

ТЕХНИКА-
МОЛОДЕЖИ 1960 8

ИЗ КОСМОСА-
НА ЗЕМЛЮ



ЕМЕНТ — ХЛЕБ

« РОДИНА ПОЛУЧИТ ЦЕМЕНТ »

Кансоль

ХОЛОДИЛЬНИКИ

ФОРСУНКА

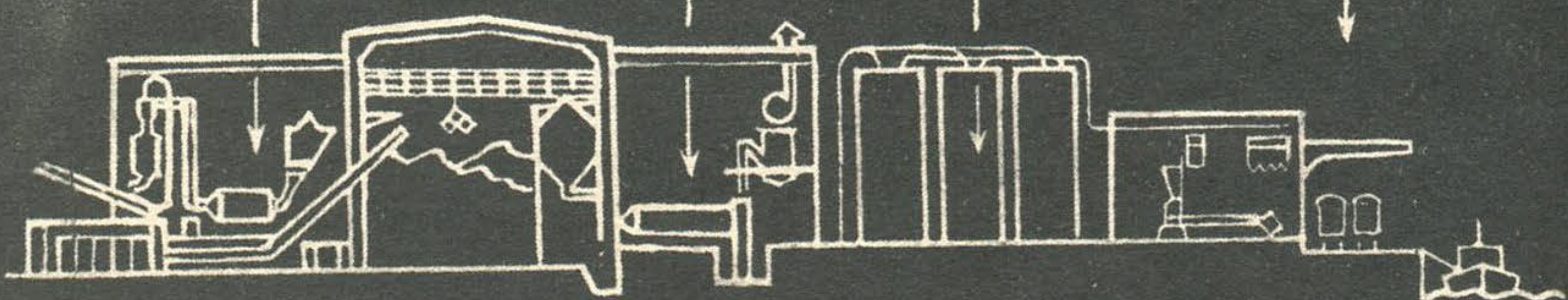
ДВИЖЕНИЕ КЛИНКЕРА

ПОДАЧА
ТОПЛИВА

ПОМОЛ
КЛИНКЕРА

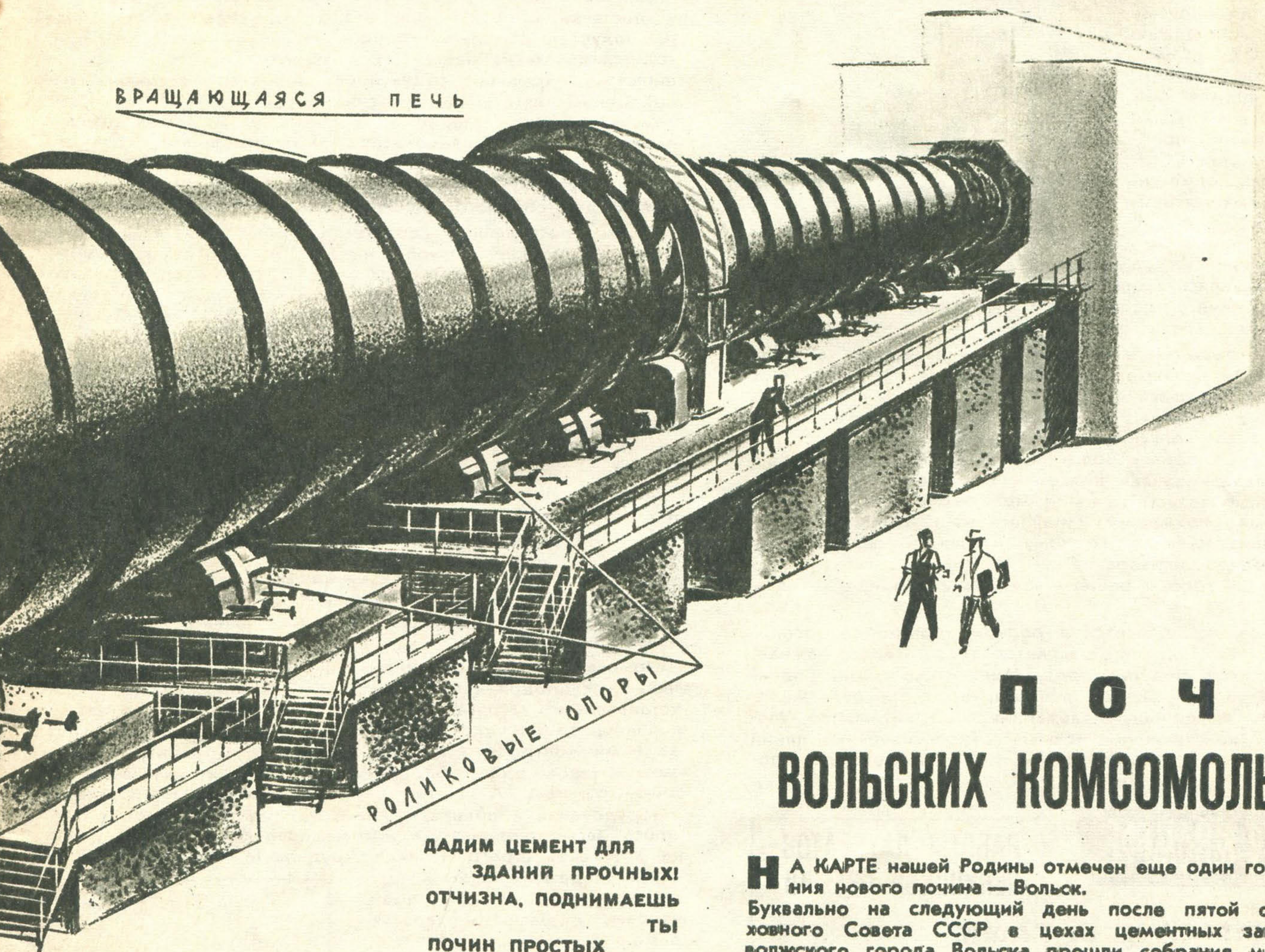
ХРАНИЛИЩЕ
ЦЕМЕНТА

ПОГРУЗКА



ПРИГОТОВЛЕНИЕ ГОТОВОГО
ЦЕМЕНТА

СТРОИТЕЛЬСТВА



ПОЧИН ВОЛЬСКИХ КОМСОМОЛЬЦЕВ

ДАДИМ ЦЕМЕНТ ДЛЯ
ЗДАНИЯ ПРОЧНЫХ!
ОТЧИЗНА, ПОДНИМАЕШЬ
ТЫ
ПОЧИН ПРОСТЫХ
ЛЮДЕЙ РАБОЧИХ
ДО ВСЕНАРОДНОЙ
ВЫСОТЫ!

НА КАРТЕ нашей Родины отмечен еще один город рождения нового почина — Вольск.

Буквально на следующий день после пятой сессии Верховного Совета СССР в цехах цементных заводов приволжского города Вольска прошли собрания молодых рабочих.

— Мы обязуемся досрочно завершить реконструкцию заводов.

— Мы обязуемся дать к концу года семь тысяч четыреста тонн цемента и семь тысяч шестьсот тонн клинкера сверх плана. Ведь товарищ Н. С. Хрущев сказал, что при огромных масштабах строительства и сорок пять миллионов тонн цемента, которые должна получить страна в текущем году, удовлетворить нас не могут.

Молодые строители и цементники Вольска, принимая на себя обязательства, даже не подозревали, что они первыми в стране откликаются на призыв партии, берутся за большое и трудное дело, может быть, такое же важное, как «большая химия» и освоение целины.

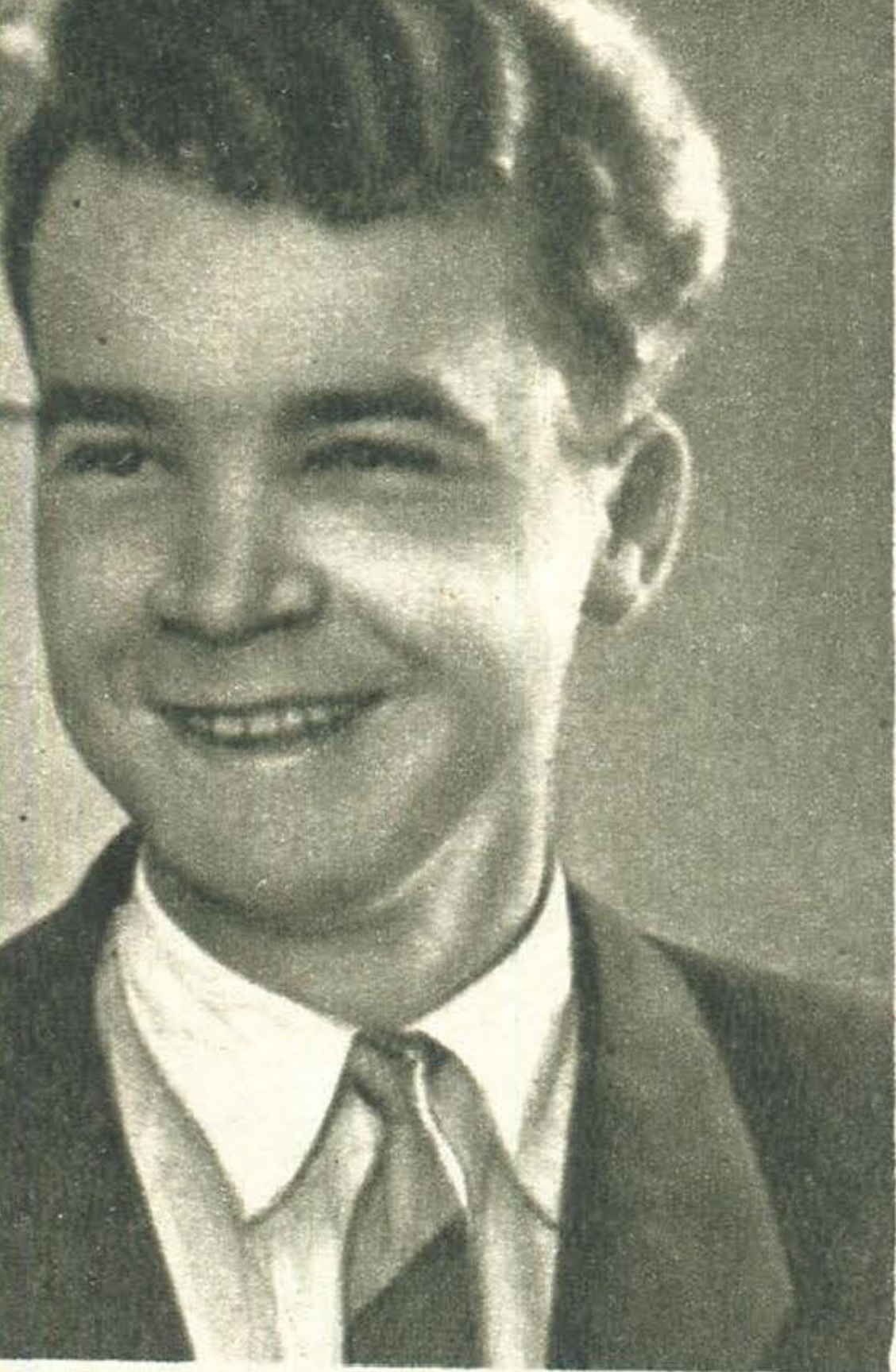
...Совещание в ЦК ВЛКСМ секретарей комсомольских организаций и начальников штабов строений цементной промышленности. В делегации Вольска — Юрий Бетев, секретарь горкома, и Артур Глущенко, начальник комсомольского штаба.

ТЕХНИКА-8
МОЛОДЕЖИ 1960

Пролетарии
всех стран,
соединяйтесь!

28-й год
издания

Ежемесячный популярный
производственно-технический
и научный журнал ЦК ВЛКСМ



— Хорошо работают у нас — дружно, с душой. Поэтому и результаты неплохие, — говорит Артур Глущенко.

— Ничто, кроме метеоритного дождя, не мешает нам работать, — смеется Юрий Бетев.



Кратко, по-деловому беседуют с молодежью секретарь ЦК ВЛКСМ В. П. Логинов, заместитель председателя Госплана СССР В. Э. Дымшиц, заместитель председателя Госстроя СССР И. И. Лебедь, заместитель министра строительства РСФСР Н. Н. Привалов. И здесь, может быть несколько неожиданно для себя, вольские комсомольцы оказались в центре внимания. Они смущены: «Мы не сделали ничего особенного, мы просто прислушались к слову партии».

Именно вы первыми стали воплощать это слово в дело, первыми взяли конкретные обязательства и выполняете их — честь вам и слава.

...Совещание окончено. В редакции Ю. Бетев рассказывает нам о делах вольских комсомольцев.

— На высоком берегу Волги стоит наш город. Сама природа «специализировала» Вольск на производстве цемента. Неограниченные запасы глины и мела — основного сырья — тянутся двумя опромными параллельными пластами:верху — мел, внизу — глина. Поэтому извлекать сырье легко, достаточно одного карьера.

Комсомольцы города решили взять шефство над заводом «Большевик».

Говорят, все, что делается в родном городе, не воспринимается объективно, всегда кажется значительнее, важнее, на то он и твой родной город. Меня тоже легко упрекнуть в пристрастии. Скорее поверят, если привести некоторые «сухие объективные сведения» о строительстве. Металлические конструкции новых технологических линий весят около четырех тысяч тонн. Чтобы подготовить пло-

щадку, сделать прочные фундаменты под это сооружение, возвести стены новых цехов, необходимо было произвести свыше семисот тысяч кубометров земляных работ, залить пятьдесят шесть тысяч кубометров бетона.

Однако было решено первую технологическую линию сдать на месяц раньше срока, вторую — на два месяца раньше.

В помощь строителям по комсомольским путевкам более тысячи человек пошли работать на «Большевик». Многие сразу же себя хорошо зарекомендовали. Отлично трудятся бульдозеристы А. Панасеев, В. Медведев, машинисты экскаваторов А. Никулин, А. Бурданов, Н. Гостев. Электромонтеры А. Силантьев, И. Опарин, А. Новожилов выполняют сменные задания на сто сорок процентов.

Строительству помогает буквально весь город. Есть график, по которому по субботам и воскресеньям выходит на работу молодежь Госбанка, техникума, пивоваренного завода, швейной фабрики. И те, кто привык крутить ручку арифмометра или шить платья, быстро привыкают к лопате, к носилкам.

Важное дело — снабжение строительства материалами и доставка оборудования. Все стандартное оборудование мы получаем из других городов. Но некоторые детали приходится делать на месте. Огромные шестиметровые электрофильтры, крышки редукторов для вращающихся печей, шнеки изготовил вольский завод «Металлист». Комсомольский пост следил за сроками, а когда не хватало проката, находил заменители. На комбинате сборного железобетона пост обеспечил изготовление в срок перекрытий, колонн, каркасов зданий. Всего изготовили тысячу кубометров сборного железобетона — не так уж мало.

— Мы постарались сделать так, — вступает в разговор Артур Глущенко, — чтобы ни одна мелочь не выпала из поля зрения комсомольского штаба. Нам часто приходилось вмешиваться в тонкости работы каменщиков, бетонщиков, плотников, монтажников — всех не перечислишь.

Очень важно координировать работу. Когда не было штаба, часто бывала неразбериха, путаница. На работу, которую могли сделать три-четыре человека, посылали десять.

Теперь точно устанавливается, сколько часов надо затратить на ту или иную операцию, сколько надо для этого людей.

Хорошо работают у нас — дружно, с душой. Поэтому и стройка идет успешно и рабочие неплохо зарабатывают. В бригаде Щукина, например, ежедневный заработок рабочего не меньше шестидесяти рублей. И что отрадно — многие у нас учатся. Учатся на каменщиков, арматурщиков, плотников. Повышают квалификацию и «старички». В филиале заочного строительного института занимаются многие наши бригадиры.

Помогаем мы в координировании действий нашего подрядчика и субподрядчиков, которых у нас семнадцать. Одни устанавливают агрегаты, другие налаживают электрооборудование, третьи укрепляют берега Волги. Если не будет за ними контроля, беды не оберешься. Случалось, например, и такое: одна субподрядная организация вырыла большую траншею. А другая здесь должна была перевозить оборудование к объекту — иначе не подъедешь. Вот и пришлось засыпать канаву, а потом снова рыть. Теперь у нас на этот счет строго. Правда, трудновато приходится. Семнадцать разных организаций это все равно что семнадцать человек с разными характерами.

У нас уж так повелось. Большие, важные, нужные всей стране дела начинают простые советские люди. А когда им говорят, что они зачинатели всенародного почина, они удивляются: «Мы же ничего особенного не придумали. Мы только рассчитывали каждое свое движение, берегли каждую минуту, помогали друг другу».

Слушаешь эти слова и веришь: нашей молодежи любое дело по плечу. За ней — будущее!

В. КЛИМОВА,
В. КОСТРОВ

СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ

РАБОТЫ ЛАУРЕАТОВ ЛЕНИНСКОЙ ПРЕМИИ

АКАДЕМИК И. Е. ТАММ

**ОБ УВЛЕКАТЕЛЬНЫХ
ПРОБЛЕМАХ ФИЗИКИ:**

- Спор с природой продолжается
- Поиски, парадоксы, надежды
- На пороге великих открытий

АВТОПОРТРЕТ НОВОЙ ЭЛЕМЕНТАРНОЙ ЧАСТИЦЫ
ИЗОБРАЖЕНИЕ ВЫХОДИТ ИЗ ЭКРАНА
ПУТЕШЕСТВИЕ ПО СССР
В ПОДМОСКОВЬЕ

Рис. С. ИСАЕВА



ТЕХНИКА ЦЕМЕНТНЫХ ГИГАНТОВ

КАК БЕЗ металла нельзя сделать машину, а без электроэнергии пустить завод, так без цемента не построить ни жилого дома, ни предприятия, и что самое главное — без цемента нельзя строить индустриальным методом.

Мы производим колоссальное количество цемента. В прошлом году наша промышленность изготовила его в 25 раз больше, чем в 1913 году. Однако для нашего народного хозяйства и этого мало. Сейчас мы строим новые цементные гиганты. Что же собой они представляют?

Цементное производство начинается с карьера, где мощные экскаваторы добывают известняк и глину. Отсюда сырье по подвесной канатной дороге или другим видам транспорта подается в дробилки. Крупные куски сырья перемалываются стальными челюстями. Далее путь известняка и глины проходит через шаровые мельницы — длинные вращающиеся цилиндры, внутри которых с грохотом перекачиваются металлические шары. Одновременно в мельницу подается вода, и смолотое сырье приобретает вид пасты, которую цементники называют шламом. Этот шлам по трубам перекачивается во вращающуюся печь, в которой получают так называемый клинкер — основу цемента. Клинкер — темные гранулы (комки) силиката кальция.

Вращающаяся печь — это сердце цементного завода. Она представляет собой громадную стальную трубу длиной до 185 м и диаметром около 5 м, выложенную изнутри огнеупорной футеровкой. Печь лежит слегка наклонно на роликовых опорах, и обжигаемое сырье постепенно самоходом движется к выгрузочным механизмам. Температура внутри трубы достигает 1450°. Такая печь весит до 3,5 тыс. т, производительность ее — 75 т в час.

После охлаждения в холодильниках клинкер подается в мельницу, где он измельчается и перемешивается

с некоторым количеством добавок и гипса. Цемент готов.

На 2-й обложке схематично показан процесс производства цемента во вращающихся печах-гигантах.

Можно ли усовершенствовать это производство, чтобы еще больше выпускать цемента?

Инженеры-цементники во всем мире настойчиво ищут новые пути получения цемента. Ведущими в этих поисках являются советские специалисты. Так, например, инженер В. В. Серов обратил внимание на отходы доменного производства чугуна — шлаки. По своему составу жидкий шлак отличается от клинкера лишь более низким содержанием окиси кальция. Появилась мысль насыщать шлак известняком, вдувая в него при этом некоторое количество топлива. Весь этот процесс происходит в плавильном агрегате — конверторе. При производстве цемента этим способом отпадают трудоемкие стадии подготовки сырья к обжигу.

Можно цемент изготавливать быстрее и дешевле. В 1960 году на Тульской опытно-промышленной установке Всесоюзного научно-исследовательского института цемента ученик В. В. Серова инженер В. Ф. Крылов впервые в мире получил большую партию плавленого клинкера непосредственно из огненно-жидкого шлака. Значение этого метода трудно переоценить. Ведь в Советском Союзе шлаковые отходы от доменного производства составляют ежегодно несколько десятков миллионов тонн.

Исследователи пошли и по другому пути. В том же институте цементной промышленности инженеры А. Е. Мягков, И. И. Холин и В. К. Хохлов разработали метод получения цементного клинкера без вращающейся печи. Они предложили использовать вертикальную трубу с переменным сечением. При прохождении через нее горячих газов, получаемых при сжигании топлива, на участках с меньшим сечением газы приобретают большую скорость. В результате возникает турбулентное, вихревое, движение обжигаемого материала — «кипящий слой». Вследствие интенсивного перемешивания

сырья в кипящем слое весь процесс занимает 2—3 мин. вместо 3—4 час. в больших вращающихся печах. Эта установка в 10—15 раз меньше по объему, чем вращающаяся печь, а производительность при тех же параметрах ее такая же. На Чимкентском цементном заводе уже монтируется первая установка для получения клинкера в кипящем слое.

Еще один путь получения высоко-

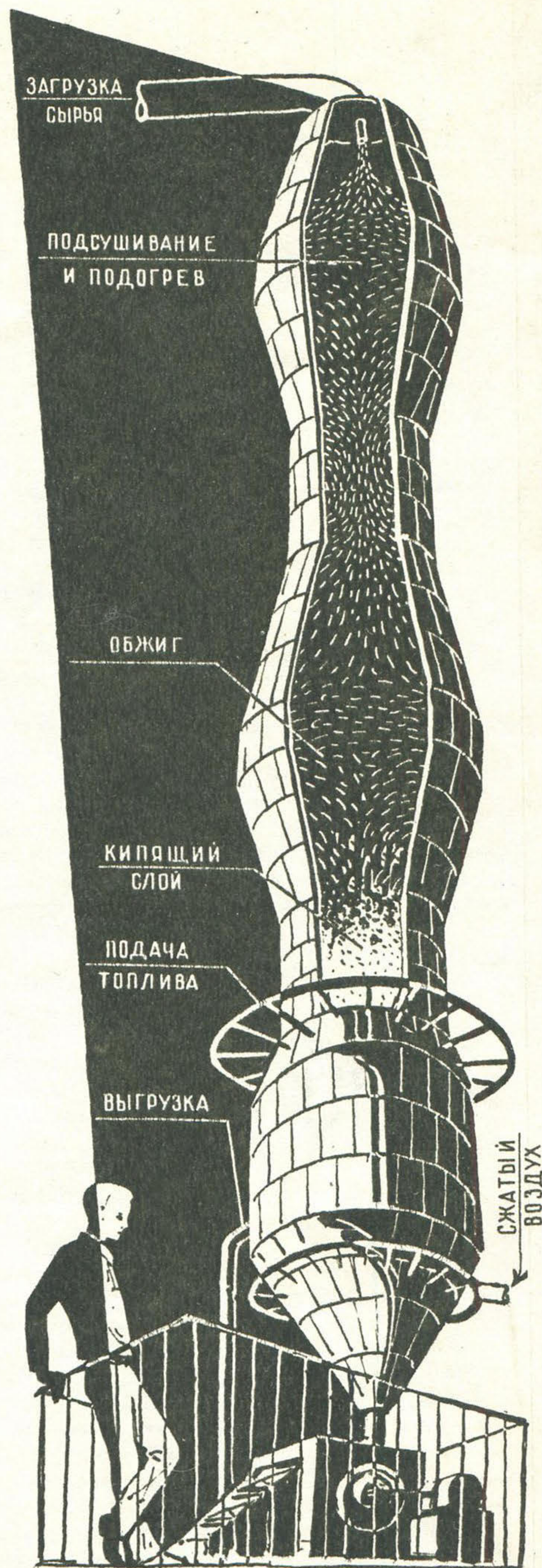


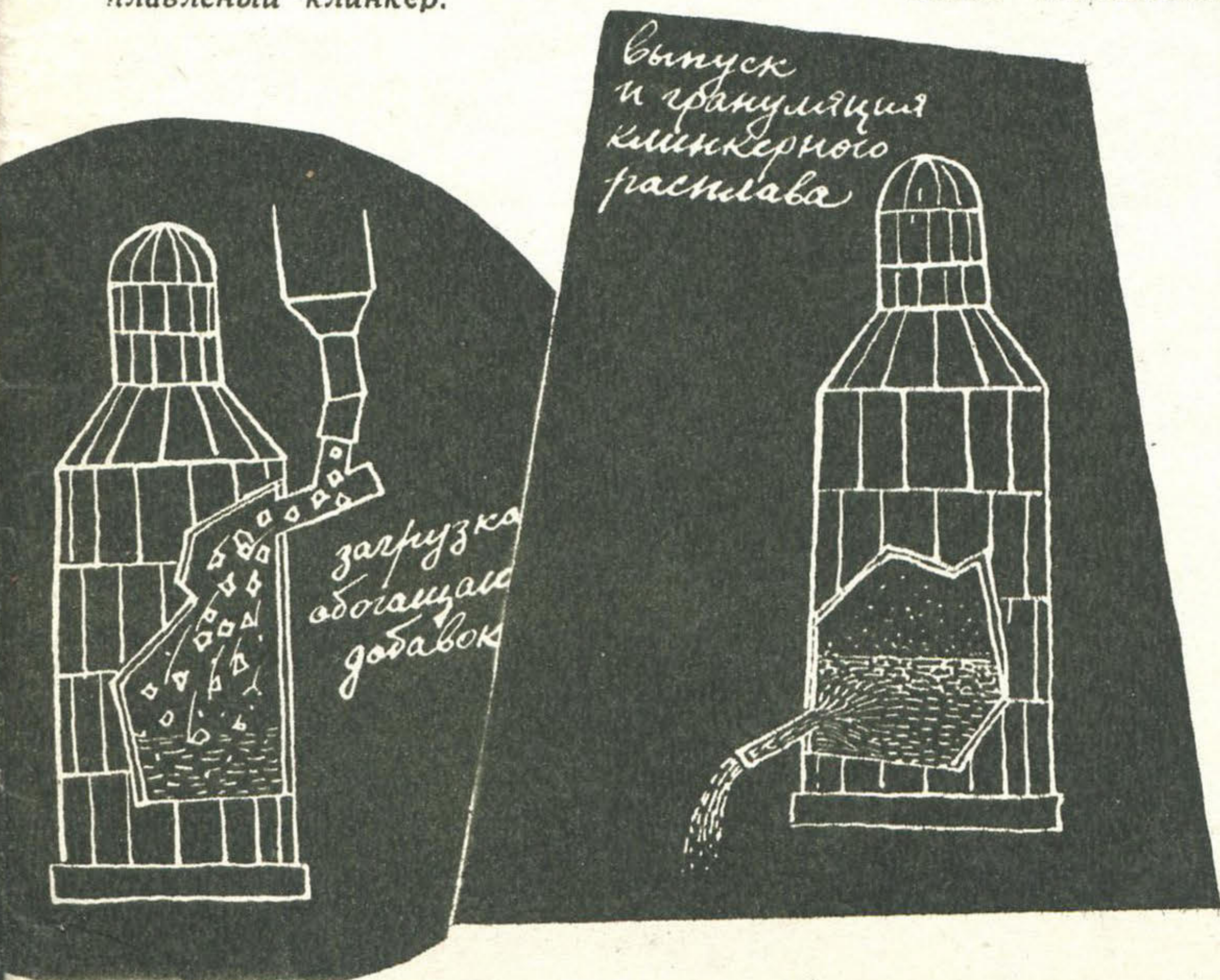
Схема установки кипящего слоя. Гранулированное сырье в шахту загружается сверху, а снизу поступает поток горячего воздуха. В узких зонах установки образуется кипящий слой, где технологические процессы проходят особенно интенсивно.

качественного цемента намечен работами, проведенными во Всесоюзном научно-исследовательском институте новых строительных материалов группой сотрудников под руководством инженера В. И. Акунова. Они предложили для одновременного измельчения и обжига сырьевых материалов так называемые газоструйные мельницы. Здесь происходят оба процесса, необходимые для получения цемента: измельчение и обжиг.

Так ученые разными путями идут к одной цели — больше, быстрее и дешевле производить цемента для наших строений.

Л. КРОЙЧУК и О. БЛЮМ,
сотрудники НИИЦемент

По методу В. В. Серова в конверторе из доменных шлаков получается дешевый плавленый клинкер.



СИБИРСКИЙ,

И. ЛИТВИНЕНКО

С ВЛАДИМИРОМ МИХАЙЛЕНКО, секретарем комитета комсомола треста «Ачинскалюминстрой», мы встретились в Москве, куда он приехал на совещание в ЦК ВЛКСМ. Он рассказал, как недалеко от старинного сибирского города Ачинска строится крупнейший в Союзе цементный завод, который будет работать на нефелиновых шламах — отходах от алюминиевого производства.

На каждую тонну нефелинового глинозема, исходного продукта в производстве алюминия, приходится несколько тонн шламов. Эта жидкая грязная масса раньше считалась обременительным отходом. Шлам стекал в близлежащие водоемы, загрязняя их.

САМЫЙ

В послевоенные годы советские ученые разработали технологию получения из шламов цемента с высокими техническими показателями. Запасы нефелина в этих местах огромны, их хватит на сотни лет. Поэтому здесь запроектировано три очереди цементного завода-гиганта. Мощность первой сотни тыс. т цемента в год. Такое количество производила вся промышленность дореволюционной России в 1913 году. Рядом с нефелином расположены залежи угля и известняков, также необходимых для цементного производства. Разрабатываются они открытым способом. Поэтому себестоимость ачинского цемента будет очень низкой, в два—два с половиной раза ниже, чем на других заводах страны.

— Когда же завод даст стране первый цемент?

— Раньше, — говорит Владимир, — таким сроком был первый квартал 1962 года, но темпы опережают время. Над нашей стройкой взял шефство комсомол, а это значит, что план будет выполнен раньше. Поэтому мы поддерживали

ДЕШЕВЫЙ

почин вольцев и включились в соревнование с ними и другими ударными комсомольскими стройками. Бурно проходило на стройке собрание комсомольцев и молодежи «СУ-40», на котором решался вопрос о сокращении сроков строительства. По докладу начальника управления тов. Сивачева захотели высказаться многие. Ребята говорили о скрытых резервах производства, вносили конкретные предложения. В решении собрания записали: сдать первую очередь в эксплуатацию досрочно — к 15 марта 1961 года. Тогда же были образованы комсомольский штаб стройки и контрольные комсомольские посты, сокращенно ККП. Это глаза и уши штаба в бригадах.

В апреле на стройку пришло пополнение. Семьсот демобилизованных пограничников ступили на еще скованную морозом сибирскую землю. «Нынче весна у нас ранняя», — шутили ачинцы, видя, как небольшая площадь перед вокзалом расцвела зелеными фуражками. Пограничники принесли с собой товарищескую спайку, упорство в выполнении поставленной задачи, солдатскую смекалку.

Новичков разбили по бригадам и послали туда, где труднее, на рытье котлованов под фундаменты для вращающихся печей. Знали — не подведут. И вчерашние солдаты не подвели, процент выработки у них редко бывает ниже полутора норм.

Каждый молодой рабочий считает строительство своим личным делом, поэтому не проходит мимо недостатков.

На стройке много изобретателей и рационализаторов. Сергей Бахтин, электрик, усовершенствовал сварочный аппарат, бригадир сантехников Геннадий Езымчук предложил вести рытье котлована без шпунтового ряда, маляр Иван Моргунов масляную шпаклевку заменил глиноземной.

Более тысячи человек учатся сейчас в вечернем строительном техникуме, школе рабочей молодежи и на курсах. В этом учебном году в поселке строителей открывается учебно-консультационный пункт Красноярского института цветных металлов и золота имени Калинина.

Цемент... Его называют хлебом строительства. И он нужен людям как хлеб. Цемент — это фундаменты зданий и опоры электропередач, шоссейные дороги и плотины гидростанций, шифер и огнеупоры. Ачинские строители выполняют задачу большой государственной важности, сооружают завод, который будет снабжать дешевым цементом новостройки Сибири.

В воздухе ИЛ-18

УЖЕ БОЛЬШЕ четверти века небо нашей планеты бороздят «Илы». Маленькие и большие, грузовые и пассажирские, они верно служили и служат советскому народу. 30 типов самолетов создано под руководством выдающегося авиационного конструктора Сергея Владимировича Ильюшина.

Выпускающиеся сегодня серийно серебристые лайнеры «Ил-18» уже во многих деталях отличаются от опытного «Ил-18», поднятого в воздух Коккинаки в 1957 году и кратко описанного в № 12 нашего журнала за 1957 год.

ВМЕСТИМОСТЬ И УДОБСТВА.

«Ил-18» большая и вместительная машина. Размах крыльев — 37,4 м, длина самолета — 36 м. В основном варианте самолет имеет 65 пассажирских мест первого и туристского классов, 8 спальных мест, буфет-кухню, 3 гардероба и 3 туалета. При других вариантах компоновки самолет может поднимать 83 или 89 пассажиров.

Во всех вариантах компоновки пассажиры замечательного воздушного лайнера пользуются полным комфортом.

ТОПЛИВО.

Хорошие аэродинамические характеристики самолета и особенности двигателей дают экономичный расход топлива на крейсерских режимах полета. Машина покрывает без посадки 5 тыс. км, причем в баках остается еще солидный запас резервного топлива. Рейсовая скорость самолета достигает 650 км в час.

УПРАВЛЕНИЕ.

Четыре двигателя конструкции А. Г. Ивченко обладают большим запасом мощности (общая мощность двигателей 16 тыс. л. с.). Самолет может подняться в воздух даже при отказе одного двигателя на взлете и продолжать нормальный полет. Несколько сбавив высоту, самолет может продолжать полет и при выходе из строя двух двигателей.

Еще больше повышает безопасность полета на «Ил-18» способность этого самолета сесть почти на любой промежуточный аэродром. Несмотря на весьма солидный взлетный вес (до 61 т), огромный воздушный корабль имеет сравнительно небольшую длину разбега при взлете и пробега при посадке.

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА И ВЕНТИЛЯЦИЯ.

Комплексная система кондиционирования воздуха поддерживает в любое время года в салонах температуру +20° и нормальную влажность воздуха. Кроме того, имеется индивидуальная система вентиляции: пассажир может включить ее и направить на себя струю воздуха, температура которой регулируется по его желанию от +5 до +20 градусов Цельсия.

БЕЗОПАСНОСТЬ.

Одна из главных особенностей самолета «Ил-18» — максимальная безопасность полета в любое время года, днем и ночью, в любых метеорологических условиях.

Конструкция самолета, в которой использованы дюралюминиевые сплавы, сталь и титан, имеет большой запас прочности и обеспечивает надежность при длительной эксплуатации. Радиолокатор предупреждает о препятствиях, встречных самолетах или грозном фронте. Надежно действует противообледенительная система.

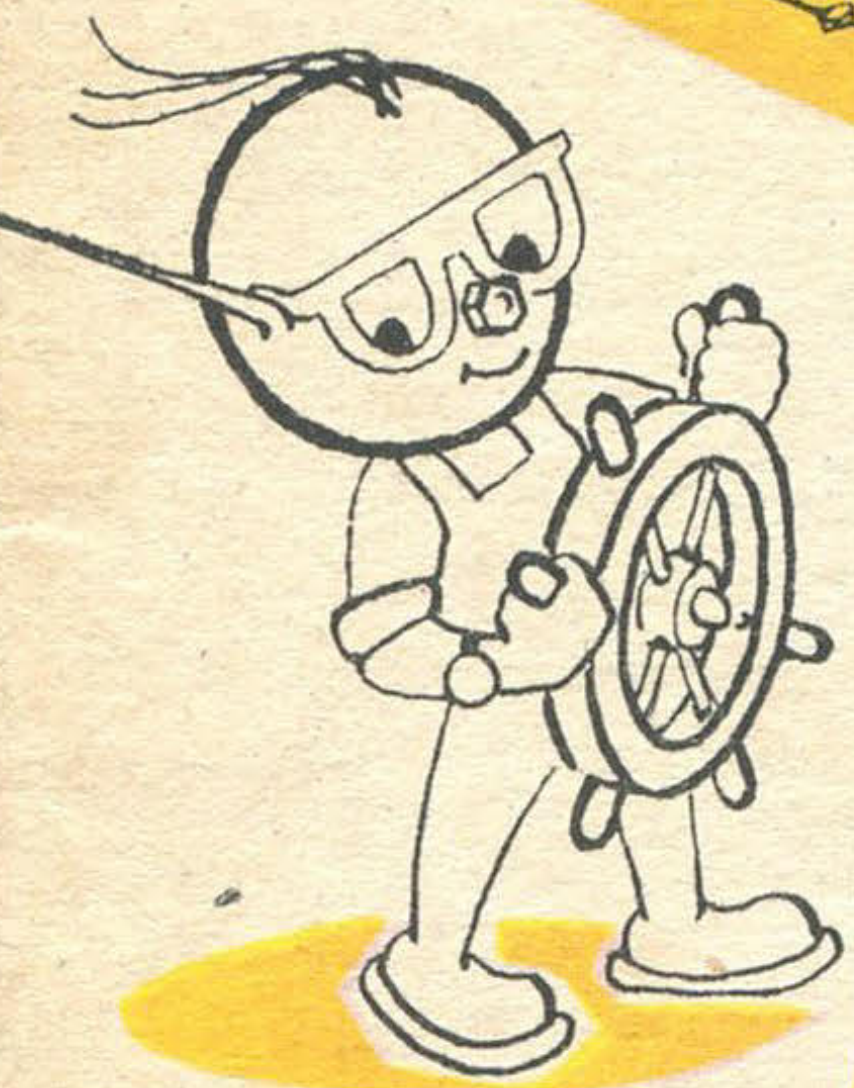
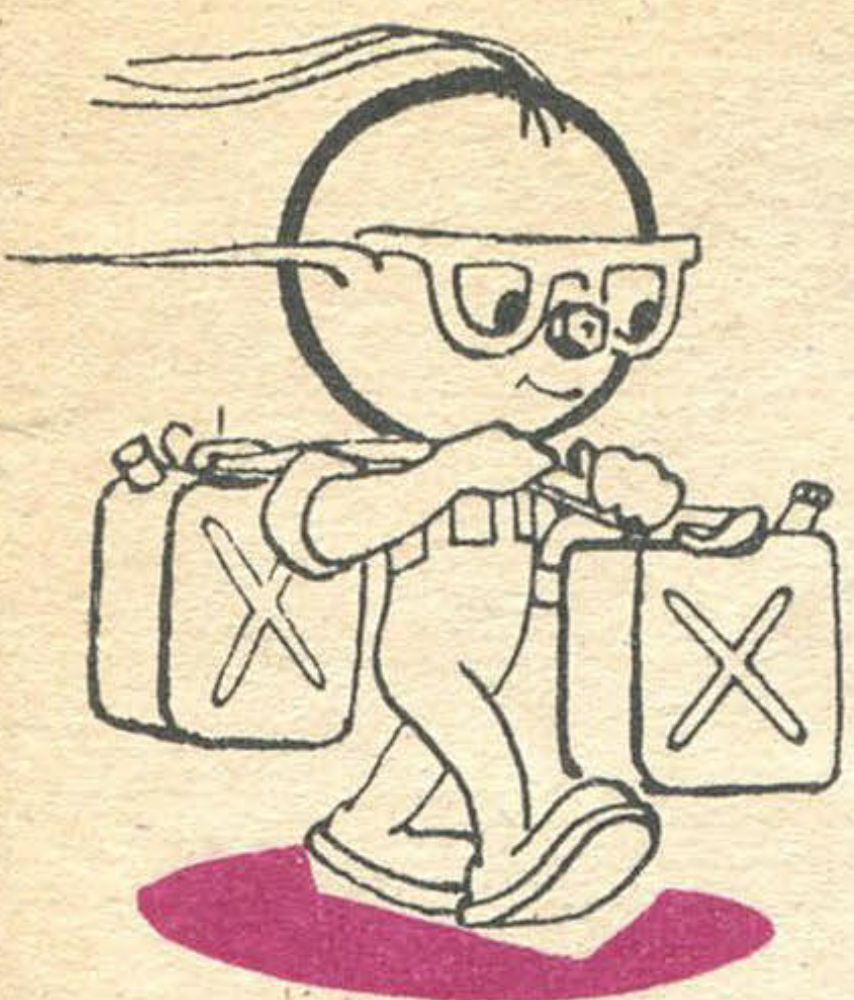
НА СЛУЖБЕ МИРА.

«Ил-18» эксплуатируется на десятках внутренних и международных линий Аэрофлота. Этот самолет приветствовали в Гаване и Багдаде, удивлялись ему в Вашингтоне и Париже.

На нем налетал тысячи километров посланец мира и дружбы Никита Сергеевич Хрущев.

Присуждение премии, носящей имя великого Ленина, — достойная награда партии и народа своему верному сыну С. В. Ильюшину.

