружок красного целлофана, а затем с обеих сторон к этому квадрату приклейте столярным клеем еще по два квадрата и положите под пресс. Так же изготовьте зеленый светофильтр. Целлофан должен быть жароупорным, не горючим. Его применяют для осветительной аппаратуры в театрах.

Для того чтобы можно было надеть светофильтры на фонари, нужно сделать ободки из картона шириной в несколько сантиметров. Они должны надеваться на фонари свободно. Укрепите ободки на светофильтрах с помощью маленьких картонных уголков и столярного клея. Помните, что фонари будут сильно нагреваться, поэтому более мощные лампочки применять не следует.

Очки изготовьте из двух полосок картона, вклеив между ними кусочки такого же целлофана.

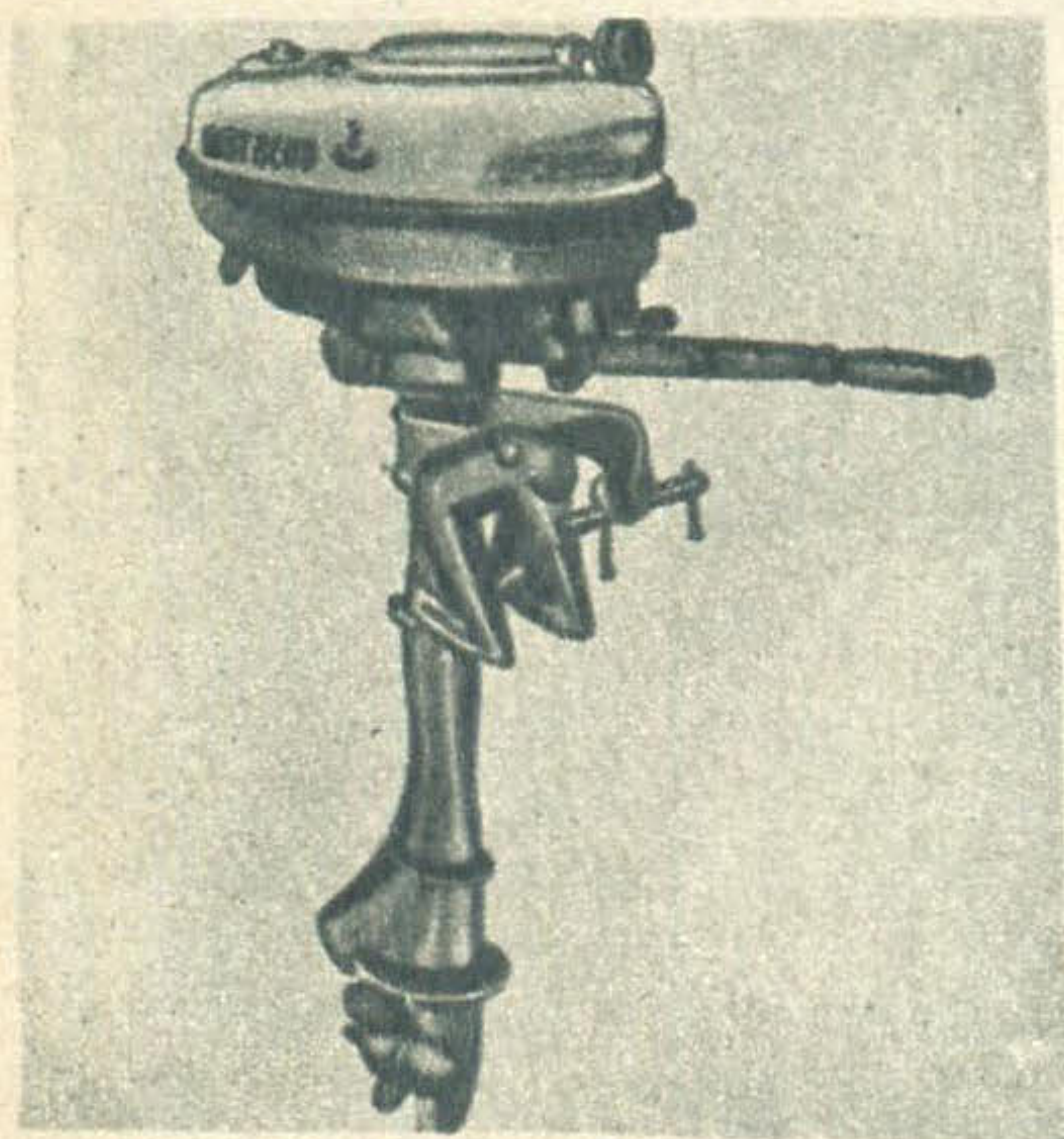
Экраном может служить большой лист бумаги, укрепленный вертикально на столе, или хорошо натянутая на раму простыня. Фонари установите в зависимости от размеров экрана на расстоянии 1—3 м от него. Расстояние между центрами фонарей должно быть 25—30 см.

Можно придумать много интересных инсценировок, показывать кукольный теневой театр, организовать в школе теневую газету. У театра объемных теней много возможностей, и от вас зависит, как их использовать.

ЛАБОРАТОРИЯ НА СТОЛЕ

«КРЕВЕТКА»

Американская фирма «Вест Бенд Алюминум» наряду со сверхмощными подвесными лодочными моторами (40 л. с.) начала с 1959 года выпуск маленького одноцилиндрового двухтактного мотора, развивающего при 4 тыс. оборотах мощность в 2 л. с. Рабочий объем цилиндра двигателя — 62 см³. Вместо обычного водяного в нем применяется принудительное воздушное охлаждение при помощи вентилятора, конструктивно объединенного с маховиком. Такой мотор не боится мелководья, загрязненной воды и весит 12,6 кг (США).



БЕЗ КОПИРКИ

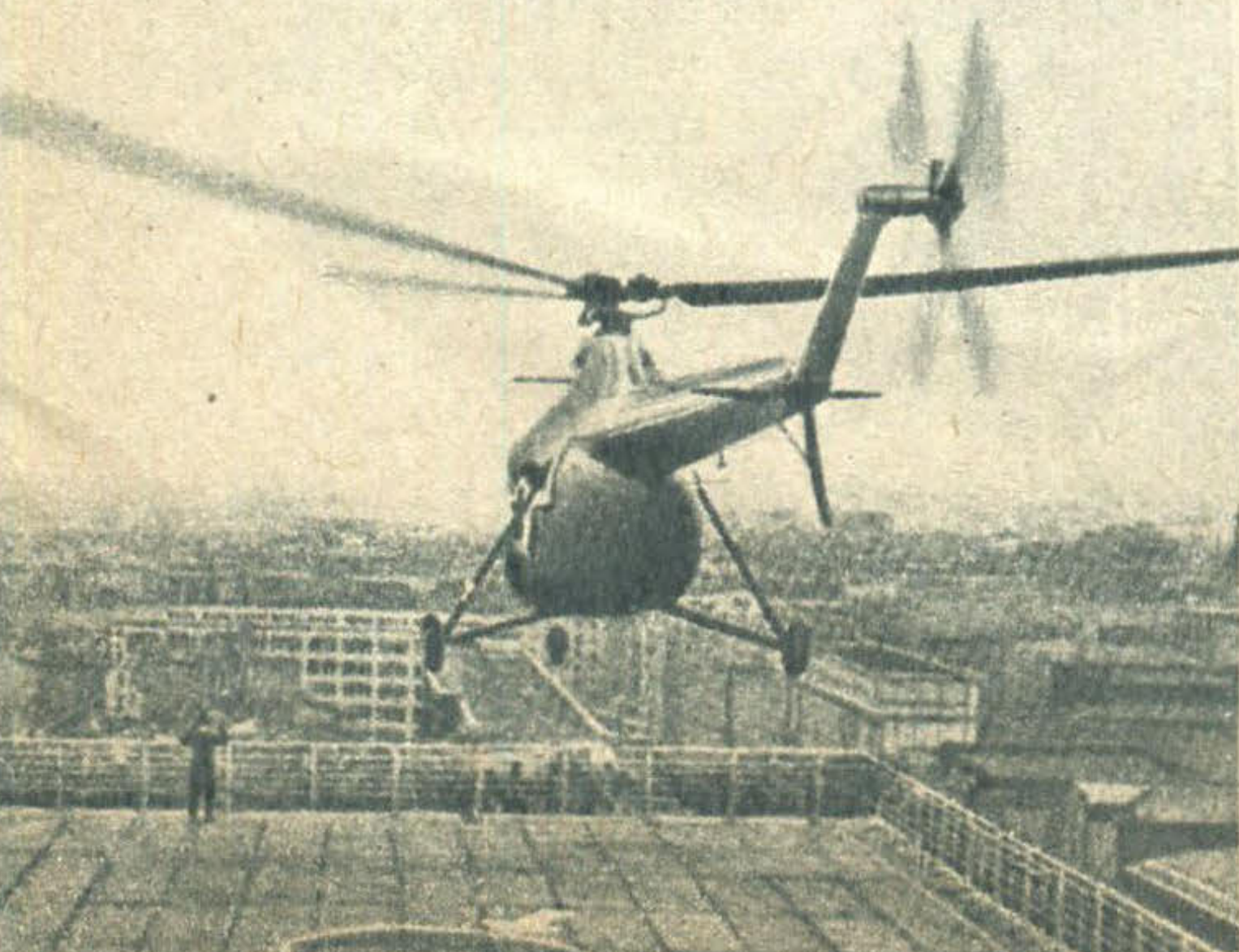
Национальной компанией автоматических касс выпущена бумага, на вид ничем не отличающаяся от обычной писчей. Но когда буквы пишущей машинки ударяют по оригиналу, невидимый химический покров этой бумаги дает чистый синий отпечаток на копии. За один раз можно получить семь четких копий (США).

ТВЕРДАЯ ВОДА

Английскими учеными получено химическое соединение «метиленисакриламид», которое, будучи связано с водой, превращается в твердое вещество, содержащее 95% воды (Англия).

ВЕРТОЛЕТ НА КРЫШЕ ГОСТИНИЦЫ

На крыше строившейся варшавской гостиницы «Гранд» были произведены испытательные посадки вертолета. В будущем это даст возможность ускорить доставку пассажиров-путешественников прямо с аэродрома в отель (Польша).



ВТОРОЕ СЕРДЦЕ

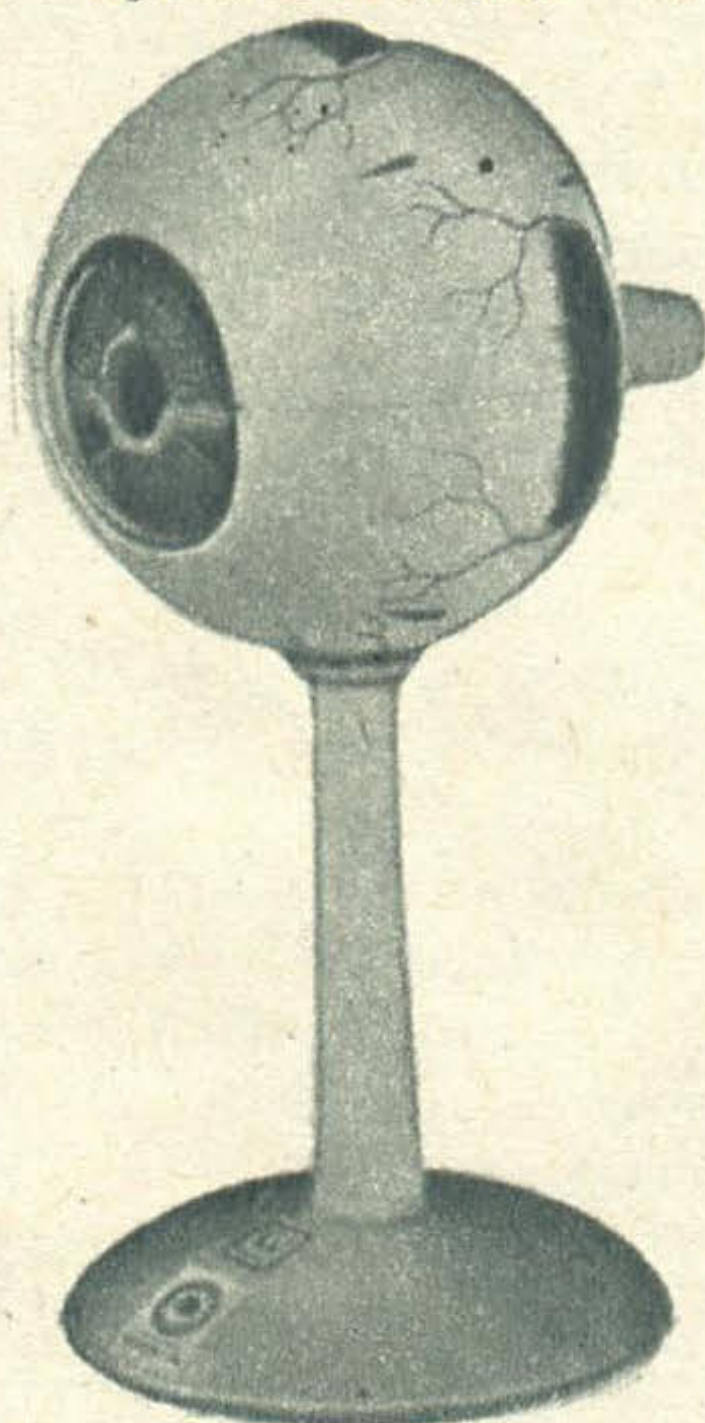
После Советского Союза вторую в мире операцию по пересадке в грудь собаки второго сердца осуществили хирурги хирургической клиники г. Брно во главе с ассистентом О. Беднаржем. Пересаженное сердце работало 45 мин. (Чехословакия).