РАБОТЫ
ЛАУРЕАТОВ
ЛЕНИНСКОЙ
ПРЕМИИ



ТОПАКВО

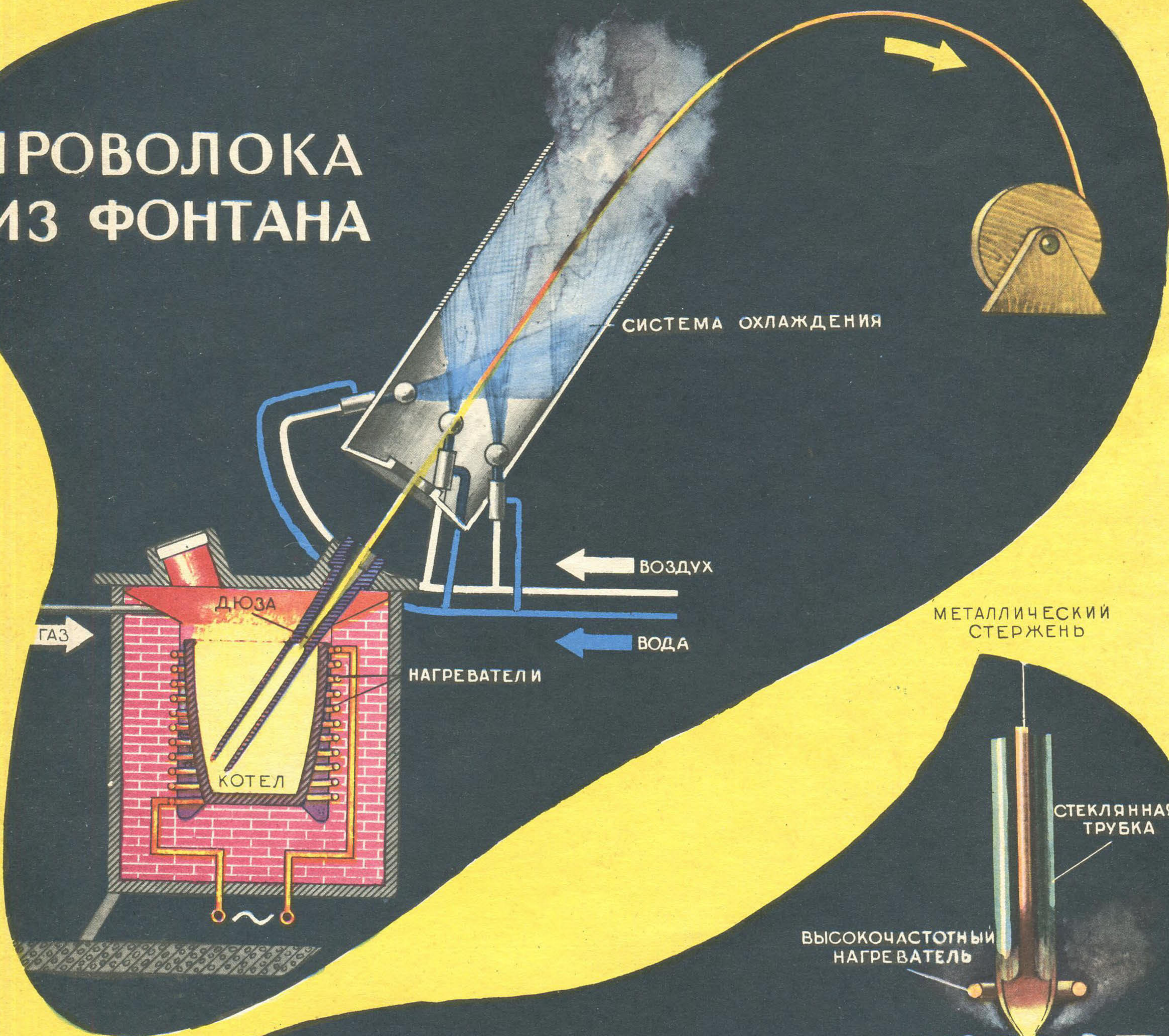
ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА

УПРАВЛЕНИЕ

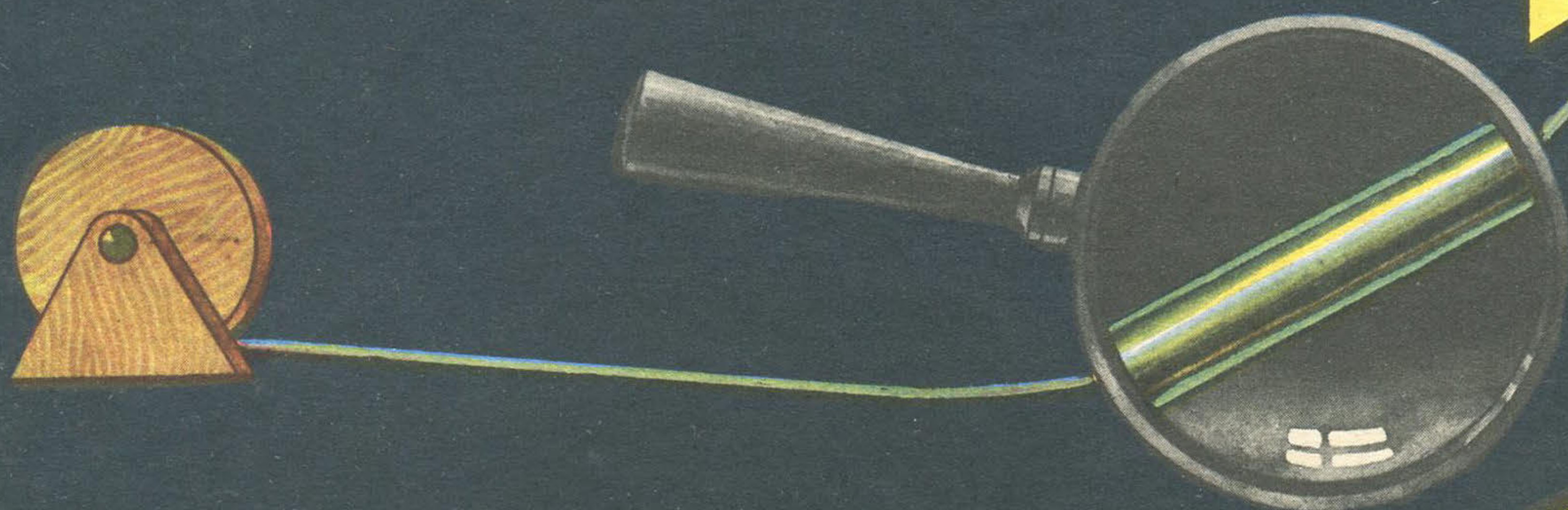
КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ
ВОЗДУХА

АНТИОБЛЕДЕНИТЕЛЬ

ПРОВОЛОКА ИЗ ФОНТАНА



ДВА КИЛОМЕТРА – ИЗ ОДНОЙ КАПЛИ



СЛОВНО нервные волокна, связывают провода воедино сложнейшие механизмы многих машин и приборов. Перервите эти нервы, и машина окажется просто набором движущихся вразнобой частей. Ежегодно наши заводы выпускают десятки тысяч километров металлических «нервов».

Сейчас, когда невиданно быстрыми темпами развивается точное приборостроение, когда чувствительность, вес и габариты электроизмерительной аппаратуры имеют первостепенное значение, стало чрезвычайно важным производство тонких и сверхтонких проводов в массовых количествах. Для таких приборов, как, например, гальванометры, нужна тончайшая, почти невидимая глазу проволочка-паутинка. Уменьшение диаметра ее до 3—5 микрон позволило бы в 100 раз увеличить чувствительность существующих типов гальванометров. Однако не так давно кабельная промышленность могла производить изолированную проволоку диаметром не менее 50 микрон (0,05 мм). Перед второй мировой войной появилась проволока диаметром в 30 микрон. В настоящее время производится проволока диаметром в 10 микрон. Но современной технике требуется проволока еще тоньше и в достаточных количествах. Прежняя технология проволочного производства не отвечает новым требованиям. Уже не одну сотню лет обычная технология основывалась на схеме «слиток — прокат — волочение». Горячие слитки металла поступают в валки прокатного стана и превращаются здесь в толстую проволоку-катанку диаметром 5—8 мм. Для получения тонкой и тончайшей проволоки катанка подвергается волочению: на специальных станках ее протягивают через фильеры — полированные конические отверстия в волоках из очень твердых материалов (победита и алмазов).

В течение долгого времени в этой схеме совершенствовались только методы технологии: улучшались режимы плавки и разливки металла в формы, увеличивались скорости проката и волочения. Применение алмазных волок позволило изготавливать проволоку диаметром до 4—6 микрон. Удалось получить и более тонкую микропроволоку путем ее растяжения. Такой способ безфильерного волочения был предложен в 1951 году советскими учеными М. И. Бойко и Н. И. Кулиным.

Существует еще один способ получения сверхтонких проволок, случайно найденный в 1813 году англичанином Д. Волластоном, который проводил опыты по получению тонкой проволоки для оправ очков. В этом случае проволоку сначала протягивают, а затем стравливают химическим путем внешние слои металла. Волластону удалось изготовить платиновую проволоку толщиной 0,8 микрона. В те времена это было большой сенсацией.

Но техника производства такой нити была чрезвычайно сложной и трудоемкой. Изобретатель неоднократно протягивал через волочильные отверстия платиновую проволоку, поместив ее предварительно в серебряную трубку-оболочку. Когда внешний диаметр серебряного цилиндрика становился

Н. ЛАМАН, научный сотрудник института истории естествознания и техники АН СССР

РАБОТЫ
ЛАУРЕАТОВ
ЛЕНИНСКОЙ
ПРЕМИИ

ИЗ КАПЛИ—

два километра

равным 0,076 — 0,10 мм, его погружали в крепкий раствор азотной кислоты. Серебряная оболочка растворялась, а оставшаяся сердцевина получалась в виде тончайшей платиновой нити (платина не поддается действию кислоты). И хотя «невидимая проволока»,

как называли ее современники, не нашла в то время широкого практического применения, однако в дальнейшем этот способ начал применяться для различных технических целей.

Все же малопроизводительные и сложные технологические схемы изготовления микропроволоки в настоящее время оказались неприемлемыми для современного производства. Чтобы получить алюминиевую проволоку диаметром в 0,2 мм, приходится брать слиток весом в 35 кг, пропускать его через пять обжимных и девять отделочных клетей прокатных станов. Полученную катанку диаметром 7,2 мм направляют затем на волочильные машины. По мере уменьшения диаметра проволоки производительность падает, так как технологические режимы волочения тонких проволок не допускают больших обжатий. А это ведет к увеличению волочильных переходов.

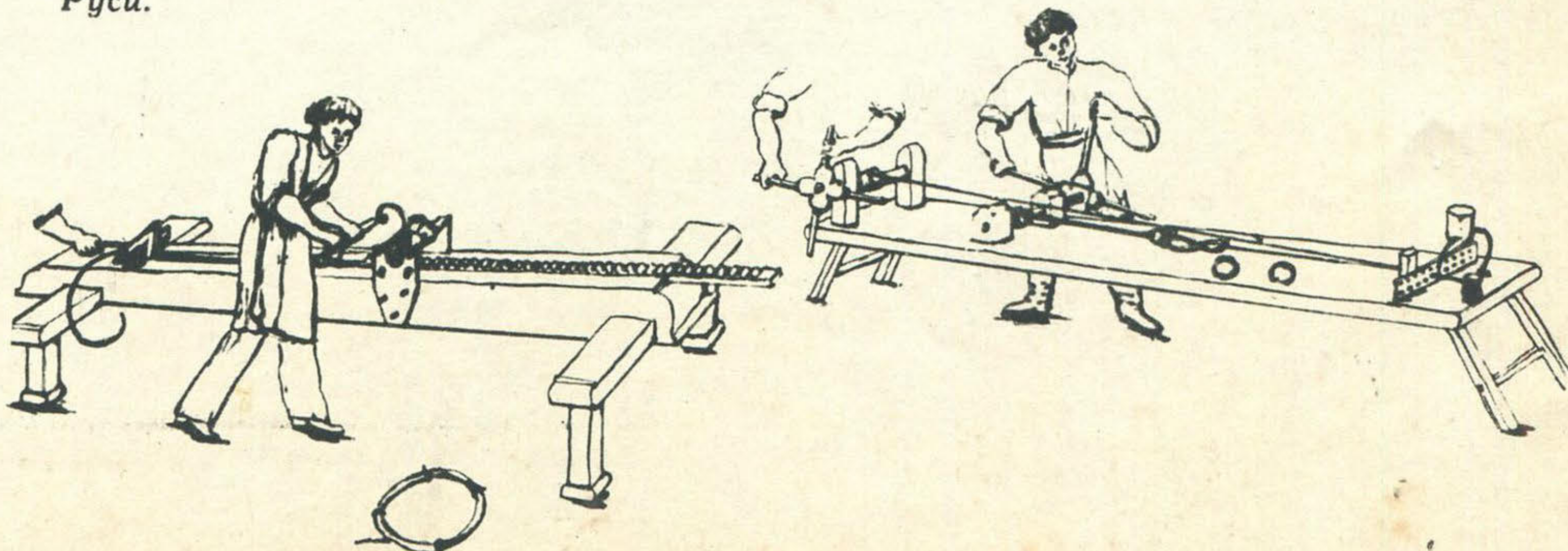
Настало время пересмотреть старую технологию, заменить ее более прогрессивной, соответствующей новым требованиям науки и техники.

Крупнейшие специалисты в разных странах ищут наиболее рациональные технологические режимы и новые способы производства тонких и сверхтонких проволок. Замечательных успехов в этой области добилась группа советских ученых, разработавших под руководством профессора Алексея Васильевича Улитовского два оригинальных способа такого производства.

Один из них в специальной технической литературе получил название — «фонтанирование жидкого металла», другой — «вытяжка из капли в стеклянной изоляции». Способ фонтанирования позволяет изготавливать из цветных и черных металлов и сплавов проволоку диаметром от 0,8 до 0,08 мм, а с помощью вытяжки в стеклянной изоляции можно производить сверхтонкие проволоки диаметром

Так изготавливали проволоку в XIV веке. Волочильщик усаживался на качели, привязывал к поясу клещи и с помощью клещей протягивал проволоку через отверстия в доске, прибитой к пню. Вот он упирается ногами в пень, отклоняется в крайнее левое положение и тянет проволоку. Затем подводит клещи к волочильной доске и снова тянет проволоку. Эти движения повторяются много раз, пока проволока не окажется нужного диаметра. Тогда уже диаметр проволоки достигал 1,2 мм. При существовавшей технике это было большим достижением.

Этот рисунок взят из архива Златоустовской оружейной фабрики (XVIII век). Для облегчения протяжки проволоки здесь применен ворот. По исследованию академика Б. А. Рыбакова, такие «волочильные скамьи» появились еще в X веке, в Киевской Руси.



до 2 микрон (0,002 мм). Но и это не предел. Оказалось, что если эту проволоку особым методом растянуть, подобно тому, как мы растягиваем резину, то ее диаметр может быть доведен до десятых и даже сотых долей микрона. Такая проволока в сто раз тоньше паутины и в тысячу раз тоньше волоса. Новая техника производства тонких и сверхтонких металлических нитей является большим вкладом советских ученых в мировую науку.

ПРОВОЛОКА РОЖДАЕТСЯ В «ФОНТАНЕ»

Многие ученые и инженеры пытались упростить общепринятую технологию получения проволоки, отойти от схемы «слиток — прокат — волочение». Однако долгое время эти попытки не давали результатов.

И лишь около тридцати лет назад появились сравнительно удачные промышленные способы изготовления проволоки методом непрерывного литья непосредственно из расплавленного металла. В настоящее время на некоторых отечественных и зарубежных заводах пользуются этим методом. Но он не годится для производства тонкой проволоки.

Новое слово в разработке этого метода сказали советские ученые во главе с профессором А. В. Улитовским. Идея их заключалась в том, чтобы на поверхность расплавленного металла в ванне подать принудительное давление воздуха или инертного газа. Скорость выхода металла из отверстия ванны значительно увеличилась, а при достаточно большом давлении из него начинает бить настоящий металлический фонтан, диаметр струи которого определяется величиной отверстия — дюзы. Выброшенная в атмосферу струя охлаждается и превращается в проволоку.

Первые опыты по получению проволоки таким методом были поставлены в 1934—1937 годах. Тогда профессор А. В. Улитовский получил проволоку из алюминия и чугуна сначала диаметром 0,7, а затем 0,2 мм.

В дальнейшем эти работы были прерваны и возобновились лишь в 1956 году в Институте металлургии имени А. А. Байкова Академии наук СССР. Под руководством А. В. Улитовского разработкой нового метода здесь занимались научные сотрудники П. К. Ощепков, В. И. Рыбалка, В. В. Трояновский и С. Д. Богословский.

Схема установки для фонтанирования показана на цветной вкладке (рисунок сверху).

В стальной контейнер помещаются печь сопротивления и тигель с жидким металлом. В крышку контейнера вставлена трубка, доходящая почти до дна тигля. Посредине она имеет перегородку с отверстием — дюзой.

Через трубку контейнер соединяется с резервуаром сжатого газа или воздуха.

Жидкий металл в зависимости от его температуры, удельного веса, давления, диаметра отверстия выходит с большей или меньшей скоростью и, охлаждаясь воздухом или распыленной водой, превращается в проволоку. Фонтанирование металла может производиться одновременно через несколько дюз, что соответственно увеличивает производительность установки. Одна непрерывно действующая установка с шестью каналами для фонтанирования за 8 час. может вырабатывать около 2 млн. м тонкой проволоки. Такая высокая производительность еще нигде не достигалась. А главное — намного снижается стоимость проволоки. При производстве, например, проволоки диаметром 0,2 мм способом фонтанирования требуется только один переход: «жидкий металл — проволока». А по старой схеме «слиток — прокат — волочение» для этого потребовалось бы 46 переходов в прокатных и волочильных станах.

Оказалось, что методом фонтанирования можно изготавливать не только непрерывную проволоку, но и путанку и проволоку из хрупких материалов, которые не поддаются никакой механической обработке.

Проволока-путанка может широко применяться для армирования изделий из пластических масс, резины и других материалов, которые станут незаменимыми для особенно легких конструкций.

Проволоку из хрупких материалов, например из германия, раньше получали очень сложным и дорогим путем. А метод фонтанирования значительно упростил весь процесс.

Фонтанирование расплавленного металла может быть применено также для получения металлического порошка (порошковая металлургия). Этот же способ пригоден и для нанесения металлических покрытий поверхности.

Наконец, методом фонтанирования можно получать волокна из различных пластических материалов.

Внедрение метода фонтанирования жидкого металла в промышленных масштабах, безусловно, сыграет огромную роль и будет служить прогрессу во многих областях техники.

ПРОВОЛОКА В СТО РАЗ ТОНЬШЕ ПАУТИНЫ

Большие перспективы открывает также оригинальный и простой метод «вытяжки» тончайших нитей в сплошной стеклянной изоляции из капли металла, разработанный профессором А. В. Улитовским еще в 1949 году. Этот смелый и остроумный метод делает возможным изготавливать непосредственно из жидкого металла тончайшую проволоку в заготовленной для нее изоляции — стеклянной оболочке, которая формирует расплавленный металл в виде сплошной нити требуемого диаметра. Стеклянная оболочка заменяет здесь металлические и алмазные волокна, через которые протягивается проволока при изготовлении обычными методами. При этом проволока уже не нуждается в дополнительной изоляции специальными лаками.

А эта проблема для тонких и сверхтонких проволок еще не разрешена окончательно. Чем тоньше проволока, тем несовершенней изоляция и тем труднее ее накладывать.

Новый метод заключается в следующем. Капля жидкого металла помещается на дно стеклянной трубки и удерживается в пространстве высокочастотным магнитным полем, наведенным в однокольцевом индукторе. (Смотри рисунок внизу на цветной вкладке.)

Под действием токов высокой частоты капля металла размягчает стеклянную трубку, которая теперь может тянуться в виде тончайшего капилляра. В момент вытягивания стекла в капилляре создается разрежение (вакуум), и находящийся над ним жидкий металл легко заполняет его.

Вытянутый и заполненный металлом капилляр, точнее тончайшая проволока со стеклянной оболочкой, поступает на вращающуюся катушку.

В установке, кроме высокочастотного генератора, предусмотрены воздушно-водяное охлаждение, механизм контроля обрывности и двигатель, вращающий катушку.

Этим способом можно изготовить проволоку диаметром до 2 микрон с толщиной стеклянной изоляции менее 2 микрон. Из капли металла может быть получена непрерывная проволока длиной около 2 км.

Для того чтобы процесс шел безостановочно, в стеклянную трубку помещают металлический стержень, который по мере расходования металла постепенно подается вниз к очагу высокочастотного нагрева. Скорость вытягивания проволоки в стеклянной изоляции равна 5—7 м в сек.

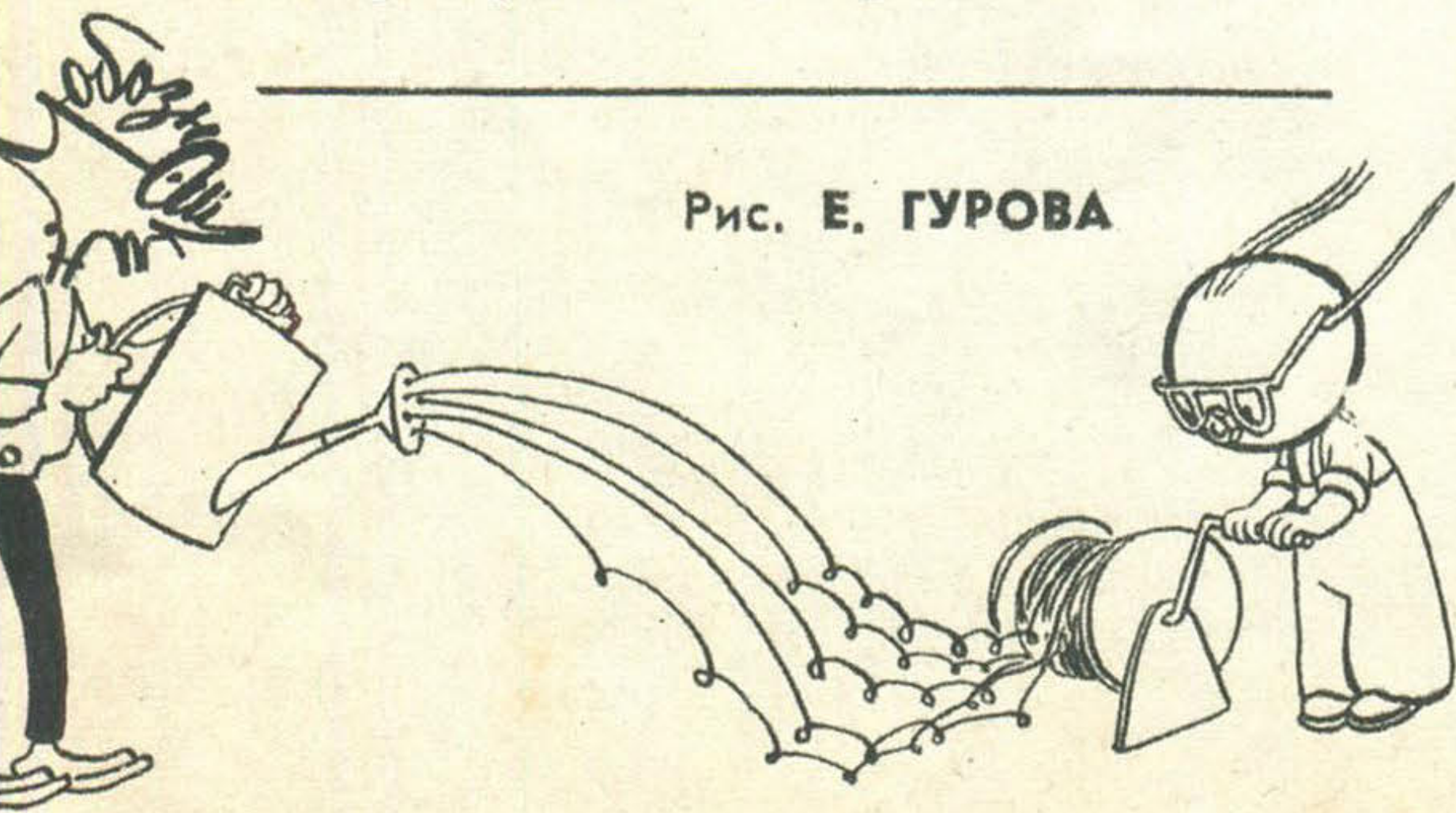
Под руководством А. В. Улитовского были произведены опыты по получению методом растяжения отрезков проволоки в стеклянной изоляции в десятые и даже сотые доли микрона. Отрезок микропроволоки в стеклянной изоляции, предварительно подогретый в одной точке до размягчения стекла, подвергается двум последовательным операциям: быстрому расплавлению металла и резкому растягиванию. Расплавление металла производится обычно разрядом конденсатора через проволоку.

Наша промышленность уже освоила производство проволоки в стеклянной изоляции из меди, марганца и чугуна диаметром от 20 до 2 микрон.

В истории развития техники можно часто наблюдать, как определенное техническое направление на каком-то этапе исчерпывает свои возможности и уже не может дать значительного продвижения вперед. Ученые и инженеры начинают искать новый подход к решению проблемы, часто заимствуя его из других областей науки и техники или находя новое, оригинальное решение. Так получилось и в производстве проволоки.

Алексею Васильевичу Улитовскому, Николаю Матвеевичу Аверину и Вениамину Георгиевичу Красинькову за разработку метода получения тонких и сверхтонких металлических нитей непосредственно из жидкой фазы в этом году присуждена Ленинская премия.

Рис. Е. ГУРОВА



ТРИ УВЛЕКАТЕЛЬНЫХ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ

Я ХОЧУ коротко рассказать о некоторых наиболее увлекательных, на мой взгляд, проблемах современной физики, причем сразу же оговорюсь, что при отборе тем я в значительной мере руководствовался моими личными вкусами и интересами.

ЭНЕРГИЯ БУДУЩЕГО

Начну с одной проблемы, имеющей прикладное значение. Всем известно, что развитие физики непрерывно создает все новые отрасли техники. Ин-

тенсивно ведутся в настоящее время во многих странах поиски путей осуществления управляемых термоядерных реакций. Они сулят привести к полному и радикальному решению проблемы энергетических ресурсов.

Запасы ископаемого горючего: угля, нефти, газа — ограничены, и предполагается, что при современном темпе роста потребления энергии их ограниченность остро проявится уже в ближайшие десятилетия. Запасы энергии в ядерном горючем того типа, которое уже используется в настоящее время, то есть в уране и тории, вероятно, в несколько десятков раз превышают запасы энергии угольных месторождений. Однако оба эти типа горючих очень неравномерно распределены по поверхности земли. Кроме того, при использовании урана и тория в ядерных реакторах получается большое количество вредных радиоактивных отходов. Так, например, если бы вся энергия, потребляемая в настоящее время в США, вырабатывалась бы ядерными реакторами, то радиоактивность накапливающихся за год отходов была такой же, какая выделяется при взрыве 200 тыс. атомных бомб. Поэтому возникает очень сложная и трудная проблема: как и куда запрятывать эти отходы, чтобы предотвратить заражение ими нашей планеты.

Совсем иначе обстоит дело с предполагаемым сырьем для термоядерных реакций, а именно с дейтерием (тяжелым изотопом водорода). Он входит в состав воды, правда в ничтожном количестве, но его сравнительно легко и дешево из нее выделить. Его теплотворная способность столь велика, что из дейтерия, содержащегося в 1 л

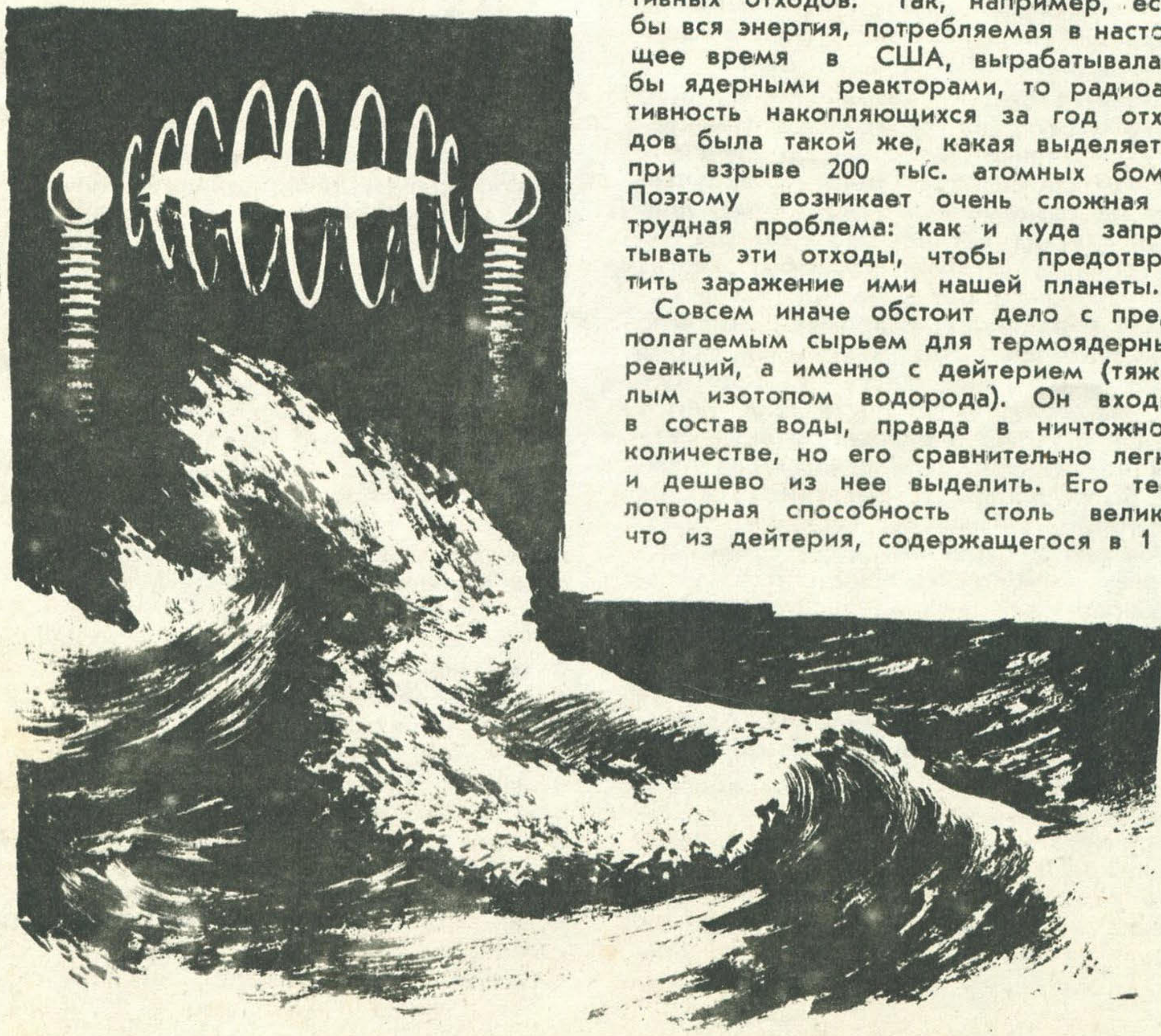
морской воды, можно получить столько же энергии, сколько и из 350 л бензина. Таким образом, с энергетической точки зрения четыре земных океана равноценны 1 400 океанам бензина. Даже при стократном увеличении потребления энергии такого запаса хватит человечеству на миллиарды лет. К тому же в термоядерных реакциях не выделяется непосредственно никаких вредных радиоактивных отходов.

Термоядерные реакции являются не только основным источником энергии, излучаемой звездами, но и осуществляются по воле человека в водородной бомбе. Однако для того, чтобы осуществить не мгновенный взрыв, а необходимую для мирного применения спокойно протекающую так называемую управляемую термоядерную реакцию, нужно будет преодолеть чрезвычайно большие трудности. Прежде всего термоядерные реакции протекают только при исключительно высоких температурах — порядка десятков и сотен миллионов градусов (отсюда и приставка «термо»). Как же осуществить тепловую изоляцию рабочей камеры реактора такой температуры от окружающей среды? Это можно сделать с помощью магнитного поля.

Дело в том, что тепло передается как по твердым и жидким, так и газообразным телам движением тех атомов и молекул, из которых они состоят. Однако рабочим веществом в термоядерных реакторах будет плазма, то есть разреженный газ, который благодаря высокой температуре полностью ионизирован. Это значит, что входящие в состав атомов газа электроны отщепились от них и свободно движутся. Таким образом, плазма состоит только из электрически заряженных частиц, или ионов; отрицательные ионы — это электроны, а положительные — лишившиеся электронов ядра атомов.

Если магнитное поле достаточно сильное, то заряженные частицы могут перемещаться только вдоль силовых линий поля, но не перпендикулярно им. Создав вокруг рабочей камеры реактора магнитное поле надлежащей силы и направления, можно воспрепятствовать как выходу ионов из камеры, так и передаче ими тепла наружу. В принципе с помощью такой «магнитной изоляции» можно осуществить перепад температуры от десятков миллионов до тысячи градусов на расстоянии порядка метра.

Можно было бы опасаться, что, даже устранив теплопроводность атомов и электронов, мы окажемся бессильными



перед лучистой теплопроводностью. Ведь всякое нагретое тело излучает тепло даже в вакууме (пример — Солнце). Это излучение настолько быстро растет с температурой, что энергия, излучаемая 1 кв. м поверхности тела, нагретого до 100 млн. градусов, должна составлять $\frac{1}{75}$ долю энергии, излучаемой всей поверхностью Солнца! К счастью, однако, если плазма очень разрежена и состоит из атомов малого атомного веса (а в термоядерных реакциях участвуют самые легкие из всех атомов — изотопы водорода), то обычный закон роста лучистой теплопроводности с температурой к ней не применим, и излучаемое плазмой тепло оказывается относительно незначительным.

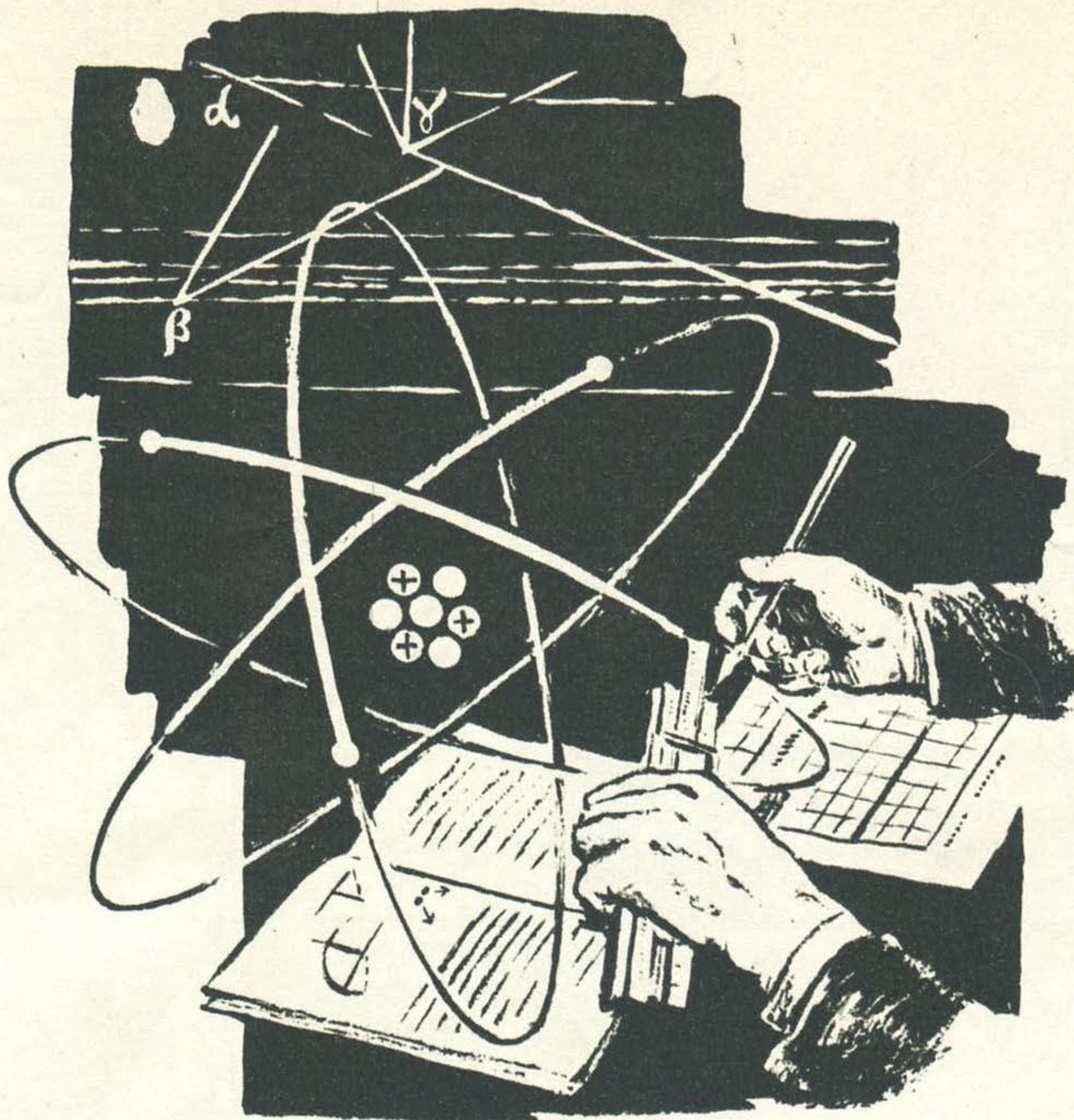
Две основные идеи, лежащие в основе всех попыток осуществления управляемой термоядерной реакции — магнитная изоляция и особенности теплового излучения плазмы, — были впервые высказаны академиком А. Д. Сахаровым в августе 1950 года. Через месяц я присоединился к нему в деле дальнейшей разработки этих идей.

В наше время все чаще случается, что одни и те же научные идеи независимо и даже почти одновременно зарождаются в разных точках земного шара. Это связано с тем, что наукой теперь занимается гораздо большее число людей, чем даже в совсем недавнем прошлом. Не удивительно поэтому, что американский астрофизик Спизер почти одновременно с Сахаровым (по-видимому, в январе 1951 года) независимо пришел к тем же идеям.

В первые годы термоядерные исследования велись у нас и за границей в закрытом порядке, но с 1956 года по инициативе СССР они стали рассекречиваться, и с 1958 года установлен полный обмен информацией, взаимный осмотр лабораторий и т. д. между всеми странами, широко ведущими термоядерные исследования, в частности между СССР, США и Англией. Как и следовало ожидать, выяснился далеко идущий параллелизм в направлениях и результатах работ, проводящихся в различных странах. Выяснилось также, что на пути к практическому осуществлению поставленной задачи стоят еще серьезные трудности, для преодоления которых очень желательно международное сотрудничество физиков и инженеров. Пока еще нельзя указать ни конкретных путей преодоления трудностей, ни сроков осуществления в технических масштабах регулируемой термоядерной реакции. Но нет сомнения, что эта задача в принципе разрешима и будет разрешена.

В ПРЕДДВЕРИИ НОВОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ

Перейдем теперь к совсем другому кругу вопросов, к квантовой теории элементарных частиц. Никакого практического значения эти вопросы пока не имеют. Но несомненно, что они не будут исключением из общего правила, согласно которому всякий существенный шаг в нашем познании



природы приводит в конечном счете к тому, что человек овладевает новыми возможностями, новыми силами природы.

Есть две тесно переплетающиеся между собой фундаментальные проблемы, являющиеся центральными для всей современной теоретической физики. Первая из них связана с многочисленностью так называемых элементарных частиц. Еще лет 30 тому назад казалось несомненным, что все вещества состоят из элементарных частиц двух сортов: отрицательно заряженных электронов и положительных, в 1800 раз более тяжелых, протонов. Поэтому считалось, что все физические и химические силы природы сводятся в конечном счете к электрическому взаимодействию этих «кирпичей мироздания». Исключение делалось только для сил всемирного тяготения, играющих главенствующую роль в явлениях астрономического масштаба.

Развитие физики разрушило эту привлекательную по своей простоте картину. Изучение космических лучей и частиц сверхвысоких энергий, получаемых на современных ускорителях, привело сначала к открытию позитрона и нейтрона, а затем к открытию многих других элементарных частиц, число которых к настоящему времени достигло примерно 30. Это поставило перед теорией новую задачу, подобную той, которая была поставлена перед наукой и успешно разрешена ею в первой половине нашего века. Тогда нужно было понять и объяснить, исходя из общих физических законов, существование и свойства около сотни различных химических элементов, укладываемых в периодическую систему Менделеева. Теперь нужно понять и объяснить, почему существуют столь различные виды элементарных частиц и каким общим принципом определяются их конкретные свойства.

Я не сомневаюсь, что решение проблемы будет найдено на путях, существенно отличных от тех, на которых была решена аналогичная проблема для химических элементов. Эти элементы, как известно, оказались состоящими из атомных ядер, в свою очередь состоящих из протонов и ней-

тронов, и из электронов, обращающихся вокруг ядер. Но не нужно думать, будто все дело сводится к тому, что и так называемые элементарные частицы окажутся попросту состоящими из еще более элементарных.

В настоящее время физика проникает в новую неизведанную область, в мир необычайно малых масштабов, в законы взаимодействия и взаимного превращения элементарных частиц сверхвысоких энергий. Большинство физиков считает несомненным, что для создания последовательной теории этих явлений требуется столь же радикальное видоизменение и обобщение основных понятий современной физики, как и то, которое в первой поло-

вине нашего века привело к созданию квантовой теории и теории относительности.

Это убеждение основывается не только на веских общих соображениях и не только на многочисленности так называемых элементарных частиц. Даже если вовсе отрешиться от попыток понять многообразие этих частиц, все же большинство физиков-теоретиков испытывает глубокую неудовлетворенность современным состоянием основ физической теории.

Прежде чем говорить об истоках этой неудовлетворенности, я хочу обратить внимание на одно любопытное обстоятельство, отмеченное недавно членом-корреспондентом Академии наук СССР М. А. Марковым. Неудовлетворенность физиков может показаться нефизикам парадоксальной, так как в настоящее время не известно ни одного экспериментального факта, который противоречил бы современной квантовой теории. Кроме того, эта теория правильно предсказала целый ряд тончайших, преимущественно электродинамических эффектов.

Есть, правда, обширный круг явлений (так называемые сильные взаимодействия), для которых пока нет строгой количественной теории, потому что соответствующие вычисления наталкиваются на непреодоленные пока математические трудности. Однако теория дает правильное, соответствующее экспериментальным фактам качественное объяснение и этого круга явлений. Более того, много важнейших качественных характеристик этих явлений было правильно предсказано теорией (например, существование пи-мезона, его псевдоскалярность, распад нейтрального пи-мезона и многое другое).

Казалось бы, все обстоит хорошо. В чем же тогда причина неудовлетворенности теорией? Ответ: в ее недостаточной внутренней последовательности и искусственности, в наличии в ней излишних элементов, не соответствующих физической реальности, наконец, в ее явной неполноте и незавершенности. Блестящие успехи теории свидетельствуют, что мы на правильном пути, но только на пути, а не у цели!