«СТЕКЛЯННАЯ ЛОШАДЬ»

Туристам, посещающим город Дрезден, показывают как достопримечательность не только знаменитую картинную галерею, но и Немецкий музей гигиены, являющийся центром всей медицинской пропаганды в республике. Этот музей прославился на весь мир также своими мастерскими. Почти в 100 стран экспортируется их продукция — различные учебные пособия.

Здесь можно увидеть человеческое сердце из пластмассы, глаз величиной с футбольный мяч, «стеклянных людей» — шедевр, который вызвал восхищение у многих знаменитых ученых и в самых различных медицинских учреждениях мира.

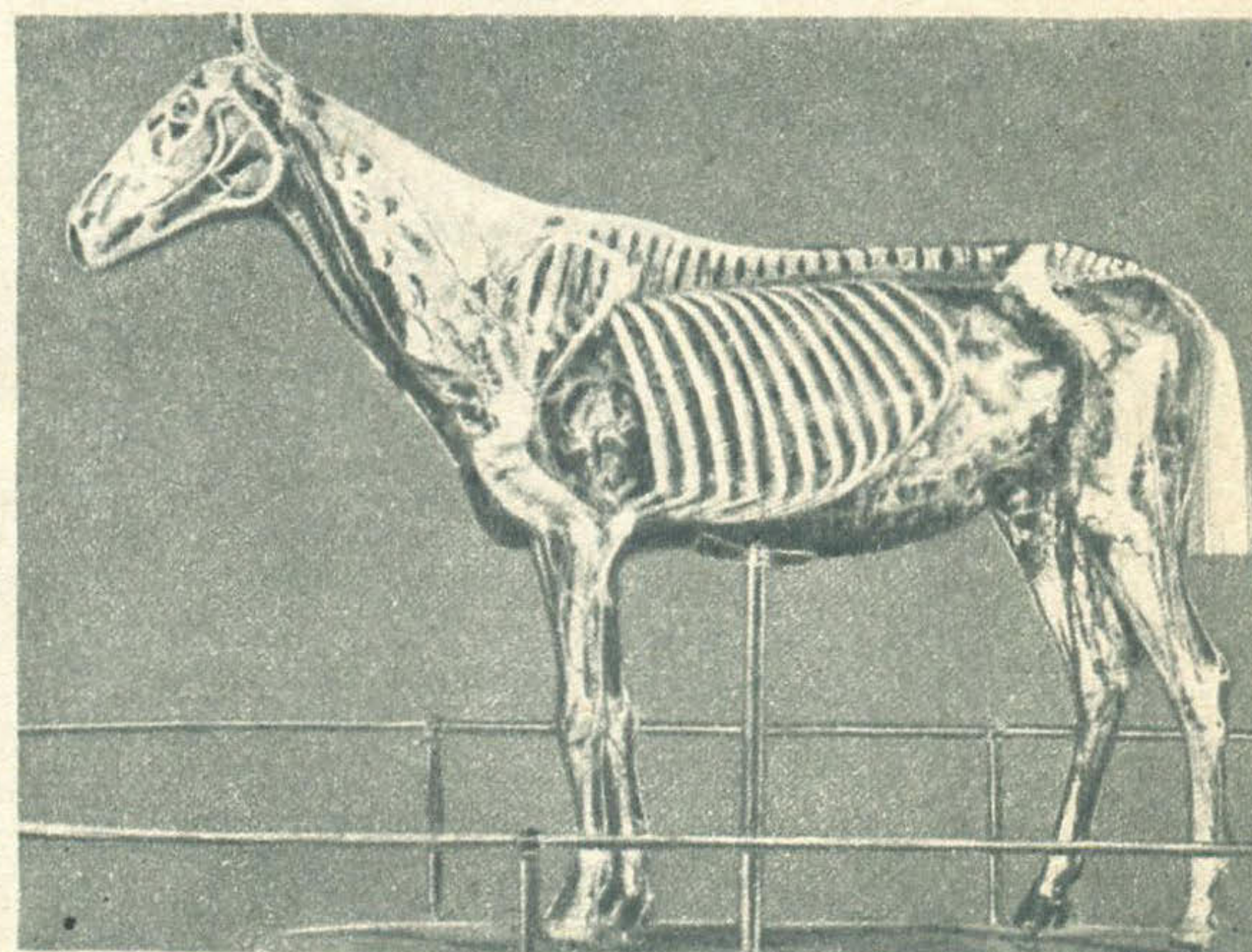
Группа специалистов из цеха, который получил название «целлоновый» (в качестве основного материала там применяется целлон — разновидность органического стекла),



создала модель «стеклянной лошади», весьма ценное пособие, дающее возможность миллионам людей легко и просто знакомиться с телосложением и функциями различных органов этого крупного млекопитающего. Когда она была выпущена в Дрездене, многие зарубежные газеты писали о ней как о сенсации. И постижение это выдающееся достижение научной мысли и техники. И педагоги и учащиеся получили превосходного помощника. Кроме того, «стеклянная лошадь» может использоваться и в качестве передвижного экспоната.

ната. Для этого в постамент, на котором она стоит, вмонтирован магнитофон с записью лекции на 25 мин. По мере работы магнитофона автоматически зажигаются лампочки внутри тех органов, о которых идет речь, выделяющие их из массы других органов. Всего таких лампочек насчитывается внутри модели 65.

Последним достижением мастеров является «стеклянная корова». Главное достижение в производстве стеклянных животных заключается в том, что удалось добиться большой точности в пространственном построении всех органов и частей тела. Каждый зритель имеет возможность как бы заглядывать внутрь организма, не нарушая взаиморасположе-



ния его органов и их взаимодействия.