Прежде чем разъяснить эти утверж-



Имя академика Игоря Евгеньевича ТАММА широко известно в нашей стране и за рубежом. Ему принадлежат выдающиеся работы в области квантовой механики, теории излучения и взаимодействия ядерных частиц. И. Е. Тамм — лауреат Нобелевской премии, которая была присуждена ему в 1958 году совместно с советскими физиками И. М. Франком и П. А. Черенковым за теоретическое исследование эффекта Черенкова — Вавилова.

Игорь Евгеньевич известен не только как крупнейший ученый, но и как большой любитель и знаток альпинистского спорта.

дения, нужно сразу же оговорить, что указанные выше недостатки имеются только у так называемой релятивистской квантовой теории, то есть теории, учитывающей требования теории относительности и поэтому применимой к частицам сколь угодно большой энергии. Напротив, нерелятивистская квантовая теория, применимая лишь к частицам, скорость которых много меньше скорости света, вполне безупречна и достигла полной последовательности, стройности и законченности.

Недостатки релятивистской квантовой теории ярче всего проявляются в том факте, что если с ее помощью вычислить значение таких физических величин, как энергия частиц, частота излучаемых ими световых волн и т. д., то в большинстве случаев в результате вычисления получается бесконечная величина, а это нелепо. Правда, этот недостаток удалось исправить — найден метод, с помощью которого из полученной в результате вычислений бесконечной величины вычитается другая бесконечная величина, причем разность двух этих бесконечностей оказывается конечной и притом точно равной истинному значению, измеряемому на опыте. В этом методе, который получил название перенормировки, — корень успехов теории, но тем не менее он является «окольным», явно искусственным и неудовлетворительным. Устранение связанных с ним недостатков и составляет вторую из упомянутых выше центральных проблем теоретической физики.

Теоретическая физика, несомненно, находится сейчас на пороге нового этапа своего развития. Каждому такому этапу, например созданию теории относительности и квантовой теории, предшествовал период смуты и исканий. Эти периоды характерны тем, что зерно истины уже нащупано, ряд важнейших закономерностей уже вскрыт, но строительные леса еще не дают возможности разглядеть

контуры нового стройного здания, еще не найдены ясные и по своей сути простые (хотя благодаря своей новизне и кажущиеся парадоксальными) общие принципы, лежащие в основе установленных закономерностей.

Мое сильнейшее желание — дожить до возникновения новой теории, сохранив ясность ума настолько, чтобы быть в состоянии ее понять. А понять ее будет нелегко, потому что всякий действительно фундаментальный шаг в познании природы открывает такие горизонты, которые на первых порах представляются нам парадоксальными. Недаром же один из крупнейших физиков современности, Нильс Бор, года два тому назад сказал по поводу теории элементарных частиц, разрабатываемой другим крупнейшим физиком, В. Гейзенбергом: «Для новой теории она недостаточно сумасшедшая».

Конечно, термин «сумасшедшая» нужно понимать не в том смысле, что

новая теория будет непоследовательной и нелогичной. Напротив, она должна быть безупречно последовательной и логичной, а ее «сумасшедшинка» будет заключаться только в новизне ее идей, в их непривычности, вызывающей впечатление парадоксальности. Ведь так было и с теорией относительности и с квантовой теорией, и не может быть иначе. Ведь хотя наши понятия и представления вырабатываются на основе изучения и анализа доступных нам явлений реального мира, все же мы склонны приписывать им универсальное значение, а всякую существенную ревизию их считать противоречащей «здравому смыслу». Между тем всякое существенное расширение круга доступных изучению явлений неизбежно приводит к необходимости пересмотреть и обобщить наши представления. Существенно также, что всякой новой теории предъявляются очень строгие требования: она отнюдь не должна отвергнуть прежние, оправдавшиеся на опыте теории, а должна включить их в себя в качестве частного случая.

Другими словами, новая теория должна не только объяснить вновь открытые явления. Вместе с тем все ранее установленные законы хорошо известных нам явлений должны получаться и из новой теории с тем дополнением, что новая теория указывает границы применимости этих законов, ранее считавшихся всеобъемлющими. Так, например, механика Ньютона отнюдь не опровергнута теорией относительности и квантовой теорией. Напротив, она вытекает из этих теорий, однако только в применении к ограниченному кругу явлений, границы которых характеризуются требованием, чтобы скорости тел были малы по сравнению со скоростью света, а так называемое «действие» было мало по сравнению с постоянной Планка h .

В каких же направлениях идут поиски новой релятивистской теории элементарных частиц? Доминирующей нитью поисков является мысль, четко сформулированная Гейзенбергом еще в 30-х годах: наши представления о пространстве и времени, уже претерпевшие под воздействием теории относительности и квантовой теории существенное видоизменение по сравнению с представлениями классической физики, по-видимому, окажутся во все не применимыми к частицам сверхвысоких энергий и к масштабам субатомарным. Теория относительности возвела скорость света в вакууме c в ранг фундаментальной физической постоянной. Классическая физика оказалась применимой только для тел, движущихся со скоростями, малыми по сравнению с c . В квантовой теории такую же фундаментальную роль играет постоянная Планка h . Подобно этому нужно ожидать, что новая теория от-

УЧЕНЫЕ — МОЛОДЕЖИ

Не замыкайтесь в себе, в коллективе ярче и богаче станет ваш труд. Желаю и горячо советую вам, мои молодые друзья, все силы своей молодости и зрелости сосредоточить на творческом движении к коммунизму, какую бы из бесчисленных дорог к нему вы ни избрали. Ищите и осуществляйте новое, лучшее — оно есть в каждом деле. Главное — живите и дышите своим делом, никогда не переставайте учиться и двигаться вперед; помните, что вы и ваши товарищи по работе — один дружный коллектив строителей счастья.

Академик А. Ф. ИОФФЕ

* * *

Необходимо, чтобы молодежь до многого доходила сама, изыскивая свои, пусть еще не лучшие, но самостоятельные решения. Это после первых неуверенных шагов даст возможность молодым ученым почувствовать свою силу, свою способность хоть с трудом, но уже самостоятельно шагнуть в науку. Наш долг — давать им задачи не с очевидным ответом, а те, которые бы требовали серьезных размышлений, коренного изменения и усовершенствования методики работы и глубокого самостоятельного анализа.

Мы стараемся ни в коем случае не навязывать «безоговорочных» суждений и путей решения и не требуем, чтобы результаты решения строго соответствовали точке зрения руководителя и никакой другой. Мы обязаны помогать, но не диктовать. Научная догма вредна. Она мешала развитию науки и в древности, и во времена Ломоносова, и в наши дни.

Академик Н. Н. СЕМЕНОВ

кроет существование еще одной фундаментальной постоянной \hbar , определяющей уже не скорость, а некую фундаментальную длину, причем современные представления о пространстве окажутся применимыми лишь в масштабах, существенно превышающих эту длину!

Несмотря на все усилия, потраченные физиками-теоретиками на поиски основ новой теории, до сих пор в этом отношении никаких конкретных успехов нет, хотя и есть ряд интересных наметок возможной теории. Я упомяну здесь только о двух таких наметках, представляющихся лично мне наиболее интересными. Ряд физиков (в частности, американцы Г. Снайдер и Койш) считает, что в ультрамалых масштабах пространство окажется не непрерывным, как мы всегда его себе представляем, а дискретным, то есть состоящим из отдельных, четко разграниченных точек. Я понимаю, что такого рода предположение должно представляться на первый взгляд нелепым, но пояснить его смысл я за недостатком места не могу. Это направление исследований представляется мне многообещающим, но пока оно находится в самом зачаточном состоянии.

По другому, также очень интересному пути идет В. Гейзенберг. Он с единой точки зрения рассматривает обе центральные проблемы теоретической физики: устранение из нее (даже в промежуточных этапах вычислений) лишнего физического смысла бесконечных величин и сведение многообразия элементарных частиц и их разнообразных взаимодействий к следствиям единого физического принципа. Гейзенберг наметил исходные положения теории, которая обещает, так сказать, «одним заходом» разрешить сразу обе проблемы.

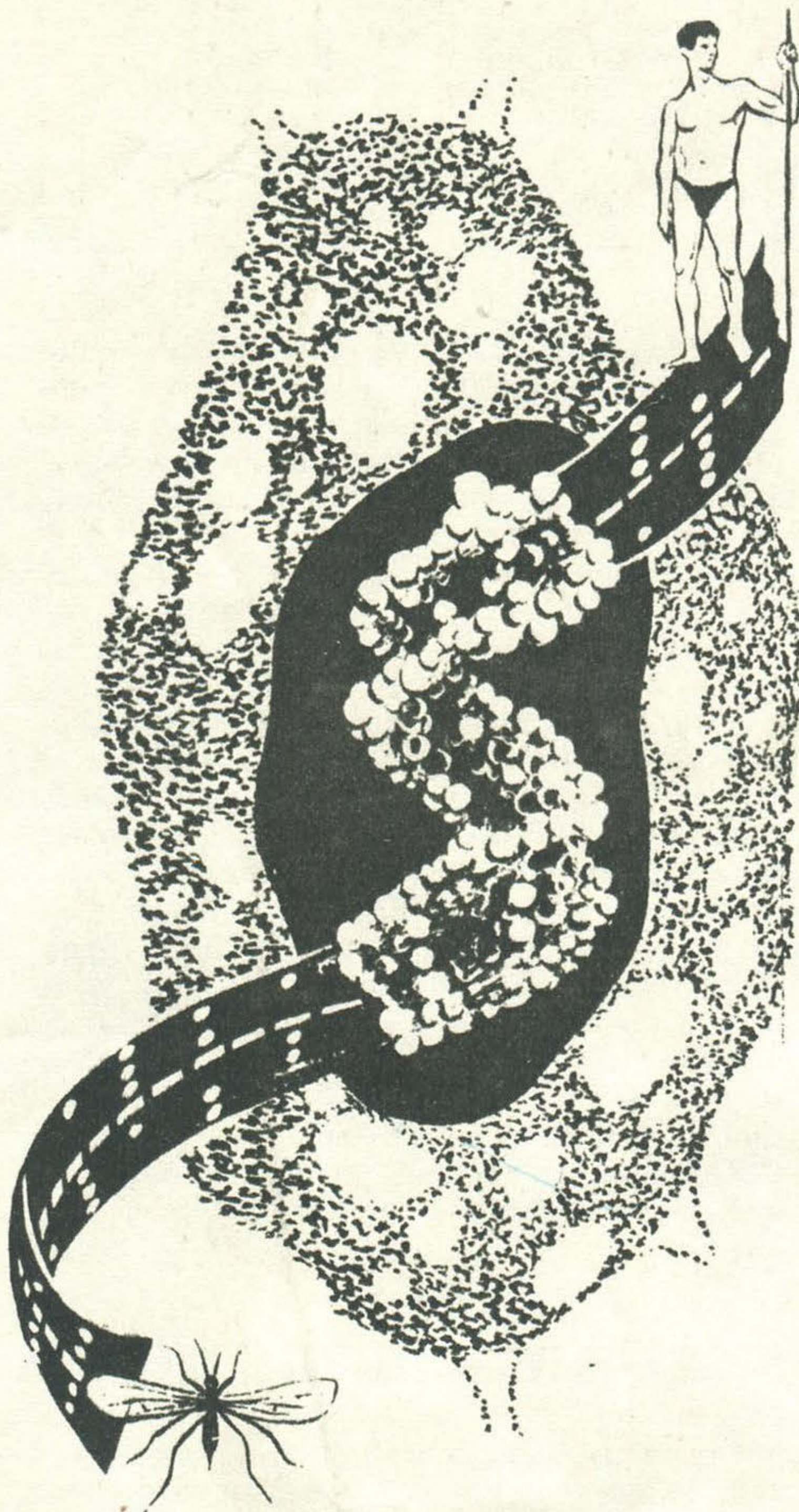
Не вдаваясь в подробности, замечу только, что в теории Гейзенберга есть своя «сумасшедшинка» в том смысле, о котором я говорил выше, хотя, быть может, она и недостаточно радикальна, как это думает Н. Бор. На научном языке она называется «индефинитной метрикой» и заключается в следующем. Квантовая теория широко оперирует с вероятностями различных событий. Например, она позволяет определить, с какой вероятностью в данных условиях опыта электрон окажется находящимся в заданном участке пространства. Вероятность — положительная величина, лежащая в пределах от 0 до 1. Вероятность, равная единице, — это достоверность. Так вот, в теории Гейзенберга весьма существенную роль играют вероятности, имеющие отрицательные численные значения!

В сущности, это означает, мы обобщаем и расширяем понятие вероятности. Конечно, эта новая «вероятность» имеет непосредственный физический смысл только в том случае, если она положительна и меньше единицы. Поэтому от такого рода теории требуется, чтобы в применении к макрокосмосу из нее с необходимостью получились бы только положительные значения всех вероятностей.

Гейзенберг произвел ряд ориентировочных подсчетов, подкрепляющих надежды на возможный успех его теории. Однако сколько-нибудь строгой доказательностью эти подсчеты не об-

ладают, и пока нельзя сказать, удастся ли преодолеть математические трудности, стоящие перед его теорией.

ФИЗИКА И ПРОБЛЕМЫ ЖИЗНИ



В заключение я хотел бы коснуться некоторых проблем биофизики, быстро развивающейся области науки, которая приобретает все более и более важное значение. Это связано прежде всего с бурным развитием самой биологии. Все заставляет думать, что в биологии мы находимся на пороге эпохи великих открытий, которая явится новым этапом в нашем познании природы и вместе с тем приведет к практическим результатам первостепенной значимости, таким, как управление наследственностью, искусственный фотосинтез и искусственные питательные вещества и т. д.

Вместе с тем сам характер развития биологии предопределяет все большее проникновение в нее физических и математических методов исследования. Еще во времена Дарвина в биологии преобладала проблема живого организма как целого. В дальнейшем широко развилась цитология — наука о тех элементах-клетках, из которых состоят сложные организмы. В наше время все большее значение приобре-

тает исследование уже на молекулярном и атомарном уровне закономерностей, лежащих в основе биологических процессов. В этом главная причина возрастания удельного веса биохимии и биофизики в биологии.

Я хотел бы подчеркнуть двоякого рода роль физики в биологии. Во-первых, это использование новых мощных физических методов наблюдения и исследования. Общеизвестно, какое значение для биологии имело внедрение в нее микроскопа. Не меньшее значение приобретает внедрение в нее таких новых физических методов исследования, как метод меченых атомов, электронный микроскоп, инфракрасная спектроскопия, парамагнитный резонанс и т. д. Далеко не все открываемые этими методами возможности достаточно широко используются в настоящее время. Необходимы также и целеустремленные поиски новых физических методов биологических исследований.

В частности, по моему убеждению, очень широкие перспективы сулят себе образные особенности парамагнитного резонанса, открытые года два тому назад советским ученым Л. А. Блюменфельдом. Метод парамагнитного резонанса, также открытый советским физиком Е. К. Завойским и широко применяемый в физике и химии, сводится к изучению поглощения радиоволн в различных веществах, помещенных в магнитное поле. Поглощение определяется состоянием, в котором находятся электроны, а также атомные ядра в исследуемом веществе. Блюменфельд установил, что такой метод позволяет регистрировать тончайшие изменения в строении и состоянии сложнейших органических молекул, которые до сих пор не могли изучаться никакими физическими или химическими методами и обнаруживались лишь в изменениях биологической активности содержащих их веществ.

Однако роль физики в биологии отнюдь не исчерпывается использованием физических методов наблюдения. Для биологии, по моему убеждению, окажутся также весьма ценными разработанные физикой методы теоретического анализа атомарных и молекулярных процессов и методы выявления основных закономерностей, ими управляющих. Для пояснения моей мысли я приведу только один пример.

Общеизвестны блестящие успехи, достигнутые в нашем веке генетикой. Будем называть «генетической информацией» всю сложнейшую совокупность наследственных признаков, которая определяет собой свойства живого организма, развивающегося из оплодотворенной яйцеклетки. Установлено, что в подавляющей своей части генетическая информация сосредоточена в ядре клетки, точнее — в хромосомах, входящих в состав ядра клетки. В химическом отношении хромосомы состоят из белков и так называемой ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота). Установлено также, что в отличие от ранее господствовавшего взгляда эта информация сосредоточена в основном не в белках, а в ДНК. В 1954 году два английских физика — Крик и Уотсон — определили с помощью рентгеновского анализа геометрическое строение молекул ДНК, входящих в состав хромосом (химический

состав их был известен ранее). Полученные ими результаты позволили Крику высказать смелую гипотезу о том, каким именно образом генетическая информация «записана» на молекулах ДНК. Дело в том, что каждая молекула ДНК состоит из десятков тысяч правильно чередующихся «звеньев», причем в состав каждого такого звена входит одна молекула меньших размеров: это пурин или пиримидин. В составе ДНК встречаются четыре различных сорта пуринов и пиримидинов. Обозначим их условно буквами А, Б, С, Д.

Гипотеза Крика заключается в том, что свойства всякого живого организма, будь то комар или человек, определяются той последовательностью, в какой различные возможные молекулы А, Б, С, Д расположены вдоль отдельных молекул ДНК в хромосомах. Другими словами можно сказать, что генетическая информация записана на молекулах ДНК четырехбуквенным алфавитом. Заметим, что возможных разновидностей таких записей вполне достаточно, чтобы объяснить все многообразие растительного и животного мира. Ведь число различных возможных последовательностей четырех «букв» на одной молекуле ДНК выражается величиной со ста тысячами знаков. Кроме того, в каждой хромосоме содержится множество таких молекул.

В настоящее время с широким участием физиков предпринимаются первые попытки расшифровать «язык» ге-

нетической информации, то есть установить, какие именно последовательности букв А, Б, С, Д определяют собою те или иные конкретные наследственные признаки организмов. Правда, пока эти исследования находятся в самой начальной стадии.

Гипотеза Крика позволяет также указать конкретный механизм одного из самых фундаментальных биологических явлений, а именно: каким образом обеспечивается поразительная точность воспроизводства признаков организма в новых хромосомах, образующихся при делении клеток. Ведь именно эта «точность воспроизводства» и гарантирует стабильность признаков данного вида организма.

Я, конечно, не могу излагать здесь доводов, говорящих в пользу изложенной гипотезы. Скажу только: по моему мнению, можно ожидать, что она сыграет для генетики такую же роль, какую для химии сыграла периодическая система элементов. С того времени, как периодическая система впервые была предложена Менделеевым, она существенно видоизменилась, расширилась и усложнилась. Однако основная ее идея полностью оправдалась и явилась руководящей нитью для целой эпохи развития химии. Можно надеяться, что необыкновенно заманчивые перспективы, открываемые перед генетикой гипотезой Крика, также подтвердятся в своей основе и приведут к созданию строго доказанной и

последовательной теории, хотя несомненно, что сама гипотеза должна будет претерпеть при этом существенные изменения. Ряд последних исследований, опубликованных в 1960 году, уже привел к необходимости некоторых таких существенных изменений. Несомненно также, что для дальнейшего прогресса генетики, как и многих других важных разделов биологии, необходимо объединение совместных усилий биологов, химиков и физиков.

Я заканчиваю свой затянувшийся рассказ о некоторых проблемах физики. Я понимаю, что мне не удалось отразить всю увлекательность этих проблем. Мне хочется еще только отметить, что, помимо чисто интеллектуального наслаждения, научная работа связана с очень разнообразными и глубокими эмоциями. Тут и эмоции следопыта-охотника или альпиниста, упорно ищущего пути к, казалось бы, недоступной вершине. Вместе с тем есть своеобразная покоряющая красота в новой научной мысли, даже если она не решает фундаментальных проблем науки, а дает лишь стройную и изящную формулировку уже известных положений. Знакомясь с новыми научными исследованиями и идеями, я нередко испытываю те же ощущения, которые, как мне кажется, вызывает у подлинных ценителей музыка великих композиторов.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО...

...Несметные сокровища покоятся на дне океана в виде наростов солей, осаждающихся из морской воды? Эти наросты, покрывающие около 100 млн. кв. км дна океанов, содержат 50% магния, 15% железа, а также медь, никель и кобальт. Стоимость металлов с одного квадратного километра дна, покрытого такими осадками, оценивается в 4 млн. рублей.

...В Скандинавских странах вместо телефонных звонков иногда раздаются популярные мелодии?

...В Оксфордском университете, этой цитадели английской науки, решено отменить вскоре обязательное изучение латинского языка, введенное несколько сотен лет назад? Взамен предполагается включение в программу русского языка.

...Найден новый способ ловли лисиц, основанный на заманивании этих животных при помощи записанных на магнитофонной ленте звуков, издаваемых зайцем?

...Рыба-меч развивает в воде такую скорость, что ее заостренная верхняя челюсть является страшным оружием? В Британском музее можно видеть дубовую доску толщиной 35 см, пробитую рыбой-меч насквозь.

...Если бы человек прыгал, как блоха, он мог бы перепрыгнуть через шпиль Московского университета на Ленинских горах?

...В Национальном музее в Афинах хранятся остатки счетной машины, кото-

рой более двух тысяч лет? С ее помощью еще в 65 году до нашей эры рассчитывали пути движения планет.

...Защитные очки от солнца были известны в древнем Египте еще 3300 лет назад? Разумеется, их носили только фараон и его придворные, потому что они стоили необыкновенно дорого. В лондонском Национальном музее хранится уникальный экземпляр таких очков, обнаруженный в гробнице Тутанхамона. Они состоят из пары коричневых стекол, в которые вплавлены бронзовая проволока, выполняющая роль дужек. При них имеется и футляр.

...Для получения 1 т синтетического каучука нужно 3 т зерна, или 22 т картофеля, или же 30 т сахарной свеклы? Вместо этого 1 т синтетического каучука получают из 5 т природного газа.

...Американский геофизик Лингем предложил использовать Антарктиду в качестве гигантского холодильника для хранения «излишков» продовольствия? Эта мысль возникла у Лингема после того, как он опорожнил банку консервов, оставленную там 50 лет назад одной экспедицией.

...При сильном морозе выживают только гуси и кошки, которые могут переносить температуру -110°C . Белые медведи и тюлени выдерживают только мороз до -80°C , а большинство млекопитающих лишь -45°C .

...Обычай называть неизвестное лицо «NN» происходит из древнего Рима? Это начальные буквы латинского выражения «номен неccio», что по-русски означает: «имя неизвестно».

...Обычай застегивать женское платье справа налево, а мужское слева направо идет от древних времен? Мужчины, держа в правой руке оружие, а в левой щит, левым плечом поворачивались к противнику. Женщины же держали на левой руке детей, выполняя правой рукой дела по хозяйству. В обоих случаях борт одежды был направлен в сторону, противоположную от источника опасности или беспокойства.

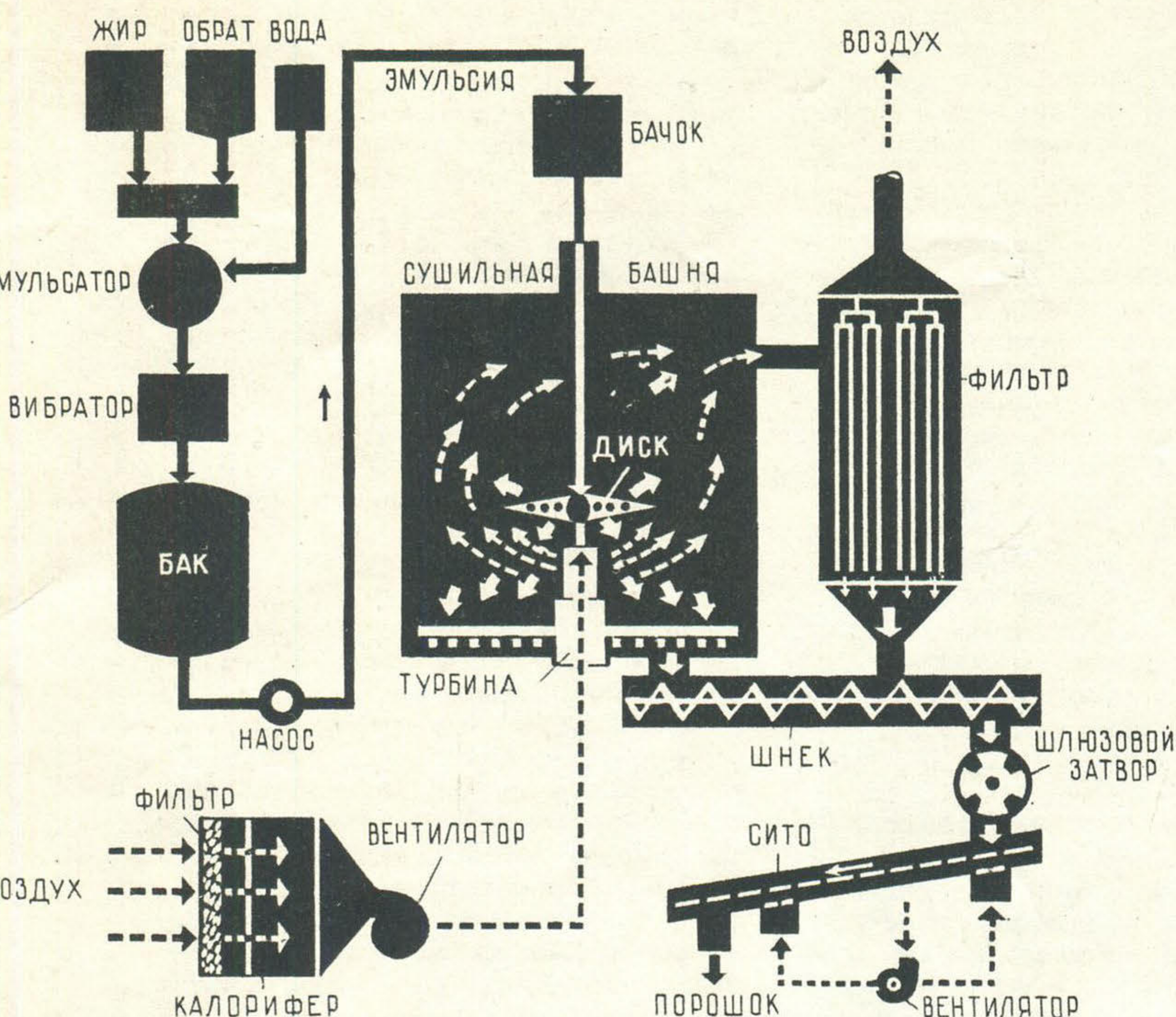
...Название южной части Латинской Америки — Патагония — происходит от португальского выражения «пата гон», что означает «ходить в лаптях»? Так Магеллан назвал местных жителей, потому что они ходили, обернув ноги в звериные шкуры.

...Связь между индонезийскими островами Палан и Надине осуществляется с помощью бутылок? Одно морское течение опоясывает оба острова, образуя замкнутый круг. Письмо, отправленное в бутылке, проходит расстояние от одного острова до другого ровно за 24 часа. Жители этих островов обходятся без почтальонов, потому что пароход курсирует между островами раз в неделю.

...Индюк бежит быстрее скаковой лошади?

...Бечева, составленная из 200 тыс. человеческих волос, может удержать груз в 20 т?

...Теплота, соответствующая кинетической энергии снаряда крупного морского орудия, достаточна для растопления 36 т льда?



Жидкие масла и легкоплавкие жиры, говорит наука о питании, полезнее для человека: они усваиваются организмом быстрее и лучше, чем твердые и тугоплавкие жиры. Но как включить в состав пищевого концентрата жидкое масло: оно вытечет при прессовании и хранении продукта?

Молочный или яичный порошок для нас не новость. Высушить молоко, фруктовый сок, яичную смесь не так сложно. Из них удаляется большая часть влаги, и продукт превращается в твердое вещество. Влаг в жире очень немного — всего несколько десятых долей процента. Как же его можно высушить? Еще несколько лет назад научные работники Всесоюзного научно-исследовательского института жиров кандидаты технических наук Л. А. Грауэрман и К. С. Попов предложили жир превращать в порошок.

Ученые вместе с работниками производства поставили опыты, которые увенчались успехом. Они расплавили гидрированный жир и смешали с водой и обратом — снятым молоком, богатым белками. На четыре весовые части жира взяли примерно столько же воды, около одной части сухого обрата и полторы части свежего. К этому добавили

совсем немного крахмала, пищевой соды и фосфатида, который способствует образованию стойких, не расслаивающихся эмульсий, а также лучшей усвояемости жира. Затем эту смесь подвергли обработке в специальной машине — эмульсаторе. Получилась стойкая эмульсия жира в воде с примесью белка, молочного сахара и некоторых других веществ. Теперь эту эмульсию можно распылить и высушить.

В сушилке быстро вращается диск и распыливает жировую эмульсию в мельчайшие капельки, окруженные тоненькой белковой оболочкой. Затем эти капельки попадают в нагретый воздух; белок от тепла свертывается, и на поверхности микроскопического жирового шарика образуется тончайшая, но довольно прочная пленка из свернувшегося белка. Теперь каждый жировой шарик очутился как бы в белковой капсуле. А в массе это белый с кремовым оттенком пушистый порошок.

В прошлом году на Евдаковском масложировом комбинате (Воронежского совнархоза) была пущена первая в СССР установка по производству порошкообразных жиров.

На схеме представлен процесс производства жира в порошке на Евдаковском комбинате. Расплавленный жир, вода, обрат и другие примеси поступают в эмульсатор. Полученная здесь эмульсия передается затем в гидродинамический вибратор — аппарат, в котором с помощью ультразвуковых колебаний эмульсия подвергается гомогенизации. Шарики становятся мельче, а эмульсия однороднее.

Далее, эмульсия направляется в бак, откуда насосом она перекачивается в регулирующий бачок, установленный над распылительной сушилкой. Диск сушилки приводится в движение турбинкой, делающей 8 тыс. об/мин. Эмульсия распыливается и в виде тумана заполняет сушильную башню, в которую подается горячий воздух. Предварительно воздух проходит фильтр, где в густом и вязком висциновом масле задерживаются малейшие пылинки и другие механические примеси. Затем он поступает для нагрева в паровой калорифер и вентилятором нагнетается в сушильную башню.

Пушистый порошок подается на дно башни и специальным уборочным механизмом выводится через отверстие в шнек. Потом через шлюзовый затвор поступает на охлаждающее сито, с которого поступает на упаковку.

Воздух из сушильной башни направляется в рукавный фильтр. Здесь скорость воздуха резко уменьшается, и частицы порошкообразного жира оседают на внутренней поверхности рукавов. С помощью особого встряхивающего механизма жир из рукавов периодически ссыпается в шнек.

И. ВОЛЬПЕР, доцент кафедры общей технологии Ленинградского технол. ин-та пищевой промышленности

НОВЫЙ МОНТАЖНЫЙ КРАН

Недавно Куйбышевский механический завод № 1 и Чебаркульский ремонтно-механический завод изготовили опытные образцы нового самоходного крана на гусеничном ходу грузоподъемностью 20 т. Это полноповоротный кран, у которого механизм поворота трехступенчатый, с соосными валами, расположенными вертикально, и фланцевым электродвигателем. Вследствие этого механизм поворота получился значительно легче, чем у других поворотных кранов. Удобен кран и тем, что его не надо разбирать и собирать при перевозках по железной дороге.

Многоскоростная лебедка главного подъема позволяет получать две скорости подъема и три скорости опускания груза.

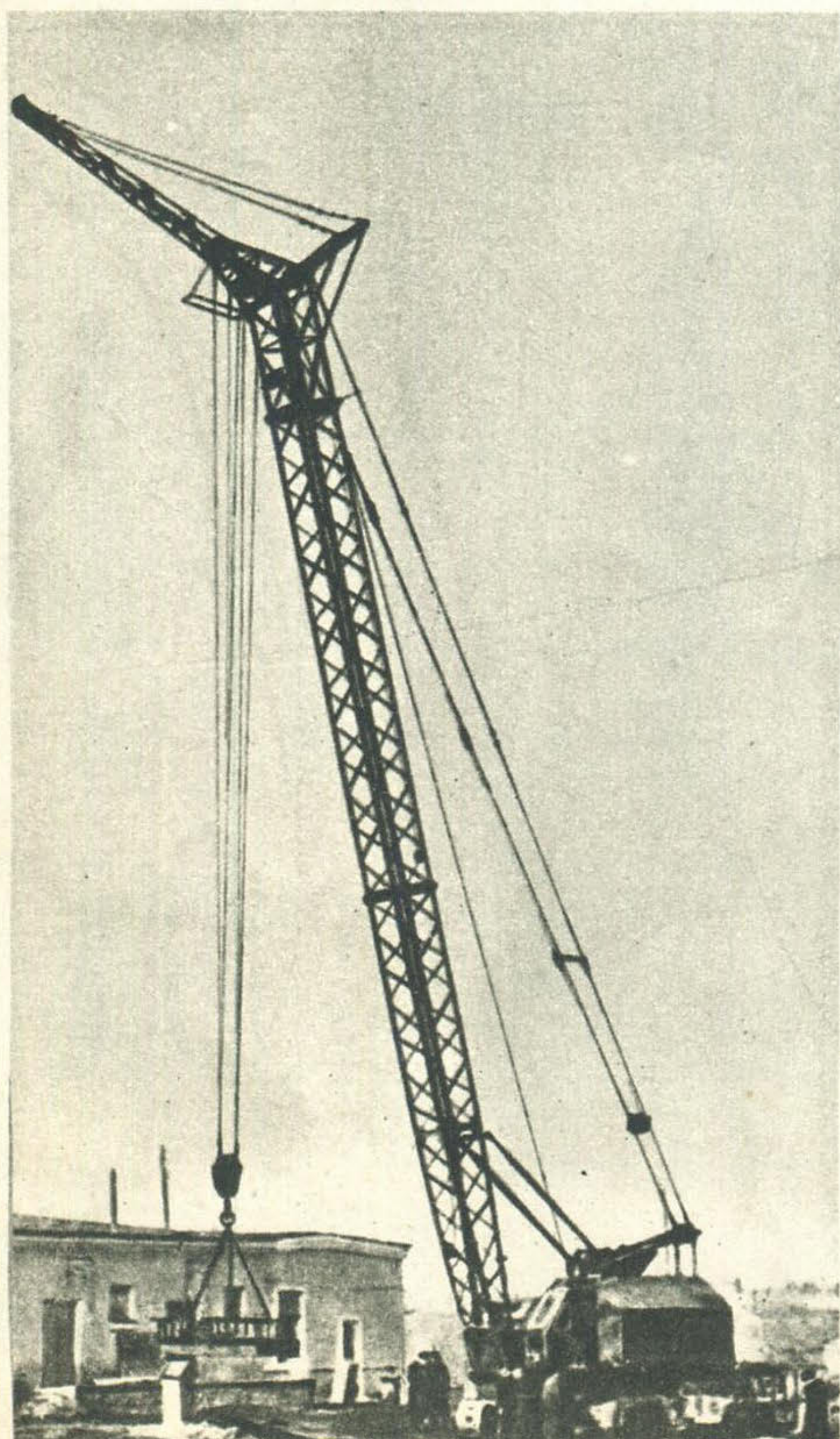
Грузоподъемность нового крана при стреле длиной 12,5 м составляет 20 т, при стреле 22,5 м — 15 т, при стреле 32,5 — 10 т. Высота подъема гру-

за соответственно равна 12, 22 и 32 м.

Все рабочие операции на кране: подъем груза, поворот крана, изменение вылета стрелы и передвижение крана — осуществляются от индивидуальных электроприводов. На поворотной платформе расположены крановые механизмы, кабина управления, дизель-электростанция. Питание электродвигателей крана может осуществляться как от собственной дизель-электростанции, так и от сети трехфазного тока напряжением 380 в.

Новый монтажный кран «МКГ-20» спроектирован коллективом инженеров ЦКБ Министерства строительства РСФСР. Он найдет широкое применение на строительстве крупногабаритных конструкций.

Инженер Ю. ПРОМЗАЛЕВ и Н. НИКУЛЬШИН, ЦКБ Министерства строительства РСФСР



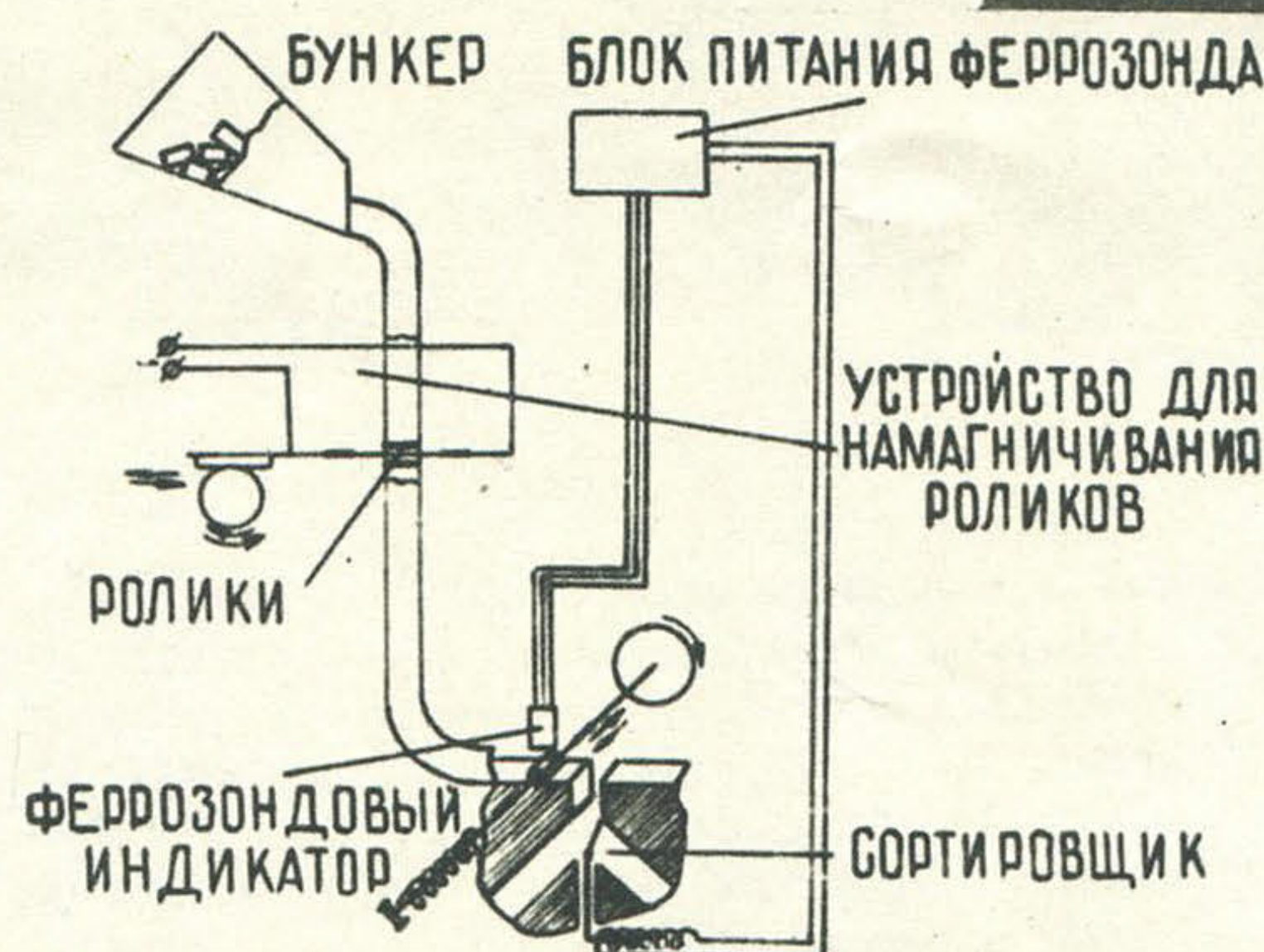
„ВСЕВИДЯЩЕЕ“ ОКО АВТОМАТА

В безукоризненной точности обработки блестящих, тщательно отполированных роликов для подшипников убедились самые строгие и требовательные контролеры. Но это еще вовсе не означает, что ролики уже можно поставить в подшипник. А вдруг хотя бы в одном из них есть скрытая, пусть даже очень маленькая, трещинка?

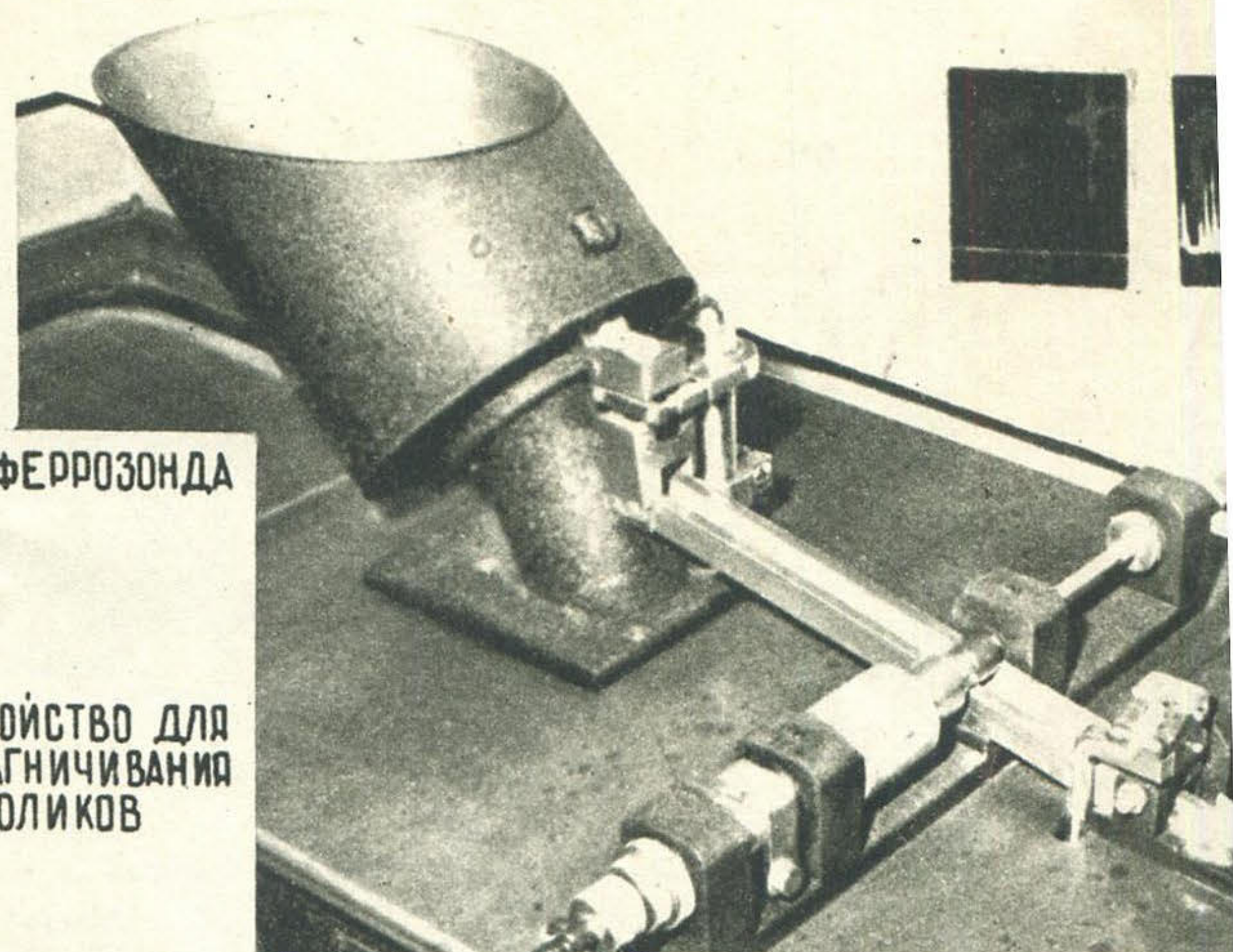
Однако этого не случится. Прежде чем получить право на место в подшипнике, готовые ролики предстанут перед «всевидающим» оком контролера-автомата, который называется феррозондовым дефектоскопом. От него не ускользнет даже микроскопически малая раковинка, спрятанная глубоко в толще металла.