«Стеклянная корова» пока сделана в единственном экземпляре. Недавно ее показывали в Москве на выставке «10 лет ГДР». После этой выставки экспонат отправился в путешествие по всему свету.

«Стеклянная корова», как и «стеклянная лошадь», имеет внешнюю оболочку из прозрачного целлона, соответствующую внешней форме животного. Скелет смонтирован из литого алюминия, покрытого тонким слоем пластмассы. Нервы сделаны из медной проволоки, окрашенной лаком. На один экспонат уходит более 60 м такой проволоки. Из проволоки сделаны также кровеносные сосуды. Различные железы и внутренние органы изготовлены из небьющейся пластмассы (ГДР).

ЭЛЕКТРОНЫ ВМЕСТО СВЕРЛА

Один из западногерманских заводов сконструировал оригинальный станок, в котором отверстия диаметром до одного микрона вместо сверла обрабатываются тонким пучком ускоренных электронов. Станок имеет также программное устройство (ФРГ).



ШАРИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ ИЗ ПЛАСТМАСС

Фирма «Эйркрафт Армамент» приступила к изготовлению шариковых подшипников из пластмасс, отличающихся от уже существующих типов тем, что в них применены и шарики, изготовленные из пластмасс. Эти шарики для одного и того же подшипника изготавливаются двух размеров с разницей в диаметрах на 0,3 мм. Большие подшипники несут основную

нагрузку; в случае же чрезмерной перегрузки они несколько сдавливаются, и нагрузка частично передается на шарики меньшего диаметра. Шарики изготавливаются путем бесцентрового шлифования из прутковой литой фенольной смолы, а для более тяжелых режимов — из тех же смол, но путем их формования.

Корпуса подшипников изготовлены из фенольно-трубчатого материала, армированного тканью.

После длительных испытаний на подшипниках не было следов износа или вмятин. Вес пластмассовых подшипников составляет только 20% от веса металлических, а стоимость ниже на 33% (США).

ПОЧТОВЫЕ МЕШКИ ИЗ НЕЙЛОНА

Почтовая корреспонденция обычно перевозится в мешках из джута, льна и т. п. В Англии почтовое управление в опытном порядке изготовило 700 тыс. почтовых мешков из нейлона. Они в 2 раза дороже употреблявшихся до сих пор джутовых мешков, но в эксплуатации должны прослужить в 3 раза дольше, чем джутовые (Англия).

ПЛАСТМАССА ЗАМЕНЯЕТ МЕТАЛЛ

Английская фирма «Дюпон» с середины 1959 года приступила к промышленному выпуску первой пластической массы, обладающей прочностью, сопоставимой с прочностью цветных металлов. Пластмасса «Дерлин», являющаяся полимером формальдегида, не является хрупкой, обладает высокой жесткостью, вязкостью и такой же упругостью, как пружинная сталь. В то же время она на 20% легче алюминия. В нее можно вбивать гвозди, нарезать в ней резьбу, пилить, сверлить ее, подвергать механической обработке, красить, металлизировать. Пластмасса особо пригодна для замены металлических деталей, отливаемых под давлением, — карбюраторов, шестерен, втулок, подшипников деталей, фотоаппаратов, часов и т. д. (Англия).

СТЕКЛО, НЕ СОДЕРЖАЩЕЕ КРЕМНИЯ

Любое стекло (за исключением органических) содержит в своем составе как основной элемент кремний.

Недавно получено свободное от кремния «стекло», состоящее из смеси серы, селена, мышьяка и таллия в различных соотношениях. Это вещество плавится при $+125$ и $+350^{\circ}\text{C}$, что на $300-400^{\circ}\text{C}$ ниже самых легкоплавких сортов стекла. Вязкость его в расплавленном состоянии в два раза меньше вязкости касторового масла при соответствующей температуре. «Стекло» можно испарять, и оно, конденсируясь, образует тонкие пленки ровной толщины. По химическим свойствам оно подобно обычному стеклу, выдерживает концентрированные щелочи температурой до $+250^{\circ}\text{C}$, не окисляется воздухом, смачивается водой, но пропускает водород и гелий.

Новый материал найдет применение в электротехнике для изготовления печатных схем, в качестве диэлектрика в конденсаторах, покрытий для полупроводниковых элементов и т. п. («Кемикл энд энджиниринг ньюс» № 19, 1959, США).