Как же устроен этот аппарат?

Из приемного бункера ролики попадают в проводящий канал, по которому они друг за другом следуют к устройству



ройдству циркулярного намагничивания переменным током. Намагниченный ролик движется дальше по каналу к строгому контролеру — феррозондовому индикатору. Подойдя к нему, ролик предъявит своеобразное «удостоверение» — форму своего магнитного поля. Если внутри ролика окажется дефект (трещина, волосовина), то «портрет» его будет искажен, то есть магнитное поле будет выглядеть иначе, чем у годного



ролика. Тогда индикатор тут же даст сигнал заслонке закрыть путь в сборник годных изделий.

На фотографии показаны две спектрограммы. На одной из них спокойная горизонтальная прямая, свидетельствующая о годности изделия, на второй отражено возмущение феррозонда магнитным полем бракованной детали.

За один час работы автомат успевает проконтролировать 1500 роликов.

ВАМ, АВТОМОБИЛИСТЫ

1. Вулканизатор в кармане

Портативный вулканизатор выпускает завод № 5 электроизделий в Москве. Этот миниатюрный, легкий приборчик восстановит поврежденную камеру автомобиля, мотоцикла или мотороллера не хуже, чем стационарный вулканизатор, установленный на специальном ремонтном пункте, оборудованном различной сложной аппаратурой. Карманный вулканизатор подсоединяется к автомобильному аккумулятору. Поврежденная часть камеры с заплаткой помещается в приемник вулканизатора и зажимается винтом, который сильно давит на вулканизируемый участок. После десятиминутного прогрева камера извлекается с приваренной заплаткой. Повреждение ликвидировано.

2. Селеновый выпрямитель

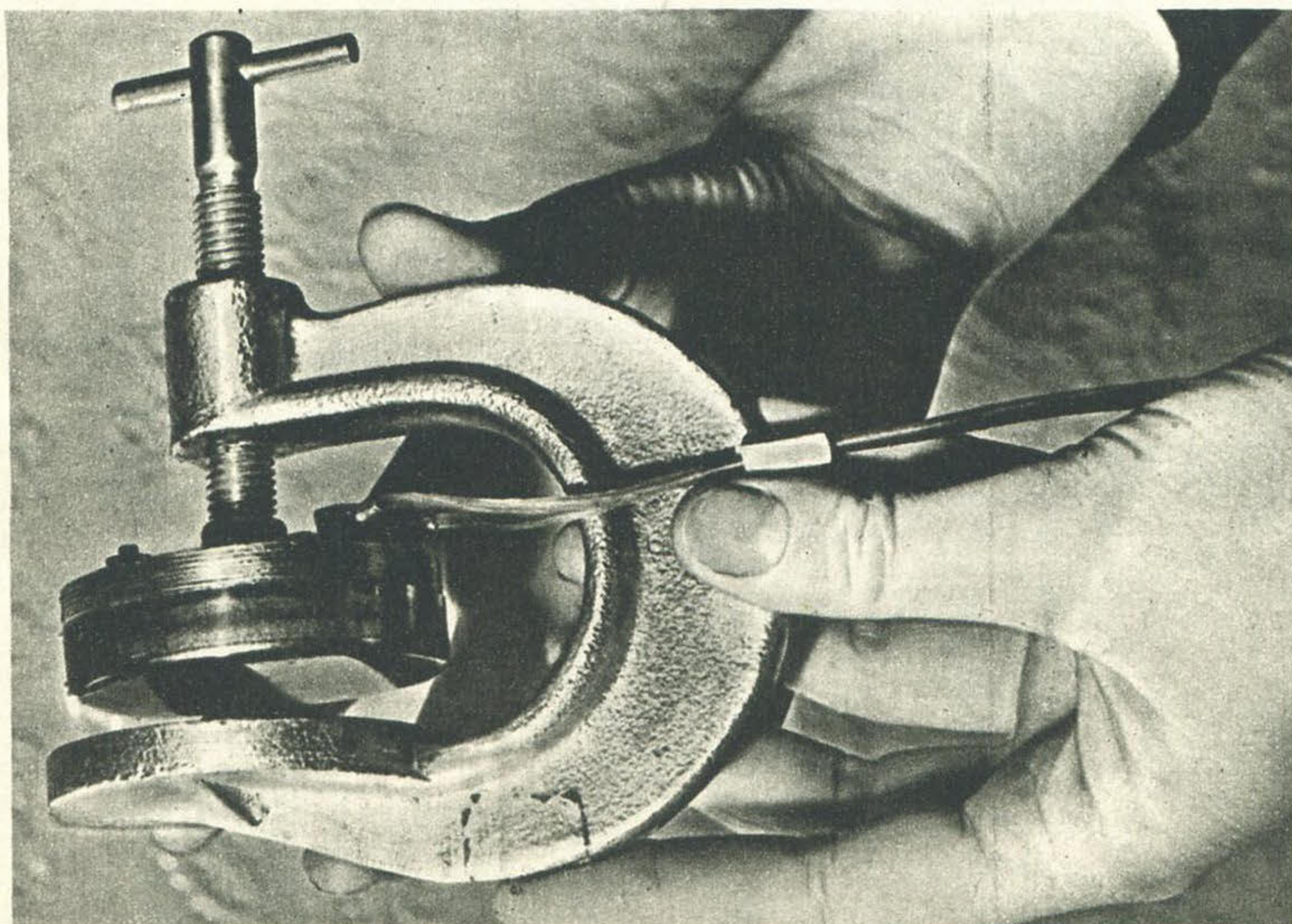
Если запас электроэнергии в аккумуляторе, установленном на автомобиле, иссяк — стартер откажет в работе. Поэтому аккуратный шофер всегда следит за состоянием аккумулятора и периодически, не доводя до полного истощения, отвозит его на зарядную станцию.

Однако было бы гораздо удобнее не возить аккумулятор на зарядную станцию, а заряжать его у себя в гараже. Но для этого нужен постоянный ток определенного напряжения.

Группа сотрудников научно-исследовательского института автомобильного транспорта и завода № 5 электроизделий в Москве сконструировала и подготовила к выпуску портативный селеновый выпрямитель для зарядки автомобильных аккумуляторных батарей. Уже изготовлен опытный образец такого выпрямителя, который показан на фото-



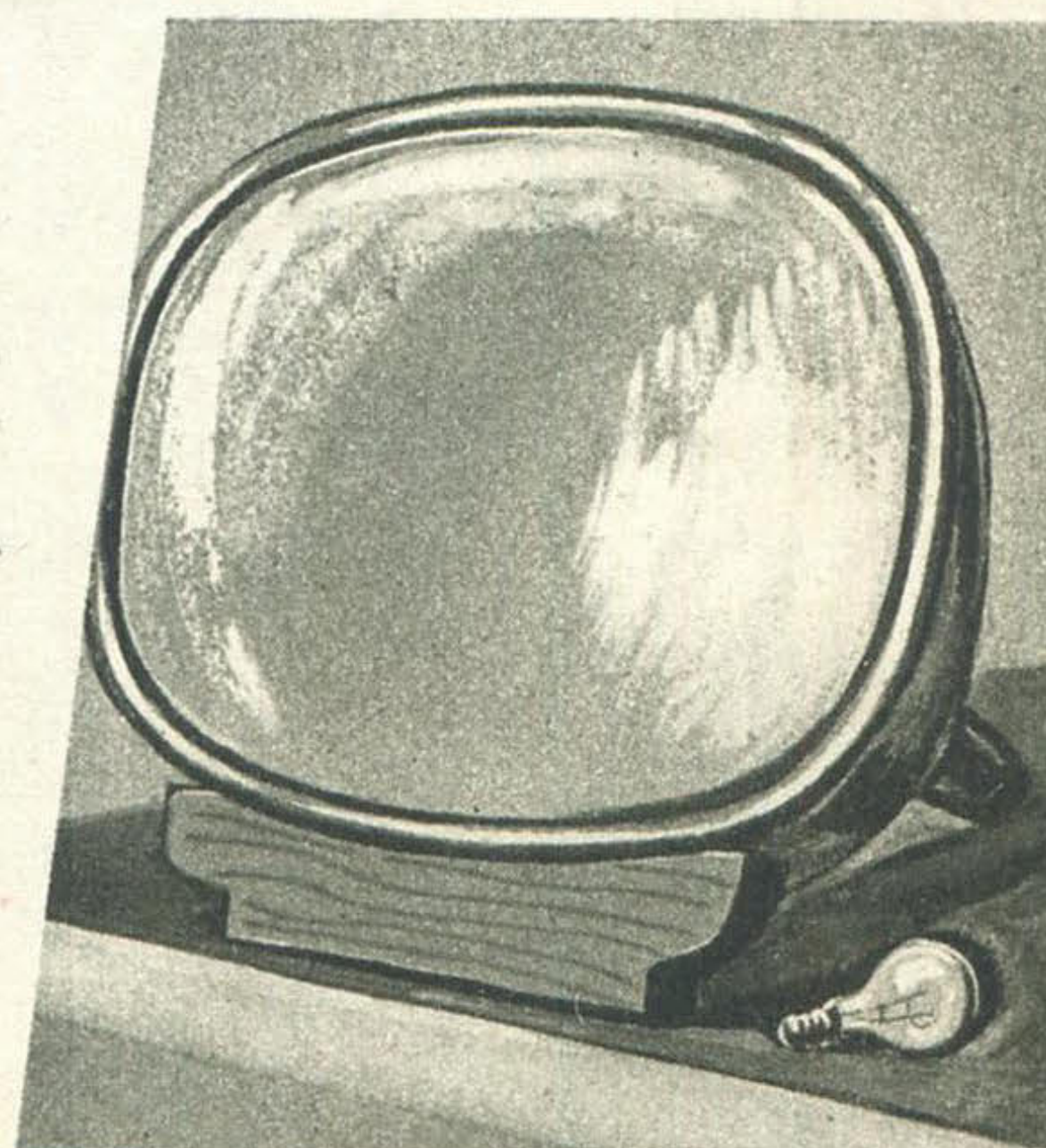
снимке во время зарядки аккумулятора. Выпрямитель работает от сети переменного тока напряжением 127 и 200 в и может заряжать аккумуляторы, рассчитанные на 6 и 12 в.



ТРУБКА-ГИГАНТ

На Львовском электроламповом заводе создана новая электронно-лучевая трубка для телевизоров, экран у которой по диагонали равен 76 см!

На снимке трубка показана рядом с обычной электрической лампочкой.



ИЗ КОСМОСА—



Г. ПЕТРОВ, инженер

ЗАПУСК... Это слово прочно вошло в обиход миллионов людей после того, как были сделаны первые шаги в завоевании космоса. Запущены искусственные спутники Земли и Солнца, автоматическая межпланетная станция, запущен космический корабль-спутник с кабиной, снабженной всем необходимым для полета человека.

Теперь весь мир следит за тем, как ученые и инженеры решают задачу, обратную запуску. Проблема возвращения космического аппарата на Землю справедливо считается одной из труднейших. Ведь если такой аппарат, летящий с колоссальной скоростью, без предварительного торможения войдет в атмосферу, то он очень быстро сгорит и разрушится подобно метеориту. Поэтому скорость космического тела должна быть плавно уменьшена в разреженных воздушных слоях. Дальнейшее торможение должно происходить уже в плотных слоях атмосферы.

Для решения всех этапов сложной задачи возвращения из космоса на Землю инженерами и конструкторами различных стран мира предложено немало интересных приемов и способов. О некоторых из них мы и хотим здесь рассказать.

НА ОРБИТУ ВОКРУГ ЗЕМЛИ

Представим себе, что космический корабль, летящий от одной из планет солнечной системы, возвращается в зону притяжения Земли. Если корабль, пролетая вблизи нашей планеты, не

предпримет маневра для перехода на орбиту искусственного спутника, то он «проскочит» мимо Земли и снова удалится в безбрежные дали межпланетного пространства. Следовательно, на границе воздушного океана космический аппарат должен изменить направление и величину скорости, с тем чтобы перейти на замкнутую траекторию.

Как это можно сделать? Существуют различные способы. Один из них состоит в том, чтобы использовать аэродинамическую силу, действующую на крылья летательного аппарата, обтекаемого потоком воздуха. Такой способ, естественно, определяет основные черты конструкции космического корабля — он должен быть крылатым.

Для перевода космического корабля на орбиту вокруг Земли необходимо, чтобы на него начала действовать сила, направленная к центру нашей планеты. Эта сила подобна той центральной силе, которая действует на камень, заложенный в пращу идвигающийся по окружности, когда пращу раскручивают.

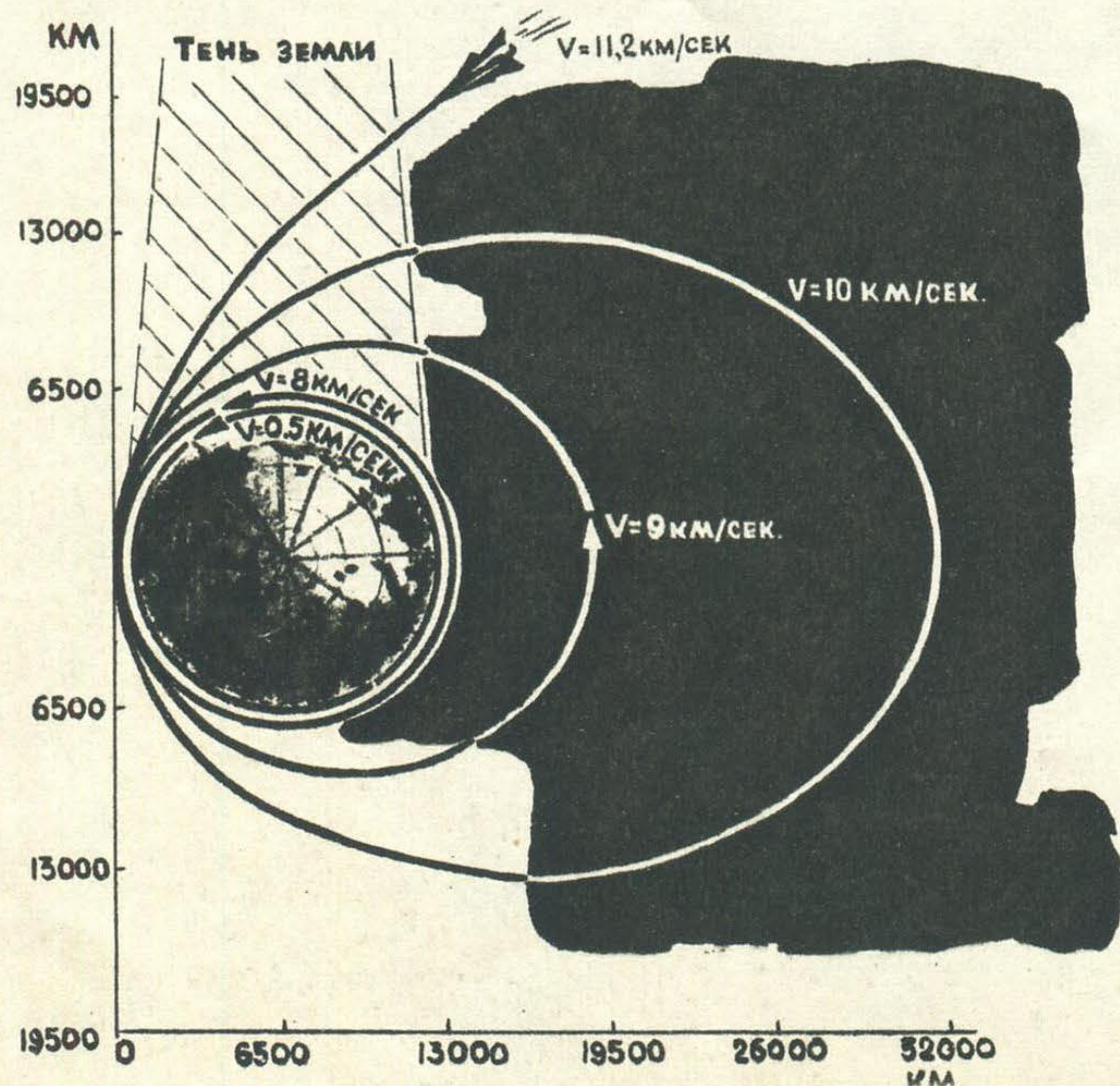
Возникает задача, обратная той, которую решают в самолетостроении. При конструировании самолета его крылья устанавливают так, чтобы обтекающий их поток воздуха создавал подъемную силу, направленную по вертикали вверх, то есть от центра Земли. Крылья космического корабля должны создавать фактически тоже «подъемную» силу, но направлена она будет уже не вверх, а вниз, к планете. Поэтому корабль должен лететь в пере-

вернутом состоянии по касательной к круговой орбите. Кроме того, он должен быть так ориентирован в пространстве, чтобы передние кромки крыльев были направлены вперед и вниз по отношению к направлению движения.

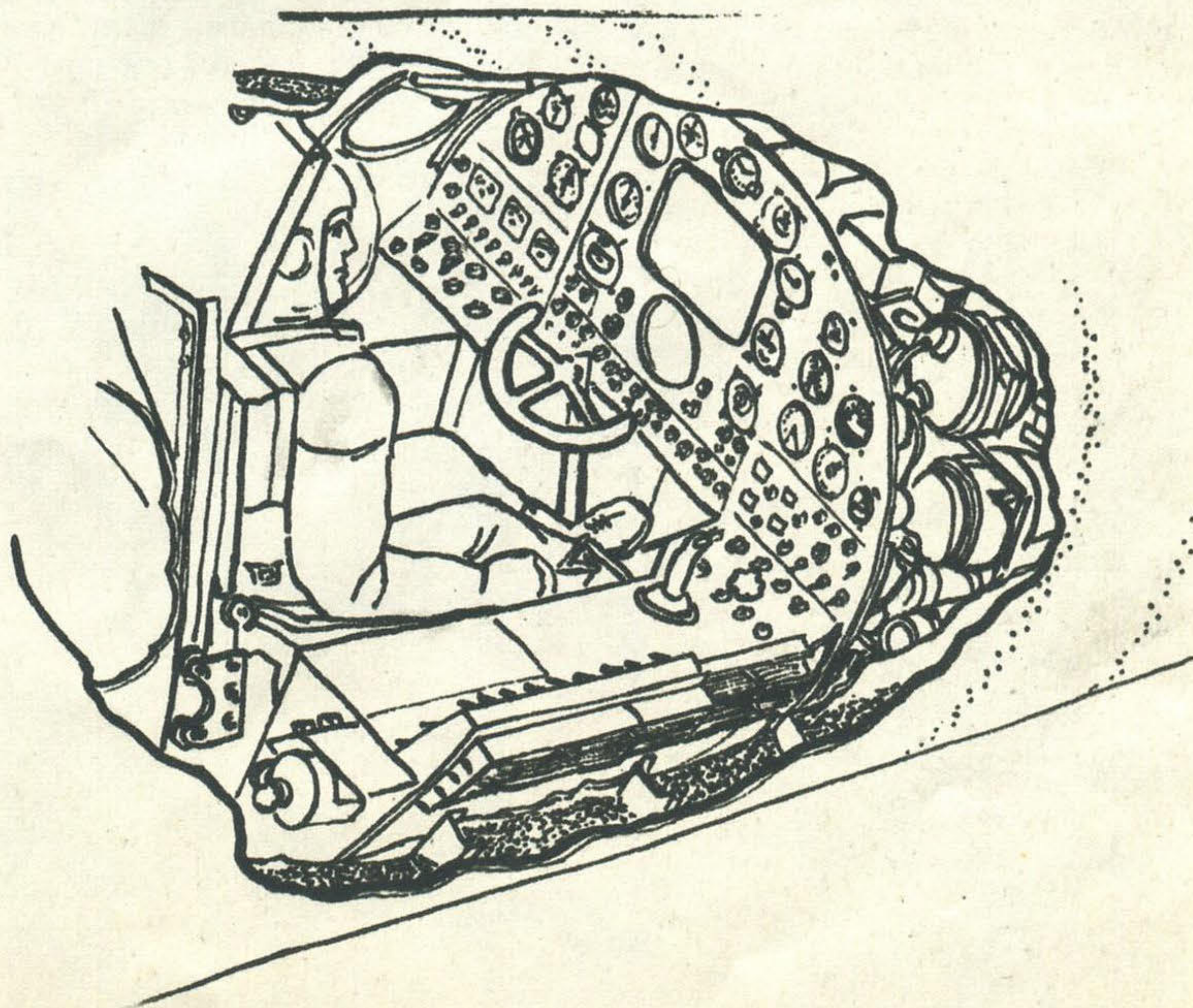
Одновременно с «подъемной» силой возникнет и другая, которую в аэродинамике называют лобовым сопротивлением. Она будет уменьшать скорость движения корабля и вместе с «подъемной» силой заставит его пойти по эллиптической орбите. Форма и размеры орбиты, а также скорость движения по ней будут определяться тем, насколько близко от поверхности планеты корабль пройдет в первый раз. Двигаясь уже по эллиптической орбите, корабль сначала удалится от поверхности Земли, а затем снова вернется в тот район, где состоялось первое торможение. После некоторого количества оборотов орбита из эллиптической превратится в круговую, затем можно будет развернуть корабль в нормальное положение и начать дальнейшее снижение.

Способ, о котором здесь было рассказано, получил название «метода возвращения по тормозным эллипсам». Этот метод дает возможность уменьшить скорость приближения космического корабля из межпланетного пространства, равную 11,2 км/сек, до величины примерно 7—8 км/сек на круговой орбите. Скорость корабля относительно Земли можно несколько уменьшить выходом на эллиптическую

Возвращение по «тормозным эллипсам».



Так может выглядеть кабина космического корабля.





В заголовке: возможные формы возвращаемых на Землю космических аппаратов — баллистических и крылатых.

НА ЗЕМЛЮ

Рис. И. ОХОТИНА

орбиту не против вращения планеты, а «вдогонку» ему.

Другой способ перехода на замкнутую орбиту состоит в применении тормозных ракетных двигателей. Но для этого требуются большие запасы топлива. В зависимости от скорости приближения космического корабля к Земле может потребоваться один, а то и два тормозных импульса.

Итак, межпланетный корабль, возвратившийся из космоса, перешел на круговую орбиту. Но процесс его посадки на нашу планету еще далек от своего завершения. Его скорость, составляющую около 28 тыс. км/час, предстоит еще довести до обычной посадочной скорости — примерно 280 км/час, то есть уменьшить ее в 100 раз. Этот этап возвращения на Землю в общих чертах будет одинаков для межпланетного корабля и для автоматического или «населенного» корабля-спутника.

ПРОНОСЯСЬ НАД ПЛАНЕТОЙ

...Прозвучал сигнал с Земли: «Приготовиться к посадке!» До снижения остается несколько десятков минут. Невольное беспокойство охватило экипаж корабля, но только на мгновение. Необходимо проверить показания приборов, зашторить иллюминаторы, прикрепиться к креслам.

Находясь на Земле, на станции наблюдения за спутником, мы увидим на телевизионном экране то, что происходит внутри корабля: два астронавта, одетые в специальные скафандры, внимательно следят за приборами, расположенными перед ними.

Внимательно прислушавшись, можно уловить еле слышное жужжание киноаппарата, который через определенное время фотографирует лица пилотов и приборные панели, запечатлевая режим полета, а также явления, происходящие внутри кабины. По бортам корабля, впереди кресел, мы увидим иллюминаторы с защитными стеклами, не пропускающими космических лучей. Имеются там и сменные фильтры, предохраняющие от прямых солнечных лучей, и механизм зашторивания на случай чрезмерного облучения или повышенных температур. Сквозь стекла иллюминаторов видно бархатно-черное небо, усыпанное ярко светящимися звездами.

Сбоку от кресел, так что можно достать рукой, прикреплены термосы с устройством для выдавливания жидкой пищи. Кресла могут занимать любое положение, и лишь перед самой посадкой на Землю они закрепляются

на случай аварийного оставления корабля путем катапультирования, подобно тому, как это делается в авиации. Кресла имеют еще одну особенность: в случае ускорения или замедления движения космического корабля, когда перегрузки становятся критическими, они автоматически поворачиваются вместе с пилотами таким образом, что занимают наиболее благоприятное положение, в котором перегрузки действуют в направлении «грудь — спина», «спина — грудь».

Помимо знакомых нам самолетных ручек, мы видим в кабине рычаг управления реактивными рулями корабля. Они представляют собой неподвижные ракетные камеры и работают только за пределами атмосферы, где аэродинамические рули из-за отсутствия воздуха неэффективны. Создаваемая ими реактивная тяга поворачивает летательный аппарат вокруг его центра тяжести. Имея несколько камер сгорания, можно развернуть аппарат в любое заданное положение.

За внутренней облицовкой кабины расположена мягкая прокладка из толстой синтетической губки. Такая губка защищает экипаж от случайных ударов, возможных при передвижении астронавтов внутри кабины во время полета, а также служит изоляцией, заглушающей внешние шумы. Кабина вписана в общую конструкцию летательного аппарата, имеющего жаропрочную оболочку.

Чтобы понять, какой должна быть оболочка корабля, попробуем мысленно выйти на его наружную поверхность и представить себе, как происходит столкновение корпуса корабля с атомами газа. На больших скоростях это столкновение приводит к механическому распылению металлической поверхности. Кроме того, в верхних слоях атмосферы существуют потоки мельчайших частиц — метеоритная пыль, которая может, не пробивая оболочки аппарата, разрушать ее выбиванием микроскопических кусочков материала. Температура частей обшивки будет меняться в зависимости от нахождения их по отношению к Земле и Солнцу. Здесь необходимо учитывать и радиацию Солнца, и тепловое излучение нашей планеты, и бомбардировку поверхности микрометеоритами, и периодическое нахождение корабля-спутника в тени Земли.

...Но вот на борту корабля раздался предупреждающий сигнал. Аппарат автоматически развернулся, совместив свою ось с касательной к орбите. Мускулы астронавтов напряглись. Начался спуск.

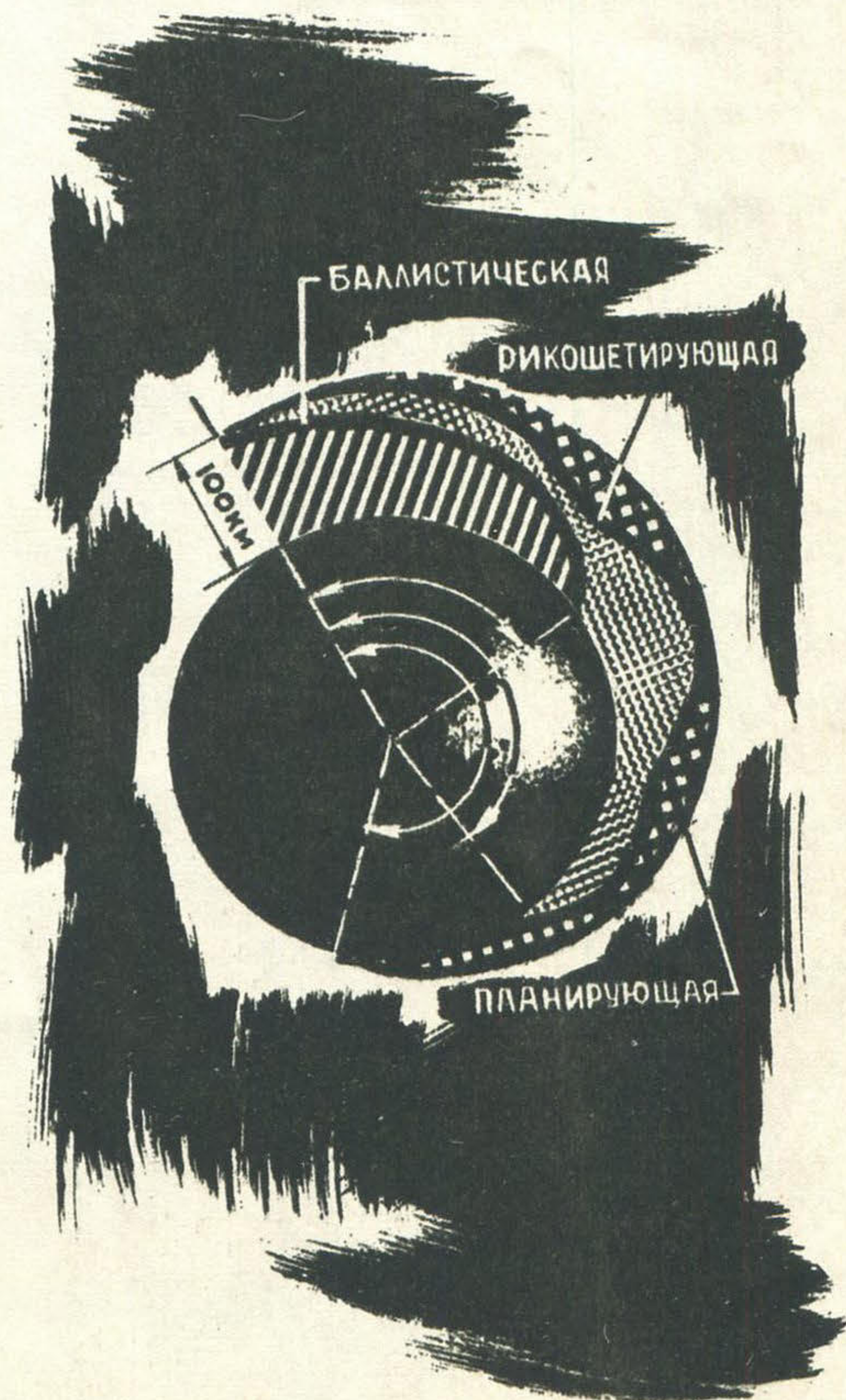
С ОРБИТЫ НА ОРБИТУ

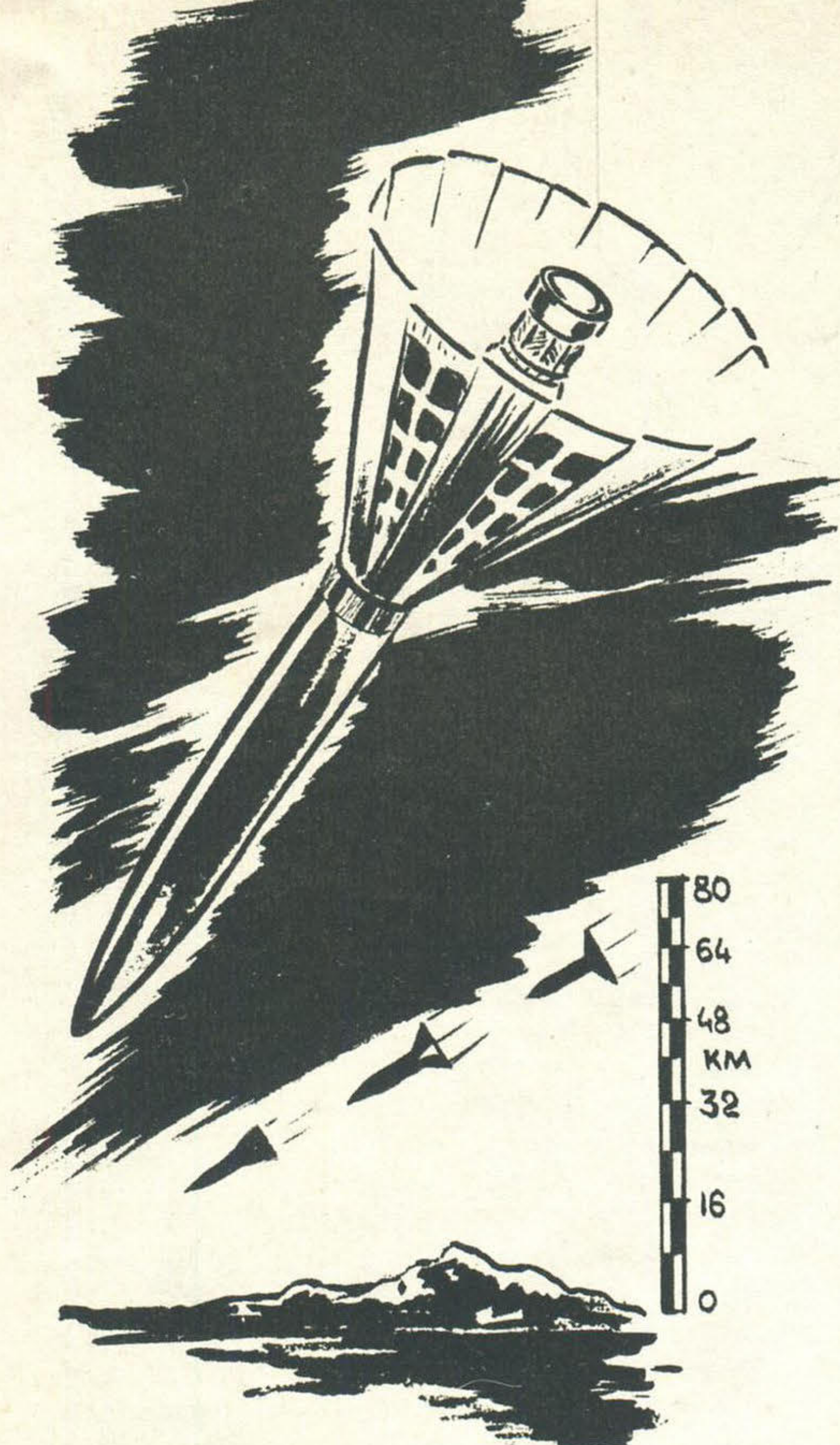
Каждой высоте полета спутника по орбите соответствует определенная скорость, которая тем меньше, чем больше высота. У поверхности Земли скорость движения по круговой орбите составляет около 8 км/сек, точнее — 7,9 км/сек. На высоте 500 км она равна уже 7,6 км/сек, а еще выше, на расстоянии 1700 км от поверхности Земли, — 7 км/сек. В последнем случае период обращения спутника составит 2 часа. В этом интервале высот и будут, вероятно, летать научные лаборатории с людьми.

Заметное аэродинамическое торможение начинается только с высоты примерно 100 км, где слои атмосферы достаточно плотны. Один из способов перехода с орбит большой высоты на более низкие состоит в том, чтобы создать дополнительное лобовое сопротивление. Так, например, для схода с орбиты высотой 500 км до 80 км требуется создать площадь аэродинамического сопротивления около 150—200 кв. м и затратить 1 млн. оборотов вокруг Земли. Такое продолжительное снижение будет явно нежелательно для обитаемых спутников, не говоря о том, что создание большой дополнительной площади торможения выполнить очень трудно.

Наиболее эффективным способом для снижения космических аппаратов — спутников Земли — является торможение с использованием реактивной тяги.

Различные типы траекторий, по которым возможно снижение.





Вариант применения регулируемой площади торможения при снижении по баллистической траектории.

Возможен переход с использованием двух импульсов тяги: в момент схода с начальной орбиты и при вступлении на конечную орбиту со свободным полетом между импульсами. Можно достичь конечной орбиты и другим способом: приложением нескольких импульсов с меньшей тягой двигателя. В этом случае потребуется больше времени, чем в предыдущем, но зато перегрузки при переходе будут меньше. Реактивная тормозная тяга во всех случаях должна быть направлена строго по касательной к траектории полета.

СНИЖЕНИЕ

Спуск космического корабля с орбиты, имеющей высоту около 100 км, также может быть выполнен различными способами. Но какой бы способ ни избрать, существуют две основные трудности, с которыми приходится бороться на этом этапе возвращения на Землю: нагревание аппарата и перегрузки.

Самым быстрым, занимающим всего несколько минут, будет спуск по баллистической траектории. По форме она

напоминает нисходящую ветвь траектории снаряда, выпущенного из орудия, но имеет значительно большие размеры. Значения перегрузок и степень нагревания здесь сильно зависят от угла входа в атмосферу. Так, например, если корабль будет входить в атмосферу, отклоняясь от касательной к орбите на угол больше 10° , то может произойти сильный удар об уплотненную воздушную подушку с резким замедлением движения. В результате возникнет так называемый «термический удар». Поэтому угол входа должен быть небольшим.

Для борьбы с перегрузками на аппарате, снижающемся по баллистической траектории, можно применить регулируемую площадь торможения.

Возможно снижение по планирующей траектории. Но тогда возвращаемый космический аппарат должен быть крылатым. Перегрузки здесь будут незначительны, но время и дальность полета существенно возрастут по сравнению со спуском по баллистической траектории. На планирующее снижение потребуется время порядка часа. Температуры нагрева на поверхности аппарата будут значительно ниже, но из-за продолжительности полета общий поток тепла возрастет. Для полета на крылатом корабле требуются рули управления и стабилизации, движение уже может направляться человеком, и сам пилот может выбирать точное место посадки.

Возможна и траектория третьего типа — рикошетирующая. Она имеет волнообразную форму. Космический корабль после входа в атмосферу, как бы отразившись от нее, снова выскакивает вверх. Движение идет по затухающей кривой, пока не будет погашена большая часть скорости.

ПОСАДКА

Приземление в зависимости от конструкции аппарата может быть различным. При снижении по баллистической траектории приземление экипажа целесообразно осуществлять отдельно от основного аппарата, с помощью отделяющейся капсулы. Капсула с человеком после погашения скорости может отделиться от основной конструкции и при помощи парашюта спуститься на Землю. Такая капсула должна быть снабжена амортизационным устройством, смягчающим удар о землю и воду, и обладать плавучестью. Капсула должна быть снабжена средствами обнаружения: радиомаяком, сигнальной лампой, а также средствами окрашивания воды.

Возможно, что при малых скоростях планирующего спуска покидание аппарата будет происходить с помощью катапульты с последующим приземлением на парашюте. Орбитальные аппараты и межпланетные корабли, имеющие крылья, по-видимому, смогут совершать посадку подобно самолетам.

Из того, что здесь было рассказано, видно, что проблема возвращения из космоса на Землю действительно очень сложна. Но вместе с тем ее осуществление под силу современной технике. И можно быть уверенным, что настанет время, когда полет в космос и возвращение на Землю будут для нас так же привычны, как полет и посадка современного самолета.

ПОД МОСКВОЙ, в Дубне, в марте этого года была открыта новая элементарная частица — анти-сигма-минус-гиперон. Электрический заряд новой частицы положителен, ее масса равна 2340 массам электрона; новая частица после ее рождения прожила $1,2 \times 10^{-10}$ сек., после чего распалась, породив другие, более легкие частицы.

Открытие новой частицы — результат плодотворной совместной работы группы ученых многих стран социалистического лагеря. Группу возглавляли: профессор Ван Ган-чан (Китай) и академик В. И. Векслер (СССР), а в ее состав входили Н. М. Вирясов, Е. Н. Кладническая, А. А. Кузнецов, А. В. Никитин и М. И. Соловьев (СССР), И. Врана (Чехословакия), Ван Цу-цзэн и Дин Да-цао (Китай), Ким Хи Ин (КНДР), А. Михул (Румыния), Нгуен Дин Ты (Демократическая Республика Вьетнам).

Несколько позже в Италии тремя учеными: Э. Амальди, К. Кастаньоли и Августой Манфредини — была открыта еще одна новая частица — анти-сигма-плюс-гиперон. Эта частица похожа на частицу, открытую в Дубне, но несколько легче ее и несет отрицательный электрический заряд. Сделанные открытия не были для физиков неожиданностью. Но что же это за частицы и почему было заранее известно, что они должны существовать? Прежде чем ответить на этот вопрос, надо сказать несколько слов о том, что такое обычные (не «анти») гипероны.

Около десяти лет назад у протонов и нейтронов, из которых, как известно, состоят атомные ядра, были обнаружены родственники — частицы, во многом похожие на протон и нейтрон, но заметно (приблизительно на одну четверть) тяжелее их по массе. Из-за большой массы новых частиц их называли гиперонами, что по-русски можно перевести примерно как «преувеличенные». Все гипероны очень неустойчивы. Они живут после своего рождения всего около 10^{-10} (одной десятиллиардной) сек., а затем распадаются и при распаде «выплывают» одну или две легкие частицы, называемые пи-мезонами. Освободившись от избыточной массы, гиперон превращается в обычный протон или нейтрон. Таким образом гиперон выступает в роли «родителя» ядерной частицы. К наиболее известным гиперонам относятся так называемые сигма-минус-гиперон Σ^- и сигма-плюс-гиперон Σ^+ .

И протон и нейтрон, как известно, обладают интересным свойством: у них есть частицы-двойники, которые так же похожи на протон и нейтрон, как наше отражение в зеркале похоже на нас. Частицы-двойники имеют точно такую же массу и другие свойства, как и обычные частицы, но электрический заряд у них другого знака. Физики их называют античастицами («противочастицами»). Античастицы не терпят присутствия обычных частиц и взрываются при столкновениях с ними (и вместе с ними).

Есть ли у сигма-гиперонов Σ двойники — анти-сигма-гипероны $\bar{\Sigma}$ (волна ~ наверху означает «анти»)? Физики положительно отвечают на этот вопрос. В самом деле, у протона и нейтрона двойники есть — антипротон и антинейтрон. Но родители у этих частиц разные. Естественно, что если, скажем, протон и антипротон — двойники, то двойники и их «родители». Значит, наряду с гиперонами должны существовать антигипероны. И вот физики начали большую работу, чтобы обнаружить их и приступить к изучению свойств этих необычных частиц, предсказанных сперва чисто теоретически.

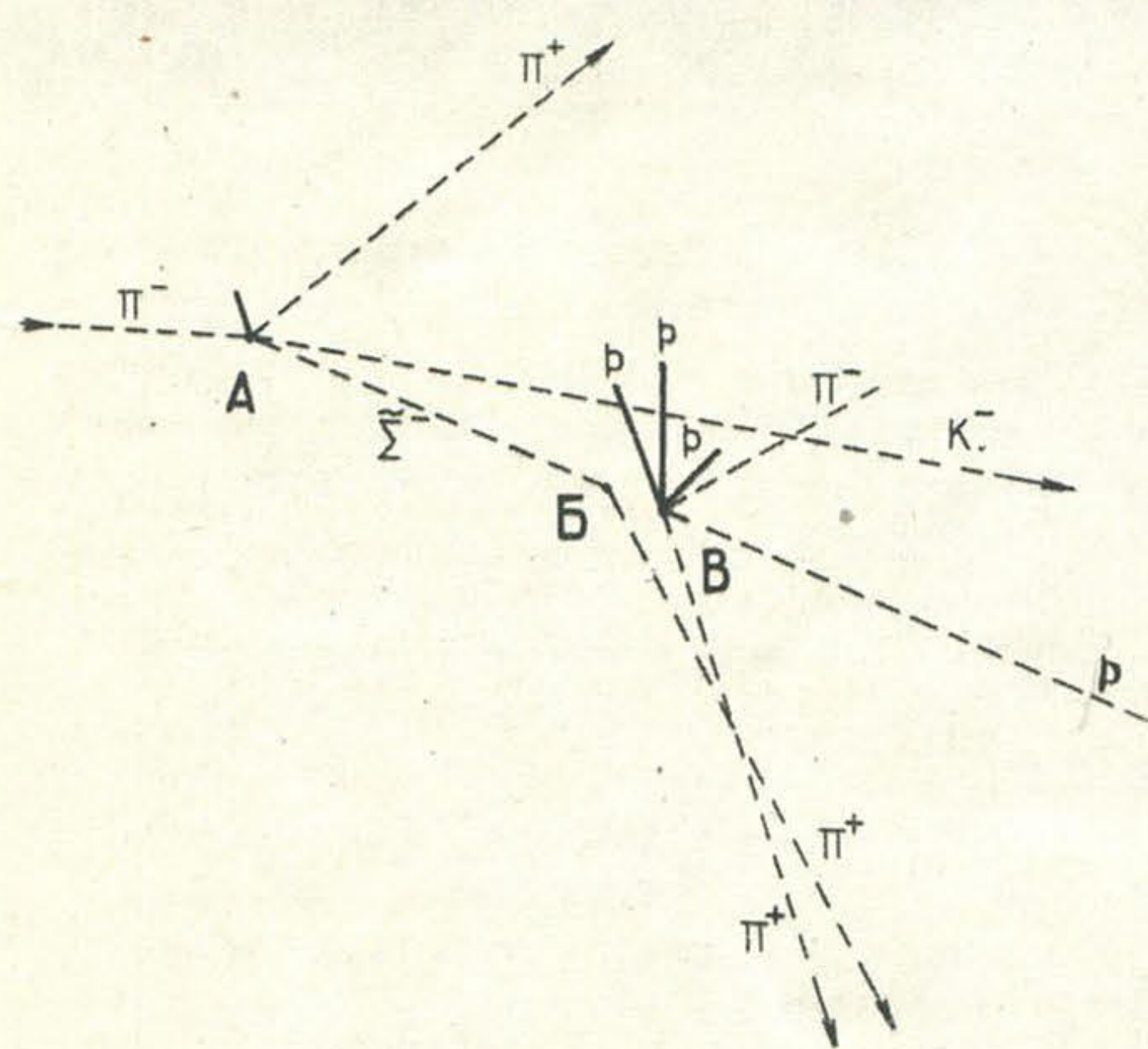
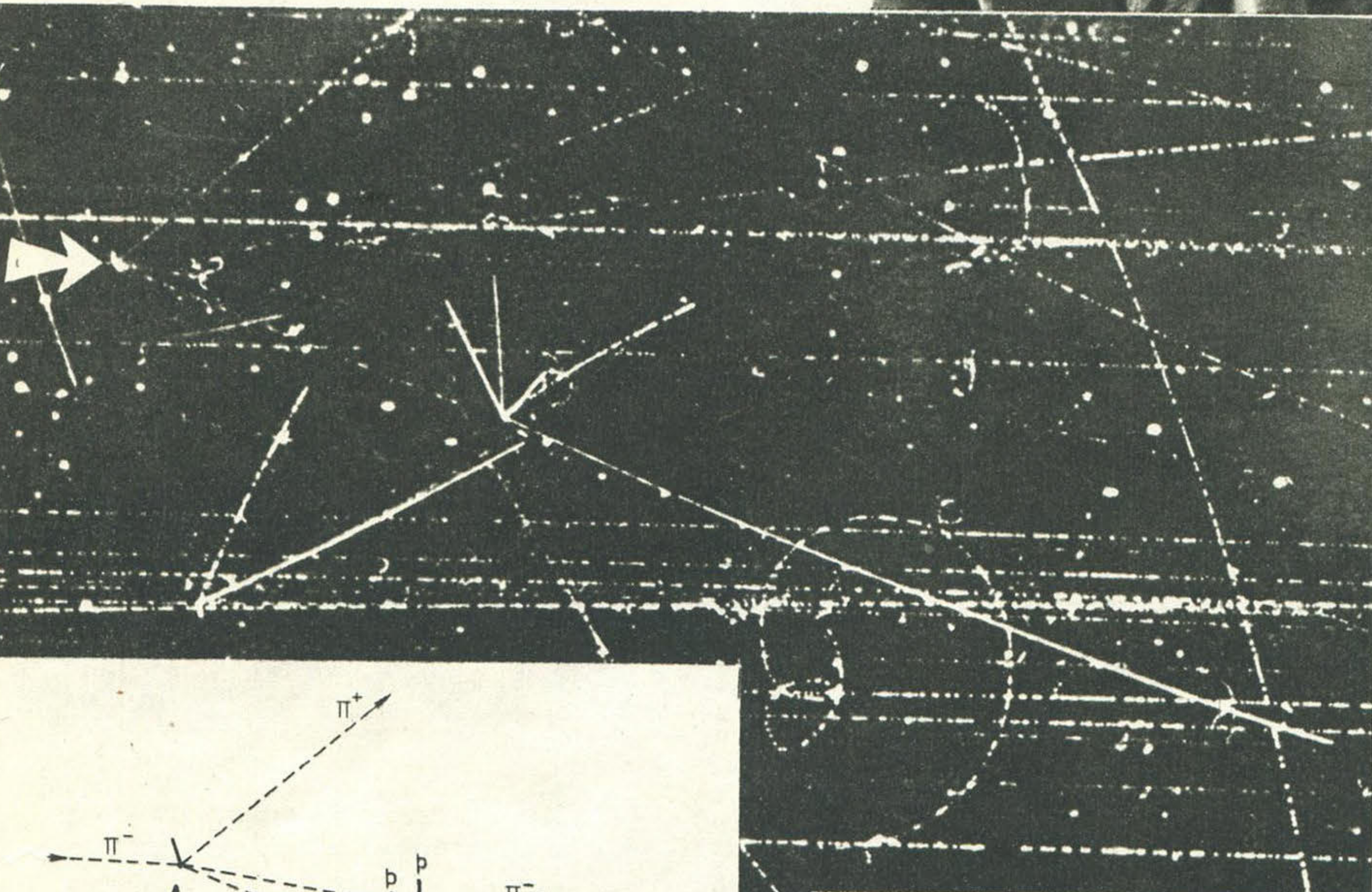
Из-за большой массы антигиперонов для их создания требуется очень большая по атомным масштабам энергия — несколько миллиардов электронов-вольт. Такую энергию искусственно можно придать частицам, только разогнав их на специальных машинах-ускорителях. Советский ускоритель — синхрофазотрон, построенный в Дубне под руководством

Посадка с помощью плавучей капсулы.



академика В. И. Векслера, способен придавать частицам (протонам) энергию в 10 млрд. электронов. Такой энергии достаточно для рождения всех известных сейчас антигиперонов, в том числе анти-сигма-минус-гиперона.

Как же этот антигиперон открыли в Дубне? Чтобы родившуюся частицу можно было увидеть и сфотографировать, была построена специальная пропановая пузырьковая камера, основная часть которой имеет размеры $55 \times 30 \times 14$ см и напоминает аквариум с толстыми, прочными стенками. Камера наполнена жидким пропаном, который в нужный момент нагревается и приводится в такое состояние, что он вот-вот закипит. Если в этот момент сквозь камеру пролетит заряженная частица, то на пути ее полета образуется цепочка пузырьков. Частицы, летящие быстро, не успевают образовать много пузырьков и дают тонкий след; наоборот, медленные частицы дают след жирный и короткий, так как медленная частица не может пробить большой толщи жидкости. Нейтральные частицы следа в камере не оставляют. Через камеру пропускались не протоны, а более легкие частицы — отрицательные пи-мезоны, которые гораздо ак-



тивнее участвуют в рождении тяжелых частиц. Примерно каждый четвертый пи-мезон, пролетая через камеру, сталкивался с ядром водорода или углерода, входящими в состав пропана, и рождал какие-нибудь частицы.

Около года тринадцать физиков в Дубне просматривали через стереоскоп и измеряли следы на всех интересных фотографиях. Пришлось сделать и просмотреть 40 тыс. снимков, пока ускользавшая от наблюдения частица дала себя знать. Эта фотография воспроизведена на рисунке, приводимом ниже. Все события, заснятые на этой фотографии, разыгрались менее чем за половину миллиардной доли секунды.

ИЗ АНТИГИПЕРОНОВ

Какое же значение может иметь частица, которую ученые искали годами?

Сейчас мы уже практически используем атомную, ядерную энергию, но добываем ее в значительной мере на ощупь, так как о природе ядерных сил нам известно пока еще очень мало. Открытие анти-сигма-минус-гиперона углубляет наши представления о строении материи и ядерных силах, проливает новый свет на ту область, откуда мы черпаем атомную энергию. Можно поздравить ученых, сделавших это открытие.

Мы должны радоваться и успеху итальянских ученых, открывших анти-сигма-плюс-гиперон — «брата» анти-сигма-минус-гиперона. Это еще один вклад в создание более совершенной теории элементарных частиц.

С. СОКОЛОВ, научный сотрудник Объединенного института ядерных исследований г. Дубна

Нетренированный взгляд мало что различит на этой фотографии, а между тем это тот — единственный из сорока тысяч — снимок, на котором запечатлен процесс рождения анти-сигма-минус-гиперона.

События, которые глаз ученого мог увидеть на фотографии, показаны на схеме, где опущены второстепенные детали. Влетевший слева отрицательный пи-мезон (π^-) и имевший энергию в 8 млрд. электронов, в точке А разбил вдребезги ядро углерода. При этом образовалось четыре заряженных и несколько нейтральных осколков. Нейтральные и три заряженных на схеме не показаны. Самый нижний заряженный осколок и был родившимся при столкновении анти-

сигма-минус-гипероном ($\bar{\Sigma}^-$). Новая частица пролетела всего несколько сантиметров, после чего в точке Б распалась на положительный пи-мезон (π^+) и антинейтрон. Пи-мезон отлетел в сторону (на схеме — вниз), а более тяжелый антинейтрон полетел по инерции примерно в том же направлении, в котором летел анти-сигма-минус-гиперон. Будучи нейтральным, антинейтрон не оставил следа в пузырьковой камере и летел невидимой до точки В, где попал в ядро углерода. От попадания антинейтрона ядро углерода немедленно взорвалось. В результате получилось шесть заряженных осколков — четыре протона и два пи-мезона. Они хорошо видны на схеме.

— Вот он, первый из семейства антигиперонов! — говорят восторженно сотрудники группы Ван Ган-чана, показывая фотографию анти-сигма-минус-гиперона академику В. И. Векслеру (справа).



ЧЕХОСЛОВАЦКАЯ ПРОМЫШ- ЛЕННОСТЬ В 1965 ГОДУ

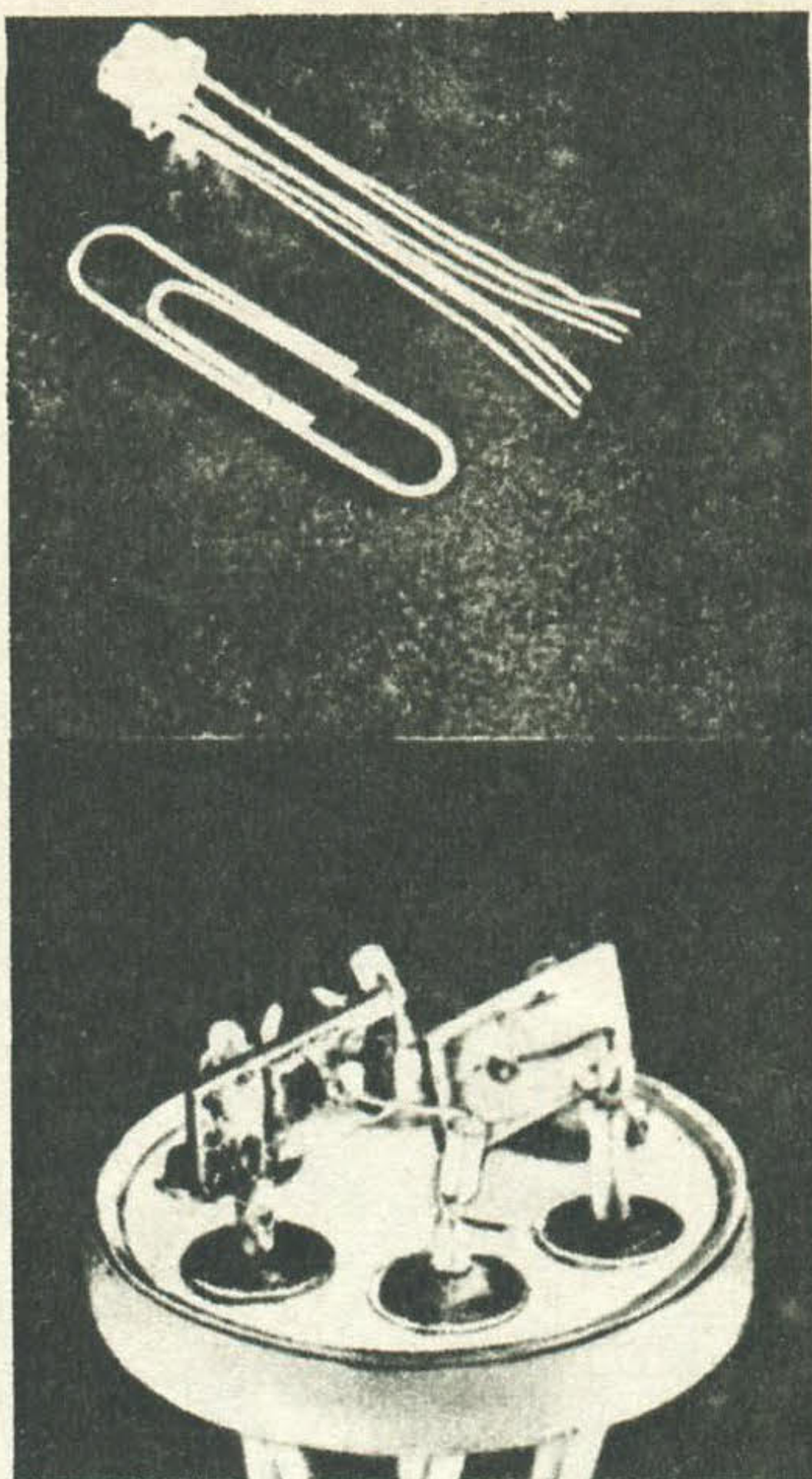
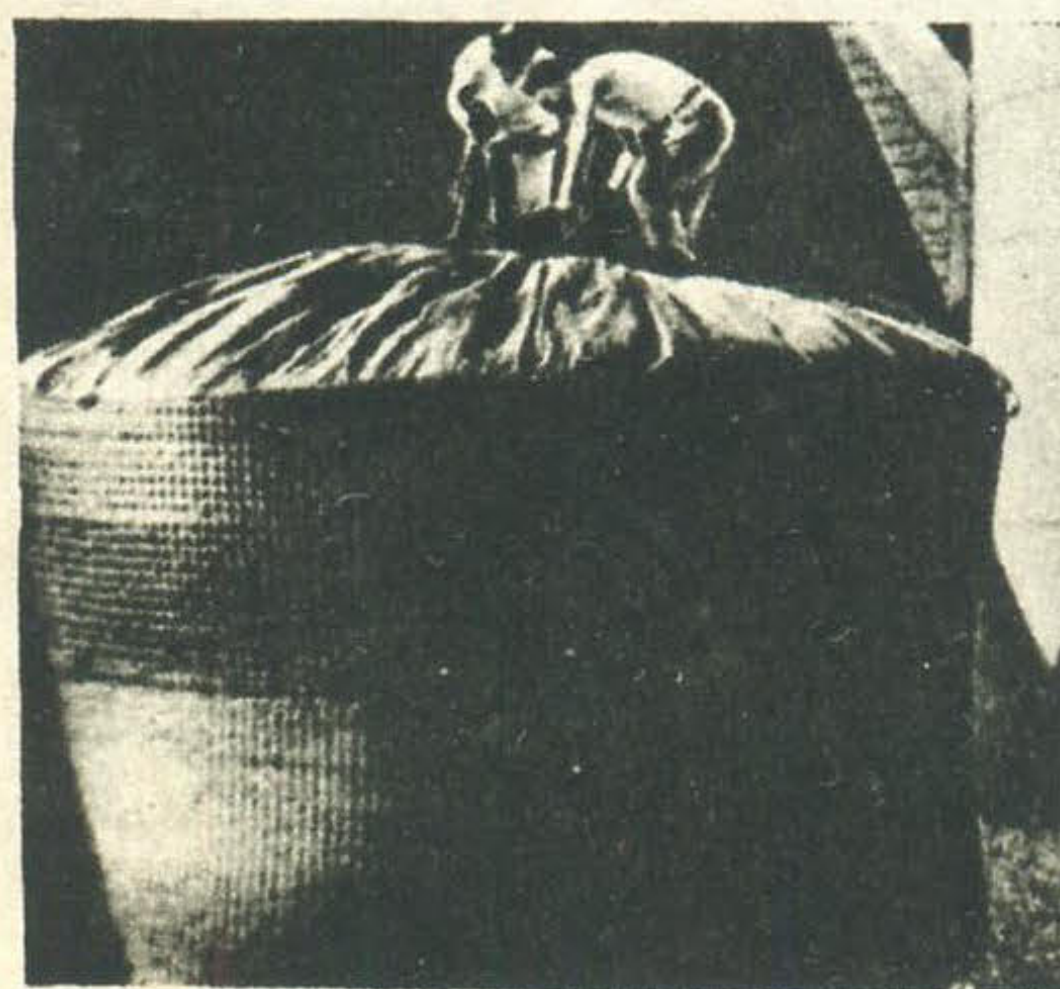
В настоящее время чехословацкая промышленность производит в 4 раза больше продукции, чем в 1937 году. Доля средств производства в ней превышает сейчас 60%. За годы 1961—1965 объем производства увеличится еще на 50% и будет уже в 6 раз превышать уровень 1937 года. Производство чугуна достигнет 7,65 млн. т, кокса — 11,6 млн. т, стали — 10,52 млн. т, проката — 7,31 млн. т.

Один прирост стали (3,7 млн. т) равен всему производству ее в 1952 году, и весь ее выпуск — годовому производству Австрии, Швеции и Бельгии, вместе взятых. На душу населения ЧСР выплавит 739 кг стали — больше, чем в США (Чехословакия).

КОНТАКТ С СОЛНЦЕМ

Американским ученым удалось послать и принять на Земле радиолокационный сигнал, отраженный от Солнца. Этот эксперимент открывает новые возможности в области изучения влияния Солнца на метеорологию. Опыт был осуществлен в апреле прошлого года, но его результаты до настоящего времени не опубликовывались, так как требовались длительные и сложные проверочные расчеты времени прохождения сигнала.

На основании как наблюдений, так и расчетов оказалось, что до Солнца и обратно сигнал шел 17 мин. (США).



СПАРЕННЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ

Одна американская фирма приступила к выпуску спаренных полупроводниковых триодов, смонтированных в общей герметической упаковке, о размере которой можно судить по публикуемому снимку.

Такой монтаж не влияет на индивидуальные технические характеристики триодов, поскольку они изолированы друг от друга.

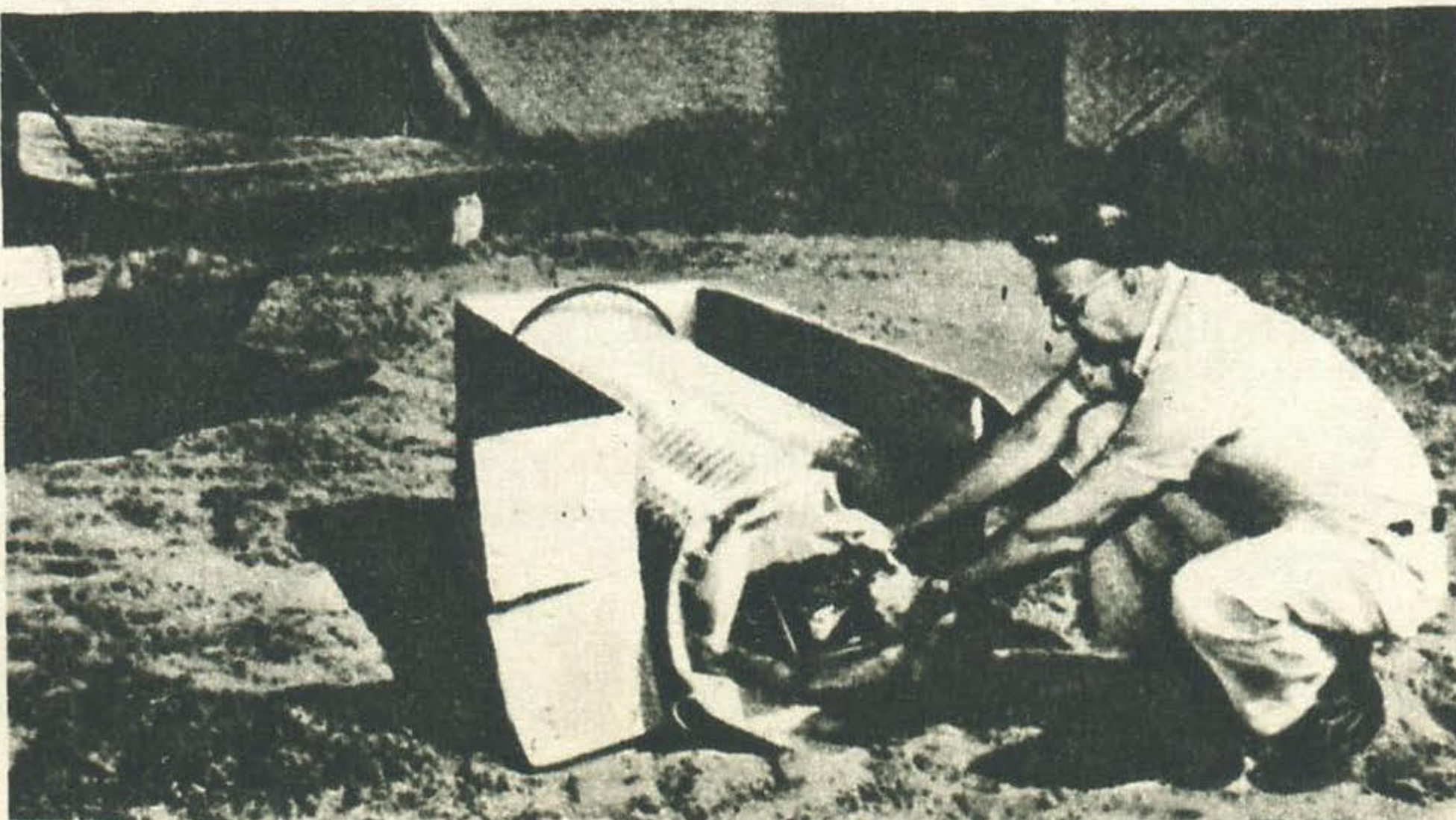
Стоимость спаренного транзистора на 25% меньше стоимости двух отдельно смонтированных транзисторов (США).

СКЛАДНАЯ СИЛОСНАЯ БАШНЯ

В США выпущена в продажу портативная силосная башня в виде гигантского рукава и проволоочного секционного каркаса из нержавеющей стали. В собранном виде сооружение представляет собой силосную башню диаметром 4,5 м, вмещающую до 40 т силоса — по 64 кг в каждом отделении.

После заполнения рукав башни сверху стягивается шнуром. Пластический материал изолирует силосную массу от доступа воздуха и сырости и сохраняет силос лучше, чем в стандартной башне. Проволоочный каркас придает башне форму и устойчивость.

Рукав из пластического ма-



териала служит три года и выдерживает пятикратное заполнение силосом. В случае необходимости его легко заменить (США).

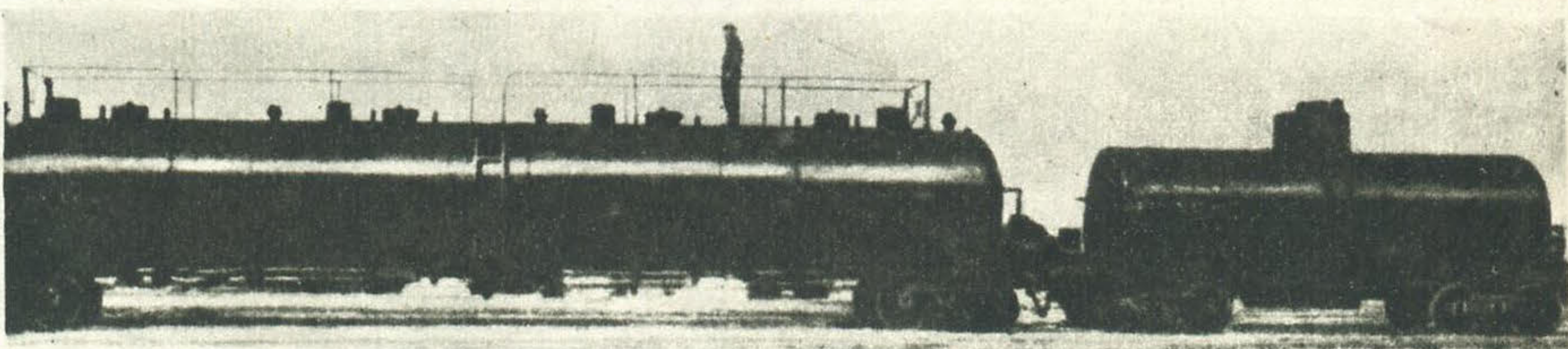
АТОМНАЯ ЭНЕРГИЯ ПРОТИВ... ГРЯЗИ!

Исследования, ведущиеся в ядерных лабораториях, приводят иногда к совершенно неожиданным и любопытным результатам в областях, очень отдаленных от первоначальных работ. Известно, что нейлон и другие искусственные пластические материалы являются прекрасными изоляторами. Поэтому на них очень легко образуются и долго удерживаются заряды статического электричества, которые, в свою очередь, притягивают и прочно удерживают частицы грязи.

Ученые Хэруэллского атомного центра нашли способ наносить на поверхность нейлоновых нитей тонкую пленку, содержащую примеси безобидных радиоактивных веществ, благодаря чему она приобретает свойства нейтрализовать электрические заряды. В свою очередь, это не позволяет частицам грязи скапливаться и прилипать к поверхности ткани, изготовленной из таких нитей (Англия).

СВЕРХЦИСТЕРНА

Эта огромная железнодорожная цистерна длиной 21,6 м и высотой 4,7 м вмещает 82 400 л. Она разделена на



четыре отсека, по 20 600 л каждый. Цистерна предназначена для перевозки нефтепродуктов. На фото справа показана стандартная цистерна (США).

БАМБУКОВЫЙ ГАЗОПРОВОД

Древний Китай был родиной многих великих открытий и изобретений: компаса, сейсмографа, бумаги, пороха, книгопечатания и многих других. Однако немногим известно, что

китайцы уже более тысячи лет тому назад не только использовали природные горючие газы, выходящие на поверхность из недр земли, но и умели добывать их при помощи бурения. В 250—200 годах до нашей эры в Китае был уже известен ударно-канатный способ бурения, нашедший свое распространение в Европе и Америке только в XIX веке.

Бурение осуществлялось при помощи балансира (коромысла). На одном его конце прикреплялась площадка, на которой располагались рабочие, на другом — долото. Рабочие прыгали на площадке и тем самым производили удары. По мере углубления скважины число рабочих на площадке увеличивалось.

Горючие природные газы начали использоваться в Китае очень рано. Более тысячелетия эксплуатируются здесь соляные копи, где соль выпаривается из раствора, подогреваемого природным газом. Знаменитый итальянский путешественник XIII века Марко Поло, одним из первых среди европейцев проникший в глубь Азии, сообщает в своих записках о некоем владыке, дворец которого отапливался и освещался газом, подаваемым к дворцу по трубам, сделанным из полых стволов бамбука (Китай).

ОРГАНИЧЕСКАЯ СОЛНЕЧНАЯ БАТАРЕЯ

Известно, что главную роль в процессе фотосинтеза, позво-

ляющего растениям накапливать солнечную энергию в виде химических веществ и затем использовать ее, играет хлорофилл — зеленый пигмент, содержащийся в растительных клетках.

В результате исследований, проведенных профессором М. Кельвином, крупнейшим специалистом США по фотосинтезу, и его учеником Д. Кирином, им удалось создать электрическую батарею, в которой чувствительным к свету веществом служат слои некоторых органических красителей толщиной по несколько миллиметров, чередующиеся в строгом порядке. Батарея, состоящая из нескольких десятков таких слоев, дает легко обнаруживаемый электрический ток (США).

Страна чудес

ХОЧУ ВСЕ знать и все уметь», — таков девиз юного поколения. Любознательности ребят нет предела. Они обязательно должны знать, как работает автоматизированное предприятие, по каким законам движутся небесные тела, составить собственное мнение о строении атома. Ребята с величайшей радостью участвовали бы в освоении целины, бродили бы по нехоженным горным тропинкам, пробирались бы по дремучим дебрям тайги. И уж, конечно, они — только разреши им! — опустились бы на дно океана или отправились в межпланетное путешествие.

Юные граждане нашей страны — это неиссякаемый источник поисков и вдохновения. Их стремление к знаниям велико и очень активно.

Коммунистическая партия и Советское правительство окружили подрастающее поколение неустанной заботой. Созданы все условия для всестороннего духовного и физического развития ребят. Только за последние годы в стране построены тысячи школ и интернатов, прекрасные дворцы пионеров и детские технические станции, лагеря и парки.

Группа молодых архитекторов Института генерального плана Москвы разработала интересный проект детского парка, который задуман как парк науки и техники. По мнению авторов, такой парк, воплотив в себе весь комплекс разнообразных форм и методов воспитательной работы с детьми, явился бы примером организации разумного и увлекательного отдыха. В занимательной и доступной форме ребятам в парке можно было бы рассказать о развитии современной науки и техники. Аtrakционы будут спроектированы с таким расчетом, чтобы дети могли узнать о достижениях в освоении космоса, о радиоэлектронике, о фантастических успехах химии, физики и других отраслей знаний.

Планируется ли такой парк и где его предполагается построить?

В западной части пригородной зоны Москвы, напротив прибрежного парка Фили — Кунцево, на огромной площади в 260 гектаров предполагается построить целый детский городок. Авторы назвали его «Страной чудес».

Представьте себе нашу великую страну, уменьшенную до размеров гигантского макета, — $\frac{1}{5000}$ территории СССР, — и вы получите представление о будущем замечательном месте отдыха. Парк так и планируется в виде рельефной карты Советского Союза. Главный вход предполагается сделать со стороны «Дальнего Востока».

Холодные моря Ледовитого океана голубой каймой будут обрамлять «Страну чудес» на севере. Буйная субтропическая растительность пленит посетителя Черноморского побережья Крыма и Кавказа. Внушительная модель Сибири даст представление об

А. СВЕТЛИКОВ,
управляющий делами ЦК ВЛКСМ

этом удивительном, богатейшем крае нашей Родины. Седой могучий старик Урал покажет несметные богатства «Хозяйки Медной горы». Не сможет не поразить пылкое воображение ребенка промышленный Центр страны.

А Донбасс? А целинные земли Казахстана? А неприступные пики сверкающего Памира и Тянь-Шаня?

Плавные могучие равнинные реки и быстрые, шумные, тревожные горные голубыми лентами побегут к своим морям. Озера, безмятежные и вдохновенные, не дадут ни одному путнику пройти мимо, не залюбовавшись их тишиной и очарованием.

Центральное место в парке займет увеличенный макет Москвы. Посетители городка с помощью кино, диорам и панорам познакомятся с историческим прошлым, настоящим и великим будущим столицы Советского государства. Гигантский размах строительства, новые кварталы, новые типы жилых домов — такой предстанет наша Москва, какая она на самом деле: древняя и молодая, сложившаяся за многие века и растущая каждодневно. Отсюда — из центра страны — поезда, вертолеты, самолеты и автомашины умчат юных экскурсантов во все уголки необъятного государства: на «Алтай», в «Ленинград», в далекое таджикское «селение» — туда, куда каждому захочется. Близ Москвы разместится аттракцион «Лунник». Он представляет собой огромный глобус, соединенный скоростным лифтом — «ракетой» с «Луной». Отсюда можно будет осмотреть всю территорию детского городка.

Чтобы каждый посетитель парка смог увидеть всю свою Родину «сразу», около каждой «столицы союзной республики» установят высокие вертикальные колонны с площадками для обозрения окрестностей.

Район «Охотского моря» отводится для «подводного царства». На батисфере ребята смогут спуститься на дно и увидеть своими глазами своеобразие глубинного мира.

В «Уссурийском крае» расположится большой зоопарк. Тут же будет и уголок палеонтологии.

Нет, не случайно парк получил свое название. Действительно, наша страна — страна чудес. Поистине чудесны достижения наших людей. И многое из этих достижений воочию увидят, со многим познакомятся посетители пионерского парка. «Космический корабль» умчит их в глубины космоса. Своими руками смогут они «проверить» оборудование спутника и ракеты. Удивительные «умные» машины, работающие с неопикуемой быстротой, помогут ребятам рассчитать профиль крыла модели самолета, подскажут лучший режим работы двигателя и многое, многое другое.

Исторические экскурсии, достижения науки, новинки технической мысли на производстве, в строительстве и в сельском хозяйстве откроют перед юными посетителями парка решающую роль труда человека в создании материальных и духовных благ нашего общества.

Дети придут в парк не просто посетителями, экскурсантами — они станут там настоящими хозяевами. Они будут сами трудиться во всех уголках «Страны чудес», активно участвовать решительно во всем. Ребята сами будут управлять полетом ракеты, встанут к «домнам» и «мартенам». Разве не приятно юному «сталевару», своими руками сварившему «сталь», разбить летку и смотреть, как искрящийся живой поток металла бежит по желобу! И разве не почувствует ребенок силу человеческого гения, когда от прикосновения его пальца к ничем не примечательной кнопке на гладкой панели придут в движение сложнейшие механизмы, заработают автоматические линии, целые заводы!

В этом замечательном парке надо элементы игры, занимательности обязательно сочетать с пользой, с приобретением трудовых навыков. Поэтому следует сделать так, чтобы в мастерских ребята могли получить специальность слесаря или токаря, на автодроме — права шофера, на полях — навыки тракториста-механизатора. Дети должны знать не только, как растет хлеб, но и научиться его выращивать самим. Они должны научиться ухаживать за животными.

— Какой же это отдых? — спросите вы. — Ведь не все же время дети будут заниматься даже самым увлекательным трудом? Вероятно, им захочется и просто отдохнуть, побегать, порезвиться, поплавать, потанцевать?

На этот счет беспокоиться не приходится. В проекте все предусмотрено. Большой зеленый массив, живописный берег Москвы-реки, искусственные озера на территории парка создадут благоприятные условия для здорового отдыха детей.

Парк этот спроектирован так, чтобы он смог работать круглый год. Зимой, конечно, будут закрыты плавательные бассейны, покроются снегом беговые дорожки. Но у зимы много своих, только ей одной присущих радостей и забав. Кого из ребят не обрадует, не развеселит катание на русских тройках или на сани, летящих с большущей ледяной горы! О лыжных прогулках и соревнованиях уже говорить не приходится. К услугам конькобежцев гигантский каток. Предполагается залить около полумиллиона квадратных метров. А у юных архитекторов и скульпторов зимой будет новый «строительный» материал, легкий и податливый, — белый пушистый снег и лед. Из них можно построить сказочный ледяной город.

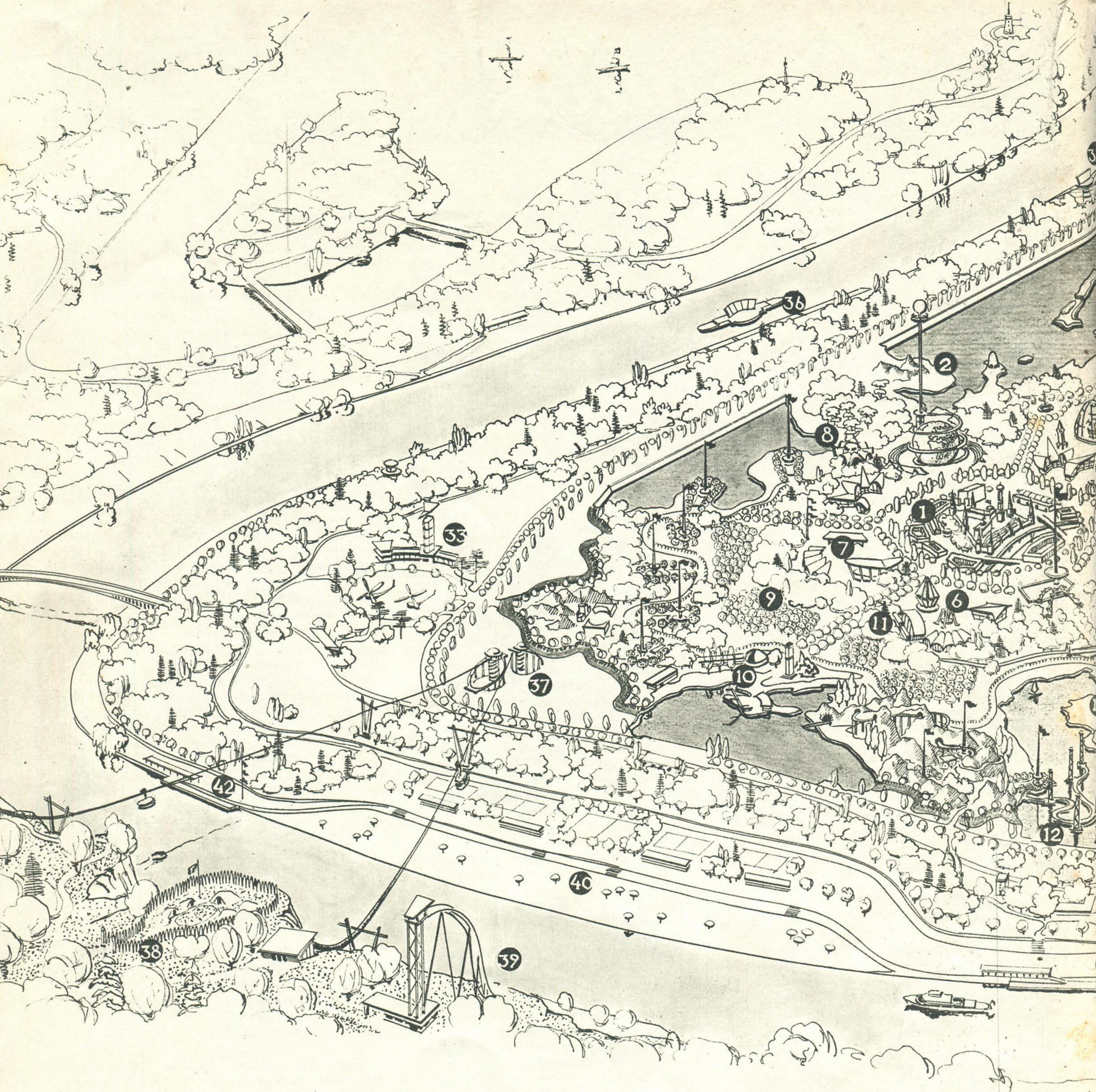


Рис. А. САВИНА

Как будут добираться ребята до парка и сколько их сможет приезжать туда? Транспортные коммуникации: метро Арбатского радиуса, автобус, троллейбус и речной трамвай — обеспечат хорошую связь парка со всеми районами Москвы. Ежедневная вместимость парка летом — 200—250 тыс. человек, зимой — 100—150 тыс.

Проект парка еще не завершен, пока это идеи, наброски, наметки. Но главная мысль у авторов великолепная и полезная. В детальной разработке всего комплекса сооружений должны

принять самое горячее участие крупнейшие ученые и деятели культуры нашей страны.