НЕОТКРЫТОЕ И НЕИЗВЕДАННОЕ

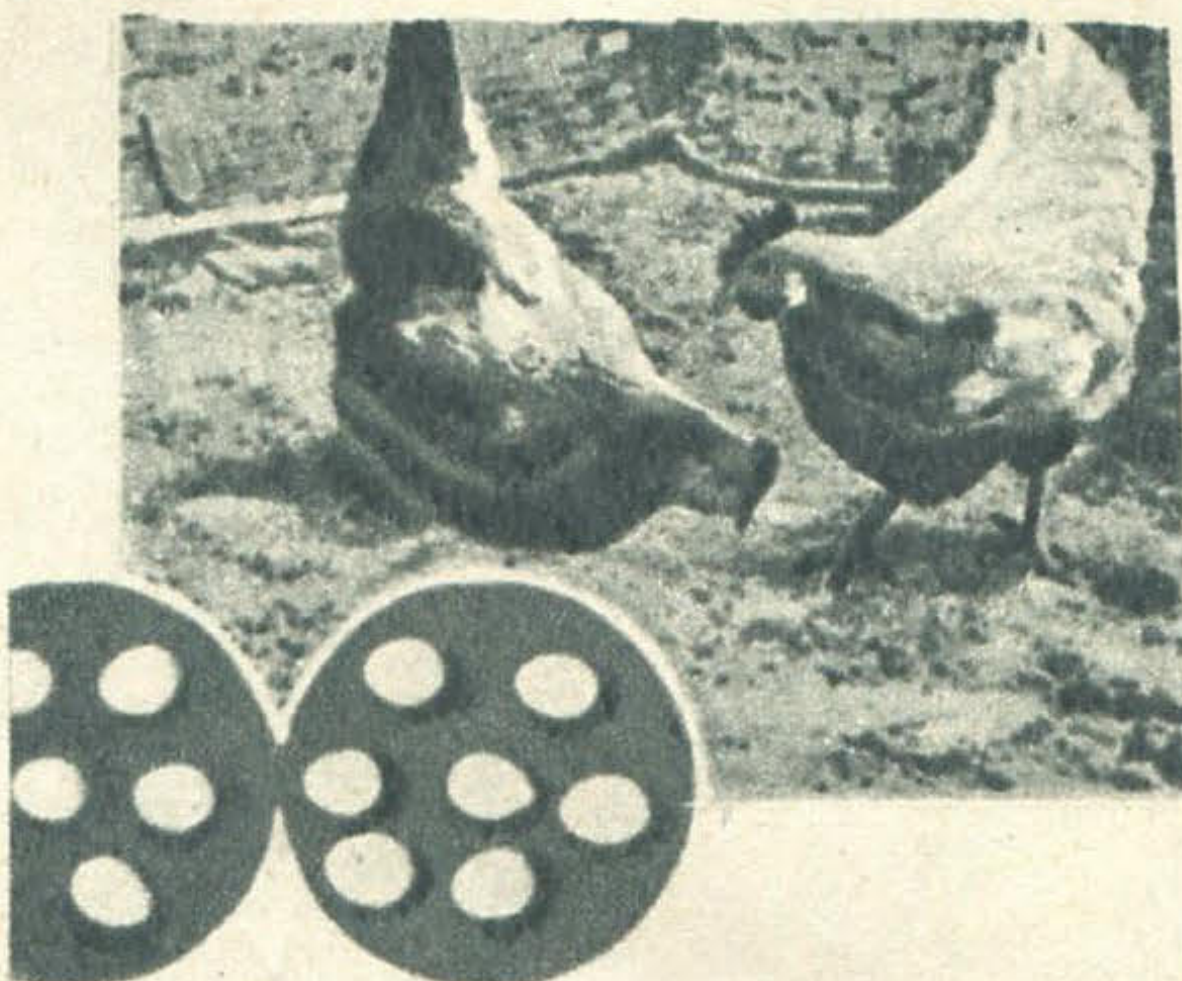
Недра, горы, леса и пустыни Китая систематически и научно начали исследоваться только после того, как была провозглашена народная республика. И уже первые экспедиции дали огромное число интереснейших новых открытий. В провинции Юньнань — прекрасном, щедро наделенном природой тропическом крае — недавно, например,

пойманы три чрезвычайно редкие птицы-носороги. Длина их клюва достигает 27,5 см. На голове у них возвышается гребень из очень твердого вещества, похожий на рог носорога. В южной части округа Сичуанбаньна звероловы поймали диковинное животное, название которого пока не определили даже зоологи. По своей форме это животное похоже на медвежонка, но в отличие от медведей у него имеется длинный хвост. Туловище его в пояснице заметно сужается.

Охотники выловили енота, который широко распространен в Северной Америке, а в Азии встречается редко. В густых лесах близ Сяомыньна обнаружено стадо диких слонов. В этом же округе обитают носороги, павлины, длиннолапые бесхвостые обезьяны (Китай).

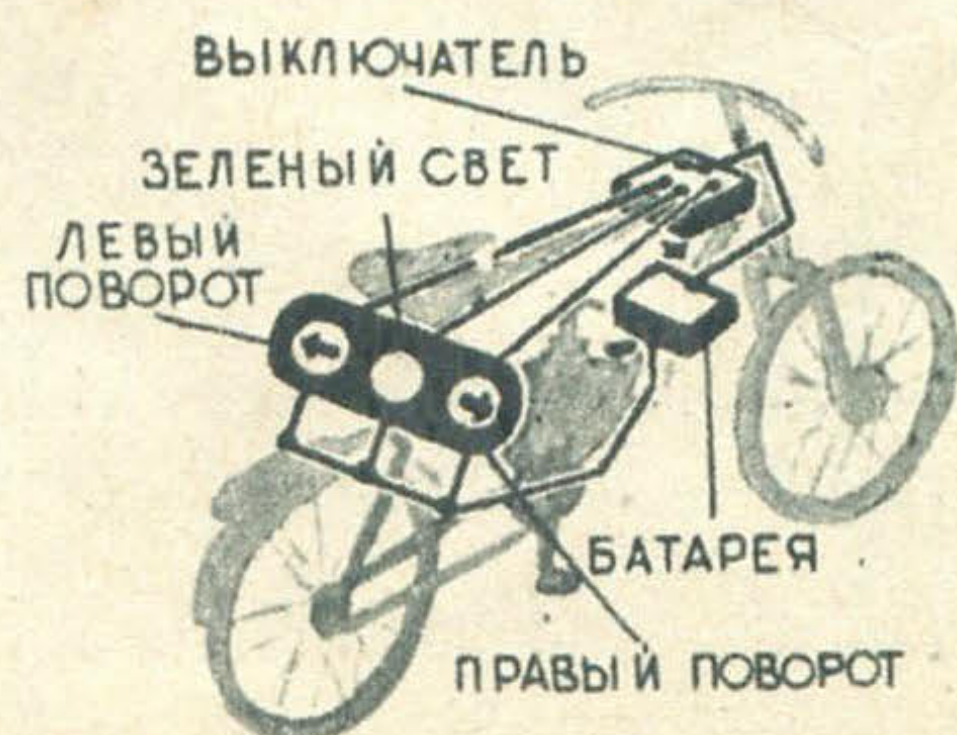
ТРИ ЯЙЦА В ДЕНЬ

На птицеводческой ферме народной коммуны «Чэнфу» (провинция Сычуань) несколько кур несут в день по 3—4 яйца обычного размера. Им дают корм, смешанный с бардой, 6—8 раз в сутки, а ночью освещают курятник (Китай).



СИГНАЛИЗАЦИЯ НА ВЕЛОСИПЕДЕ

В темноте при езде на велосипеде, особенно на моторном, возникает проблема обеспечения безопасности. Днем ничего сложного в подаче соответствующих сигналов не возникает. Если ездок должен свернуть налево, он вытягивает в сторону левую руку, при повороте направо — правую.



При езде в темноте такие условные сигналы рук не видны. Поэтому крайне необходимо иметь на машине какое-то сигнальное устройство, предель-

но простое и доступное для каждого велосипедиста. Наиболее эффективным, пожалуй, является предложение Ж. Муссерона, опубликованное во французском молодежном журнале «Авангард».

На руле велосипеда устанавливается небольшой щиток с переключателем, замыкающим электрическую цепь, соединенную с аккумулятором или сухой батареей в точках а, б, в, г. От щитка проводка идет к оригинальному фонарику, подвешенному к заднему щитку машины. В сигнальном щитке установлены две красные лампочки, показывающие соответствующими стрелками направление поворота направо и налево, а между ними — зеленая лампочка (мигающая), которая соответствует сигналу: «Я вас вижу. Можете меня обгонять» (Франция).