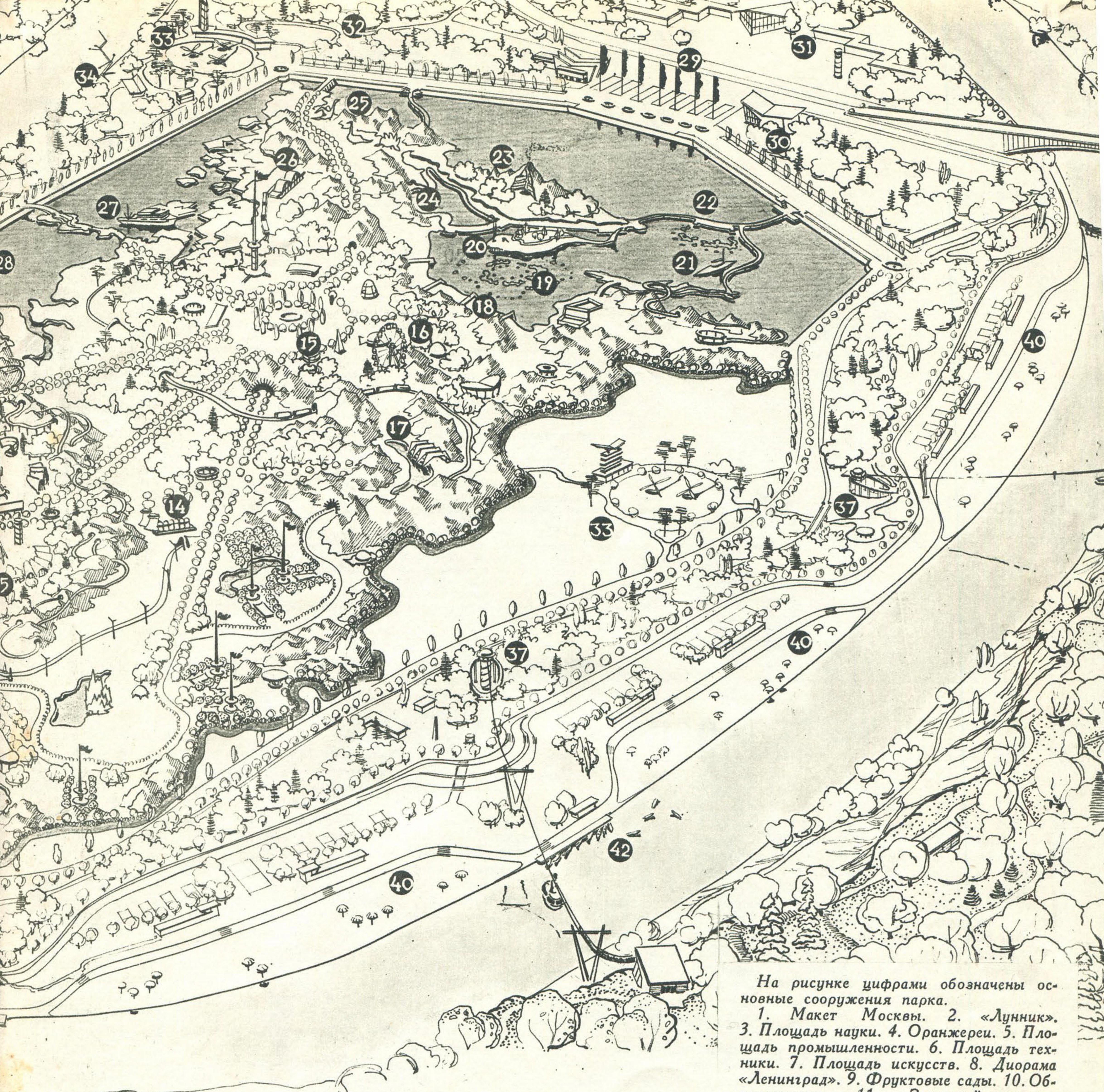
Идея создания такого парка, бесспорно, увлечет молодежь. На строительство придут молодые рабочие, студенты институтов и техникумов, пионеры и школьники Москвы и Московской области.

Комсомольские организации союзных республик, краев и областей будут шефствовать над своим собственным уголком в «Стране чудес». Они помогут точнее передать национальный ко-

лорит своего родного края, помогут и создать необходимые макеты, аттракционы, павильоны, выставки.

Здесь, думается, стоит поговорить и о шефской работе специалистов. Например, металлурги могли бы взять шефство над строительством «домов», «мартенов», «прокатных станов». Животноводы оказали бы очень большую помощь юным натуралистам.

«Страна чудес» — огромное, я бы сказал, уникальное сооружение. Оно потребует больших денежных вложений, большого расхода строительных мате-



На рисунке цифрами обозначены основные сооружения парка.

1. Макет Москвы. 2. «Лунник». 3. Площадь науки. 4. Оранжереи. 5. Площадь промышленности. 6. Площадь техники. 7. Площадь искусств. 8. Диорама «Ленинград». 9. Фруктовые сады. 10. Обсерватория. 11. Западный вокзал. 12. Нефтяные вышки. 13. Концертный зал. 14. «Завод». 15. Центр «Сибирь». 16. Колесо обозрения. 17. Байкал, гидростанции. 18. Зоопарк. 19. «Подводное царство». 20. «Чудо-юдо рыба кит». 21. Наутилус. 22. Эстакада над водой. 23. Ключевская сопка. 24. Аквариум. 25. «Живые ископаемые». 26. Северный вокзал. 27. «Атомоход». 28. Маяк. 29. Главный вход. 30. Административные здания. 31. Гостиница и пансионат. 32. Автодром. 33. Вертолетная площадка. 34. Детский спортгородок. 35. Зеленый театр. 36. Эстрада на воде. 37. Станция подвесной дороги. 38. Городище II века до н. э. 39. Лыжный трамплин. 40. Пляжи, кафе и спортплощадки общего пользования. 41. Пристань для речных трамваев. 42. Лодочная станция.

риалов. И здесь помощь комсомольских организаций была бы очень полезна.

Наши комсомольцы могли бы объявить поход за экономией строительных материалов, рейды, с тем чтобы часть сбереженных материалов была направлена на строительство парка. На некоторых предприятиях промышленности строительных материалов можно было бы провести всесоюзные комсомольские воскресники в фонд строительства «Страны чудес».

Мы рассказали о проекте москов-

ского центрального парка «Страна чудес». Но такие уголки занимательной науки и техники могли бы быть построены и в других городах. Надо прежде всего проявить инициативу, продумать вопрос о национальной специфике парка, о том, кто сможет выполнить проект, об изыскании средств для его реализации... Комсомольские организации должны быть застрельщиками и в этом хорошем деле.

Надо проявить полезную инициативу: дать детворе «Страну чудес»!

ОБЪЯВЛЕНИЕ

Сегодня мы обсуждаем проблемы подводного спорта, говорим о лодках и катерах, вместе с планеристами поднимаемся в облака. Каким должно быть крыло человека? О гоночных мотоциклах и автомобилях.

Рис. А. ПЕТРОВА,
С. НАУМОВА, М. КА-
ПУСТИНА, Б. ДАШКОВА

5 ЗАСЕДАНИЕ КЛУБА ТЕХНИКА-МОЛОДЕЖИ



Покорители земных просторов, воды, воздуха — известные гонщики, планеристы, подводные охотники — встретились на заседании клуба с теми, кто создает им крылья и ласты, моторы и лодки. В разговоре между конструктором и гонщиком, в спорах между представителями заводов, выпускающих различную технику, и самими спортсменами вскрываются причины отставания некоторых видов технического спорта.

В горячем пристрастном разговоре приняли участие председатель федерации водно-моторного спорта Ю. В. Емельянов, заместитель председателя Всесоюзной федерации подводного спорта кандидат технических наук С. П. Капица, представитель ЦК ДОСААФ инспектор-летчик В. Ф. Шмелев, чемпион СССР по водно-моторному спорту В. М. Жиров, судья всесоюзной категории по мотоспорту А. А. Сабинин, председатель технической комиссии федерации подводного спорта Ю. В. Рожанский, главный инженер Московского завода резиновых изделий С. Н. Корнеев, главный конструктор ЦКБ мотоцикlostроения С. Ю. Иваницкий. Были здесь ученые, спортсмены, инженеры, представители добровольных обществ.

Большой интерес вызвало выступление представителя Госплана СССР А. Ф. Аниеева.

«О развитии технических видов спорта заботится и Госплан, — сказал он. — Совместно с ЦК ДОСААФ был подготовлен проект постановления о производстве необходимой спортсменам техники. В постановлении предусматривается выпуск машин, планеров и спортивных самолетов, моторов и лодок. И мы обращаемся к участникам совещания — ознакомиться с этим проектом и внести свои дополнения и предложения».

Критические замечания, советы, предложения — вот атмосфера, царившая на совещании.

Многие участники посвятили всю жизнь тому или иному виду спорта. Привело их на наше совещание беспокойство. «Помочь молодежи овладеть техническими видами спорта», — так решило совещание.

Для этого необходимы совершенная спортивная техника, клубы, объединяющие спортсменов по интересам, лагеря для них, прокатные пункты, специализированные предприятия и мастерские.

Некоторые из этих выступлений мы публикуем на страницах журнала.

ПОДВОДНЫЕ ГЕОЛОГИ

Даже во время короткого пребывания на дне моря геолог может увидеть и снять на пленку столько интересного, что самый совершенный прибор, спущенный с палубы корабля, не сможет этого запечатлеть и передать. Подводные геологические исследования по возможностям сбора фактического материала в настоящее время почти не уступают наземным. На дне Каспийского моря геологи-аквалангисты проводили поиски месторождений нефти. Они указывали нефтяникам, где бурить скважины.

Подводный исследователь, свободно передвигаясь в водной толще, может без всяких затруднений провести обследование вертикальных отвесных обрывов и труднодоступных в условиях суши обнажений. Для фотографирования можно выбрать наиболее выгодную точку съемки из положения, совершенно невероятного для съемок на поверхности земли.

Но, конечно, не всегда подводные геологические исследования приводят к открытию залежей полезных ископаемых. Часто экспедиции и не ставят перед собой задачи открывать месторождения. Так, например, перед подводной

экспедицией, в которой этим летом пришлось работать мне, стояла более скромная, но тоже увлекательная задача: изучить влияние волнения моря на дно и берега.

Любители-подводники всегда восхищаются подводными скалами Меганомы, грибовидными глыбами на дне близ Карадага, грядами и коридорами между ними возле Геленджика. Мы с не меньшим восторгом заплывали в подводные гроты, прыгали со скал, бродили по дну среди гряд. Но вместе с тем мы не забывали зарисовывать, фотографировать и описывать эти причудливые образования, усердно откалывали куски пород, слагающие эти участки дна. Все это позволило установить связь определенных форм рельефа морского дна с его геологическим строением, выяснить зависимость между силой волнения и характером донных образований, представить грандиозную работу моря на дне.

Большую помощь могли бы оказать морским геологам подводные туристы, любители побродить с аквалангом по дну. Их фотографии (обязательно с масштабом), описания и схематические планы подводных форм рельефа и прунтов могли бы служить хорошим дополнительным материалом для экспедиций.

П. А. КАПЛИН, кандидат географических наук, научный сотрудник Института океанологии АН СССР

КАМНИ В ПОДВОДНОМ СПОРТЕ

Современный подводный пловец в изящном, облегающем костюме, маске, с ластами и ружьем кажется сказочным глубинным охотником.

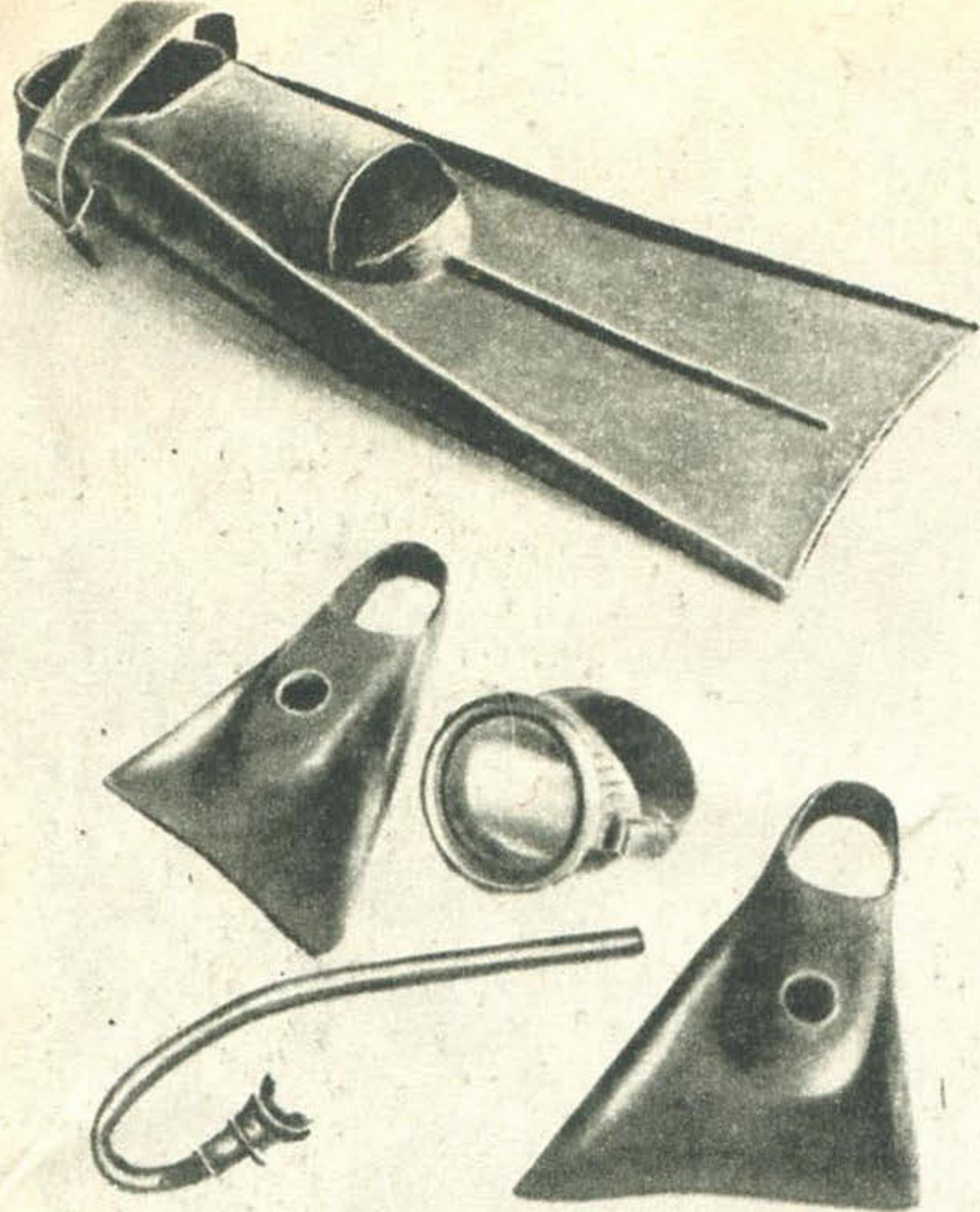
Какую экипировку сейчас могут приобрести наши подводные спортсмены?

МАСКИ производят несколько заводов. Но самая лучшая из них — маска Ярославского завода резино-технических изделий. Она удобна по форме и хорошо сидит на лице. От-

гнутые края обеспечивают полную герметичность. Однако отдельно купить эту маску нельзя, она продается только в комплекте с аквалангом. К маскам заводов «Красный резинщик» (Киев) и «Мосрезина» спортсмены относятся с недоверием. Они тяжелы, недостаточно герметичны. Края, прилегающие к лицу, не отогнуты и врезаются в кожу. Эти заводы могут выпускать более совершенные маски, опытные образцы которых у нас имеются.

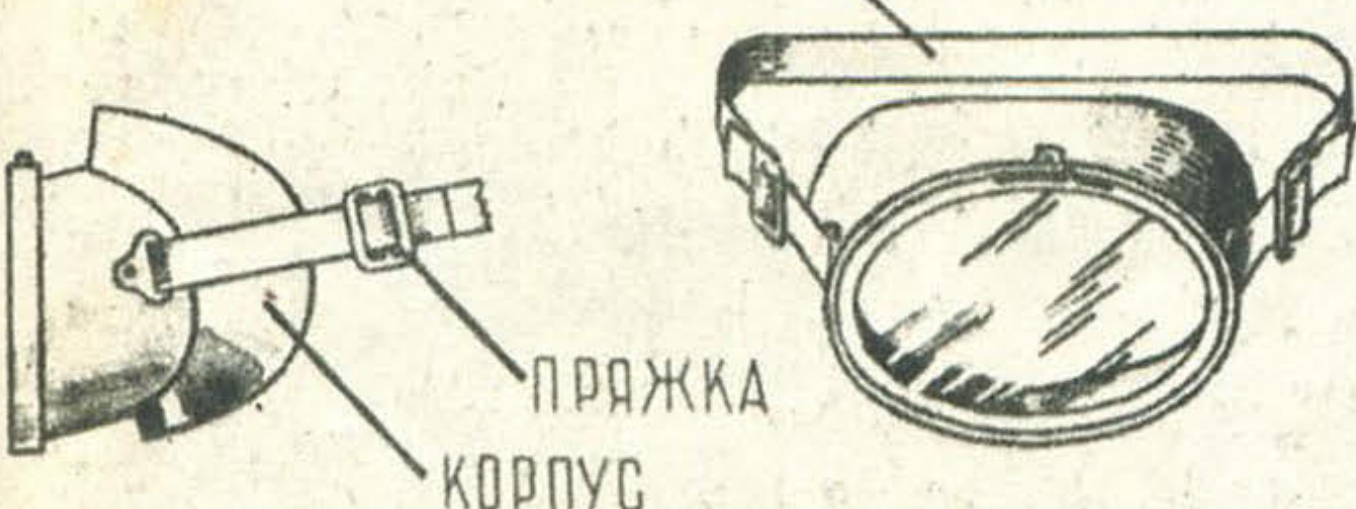
ДЫХАТЕЛЬНЫЕ ТРУБКИ выпускаются одного типа, но с разными загубниками. Они малы по диаметру (внутренний диаметр 18 мм) и делаются из цветного металла, когда можно с успехом использовать для этой цели резину или пластмассу. Загубники плохо удерживаются во рту, растирают десны.

ЛАСТЫ нужны не только любителям подводного плавания. Они пользуются большим спросом и у купальщиков. К сожалению, хороших ластов у нас мало. К ним можно отнести косые ласты с открытой пяткой и ласты с закрытой пяткой и лопастью, имеющей постоянный угол отгиба, выпускаемые завода-



Хорошие ласты завода «Мосрезина», плохие маска и трубка.

РЕЗИНОВАЯ ЛЯМКА



Лучшая отечественная маска Ярославского завода «РТИ».

ми «Мосрезина» и «Сангигиена». Тот же завод «Мосрезина» производит в большом количестве плохие, плоские ласты. Они нарушают кровообращение, на ногах немеют пальцы. Они не ускоряют, а тормозят движение.

Ласты косые с пяточным ремнем регулируемой длины завода «Красный резинщик» имеют мягкую лопасть и постоянный угол отгиба. Это хорошо. Однако крепление их такое же неудобное, как и у плоских ластов завода «Мосрезина».

РУЖЬЕ подводного охотника должно быть надежным, легким.

Именно такие ружья выпускает завод ДОСААФа. Но их производится мало.

Ружья заводов Киевского и Московского совнархозов очень тяжелые, громоздкие, ненадежные и дорогие.

ПИСТОЛЕТ ДЛЯ ПОДВОДНОЙ ОХОТЫ

Ружья для подводной охоты, которые выпускает наша промышленность, очень неудобны: у них длинный ствол и ненадежный механизм. Поэтому я задался целью сконструировать более компактное ружье-пистолет. Оно состоит из корпуса и рукоятки. На стволе закреплен дюралевый надульник с двумя приливами: нижний служит для подвязки линии, верхний прилив-крючок — для крепления резиновой тетивы. В задней части ствола запрессована дюралевая втулка, которая является направляющей для хвостовой части гарпуна и одновременно служит гнездом толкателя.

Концы резиновой тетивы закреплены в толкателе с помощью шариков и стальной проволоки. Это крепление можно сделать и по-другому. Для тетивы можно использовать цельное резиновое кольцо. Такие кольца применяются в качестве уплотнителей труб. Кольцо закрепляется в пазах толкателя, который устанавливается в конусное гнездо хвостовой втулки ствола и прижимается к ней натяжением резиновой тетивы.

Корпус пистолета и рукоятка изготовлены из винипласта, можно сделать их и из дерева. Ствол запрессован в отверстие. В корпусе профрезирован паз, в котором размещены спусковой крючок с шепталом и предохранителем. Возврат-

С. П. КАПИЦА, кандидат физико-математических наук, заместитель председателя Всесоюзной федерации подводного спорта

У нас большая армия подводников. Недавно организована Всесоюзная федерация подводного спорта. Но технического снаряжения для подводников мало. Имеется два вида аквалангов, но они не выдерживают никакой критики. Я говорю от имени федерации: акваланги технически несовершенны, они ставят под угрозу жизнь человека. Не решен также вопрос о снабжении подводников сжатым воздухом для аквалангов. Для этой цели на каждом пляже нужно иметь компрессорную установку.

О. Т. ЖУКОВА, председатель комиссии подводной охоты

Не все могут выехать на Черное море. Но у нас много рек, озер, искусственных морей. Там тоже можно заниматься подводным спортом. Пусть наши совнархозы подумают о спортсменах-подводниках и построят у воды лагерь и базы, где можно за недорогую плату получить кров и стол, провести воскресный отдых. Там же должно выдаваться напрокат подводное снаряжение.

Спортсмены их не покупают и предпочитают делать ружья собственной конструкции.

АКВАЛАНГОВ у нас пока еще мало, и качество их невысокое. Так, например, «АВМ-1» (автономный воздушный морской) боится морской воды, в нем ржавеет стальная пружина редуктора, она быстро разрушается, и выходит из строя легочный автомат. То же можно сказать и об акваланге «АВМ-1-М». К тому же в нем нельзя плавать в горизонтальном положении, так как через выдыхательный клапан при этом уходит воздух.

Лучшим аквалангом является «Украина». Он прост по устройству. Крышка легочного автомата, трубка вдоха и выдоха надежно закреплены на его корпусе. Имеется звуковая сигнализация об израсходовании воздуха. Но и у него есть существенные недостатки. Непрочно игла клапана редуктора. Нет защиты от проникновения воды в камеру вдоха и камеру редуктора. Невозможно быстро отстегнуть акваланг при аварии.

К сожалению, пользоваться аквалангами не везде можно. Их нигде заряжать воздухом, так как специального компрессора для этой цели нет. Сейчас мы пользуемся авиационными компрессорными станциями, которые не приспособлены для зарядки аквалангов. Нет у подводных спортсменов

В таких гидрокостюмах можно спускаться в холодную воду.



и рекомпрессионных камер, через которые они должны пройти после глубоких погружений.

Наша молодежь полюбила подводный спорт. Но чтобы он был массовым и безопасным, надо обеспечить спортсменов всем необходимым снаряжением самого лучшего качества. Нашей промышленности это под силу. Только пусть работники заводов отнесутся к этому делу со «спортивным задором».

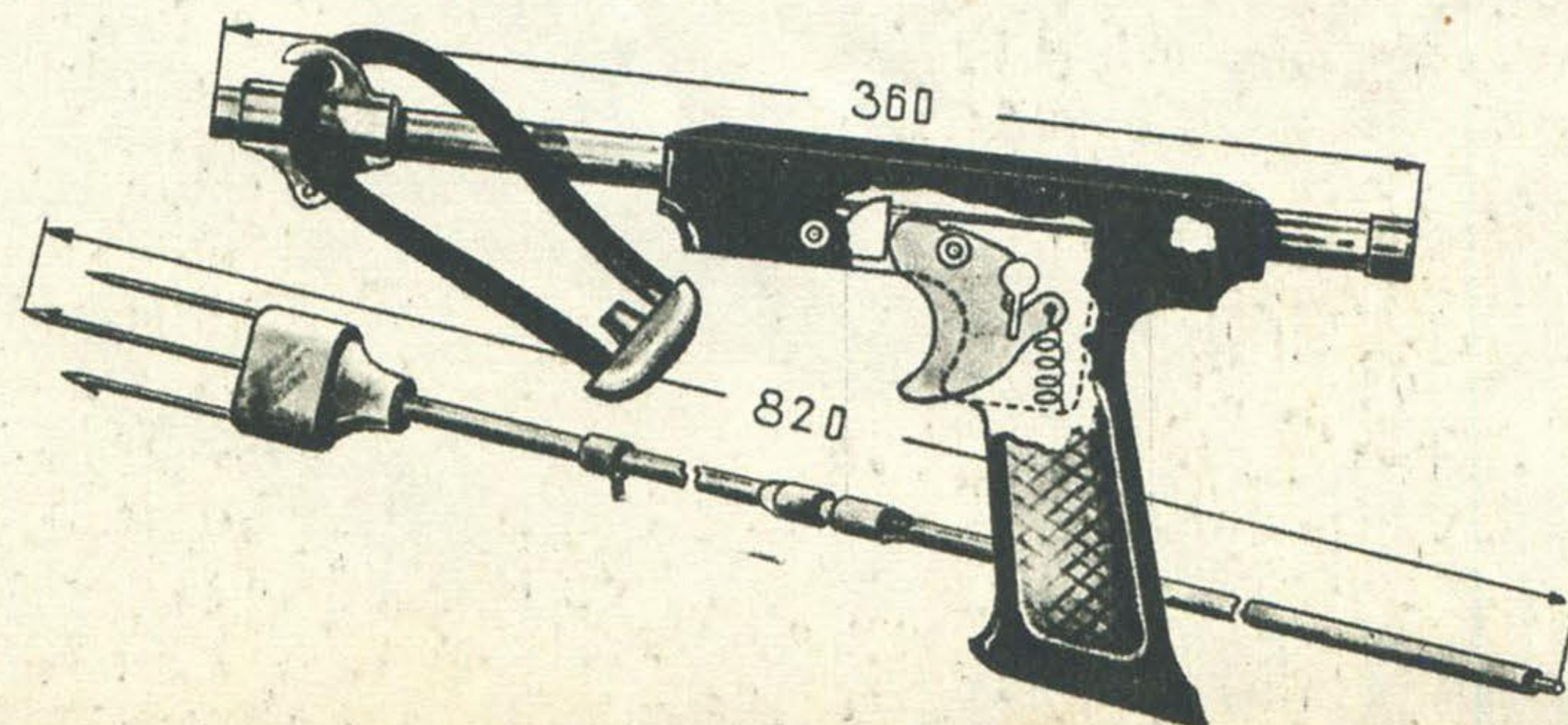
Ю. РОЖАНСКИЙ, председатель технической комиссии федерации подводного спорта

ная пружина спускового механизма расположена в пустотелой части рукоятки. На боковых сторонах рукоятки наклеены подушки из губчатой резины.

Гарпун-трубка из нержавеющей стали закреплен на резьбе в основании трезубца. С другого конца гарпуна-трубки запрессован хвостовик. В средней части гарпуна припаяны конусные приливы. Задний конусный прилив служит для зацепления гарпуна с шепталом, передний — для уменьшения сопротивления при движении гарпуна в воде. На гарпуне между основанием трезубца и передним конусным приливом свободно скользит втулка с ушком, к которому подвязывается второй конец линии.

Легкий, простой по устройству и удобный пистолет одобрен технической комиссией при федерации подводного спорта.

В. ОБЕЩЕНКО, член комиссии подводной охоты





Ю. В. ЕМЕЛЬЯНОВ,
председатель федерации водно-
моторного спорта

Тысячи, миллионы людей проводят свой воскресный отдых у воды. И в теплый летний день каждый хочет «с ветерком» прокатиться по реке. А сколько молодежи интересуется водно-моторным спортом! К сожалению, техники, которую мы имеем, явно недостаточно, а качество ее оставляет желать лучшего.

Что же делается для спортсменов на наших заводах? Представьте себе, что если в Астрахани будет выпущено запланированное на семилетие количество катеров, то их суммарная мощность окажется в 20 раз больше, чем у ледокола «Ленин». Тут прямой переход количества в качество. И когда конструкторы занимаются проектированием таких катеров, они должны работать так же тщательно, как при проектировании больших объектов. Теперь о моторах. Образцы у нас достаточно хорошие. Но пока их освоит промышленность, будет затрачено много лишних средств, времени, огромное количество нервов, потому что нет ни одной организации, которая бы координировала всю работу.

У нас имеются легкие мощные дизельные моторы, и если поставить их на катера, то можно штурмовать мировые рекорды. А технические возможности для выхода на международную арену у нас есть. Нам мешает неорганизованность.

Интересные полеты на воздушном змее совершают воднолыжники.

Как только тянущий катер достигает нужной скорости, змей и спортсмен отрываются от воды и взлетают в воздух.

ЗА МОТОРНОЙ ЛОДКОЙ НА ВОДНЫХ ЛЫЖАХ

Чтобы кататься на водных лыжах, обычно необходим мощный буксирующий катер. А если катера у вас нет? В таком случае можно использовать стандартную лодку казанского завода, установив на нее два подвесных мотора «Москва».

Один мотор закрепляется «намертво» в осевом направлении. Второй мотор остается «свободным», то есть имеет возможность поворачиваться в горизонтальном направлении на 20—25°, и служит для управления.

Хорошо отрегулированные моторы дают скорость около 40 км/час и могут «тянуть» двух воднолыжников.

А. РЫГАЛОВ

ПО ВОДЕ НА „МОСКВИЧЕ“

Мало еще выпускается в нашей стране двигателей для малых спортивных судов. А нельзя, скажем, на катер поставить мотор от автомашины?

Мы взяли двигатель «Москвич-407», установили на самодельный катер «К-02» и «конвертировали» (приспособили) его для работы в непривычных условиях.

На катере была применена частичная конвертация двигателя. Она заключалась в установке шестеренчатого насоса, который забирал воду от водозаборного козырька, расположенного под днищем, и подавал ее по трубке в масляный холодильник. Из масляного холодильника вода направлялась в блок цилиндров через штуцер, установленный на крышке вместо крыльчатки водяного насоса. Нагретая вода из рубашки блока цилиндров отводилась в верхней части всасывающего коллектора по патрубку термостата. Она поступала в выхлопную трубу через штуцер прямо за соединительным фланцем. Выхлопной коллектор обра-

батывается по всей длине от двигателя до транца катера шнуровым асбестом.

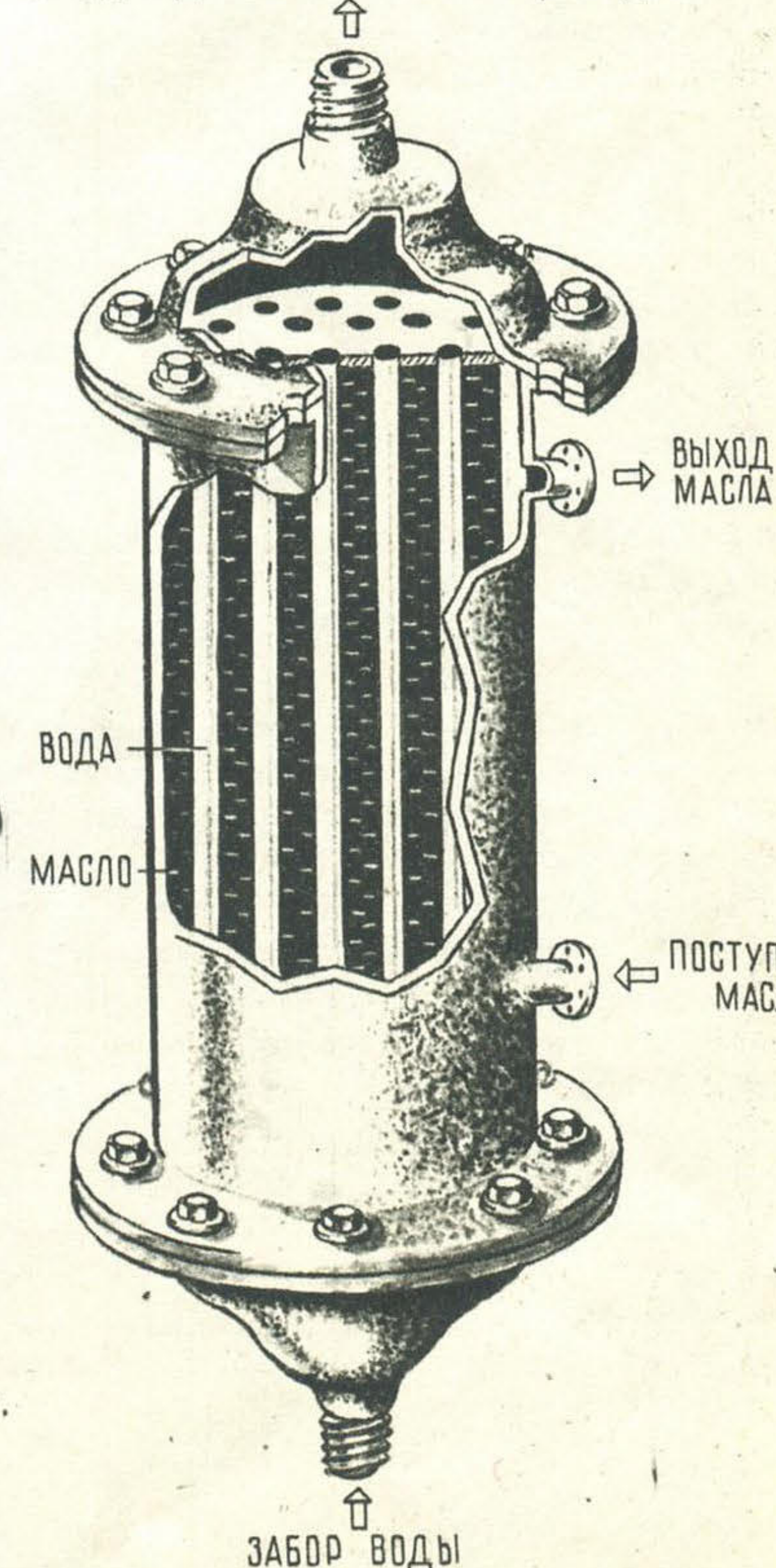
Двигатель устанавливается на два продольных дубовых бруса, жестко скрепленных со шпангоутами с помощью трех опор. Для закрепления двигателя на брусках-фундаменте используют два кронштейна, имеющих на блоке двигателя. Третьей опорой служит удлинитель коробки передач. Вал удлинителя коробки заканчивается фланцем, который центрируется с фланцем гребного вала. Сначала прокладывается линия гребного вала, а затем устанавливается на фундаменте двигатель с коробкой передач.

Коробка передач остается почти без изменения, только заменены рычаги переключения. Вместо них сделаны две небольшие рукоятки для прямого включения шестерен.

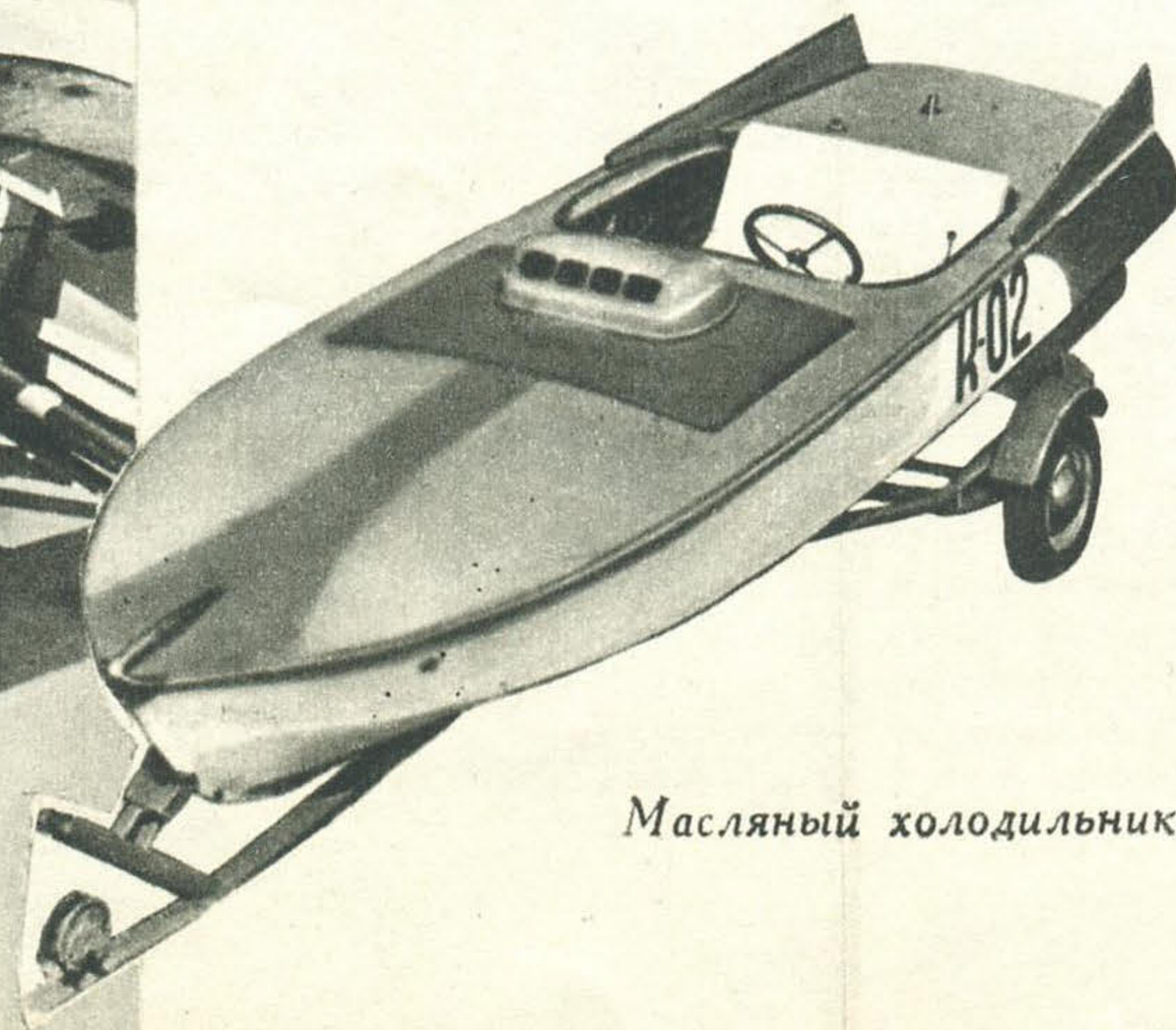
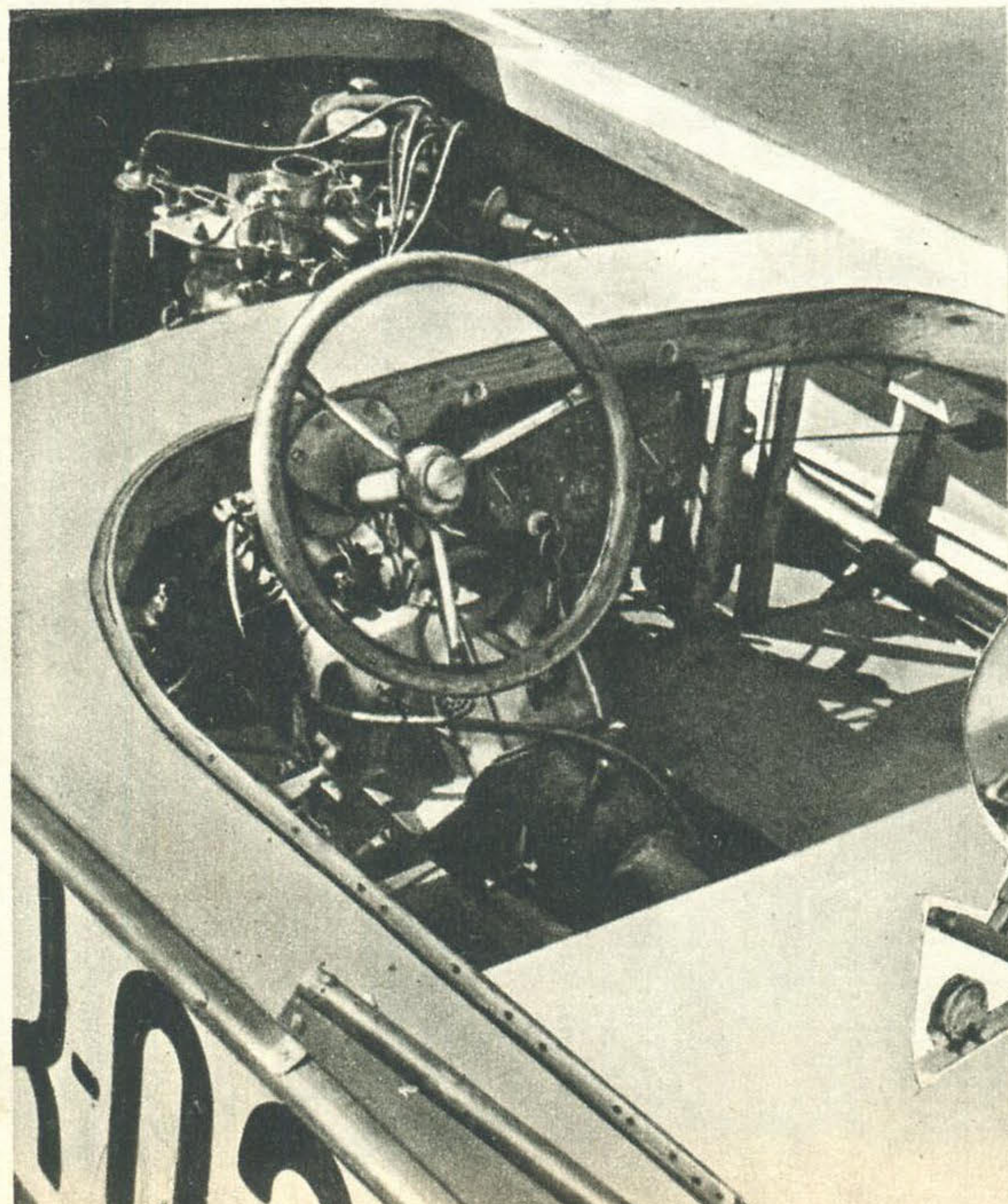
При постройке корпуса катера были использованы чертежи моторной лодки «ЦЛСИ-25» под подвесной мотор «Москва». Но длина корпуса нашего катера была увеличена на 50 см.

В. ЖИРОВ, мастер спорта

ВЫХОД ВОДЫ В РУБАШКУ БЛОКА ЦИЛИНДРОВ



Масляный холодильник.