СКЛАДНАЯ ЛОДКА

Вопрос хранения и транспортировки различных лодок является самым большим и проблемным. Крайне желательно, чтобы лодку или другое небольшое судно можно было складывать до минимальных размеров и в плоском состоянии перевозить на крыше любого автомобиля.

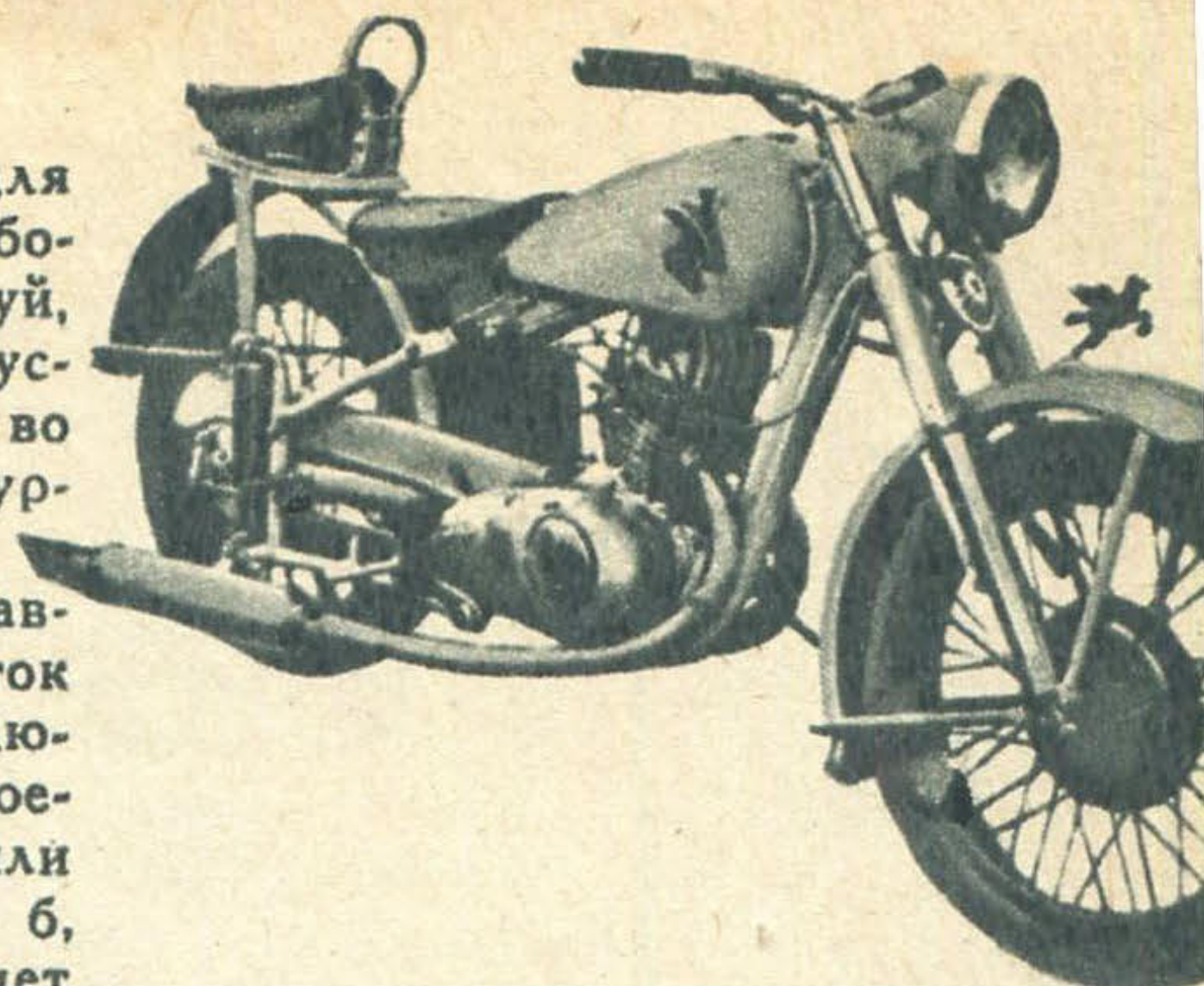
Такая лодка уже имеется. Чтобы ее развернуть и спустить на воду, требуется всего пять минут. В сложенном положении толщина ее не превышает маленького чемодана. Лодка может быть аккуратно подвешена на стену или размещена на стропилах гаража. Изготовленная из водонепроницаемой фанеры, лодка имеет металлические транец, скобы и киль из алюминиевого сплава. Все соединения и пазы закрыты лентой из неопренового нейлона (США).

О ПОНЯТЛИВОСТИ РЫБ

Проводя классификацию рыб по способности отдельных видов поддаваться дрессировке, французские исследователи обнаружили, что карп является весьма понятливой (смышленой) рыбой; голавль, плотва и форель — менее смышленые; лещ — не очень понятливый; а угорь, щука, окунь, гольян — определенно бестолковые (Франция).

«ЧЕЛНОЧНЫЙ ПЛУГ»

Английская фирма «Брэй» выпускает мощный колесный трактор «Центавр» на резиновом ходу с приводом на каждое колесо. Трактор оборудован двумя пятилемешными плугами прямого и обратного хода (Англия).



Мотоцикл марки «Ченлима», выпуск которых с 1959 года был начат на Пхеньянском заводе железных изделий ширпотреба (Корея).

ПРИВОДНОЙ РЕМЕНЬ ИЗ СИНТЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

Приводные ремни из кожи, ткани и резины обладают серьезным недостатком — они вытягиваются после непродолжи-



тельного срока работы, и их приходится укорачивать, что связано с остановкой машины и даже целого предприятия.

Приводные ремни из перлона (капрона) свободны от этого недостатка. В прокатном цехе одного металлургического завода Бельгии ремень из перлона (60 м длины, 90 см ширины и 14 мм толщины) работает два с лишним года.

Ремни из других материалов на этой установке за 1,5 года приходилось укорачивать 38 раз. По прочности перлоновый ремень значительно превосходит ремни, изготовленные из природных материалов (Бельгия).



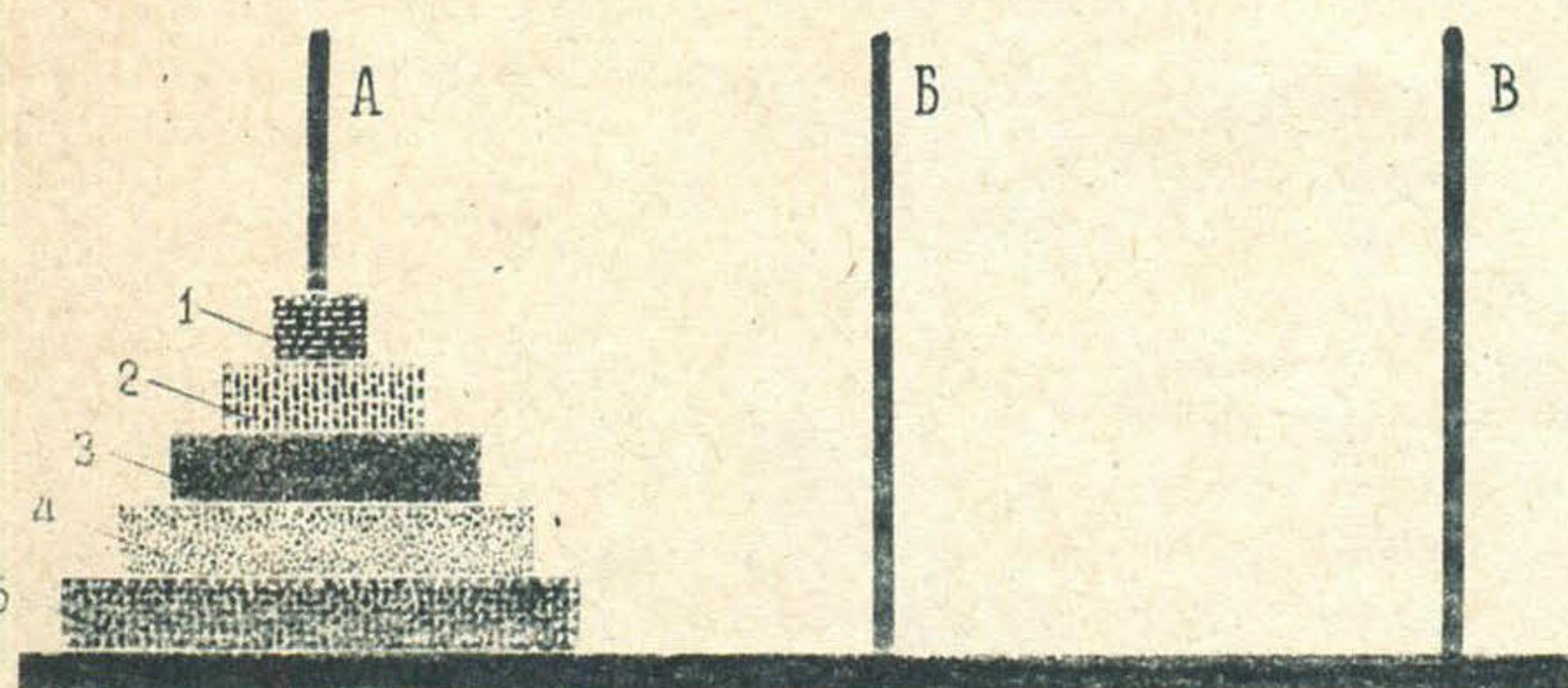
ОТВЕТЫ НА ГОЛОВОЛОМКИ, помещенные в № 5 на 4-й странице обложки

I. Расположение брусков было показано на обложке в № 5.

II. Петлю, на которую надето кольцо, надо вытянуть насколько возможно вверх и, не перекручивая, пропустить в отверстие на одном из углов сверху вниз. Узел необходимо продеть через петлю, после чего она вытаскивается обратно. Надо обойти так все четыре угла, и кольцо освободится.

III. Надо проташить петлю, не перекручивая ее, через все отверстия по ходу шнурка против часовой стрелки. Затем необходимо освободить шнурок от пластины.

IV. Головоломка решается за тридцать семь ходов. Их последовательность приводится ниже. Буквами обозначены стойки, а цифрами — диски.



- | | | |
|-----------|-----------|-----------|
| 1) 1—А—В | 13) 1—А—В | 25) 1—Б—В |
| 2) 2—А—Б | 14) 2—А—Б | 26) 2—Б—А |
| 3) 1—В—Б | 15) 1—В—Б | 27) 1—В—А |
| 4) 1—Б—А | 16) 5—А—В | 28) 4—Б—В |
| 5) 3—А—В | 17) 1—Б—В | 29) 1—А—Б |
| 6) 2—Б—В | 18) 2—Б—А | 30) 2—А—В |
| 7) 1—А—В | 19) 1—В—А | 31) 1—Б—А |
| 8) 4—А—Б | 20) 3—Б—В | 32) 2—В—Б |
| 9) 1—В—Б | 21) 1—А—В | 33) 1—А—Б |
| 10) 2—В—А | 22) 2—А—Б | 34) 3—А—В |
| 11) 1—Б—А | 23) 1—В—Б | 35) 1—Б—А |
| 12) 3—В—Б | 24) 3—В—А | 36) 2—Б—В |
| | | 37) 1—А—В |

ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧИ, помещенные в № 5

ПРОПУСТИТЕ СКОРЫЙ ПОЕЗД

Товарный поезд полностью проходит за начало ветки. Потом паровоз задним ходом осаживает состав в тупик. Здесь остается столько вагонов, сколько может вместить ветка. Остальная часть товарного поезда снова уходит вперед, далеко за начало ветки. В том же направлении проходит скорый пассажирский поезд. К его последнему вагону прицепляется часть товарного состава, стоящая в тупике. После этого весь поезд проводит-

ся вправо за начало ветки, а потом осаживается по главной линии назад на значительное расстояние влево от станции. Здесь от пассажирского поезда отцепляются товарные вагоны.

Часть товарного поезда, оставшаяся при паровозе, загоняется в тупик. После этого скорый поезд уходит в нужном направлении. Остается сцепить товарный поезд и через некоторое время пустить его вслед пассажирскому.

ЗЕМНОЙ ШАР И ОБРУЧ

Расстояние между земной поверхностью и обручем равно примерно 1,6 м. Такой промежуток достаточен для того, чтобы под обручем мог пройти человек невысокого роста.

ЗА СКОЛЬКО СУТОК!

За 24.

АВТОМОБИЛИ И ВЕЛОСИПЕДЫ

10 автомобилей и 30 велосипедов.