ЛОДКА НА БУМАЖНЫХ ПОПЛАВКАХ

Эта лодка легко скользит по воде и удобна. Два закрытых поплавка с закрепленной на них гондолой для пассажиров имеют сигарообразную форму с круговым сечением по всей длине. Основу поплавок составляет легкий каркас из сосновых реек и фанерных шпангоутов. На каждом поплавке укреплено по 16 реек сечением 5×20 мм. Каждая рейка состоит из двух половин, соединенных на «ус». Для увеличения прочности шпангоутов к ним прибиваются крест-накрест бруски сечением 15×15 мм, по одному с каждой стороны шпангоута. После сборки каркаса поплавок все места соединения реек со шпангоутами промазываются густым казеиновым клеем. Оклеивка каркаса производится бумагой, лучше всего газетной. Каждый слой бумаги смазывается казеиновым клеем. Через 2—3 слоя производят подсушку.

После наклейки 30—35 слоев бумаги поплавок просушивается и закладывается в тонкий чехол из резины толщиной в 0,2—0,4 мм. Чехол, плотно надетый на поплавок, тщательно заклеивают по шву. Снаружи резина защищается 6—8 слоями марли или тонкой материи, пропитанной целлулоидным лаком (кино- или фотопленка, растворенная в ацетоне или растворителе для нитроэмалей). Лак готовится как можно более густым, и марля пропитывается до тех пор, пока полностью не скроются все шероховатости и поверхность не станет глянцевой.

Если резины нет, то можно обойтись и без нее. В этом случае бумагу надо смазывать клеем «ВИАМ-Б-3» или

другим водонепроницаемым клеем. Можно наклеивать бумагу и с помощью того же целлулоидного лака, размешав в нем предварительно 3—4 процента талька. На поплавок следует надеть по три бандаж из листового дюралюминия 0,5—0,6 мм.

Поплавки связаны рамой из тонкостенных стальных труб, объединенной с дном гондолы. Они могут быть соединены и самой гондолой.

Гондола целиком изготовлена из 3-миллиметровой фанеры. Она имеет четыре сиденья и фанерный волноотбойный козырек.

Лодка может ходить на веслах или с подвесным мотором.

Уключины для двух пар весел вынесены за пределы гондолы.

Борт гондолы в верхней части сделан более жестким. Для этого по всему борту с внутренней стороны прикреплены деревянные планки сечением 20×20 мм. Кроме того, борт окантован хлорвиниловой полосой толщиной в 2 мм (трубка от многожильного кабеля, разрезанная вдоль). Такой же



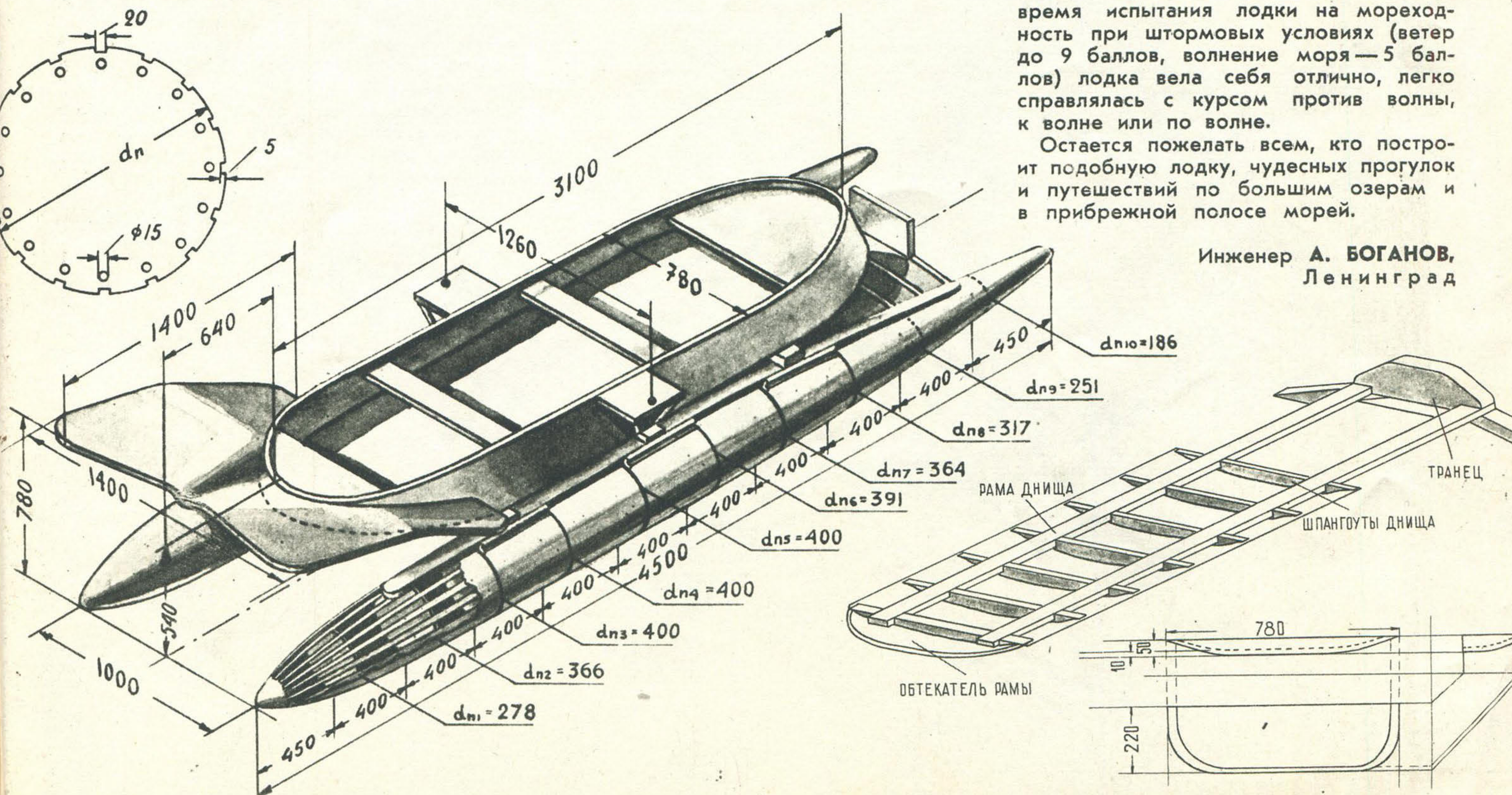
трубкой заделаны все угловые стыки бортов гондолы и ее днища. Для установки мотора сделана стойка.

Допустимая нагрузка при движении лодки по тихой воде — 350—400 кг. Вес лодки без мотора — 120 кг. Скорость лодки при двух пассажирах на тихой воде при использовании мотора «Москвы» — 25—26 км/час.

Отличительным качеством лодки является ее высокая остойчивость. Во время испытания лодки на мореходность при штормовых условиях (ветер до 9 баллов, волнение моря — 5 баллов) лодка вела себя отлично, легко справлялась с курсом против волны, к волне или по волне.

Остается пожелать всем, кто построит подобную лодку, чудесных прогулок и путешествий по большим озерам и в прибрежной полосе морей.

Инженер А. БОГАНОВ,
Ленинград



КИТОХОД

Великий конструктор — природа на протяжении сотен миллионов лет «отсеивала» все неудачное. У рыб и у морских млекопитающих развился чрезвычайно совершенный природный движитель — хвост. С ним не могут сравниться по эффективности ни весла, ни гребные винты, ни даже лучшие современные крыльчатые движители.

Автор этой статьи построил два водных велосипеда — один с гребным винтом и другой — с «китовым хвостом». И винтовой велосипед оказался вдвое тихходней. В дальнейшем было построено легкое спортивное и туристское судно с предельно простым механизмом, воспроизводящим движение китового хвоста. Это и есть китоход.

Главная ферма китохода сделана из двух сосновых или еловых планок размерами $150 \times 10 \times 2$ см. Планки соединены металлическими накладками. Сквозь планки пропущены три легкие, прочные трубы. Крепятся они длинными шурупами, проходящими через боковые торцы планок. Для этого в трубы забивают деревянные сердечники. На обоих концах каждой трубы делают накладки с отверстиями для крепления к стрингерам поплавков болтиками с плоской головкой и барашком или гайкой.

Сиденье гребца делается в виде фанерной коробки с крышкой. Коробка привинчивается к планкам фермы и служит «контейнером» для одежды и продовольствия.

Руль можно сделать из тонкой доски или из листового металла. Ось руля — баллер — круглая дубовая палка или трубка с деревянным сердечником. Румпель сделайте из двух дубовых планок с дощечками — педалями для ног. К баллеру он крепится двумя болтиками и пропускается в отверстия в верхней и нижней накладках фермы китохода. Под румпель подложите несколько шайб или наденьте короткий обрезок трубки.

Рычаг гребного устройства очень напоминает хоккейную клюшку. Верхняя часть длиной 90 см имеет поперечную рукоятку из трубки или палки, закрепленную шурупом или заклепкой, и соединяется с нижней двумя косынками или заклепкой. Верхнюю часть можно делать из сосны или ели, нижнюю — из дуба или металла с развилком для надежного зажима плавника. Зажим следует делать металлическим, в виде двух пластинок. Плавник закрепляется в нем заклепками из алюминиевой или медной проволоки.

Плавник следует делать из листовой резины толщиной 8—10 мм. Форма его — правильная трапеция высотой 50 см, с основанием 50 см и вершиной 20 см. Край плавника острым ножом сострогайте на нет. Затем вырежьте верхние и нижние накладки, необходимые для упругости плавника. Накладки могут быть составными — из трех частей каждая.

Их тоже следует сделать обтекаемыми, обработав ножом, а затем крупной шкуркой или на наждачном круге.

Еще лучше резинового плавника плавник-веер из полос дюрала толщиной 0,8—1 мм и шириной 10 см. Три или пять полос склепываются в коренной части и затем заклепками закрепляются в зажиме рычага.

Гребной рычаг с плавником устанавливается в двух щеках кронштейна, выступающего из фермы вниз на 25 см. Щеки можно сделать из дерева с металлическими накладками в том месте, где пройдет ось гребного рычага, в самой нижней части щек. Там сверлятся в каждой щеке отверстия диаметром 8—10 мм для оси, которой может служить обычный болт с плоской головкой. Конец болта, выступающий из накладки не больше чем на сантиметр, нужно просверлить поперек сверлом 3 мм и вставить проволочный шплинт.

В отверстие для оси на изгибе рычага желательно вставить втулочку из латунной трубки и развальцевать ее края. Смазать ее следует смесью вазелина и мягкого графита.

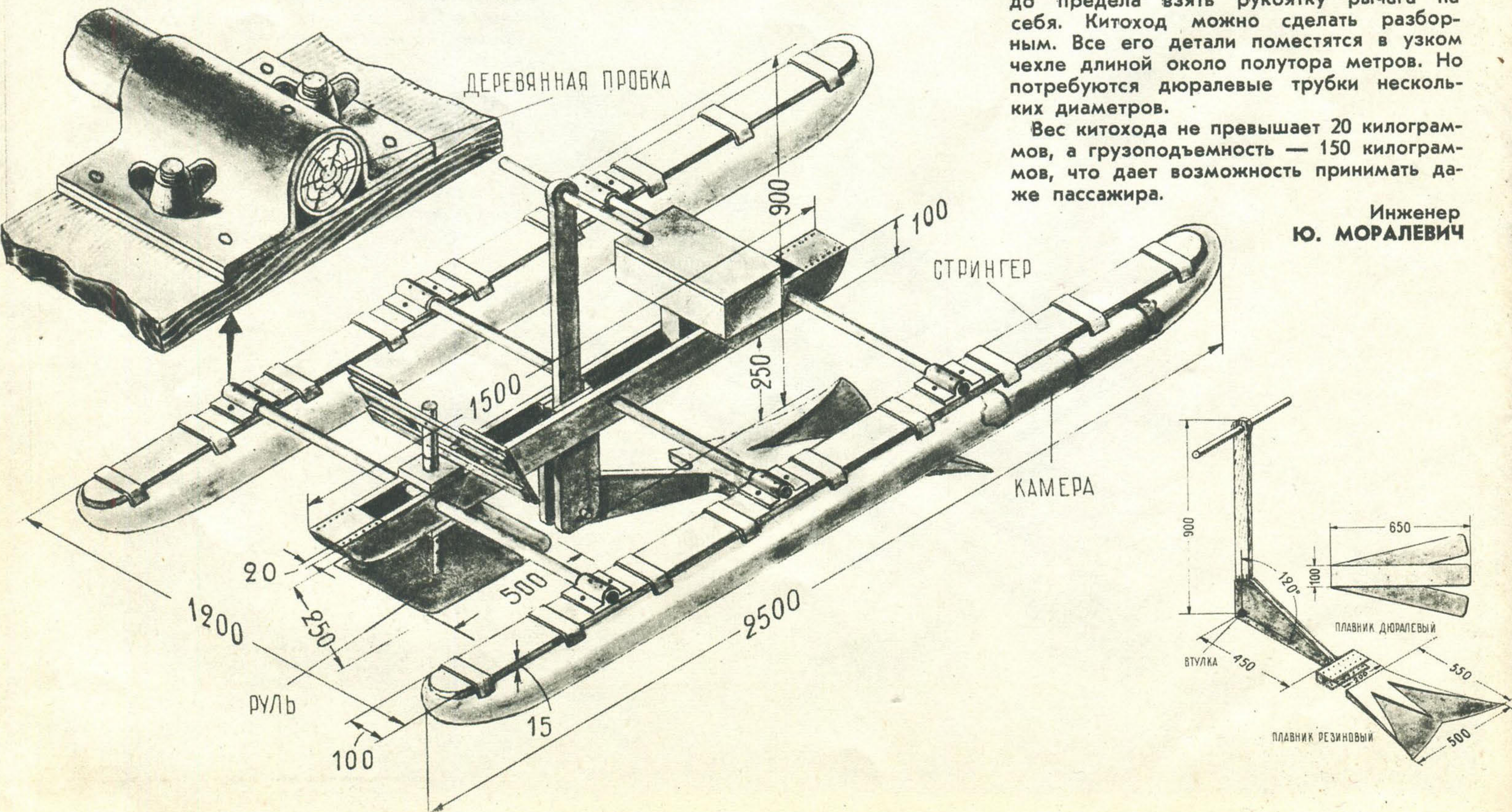
Для поплавков вам понадобится 5 м плотной парусины и два десятка баскетбольных или футбольных камер. Парусину разрежьте на два куска длиной по 2,5 м и шириной 75 см. Из обрезков такой же парусины размером 15×15 см сделайте, сложив каждый лоскуток вдвое, «хлястики», назначение которых удерживать стрингер. Прошейте эти полоски и, разметив на полотнище кромку на расстоянии 5 см от края, пришейте их так, чтобы под них можно было продеть стрингер сечением $10 \times 1,5$ см. Расстояние между полосками 25 см. Сшивайте чехол поплавка, оставляя в промежутках между полосками прорешки длиной по 8—9 см. Когда весь чехол сшит, положите его на ровном полу так, чтобы парусиновые полоски все согнулись точно посередине, начертите карандашом на парусине плавные очертания носа и кормы, обрежьте излишек ножницами и прочно сшейте наружным швом «через край» или застрочите на машинке. Вставив под парусиновые полоски стрингеры, а в прорешки — камеры, можно накачивать поплавок. Камеры наполняйте воздухом сначала через одну. Они заполнят все пространство, зажав стрингер.

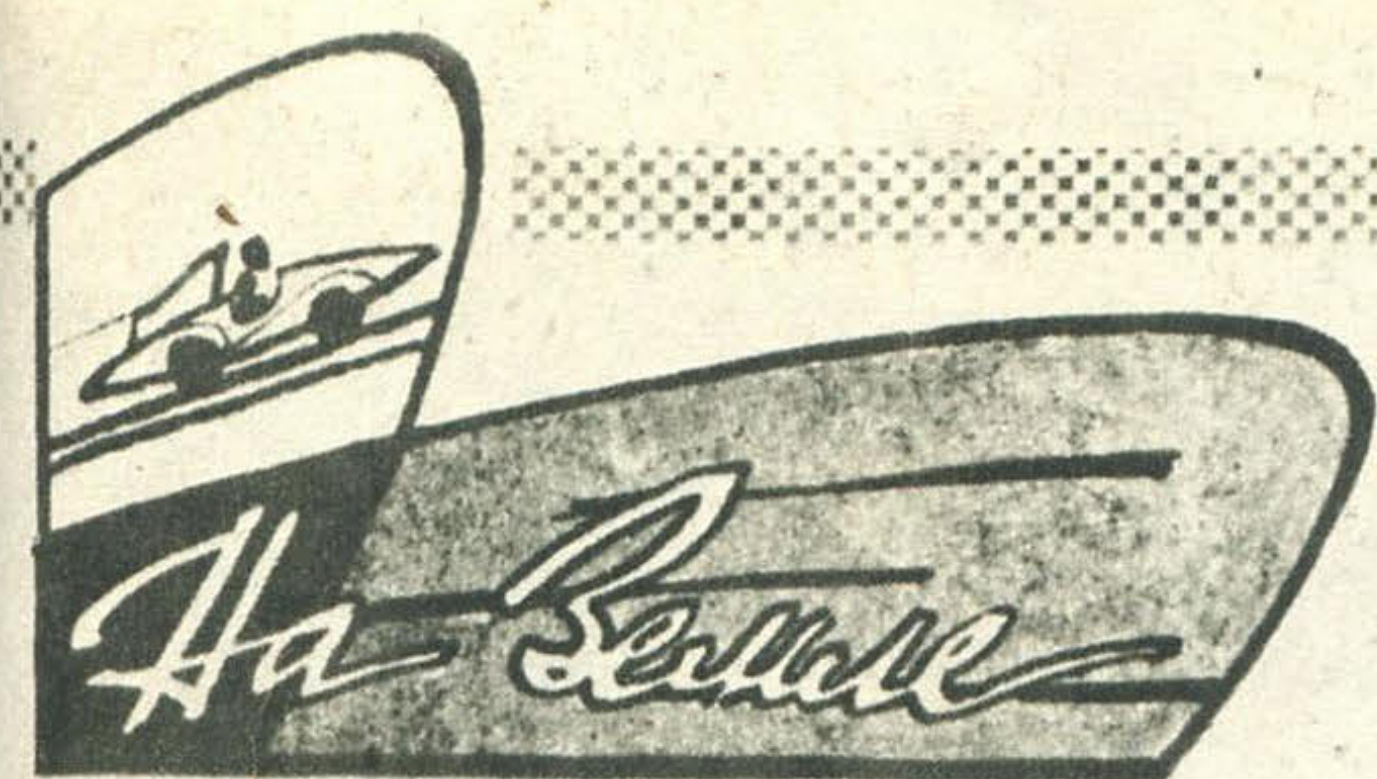
Если плавник у вас получился слишком гибким, грести будет очень легко, но большой скорости не достигнете. В этом случае наклейте на плавник дополнительные накладки. Подобного недостатка нет у плавника из дюралевых полос. Он позволяет при сравнительно небольшом усилии двигаться значительно быстрее обычных прогулочных лодок. Оба движения рычага как к себе, так и от себя являются рабочими. Кроме того, нет потерь, которые неизбежны у весла при холостом заносе по воздуху, а с точки зрения гидродинамики гибкий плавник имеет промадные преимущества перед любыми жесткими лопастями. Недостаток китохода в том, что он, как и живой кит, не имеет заднего хода. Но зато есть тормоз. Нужно лишь

до предела взять рукоятку рычага на себя. Китоход можно сделать разборным. Все его детали поместятся в узком чехле длиной около полутора метров. Но потребуются дюралевые трубки нескольких диаметров.

Вес китохода не превышает 20 килограммов, а грузоподъемность — 150 килограммов, что дает возможность принимать даже пассажира.

Инженер
Ю. МОРАЛЕВИЧ





МИКРОЛИТРАЖНЫЕ ГОНОЧНЫЕ

Сигарообразный, приземистый, на мотоциклетных колесах автомобиль рожден для больших скоростей. Эта новая микролитражная гоночная машина будет теперь непременно участником автомобильных соревнований. Микролитражные гоночные автомобили! В соревнованиях на коротких извилистых трассах они дают возможность молодым гонщикам быстрее приобрести мастерство.

На новых моделях отечественных микролитражных гоночных автомобилей класса до 500 см³ устанавливаются двухцилиндровые мотоциклетные двигатели типа «М-52С», имеющие рабочий объем 494 см³ и развивающие мощность 35 л. с. при 7 тыс. об/мин. Сцепление и коробка передач от мотоциклов Ирбитского завода.

Двигатель вместе со сцеплением и коробкой передач устанавливается за сиденьем водителя и отделяется от него глухой металлической перегородкой. Рамы делают из тонкостенных стальных труб. На кузове нет обтекателей, закрывающих колеса. За счет этого уменьшилась габаритная ширина автомобиля и снизился его вес. На заднем мосту отсутствует дифференциал. Передняя подвеска имеет неизменную ширину колеи и изменяющийся угол наклона колес при повороте. Подвеска задних ведущих колес независимая, пружинная, с качающимися поперечными треугольными рычагами.

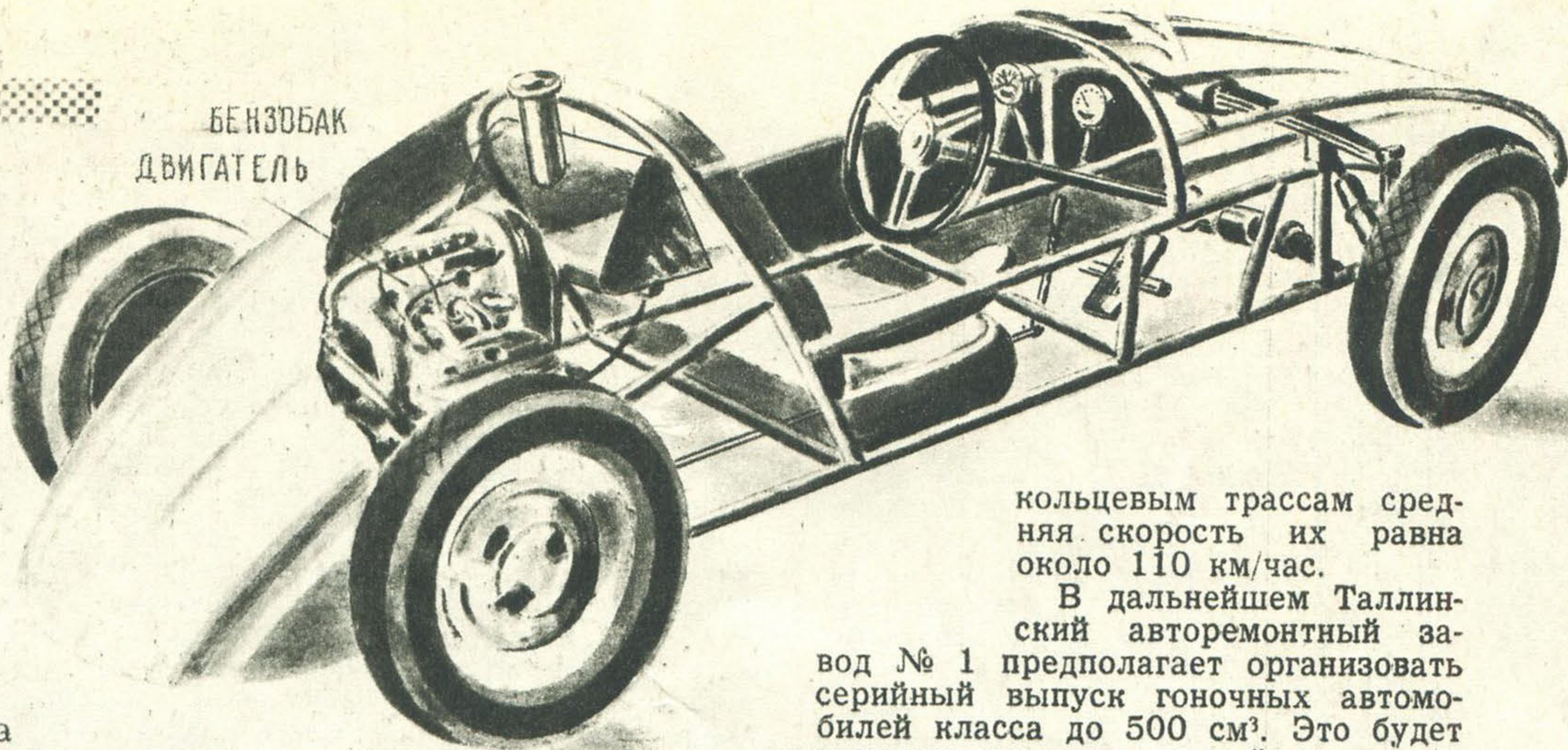
Амортизаторы передней и задней подвесок — телескопические, от автомобиля «Москвич-407», устанавливаются с наклоном к продольной оси автомобиля.

Тормоза колодочного типа установлены на всех четырех колесах. Опорные тормозные диски как для передних, так и для задних колес взяты от автомобиля «Москвич-407». Тормозные барабаны со ступицами колес отлиты из алюминиевого сплава с запрессовкой в них чугунных гильз.

Чтобы избежать опасности одновременного выхода из строя тормозов передних и задних колес в случае повреждения гидропривода, устанавливаются два главных тормозных цилиндра. Рычаг ручного тормоза действует на штоки главных тормозных цилиндров через уравнительный механизм.

В настоящее время опытные автомобили класса до 500 см³ строятся различными спортивными организациями в Москве, Ленинграде, Киеве,

БЕНЗОБАК
ДВИГАТЕЛЬ



кольцевым трассам средняя скорость их равна около 110 км/час.

В дальнейшем Таллинский авторемонтный завод № 1 предполагает организовать серийный выпуск гоночных автомобилей класса до 500 см³. Это будет хорошим подарком нашей молодежи.

А. САБИННИН, председатель технической комиссии автомобильного комитета Федерации автомобильного и мотоциклетного спорта СССР

Таллине и других городах. Максимальная скорость гоночных автомобилей этого класса на прямом участке пути составляет 150—160 км/час. В соревнованиях по

Е. КУЩЕВ, заместитель председателя мотокомитета автомотофедерации

Сейчас в сельском хозяйстве 1700 тыс. тракторов. Какое это может иметь отношение к спорту? Самое прямое. Если человек сел за руль трактора, бульдозера, это уже потенциальный спортсмен.

Мы, спортсмены, выполняем огромную государственную задачу по улучшению нашей техники. Все, что отработывается на гоночных машинах во время соревнований, переходит потом на серийное производство.

Немного о технике. Ижевский завод за разработку мотоциклов получил от Международной федерации по мотоспорту золотую медаль. Но такие заводы, как Ирбитский, Киевский, Минский, работают плохо, выпускают дорогие, тяжелые машины, которые часто ломаются.

ТЕХНИКА НЕ ПРОЩАЕТ ОШИБОК

Такие увлекательные технические виды спорта, как планерный, парашютный, автомобильный, подводный и многие другие, некоторые считают опасным занятием. Но источника неотвратимой опасности ни один из них не содержит.

Однако техника шуток не понимает, а ошибок не прощает. Анализ несчастных случаев, связанных со спортом, подтверждает, что все они произошли в результате нарушения правил техники безопасности. Так, например, известный автомобильный гонщик Г. погиб в тот момент, когда занимался регулировкой двигателя своего автомобиля. Он нарушил правило: поставил свой автомобиль на проезжей части дороги, а не на обочину. Если бы он не находился с правой стороны автомобиля, несчастного случая не произошло бы. Конечно, доля вины ложится также на сбившего его водителя грузового автомобиля.

Был и такой случай. Молодой гонщик плохо знал правила безопасности вождения автомобиля на больших скоростях. Он после финиша резко затормозил и поэтому перевернулся вместе с автомобилем. Гонщик остался жив, но «проехал» по грунту с такой силой, что протер шлем насквозь.

Как на производстве для каждого вида работ составляется инструкция по безопасным приемам труда, так и для каждого вида технического спорта должна быть составлена своя инструкция.

Спортивная техника — это завтрашний день сегодняшней техники. И только тот, кто в совершенстве владеет безопасными приемами, может управлять ею. Любой вид спорта может и должен быть совершенно безопасным.

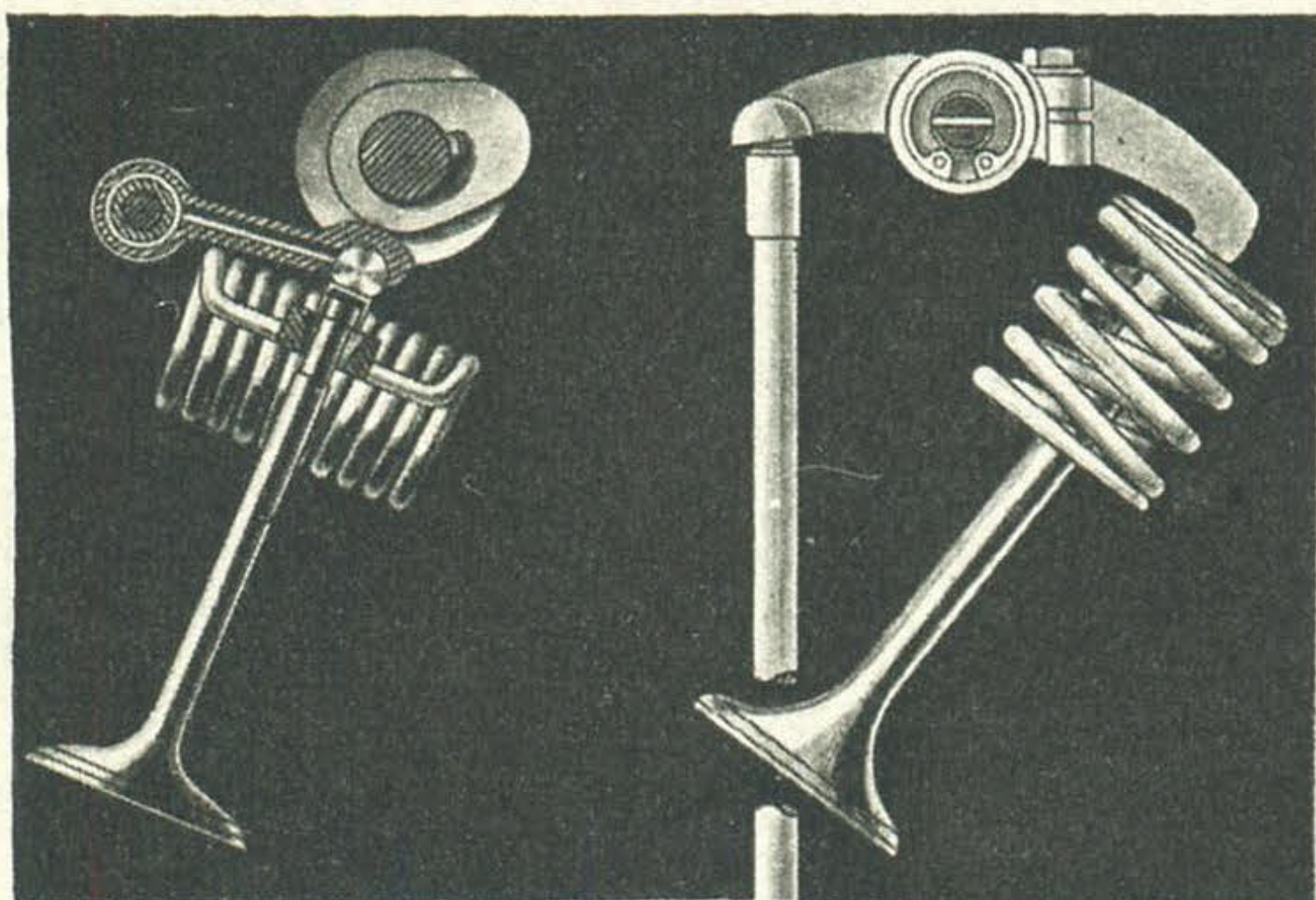
А. ГРЕПАЧЕВСКИЙ, инспектор по технике безопасности ЦК профсоюза работников связи, рабочих автотранспорта и шоссейных дорог

СОВЕТСКИЕ ГОНЩИКИ ВПЕРЕДИ

69 автомобилей различных марок приняли участие в международных ралли по территории СССР, Польши, ГДР и Чехословакии. Ралли — автомобильное многоборье, включающее в себя гонки на скорость, соревнование на мастерство и на равномерность движения. Здесь на равных условиях соревнуются «Москвичи» и «Вартбурги», «Татры» и «Волги». И менее «сильные» машины нередко побеждают. Впервые участвуя в таких соревнованиях, команда советских гонщиков заняла первое место. В десятку лучших вошли пять советских экипажей.

„СЕРДЦЕ“ МОТОЦИКЛА БЬЕТСЯ БЫСТРЕЕ

Дух захватывает, когда смотришь на мчащегося мотоциклиста. Мотоциклетный спорт — спорт смелых, выносливых людей. Но нас, конструкторов, интересует и машина: выдержит ли она все дорожные трудности. Ведь мотоцикл должен быть легким и в то же время с повышенной «литровой» мощностью при прежнем рабочем объеме цилиндров двигателя. В настоящее время мощность двигателей советских гоночных мотоциклов с объемом цилиндра до 125 см³ достигает 21 л. с., что составляет 168 л. с. на 1 л рабочего объема. При этом коленчатый вал двигателя делает 12 500—13 000 оборотов в минуту. Такая высокая мощность достигается без нагнетателя, запрещенного техническими правилами.



С лева — клапан гоночного, с права — обычного мотоциклетного двигателя. Показаны только движущиеся детали. Насколько первый из них легче и компактней!

На рисунке показан впускной трубопровод двигателя гоночного мотоцикла. Поступающая горячая смесь движется не равномерно, а «волнами». Задача конструктора — подобрать длину трубопровода так, чтобы «волна повышенного давления» подходила точно к моменту открытия впускного клапана. В таком случае в цилиндр поступает большее количество горячей смеси.

ми мотоциклетных соревнований. Не разрешается также применять и другие специальные виды топлива.

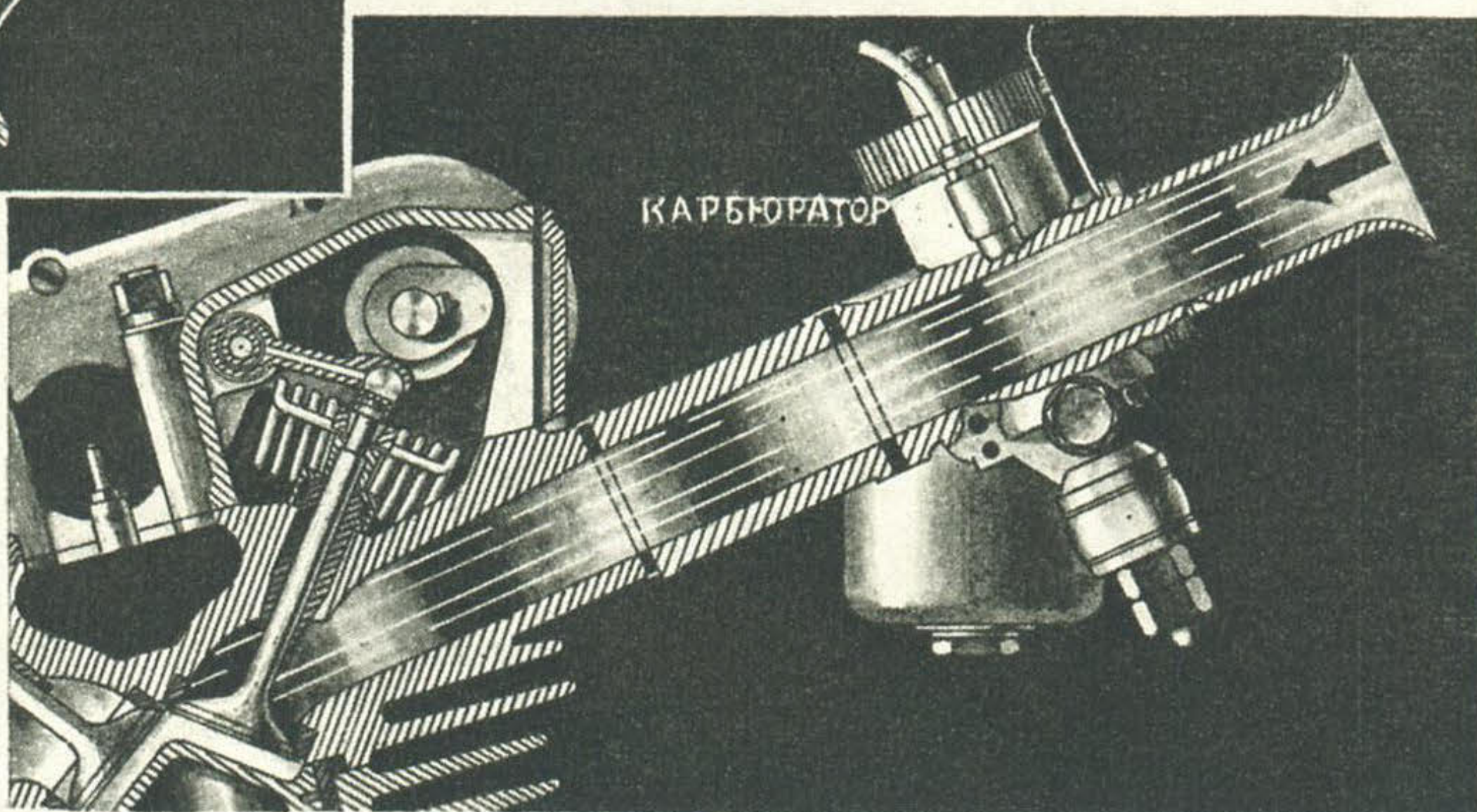
На более мощных гоночных мотоциклах класса до 250 см³ установлены двигатели мощностью 38 л. с., что составляет 152 л. с. на 1 л рабочего объема, а число оборотов вала 12 тыс.

За счет чего добились конструкторы такой большой мощности в гоночных машинах? Ведь мощность двигателя обычного дорожного мотоцикла равна примерно 43—45 л. с. на литр рабочего объема. Весь секрет тут в «форсировке» числа оборотов и резонансом «наддуве».

Предел увеличению числа оборотов четырехтактного двигателя ставит сила инерции, возникающая в клапанах, каждый из которых должен открываться и закрываться до 6 500 раз в минуту. При этом клапан движется прямолинейно вдоль своей оси с очень большими ускорениями. Пружина при-

жимает клапан к кулачку во время подъема и опускания его. Чем больше число оборотов двигателя, тем больше сила инерции и тем сильнее должна быть пружина. Вполне понятно, что нельзя до бесконечности увеличивать ее размеры. Как же выйти из этого положения? Оказывается, можно уменьшить силу инерции клапана, которая зависит от массы клапана, а также от ускорения, сообщаемого клапану кулачком. Для этого клапаны и другие детали газораспределения, участвующие в возвратном прямолинейном движении, надо сделать меньшего размера из специальных легких материалов — титановых или алюминиевых сплавов, а также тщательно рассчитать профиль кулачка газораспределения. Тогда можно увеличивать число оборотов двигателя, не боясь, что произойдет разрушение его деталей.

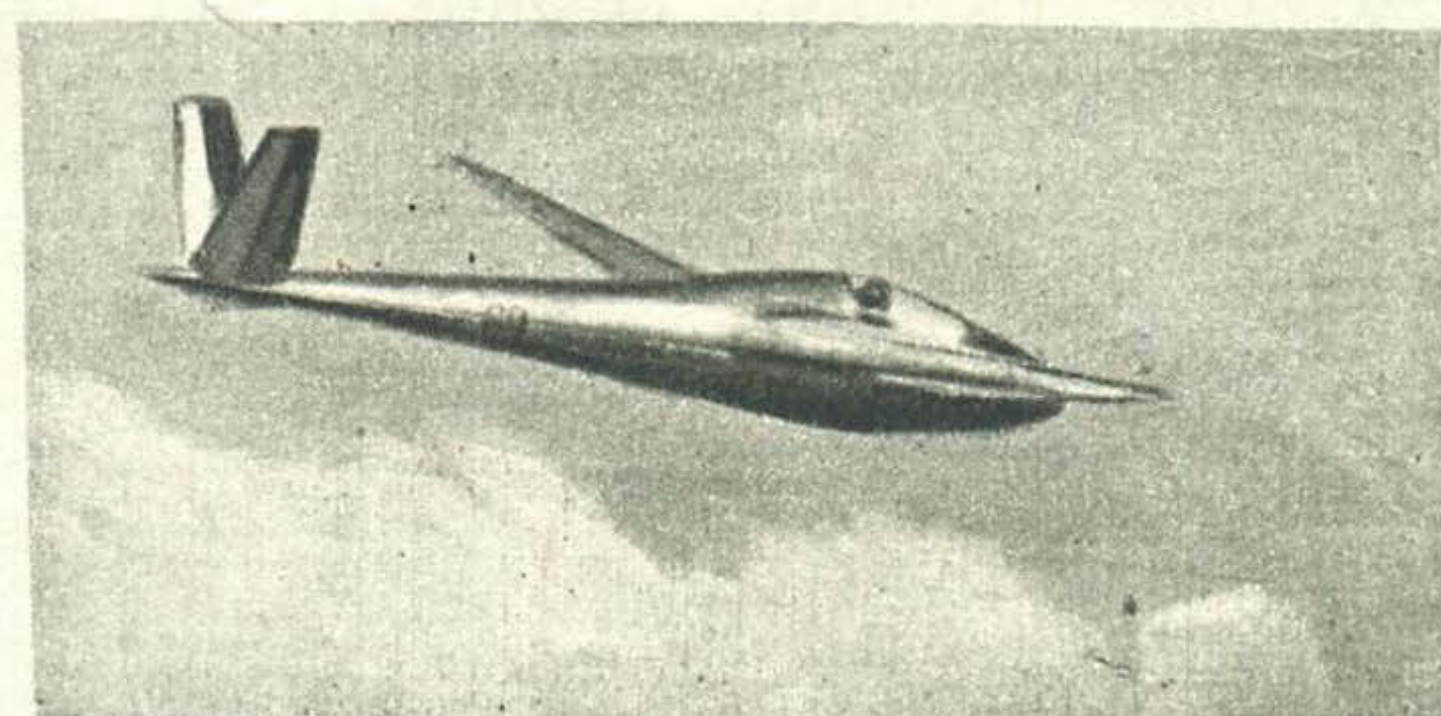
Однако высокая литровая мощность зависит не только от числа оборотов, но также от количества горючей смеси, которая поступает в цилиндр во время такта впуска, то есть от так называемого коэффициента наполнения. Коэффициент наполнения получается боль-



ше единицы. В гоночном двигателе весовой заряд смеси, поступающей в цилиндр, больше, чем может поместиться в цилиндре при атмосферном давлении. Происходит как бы наддув без всякого нагнетателя. Получается это потому, что во впускном трубопроводе двигателя возникает колебательное движение газового потока, в котором имеются волны давления и разрежения. Задача конструктора и экспериментатора заключается в том, чтобы «приурочить» открытие впускного клапана к моменту, когда к его отверстию подошла волна повышенного давления. Это делают путем подбора длины и диаметра впускного и выпускного каналов.