КАК ЭТО СДЕЛАТЬ!

Трубу укрепили под лодкой.

ГАЛКИ И ПАЛКИ

Три палки и четыре галки.

ПЛАКАТ И ПРОВОЛОКА

Ошибка ребят заключалась в том, что они в первый раз слишком туго натянули проволоку.

СКОЛЬКО ПОЕЗДОВ!

6 поездов.

ЧАСЫ

66 секунд.

ПОЧЕМУ!

1. Микроорганизмы, имеющиеся в воздухе, превращают молочный сахар в молочную кислоту.

2. Когда мы поливаем растения сырой водой, корни получают необходимый им воздух, который в растворенном виде содержится в воде. В кипяченой воде его почти нет.

3. Если печь долго не топится, дымовод заполнен холодным воздухом, который мешает дыму подняться вверх. Чтобы создать тягу, необходимо предварительно нагреть этот воздух.

4. Ветер высушивает обои раньше, чем успеет высохнуть клей под ними. Высыхая, обои сокращаются и могут отвалиться.

ОТВЕТ ЗАДАЧИ

Верные суждения учеников: первого — число иррационально, третьего — оно меньше 3, второго — это радиус окружности, длина которой равна 2. Последнее утверждение и дает точный ответ задачи: он равен $\frac{1}{\pi}$.

ЧТО ЧИТАТЬ ПО СТАТЬЯМ ЭТОГО НОМЕРА

„Сырье из ракетного сопла“

Юкельсон И. И., Технология основного органического синтеза. Химиздат, 1958.

„Парадоксы времени“

Ландау Л. Д., Румер Ю. Б., Что такое теория относительности. «Советская Россия», 1959.

„Кинорежиссер, оператор, актер — ты сам“

Ильин Р. М., Техника съемки фильма. Изд-во «Искусство», 1959.

В. Глухов и А. Куракин, Техника озвучения любительского фильма. Изд-во «Искусство», 1959.

Рапков В. И., Пекелис В. Д., Юный кинемеханик. Изд-во «Молодая гвардия», 1958.

„Забытый аттракцион“

Гуревич С. С., Объемная печатная иллюстрация. Изд-во «Искусство», 1959.

✓ Перельман Я. И., Занимательная физика, книга первая. Изд-во технико-теоретической литературы, 1949.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|---------|
| В добрый путь! | 1 |
| Л. Ительсон, канд. пед. наук — Сырье из ракетного сопла | 4 |
| В. Фесенко, инж. — Турбина на колесах | 5 |
| Ступени в космос | 8 |
| М. Широков, проф., В. Бродовский, асп. — Парадоксы времени | 10 |
| ✓ Г. Покровский, проф. — Аэростатическая архитектура | 14 |
| Л. Арсеньев, инж. — Новый строительный материал — воздух | 14 |
| Новости советской техники | 16 |
| И. Свирин — Прокат | 18 |
| Однажды | 18 |
| В. Гартвиг, инж. — Межконтинентальный корабль будущего | 19 |
| В мире книг и журналов | 22 |
| В лабораториях и институтах страны | 23 |
| ✓ Фредерик Браун — Эксперимент | 23 |
| Кинорежиссер, оператор, актер — ты сам | 24 |
| ✓ Г. Гуревич — Первый день творчества | 30 |
| Р. Головкин — Трубы свариваются током высокой частоты | 34 |
| Если бы люди всей земли... | 34 |
| Ф. Рабиза, инж. — Забытый аттракцион | 37 |
| Вокруг земного шара | 36 и 38 |

ОБЛОЖКА художников: 1-я стр. — Р. АВОТИНА; 2-я стр. — Ф. БОРИСОВА; 3-я стр. — Г. КЫЧАКОВА; 4-я стр. — проф. Г. ПОКРОВСКОГО.
ВКЛАДКИ художников: 1-я стр. — С. НАУМОВА; 2-я стр. — А. ПЕТРОВА; 3-я стр. — Б. ДАШКОВА; 4-я стр. — Ф. РАБИЗЫ.

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

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

Адрес редакции: Москва, А-55, Суцевская, 21. Тел. Д1-15-00, доб. 1-85; Д1-08-01.

Художественный редактор Н. Перова

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Рукописи не возвращаются
Технический редактор Л. Курлыкова

Т05486. Подписано к печати 1/VI 1960 г. Бумага 61,5×92 $\frac{1}{2}$. Печ. л. 5,5 (5,5). Уч.-изд. л. 9,3. Заказ 668.
Тираж 600 000 экз. Цена 2 руб.

С набора типографии «Красное знамя» отпечатано в Первой Образцовой типографии имени А. А. Жданова Московского городского совнархоза. Москва, Ж-54, Валовая, 28. Заказ 409. Обложка отпечатана в типографии «Красное знамя», Москва, А-55, Суцевская, 21.

Если во всей Европе останется только три пчелы, то и тогда пространство Европы будет гуще заполнено пчелами, чем мировое пространство звездами.



БОЛЬШИЕ ВЕЛИЧИНЫ

Земля движется вокруг Солнца со скоростью 29,8 км/сек. Курьерский поезд движется приблизительно в 1000 раз быстрее черепахи. Если бы он пустился догонять Землю, то это было бы равносильно тому, что черепаха побежала бы вдогонку за поездом.



От Земли до Солнца 150 млн. км. Известно, что скорость передачи раздражения по нерву составляет около 30 м/сек. Представим себе ребенка с такой необычайно длинной рукой, что ею можно коснуться Солнца. «Ребенок» почувствовал бы боль от ожога через 167 лет.

Если бы можно было 24 земных шара расположить по прямой, то луч света (скорость бы 300 тыс. км/сек) пробежал бы мимо них за 1 сек. От такой невероятной скорости захватывает дух!

Предположим, что мы пишем историю развития нашей планетной системы. На каждый миллион лет отвели страницу. Толстый том в тысячу страниц — история Солнца за миллиард лет. Эпоха от его зарождения из туманностей до наших дней составит библиотечку в несколько тысяч томов. История планет лишь в последних пяти-шести томах, и только в по-

Если толщину пятикопеечной монеты сопоставить с веками, которые прожило человечество, то даже высота Адмиралтейской иглы не даст представления о его будущем, ибо оно бесконечно.

следнем из них есть глава «Зарождение жизни на Земле». Слово «человек» встречается на самой последней странице. И то это полу-дикий человек ледникового периода. Лишь в последней строчке последней страницы отражен период существования цивилизованных народов.

Цена 2 р.