Такие конструкции мотоциклетных двигателей дали хорошие результаты. В мае и июне этого года в Тарту и Таллине происходили соревнования на первенство СССР по мотоциклетному спорту в шоссейно-кольцевой гонке. Первое место и звание чемпиона СССР на мотоцикле класса до 125 см³ завоевал мастер спорта А. Васин, на мотоцикле класса до 250 см³ — заслуженный мастер спорта Н. Севастьянов.

ИВАНИЦКИЙ С. Ю., инженер



Волнующее чувство свободного падения испытывает планерист, когда на восходящих потоках воздуха поднимается в солнечное небо. Раз испытал это чувство, он хочет, чтобы и другие узнали и полюбили планерный спорт, влились в ряды «летающих людей».

Тридцать мировых рекордов по планерному спорту принадлежало Советскому Союзу до войны. И только два — в настоящее время. Значит, планерному спорту надо уделить больше внимания.

Не менее важен и другой вопрос — конструирование.

Разработка и проектирование планеров является большой инженерной задачей. Кустарными методами и в одиночку ее не решить.

В Польше, например, создан научно-исследовательский институт по планеризму. И нам не помешала бы подобная организация. Советские планеры могут быть очень хорошими и не уступать заграничным, как показал опыт конструкторского бюро, руководимого О. К. Антоновым. Планер «А-15» на предварительных испытаниях показал отличные результаты.

«Близкие родственники» планеристов — спортсмены-авиаторы. Их ждет тоже хороший подарок. Скоро будет запущен в серийное производство новый спортивный самолет «ЯК-18-П».

Нужен нам научно-исследовательский институт по планеризму? Ведь до сих пор инструкции для спортсменов мы пишем только на основе старого багажа и практического опыта. Институт должен разработать также конструкцию такого планера-парителя, который подходил бы для массового спортсмена, а не для рекордсменов. У наших чехословацких друзей такой планер есть.

В. ШМЕЛЕВ, летчик-конструктор
ЦК ДОСААФ СССР

Толчком к созданию орнитоптера, птицекрылого летательного аппарата, в наш век реактивной техники явился прогресс в области аэродинамики малых скоростей и в открытии при этом явлений большой подъемной силы при управлении пограничным воздушным слоем крыла. Осциллографические записи в трубе показали, что подъемная сила машущих крыльев в пять-шесть раз больше, чем у неподвижных. В настоящее время строятся различные конструкции орнитоптеров. Основным препятствием при этом является преодоление силы инерции, которая прижимает летчика к земле в момент начального разгона. Авиаспорт, авиатуризм — вот где найдут широкое применение орнитоптеры.

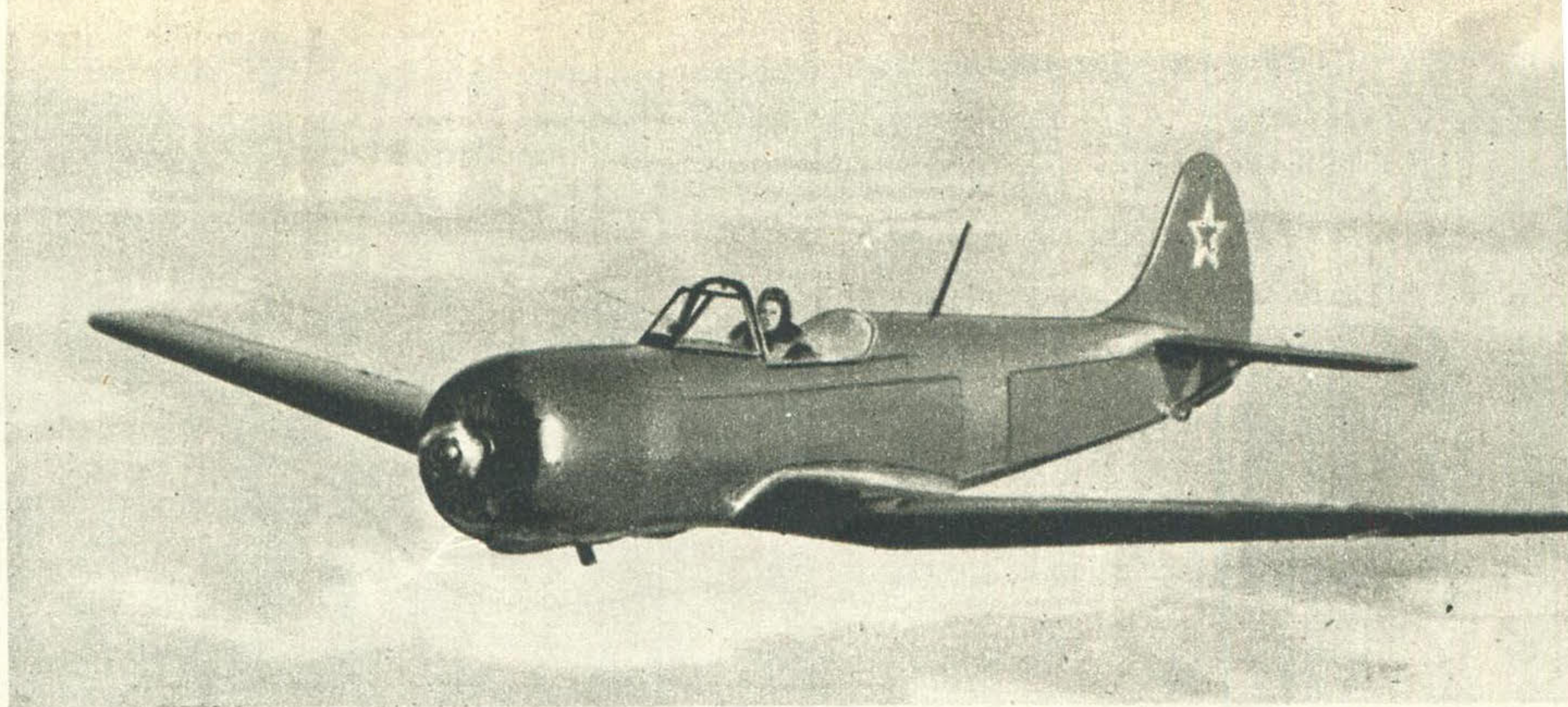
Инженер И. ВИНОГРАДОВ

Вам нравится эта стремительная машина?

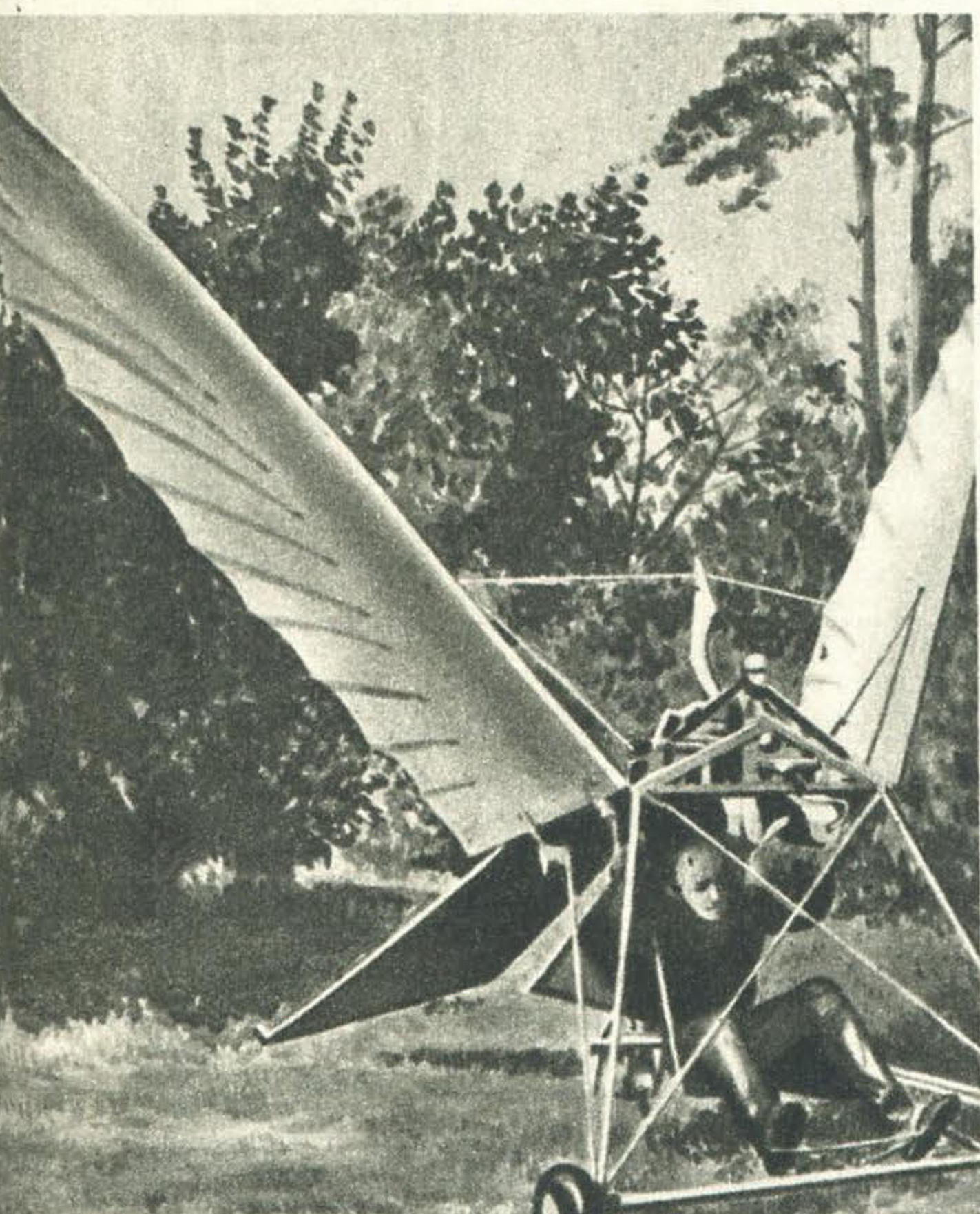
Летчики-спортсмены скоро получат пилотажно-акробатический одноместный самолет высокого класса — «Як-18-П». На самолете, созданном в конструкторском бюро Героя Социалистического Труда А. Я. Яковлева, можно выполнять все известные фигуры пилотажа без потери высоты, а также совершать длительные полеты на спине на всем диапазоне скоростей. «Як-18-П» может взлетать с небольших площадок, так как его разбег всего 150 м.

Самолет «Як-18-П» имеет мощный мотор с винтом изменяемого в полете шага.

В. Г. ЦВЕЛЕВ,
инженер



ЧЕЛОВЕК ВЗМАХНЕТ КРЫЛЬЯМИ



На снимке: конструктор «махолетов» Д. Ильин со своим аппаратом.

Мы думаем, что летательные аппараты с машущими крыльями будут самыми экономичными и самыми доступными.

Но для успешной работы нам нужно хотя бы небольшое конструкторское бюро со своей производственной базой.

А. ШИУКОВ, председатель секции машущего полета

Выражение «летать как птицы» не лишено практического смысла. Ведь современные самолеты, неизмеримо перегнав птиц по скорости и высоте, не могут «конкурировать» с ними по мощности, потребляемой на единицу веса.

Сравнительно небольшой винт самолетного типа диаметром около 2,5 м создает не более 2 кг тяги на одну лошадиную силу мощности мотора, в то время как ротор вертолета, являющийся таким же винтом, но только с диаметром около 12 м, создает до 40 кг тяги на одну лошадиную силу. Работа лопасти винта подобна работе машущего крыла.

Еще в 1908 году в Тифлисе А. В. Шиуков построил и испытал планер-биплан, верхние крылья которого имели машущие концы. Летчик приводил их в движение ногами.

В 1936 году П. И. Смирнов построил бамбуковые крылья с шелковой обтяжкой. Крылья прикреплялись к рукам. Перепонка из материи, натянутая между ног, служила для управления полетом. На этих крыльях М. И. Чекалин совершил несколько полетов, скользя на роликах по тросовой подвеске.

Б. И. Черановским построено и испытано три махолета. Один из них, «БИЧ-18», давал небольшое увеличение дальности планирования за счет взмахов крыльями. Сейчас махолеты, приводимые в движение мускульной силой, построены и испытываются С. А. Талтыгиным и В. А. Бойцовым.

Но при помощи только мускульной силы человеку пока еще не удастся получить продолжительного полета. Поэтому многие устанавливают на махолетах небольшие моторы.

Москвичи Д. В. Ильин и Н. Г. Подсадник построили такие летательные аппараты, которые дают значительную тягу.

Исключительно интересными были полеты на планере с подрессорными крыльями конструкции А. Ю. Монацкого.

Инженер А. И. Болдырев разработал и экспериментально проверил машущий предкрылок. Такой предкрылок, установленный впереди и несколько выше основного неподвижного крыла, совершает до 4500 колебаний в минуту. Его движения напоминают веер или рыбий хвост и отбрасывают широкую струю воздуха назад. При этом сам предкрылок отталкивает вперед и тянет планер.

П. В. Митурич сконструировал модель, у которой тяга получалась путем волнообразного перемещения изгиба поверхности крыла. «Волна», создаваемая на поверхности крыла вращающимся внутри него спирально скрученным стержнем, быстро перемещалась от передней кромки крыла к задней и, отталкивая воздух назад, двигала модель вперед.

Много обещает конструкция крыльев, которые производят не только взмахи вверх и вниз, но и описывают при этом своими концами круги. Такие крылья, по-видимому, смогут применяться на ранцевых аппаратах.

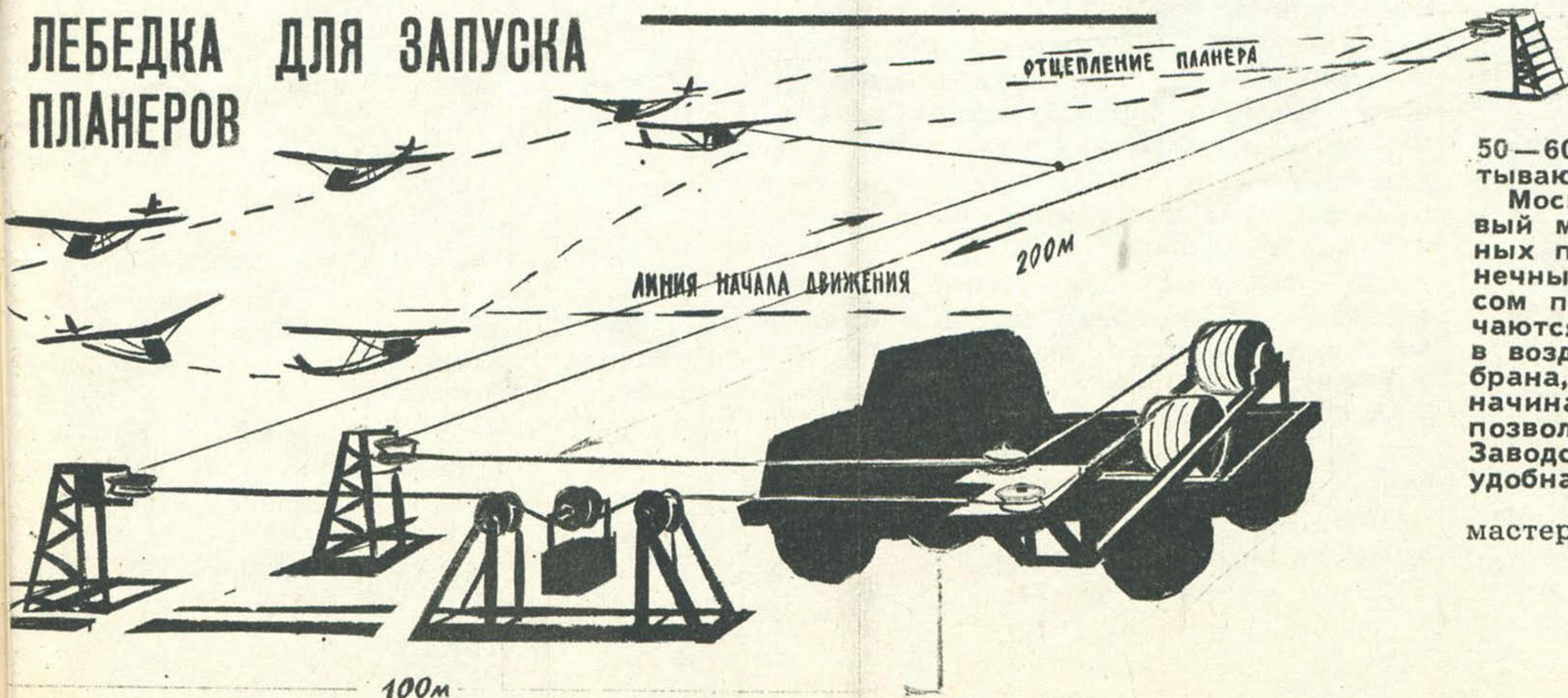
Как показали многочисленные эксперименты по освоению машущего полета, нельзя только копировать полет птиц. Надо его изучать и брать у него все наиболее выгодное. Изобретателям придется еще много поработать над созданием совершенных конструкций махолета.

При Центральном аэроклубе ДОСААФ СССР создана секция, которая занимается конструированием и постройкой махолетов.

Пройдет немного времени, человек взмахнет крыльями и... полетит.

Инженер Г. ВАСИЛЬЕВ, член секции машущего полета при Центральном аэроклубе ДОСААФ СССР

ЛЕБЕДКА ДЛЯ ЗАПУСКА ПЛАНЕРОВ



Основными средствами запуска планеров до сих пор были либо амортизационный шнур длиной 50—60 м, либо механическая лебедка, смазывающая трос на барабан.

Московские планеристы разработали новый метод обучения полетам на одноместных планерах, применив лебедку с «бесконечным» тросом. Планер соединяется с тросом при помощи поводка и замка. Включаются барабаны, и планер поднимается в воздух. Как только заданная высота набрана, планер освобождается от поводка и начинает свободный полет. Такая лебедка позволяет проводить до 60 полетов в час. Заводские испытания показали, что она удобна и безопасна в работе.

В. МАКАРОВ,
мастер спорта, судья всесоюзной категории

Тебя не любят — не кричи,
Не жалуйся стихами.
Любовь за горло взял — молчи!
О солнце не сказать словами.

Все было, как в первый раз: в передатчик заложена кодированная лента, тикал метроном, пять взволнованных свидетелей лбами прижались к окну.

Приказ кибам отправился в 17 часов 46 минут.

Метроном тикал медленно и зловеще. Миру не хотелось дышать. Горло сдавило от волнения.

К концу третьей минуты Миру почудилось, что на огромном зеленом диске появилась голубоватая ниточка.

Он не поверил своим глазам. Закрыв веки, опять открыл. Есть или нет? Есть! И вот вторая, вот и третья — на экваторе.

— Лава, — сказал Далин хрипло.

Где-то в глубине, под тысячекилометровой толщей атмосферы, уже текли огненные реки. Но сквозь зеленую муть метана пробивались только слабые лучи.

— Чем хороша наука? — сказал Далин счастливым голосом. — Тут можно ошибаться сто раз, но сто первая удача зачеркивает все ошибки. Никогда не падайте духом, ребята. Делайте вторую, третью, четвертую, пятую попытки...

Как будто это не он в глухом отчаянии сидел тут два часа назад.

Они стояли и смотрели.

Это не было похоже на взрыв, не похоже даже на замедленную съемку. Глаз не замечал движения. Но пока осмотришь огромный шар — пятнадцать градусов в поперечнике, какие-то изменения произошли. Голубые нитки стали, как шнурки. Синие и оранжевые искры заиграли на шнурках — это загорелись метан и водород в атмосфере. Шнурки еще толще — превратились в пояски. На поясках тучи — черными крапинками. Пояски все шире — они желтеют, потом краснеют. И вот Уран разрезан на ломти, а каждый ломоть — пополам. Сквозь зеленую корку просвечивает нутро — красное, как и полагается арбузу.

Ломти раздвигаются, просветы между ними все шире. Кипят и горят газы. Ломти раздвинулись. Теперь они висят на черном небе независимо друг от друга. На углах — блестящие капли. Поле тяготения у каждого осколка теперь самостоятельное. Углы и грани стали высоченными хребтами и пиками. А пики эти состоят из пластичной горячей магмы, конечно, они сползают, рушатся. Но только засмотришься на эти капли, уже на Ариэле другая расцветка — как на сцене, когда зажгут другие прожекторы. Залюбовался Ариэлем, а на Уране — на бывшем Уране — ломти расставлены еще шире, острые углы округлились, огня стало больше, зеленого тумана меньше...

Позже Мир много раз пытался в стихах и в беседах описать эту цветовую симфонию, пляску торжества, удовлетворенной гордости, сознания своего

ПЕРВЫЙ ДЕНЬ ТВОРЕНИЯ

Г. ГУРЕВИЧ

НАУЧНО-ФАНТАСТИЧЕСКАЯ
ПОВЕСТЬ

(ОКОНЧАНИЕ)

Рис. А. ПОБЕДИНСКОГО

могущества. И не мог. Вот почему в эпиграфе этой главы стоят слова:

Любовь за горло взял — молчи!
О солнце не сказать словами.

Лю оторвал их от молчаливого созерцания. Минут через сорок после разреза на одном из экранов появилось его улыбающееся лицо:

— Говорит комендант Поззии, Лю. Планета оформилась. Разрешите стартовать?

А Земля еще ничего не знала о победе. Свет до Земли шел два часа с половиной. Только через два часа с половиной земные астрономы заметили изменения на Уране. И тогда было объявлено по радио, что опыт с Ураном прошел успешно.

14

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

— Потеряла ориентировку. Потеряла глубину. Вижу звездное небо. Временами его застилает пламя. Вижу красно-огненные горы. Они лопаются, выворачиваются и ползут, как тесто. Открываются сияющие недра цвета белого каления. Взрывы, всюду взрывы. Фонтаны и гейзеры огня. Грохот, рев, гул и вой. Потеряла ориентировку. Куда вы меня послали? Что мне делать, что делать дальше?

Все остальные кибы замолчали сразу: видно, были раздавлены в первый же момент, а эта с голосом Юны сохранилась каким-то чудом.

Мир записывал сообщения кибы на два магнитофона. Каждое слово ее было неоценимо для науки. Ни один человек не уцелел бы там, в пекле, ни один не мог бы сообщить столько подробностей.

Взрывы и электрические разряды забивали передачу. Голос кибы захлебывался, переходил на свистящий шепот, потом взвивался до истерического крика. Звучали непривычно-неуравновешенные интонации, как в голосе Юны, когда она объяснялась с Далиным сегодня. И Мир все снова и снова вспоминал сегодняшнюю сцену, о которой так хотел не думать.

«Действительно, глупая шутка была с этим голосом, — шептал он. — Сам себе дергаю нервы».

— Зачем вы послали меня сюда? — взывала кибя.

Прошло часа два после разделения Урана, и картина за окном заметно изменилась. Все еще многочисленные солнца виднелись на небе, красные

солнца, цвета раскаленного угля. Но симметрия уже нарушилась. Поле тяготения было разрезано, исчезло в центре Урана. Притяжение далеких небесных тел раздвигало куски и одновременно раздувало, растягивало разрез, превращало его в непрозрачный пузырь. Лучи света обтекали его, как струи реки обтекают остров. Наблюдатели на Ариэле смотрели в небо как бы через плохое стекло. Созвездия искажались, звезды виднелись совсем не там, где они были, а куски Урана раздвигались быстрее, чем на самом деле.

Голос Юны вопрошал:

— Я не понимаю, где нахожусь. Двигаться вверх или двигаться вниз? Меня несет в огненном круговороте. Не забыли вы послать новый приказ? Взлетаю в воздух в столбе пламени. Озеро лавы. Падаю. Несет по поверхности. Впереди черные утесы...

Мир был занят сообщениями кибы, а Юна в соседней кабине — еще более тревожным делом. Не только кибя, но и Ариэль — железо-каменный корабль, на котором они плыли по небу, — потерял ориентировку. Распался на куски хозяин, и спутники сбились с пути, словно дети, потерявшие родителей, заматались, выбирая новую орбиту — самостоятельную, пока неопределенную. Обсерватория Ариэля беспрерывно вела наблюдения, стараясь уточнить новую орбиту. Но лучи света искажались в разорванном небе, ошибки громоздились на ошибки...

— Куда вы меня послали? Впереди черные утесы. Несусь по расплавленному морю. Что я должна делать? Синие взрывы. Боком несет. Сейчас ударит...

Треск. словно лопнула натянутая кожа...

И тишина.

Мир вытер пот. Ему хотелось встать и обнажить голову.

Но еще больше хотелось отдохнуть. Чувство у него было такое: на сегодня хватит! Хватит рыдающих киб и влюбленных девиц, неудачных и удачных опытов, разбитых сердец и разбитых планет. Хватит.

Далин, напротив, был бодр, деятелен, полон планов. Он выслушивал доклады радистов, вел переговоры



с обсерваторией и дальними спутниками Урана — Титанией и Обероном. Он напутствовал улетающие группы, напоминая каждому капитану:

— Держитесь на почтительном расстоянии, не торопитесь высаживаться. Наблюдайте. Следите, как формируется планета. Составляйте карту, наносите установившиеся хребты. Потом пошлете кибу, чтобы изучала остывание. Думайте, как ускорить остывание. Может быть, полезно перепахивать планету, ломать застывшую корку, что ли? И составляйте проект, когда и как выводить на орбиту вашу планету. Счастливого пути. Руку жму.

Потом он говорил, обращаясь к радистам, возможно, к одной Юне:

— Ариэль тоже не скверно бы развернуть, пустить за планетами вдогонку. А то штаб оторвался от флота, превращается в регистратуру радиogramм. Пожалуй, мы не останемся

здесь. Как только с Земли пришлют нам мощную ракету, сядем в нее и отправимся объезжать все планеты по порядку. Попутешествуем, посмотрим новорожденные миры.

А Мир удивлялся: «Откуда такая энергия у сверхсрочника? Любовь окрыляет человека или успех? Ведь сегодня же, три часа назад, он мечтал только о рыбной ловле. А теперь — на тебе: инспектировать двенадцать планет, годы и годы в невесомой ракете».

Юна с бланком радиogramмы подошла к Далину:

— Послушайте. Оторвитесь, важное дело.

«Даже тон у нее новый, — подумал Мир, — тон подруги, хозяйки».

Далин прочел радиogramму, нахмурился, сказал негромко:

— Керим, объявите тревогу номер один. Через час двадцать минут Ариэль столкнется с планетой Драма.

Нам было некогда любить
И некогда ненавидеть.
Я не успел тебя забыть,
Ты не смогла обидеть!

Усталость как рукой сняло. Позже Мир вспомнил о ней и удивился: «А я ведь, кажется, спать хотел?»

Тревога номер один как раз и предусматривала столкновение Ариэля с осколками Урана. Вероятность столкновения была не так уж мала — около 4 процентов (один шанс из двадцати пяти). Поэтому на случай катастрофы заранее был составлен план действий, каждый знал свое назначение, несколько раз проводились учебные тревоги.

Но в последнюю минуту все оказалось не совсем так, как предполагалось по плану.

По плану на случай эвакуации на Ариэле были подготовлены три ракеты. Каждый знал свою ракету, свое место. Но какая-то киба на Уране сработала лишний раз, получилось не двенадцать осколков, а четырнадцать. Частому назад Далин сформировал еще две группы наблюдателей. Теперь всех людей с Ариэля надо было вывозить на одной ракете.

Далин первым долгом связался с ракетодромом. Оказалось, что все ракеты уже разлетелись, кроме двух. К старту готовился толстяк Газлеви... За ним на очереди стоял Анандашвили — хозяин злополучной Драмы.

— Старт задержать! — распорядился Далин. — У меня двадцать шесть человек на Ариэле. Штабная ракета не заберет всех. Газлеви, возьми пятерых, и Анандашвили — пятерых.

— Но я уже на старте, — сказал перс, округляя глаза. — Я должен уступить площадку этому беспокойному грузину?

— Возьми трех человек из ракетодромной команды, — распорядился Далин. — И со склада двоих. Сейчас склады ни к чему. А беспокойный грузин пусть становится на запасную площадку.

И тут же сказал Юне:

— Юна, у нас двадцать шесть человек на Ариэле. Предупредите каждого, всех держите в памяти.

Мир с Керимом по тревоге должны были отвезти на ракетодром все научные данные. Архив был упакован заранее, его не трудно было погрузить. Но ведь самые интересные материалы были получены сегодня. Их-то и надо было собрать: фотоснимки, киноленты, магнитограммы. Все надо было аккуратно завернуть, запаковать, а руки тряслись от волнения, глаза не могли оторваться от окна, от растущей огненной глыбы на небе. Прошла одна минута. Сколько осталось еще? Не пора ли все бросать, бежать сломя голову на ракетодром?

Мир на минуту забежал в свою комнату. Глянул — что взять? Стихи? Тут они родились, на этом несчастном Ариэле, пусть и горят тут же, пусть пропадают. Кому они нужны?

К чему плести стихи свои,
Когда отказано в любви?

Керим между тем грузил ящики на кибу-тележку. Тележка оказалась мала, все ящики не умещались. Керим сунул значительную долю материалов в пустой скафандр, перекинул через плечо, как мешок. Потом посадил на

тележку всхлипывающую Герту и умчался за ней скользящими скачками.

Миру пришлось вызвать еще одну тележку. Сколько же времени он ждал ее, как она медлила! Наконец тележка подкатила, Мир накидал на нее ящики. А что там мешкают Юна и Далин? Нельзя же за любовью забывать о жизни!

Юны в штабе не было. А Далин стоял перед селектором. Только один экран светился, и на нем виднелось тонкое лицо Анандашвили.

— Возьмешь еще пятерых! — кричал Далин. — Не двоих, не троих, а пятерых. Все равно столько народу не нужно будет на Обероне. Там есть свои ракетодромщики и свои радисты. Полезных людей добавляю тебе: двух техников по кибам и лучших радистов, Юну в том числе.

Что такое? Далин улетает на Оберон, а Юну отправляет с Анандашвили?

Мир остолбенел. И за спиной послышался крик. Юна стояла в дверях, держа в руках чемоданы: свой и Далина.

Далин повернулся к ней.

— Юна, дорогая, так лучше. Ведь я сверхсрочник. Ты после поймешь...

Девушка высоко подняла голову. Голос ее был как натянутая струна, вот-вот надорвется:

— А разве вы приняли мои слова всерьез? Я просто хотела расшевелить вас, взбодрить.

Лицо Далина выразило недоумение.

— Ну, если так... — сказал он нерешительно.

Потом глянул на часы, кинулся к девушке, взял у нее чемодан, поцеловал руку и исчез за порогом.

— Не задерживайтесь! — крикнул он. — Осталось двадцать восемь минут. Мир, позаботься о ней. Потом сюда приходи.

Мир пошел в кладовку, разыскал скафандр Юны, вернулся. Девушка все стояла посреди комнаты и смотрела на правую руку, на ту, которую поцеловал Далин.

— Не огорчайся так, Юна, — проговорил Мир несмело. — Все еще будет хорошо. И одевайся скорее.

Он ласково взял ее за руку, насколько не ревнуя, почти сочувствуя. Девушка вырвала руку.

— Не подходи! — крикнула она в бешенстве. — Ты что обрадовался? Все равно не полюблю. Презираю тебя! Всегда буду презирать!

Это было так грубо, так некрасиво, так несправедливо, в сущности. Ведь Мир не улетал с ней, он отправлялся на Оберон. Но... оставалось двадцать пять минут. Некогда было обижаться, объясняться и уговаривать. Мир схватил Юну за шиворот, как котенка, и сунул ногами вперед в скафандр. На Ариэле такие вещи проделывались без труда. Потом он нахлобучил шлем. Юна еще что-то кричала изнутри.

была загружена. По ней спешили, пыля гусеницами, колесами и лапами, кибы, роющие, долбящие, грызущие, — все, что было самодвижущегося на Ариэле. Это Мир дал им приказ — стягиваться к ракетодрому.

Сегодня машины были красные — все до единой, — и пыль на дорогах красная, и скалы буро-красные, ржавые или багровые. И все потому, что четверть неба занимало ало-багровое конусообразное тело — раскаленная болванка, из которой люди собирались выковать планету по имени Драма.

Но смотреть и запоминать было некогда. Оставались двадцать три минуты. Мир забежал в кладовку еще раз, вытащил скафандр Далина.

К его удивлению, Далин, задумавшись, сидел в кресле перед окном, глядел на красное зарево.

— Осталось двадцать две минуты! Одевайтесь скорее!

Далин медленно повернул лобастую голову.

— Возьми стул, Мир. Сядь рядом. Дело в том... дело в том, что спешить некуда. Наша ракета опрокинулась, упала с площадки. Четырнадцать ракет стартовали сегодня. Видимо, бетон раскрошился. В общем ракета лежит на камнях, сломана нога, дюзы погнуты, трещина в двигателе. Ремонта на трое суток.

— Трое? Трое суток? Значит... не улетим?

Мир отер холодный пот.

— Тебе не повезло, — меланхолически продолжал Далин. — Ракета Анандашвили рассчитана на шесть человек, я всунул ему еще десять. Больше небезопасно. Одиннадцать надо было оставить. Я оставил ракетодромщиков — слишком большое наказание за оплошность. Оставил астрономов — за мрачное предсказание. Оставил команду ракеты — за ненужность... и вот кого-то надо было выбрать из радистов. Женщин я обязан был спасти, Керим нужен своей жене... а ты одинокий, Мир.

Он говорил так спокойно, рассудительно, а Мир не слышал ни единого слова. Метался по комнате, думал: «Что делать? Что делать?» Если ракета опрокинулась, ее, конечно, не поднимешь за двадцать минут. Тем более нога сломана. Лезть к Анандашвили? Как лезть? Отталкивать Юну, сбрасывать Керима, драться с ним за место?

— Сядь, Мир, — повторил Далин. — Умирать надо с достоинством.

А Мир не хотел умирать. С какой стати? Он еще и жить не начал.

Зажегся экранчик на селекторе. Показалось растерянное, как бы измятое лицо Анандашвили.

— Слушай, Далин, я только что узнал, что твоя ракета опрокинулась. Беги сюда, я подожду. Там, где влезли десять, влезет и одиннадцатый. Беги что есть силы. Я успею. Мы взлетим на прямую, обрежем нос этой Дrame. Гарантирую.

— Нет, — сказал Далин.

— Дорогой, не валяй дурака, не донкихотствуй. Ты самый нужный, самый знающий. Беги скорее, я жду. Я сам останусь вместо тебя.

Далин решительно отмахнулся.

— Если найдется место, возьми кого



хочешь! — крикнул он. — Кого попало, кто под рукой, и взлетай немедленно. Я приказываю, слышишь?

Лицо Анандашвили искривилось, стало жалким и напряженным. Кажется, он с трудом сдерживал слезы. Далин задернул экран шторкой.

Мир затаив дыхание слушал этот разговор. Он так ждал, что Далин скажет: «Подожди, капитан. Я старик, жил на свете достаточно, но тут рядом молодой, сейчас я пришлю его». Мир даже открыл было рот, чтобы крикнуть: «Меня пошлите, меня!» Но не крикнул. Что-то остановило его. Не к лицу человеку умолять... даже о любви, даже о жизни.

Не оборачиваясь, Далин сказал:

— Спасибо за молчание, Мир. Мне неприятно было бы отказать тебе, а пришлось бы. Анандашвили нельзя сидеть на старте лишних десять минут, рисковать шестнадцатью людьми ради одного.

Минуту спустя за холмами полыхнуло зарево... потом съежилось, огонек ушел к звездам. Последняя ракета покинула Ариэль. С ней улетели радисты, Юна тоже.

Почему-то у Мира стало спокойнее на душе. Видимо, жить в беспрерывном страхе чересчур утомительно. Нервы не выдерживают.

И Мир молча уселся рядом с Далиным, глядя на великолепное и мрачное торжество собственной гибели.

Драма приближалась. Миру казалось — она росла. Словно огненно-оранжевое знамя разворачивалось по всему небу. Уже не красными, а угольно-черными на фоне этого знамени казались силуэты ближайших утесов. («Черное и красное — траур», — подумал Мир.)

Новорожденная планета еще сохраняла свои угловатые очертания. Тяготение не успело превратить ее в шар. Но воздух уже стек с углов. Углы были ярче всего — желтого цвета. Желтое время от времени меркло, подернувшись прозрачной красной пленкой, но тут же остывшие пласты рушились, обнажая сияющие недра. И на углах и на ребрах шло непрерывное движение, словно кто-то месил и перелопачивал огненное тесто. В середине граней, где скопился воздух, шевелились цветные — синие и оранжевые — языки пламени. Может быть, там горели метан и водород, а может быть, и не было никакого горения — газы нагрелись и светились, как на Солнце.

Мир разглядывал все это с удивительным спокойствием. Даже находил сравнения. Даже какие-то стихи составлялись у него в голове:

У смерти были красные глаза.
И сотни языков, и каждый — пламя...

Рифмы он не стал подбирать. Поймал себя на нелепом стихотворчестве и усмехнулся. Рифмовать за десять минут до конца? Смешная вещь — привычка.

Надеялся ли он? Пожалуй, надеялся. Человеку трудно отказаться от надежды, даже если он приговорен безапелляционно... А вдруг пронесет? Авось вывезет! Астрономы на Ариэле опытные, математика — наука точная, машина считает безошибочно... но вдруг... Ведь расчет велся по формулам Ньютона, поправкам Эйнштейна, в соответствии со всемирным законом тяготения. Но как раз поле тяготения и разорвано сегодня.

— Как вы думаете, не вынесет нас? — спросил Мир.

— Не знаю, дружок, едва ли. Могу обещать только, что смерть будет легкой. Взаимная скорость — 25 километров в секунду. Удар, взрыв, и все обратится в пар. Мы тоже в пар.

— Я обращусь в пар? — Мир не верил.

С напряженным вниманием он смотрел в окно. Наверное, так смотрит капитан потерявшего руль судна. Вот его несет на скалы. Сейчас ударит... А может быть, там пролив, безопасная бухточка, лагуна за рифами? Бывает же такое?

Огненное знамя превратилось в занавес, встало пологом от гор до гор. Из-за полога высывались языки, и каждый больше предыдущего. И вот уже полога нет вообще, только языки на горизонте — громадные, разнообразные, изменчивые, как всякое пламя. Пляшут над черными горами огненные змеи, колышутся огненные пальмы, взвиваются огненные фонтаны... и вдруг один из них, самый высокий, перехлестнув через ближайшую гору, накрывает здание радиостанции.

Извечно безмолвный Ариэль наполняется гулом и воем пламени. Шумит, свистит, ревет и грохочет огненный вихрь.

И Мир думает: «Это все!»



Ариэль уже в огне — в чужой атмосфере. Как только он дойдет до плотного дна — взрыв. Конец!

От всей жизни осталась минута или полминуты.

И сделать ничего не сделаешь. Даже Далин ничего не придумал. Вот он сидит, уставившись в окно, лицо красное, как в крови. Бессилен, словно руки связаны. В героическом двадцатом бывало так: наши побеждают, а тебе не повезло; тебя схватили враги. И конец: свяжут, скрутят, приставят к стенке, прицелятся. Вот она, смерть, — в черном зрачке карабина. Смотришь на нее... и поешь.

И Мир запел. Запел старый, трехсотлетней давности, гимн героического двадцатого века. Пел стоя, держа руки по швам, старательно выговаривал забытые, потерявшие смысл слова о рабах, проклятьем заклейменных.

Потом он заметил, что Далин тоже стоит и тоже поет, перекрикивая вой пламени. А пламя все жарче и светлее, взмывают вспышки, снаружи грохочет и стреляет — взрываются двигатели застрявших на дороге киб.

«Это есть наш последний и решительный бо-о-ой!»

Юноша пел, и пел старик. Так встречали смерть люди. Человек может погибнуть, он смертен, но сдаваться ему не к лицу, потому что он человек из племени победителей. Он гибнет, а племя побеждает.

Они спели первую строфу и припев, а пламя все ревело за окном. Потом оно стало тускнеть, темнеть, сквозь него начал просвечиваться силуэт железных гор... потом показалось черное небо с багровыми тучами...

— Поздравляю тебя, Мир, — сказал Далин. — Жить будешь.

Мир продолжал петь, торжествуя. Голос его гремел в ватной тишине Ариэля. За помутневшим окном виднелась закопченная дорога, на ней оплавленные кибы.

— Отставить хоровой кружок, — улыбнулся Далин. — Садись к передатчику, Мир, ты теперь один за четверых. Обсерваторию вызывай, потом штаб, потом ракетодром... надо узнать, кто жив.

Мир сел на место Юны, застучал ключом. Далин, стоя сзади, обнял его за плечи.

— Дела, Мир! У живых много дел. После Ариэля вызовешь ракеты. Четырнадцать групп, есть с кем поговорить. Ну и мы не засидимся. Получим с Земли ракету, будем облетать всех по очереди. Любишь путешествовать, Мир? Или отправить тебя на Драму, к Анандашвили?

Мир понял, о чем идет речь.

— Но Юна любит вас, — сказал он.

Далин похлопал его по плечу.

— У Юны много лет молодости. У нее есть время разобраться, она разберется еще.

В радиоприемнике послышался частый писк. Отвечала обсерватория, отвечали убежища штаба и ракетодрома. Все живы. Уцелели. Отсиделись в герметических помещениях.

— Поздравляю с жизнью, — просил передать Далин. — На всякий случай сидите в убежищах до завтра. Завтра свяжемся.

Завтра!

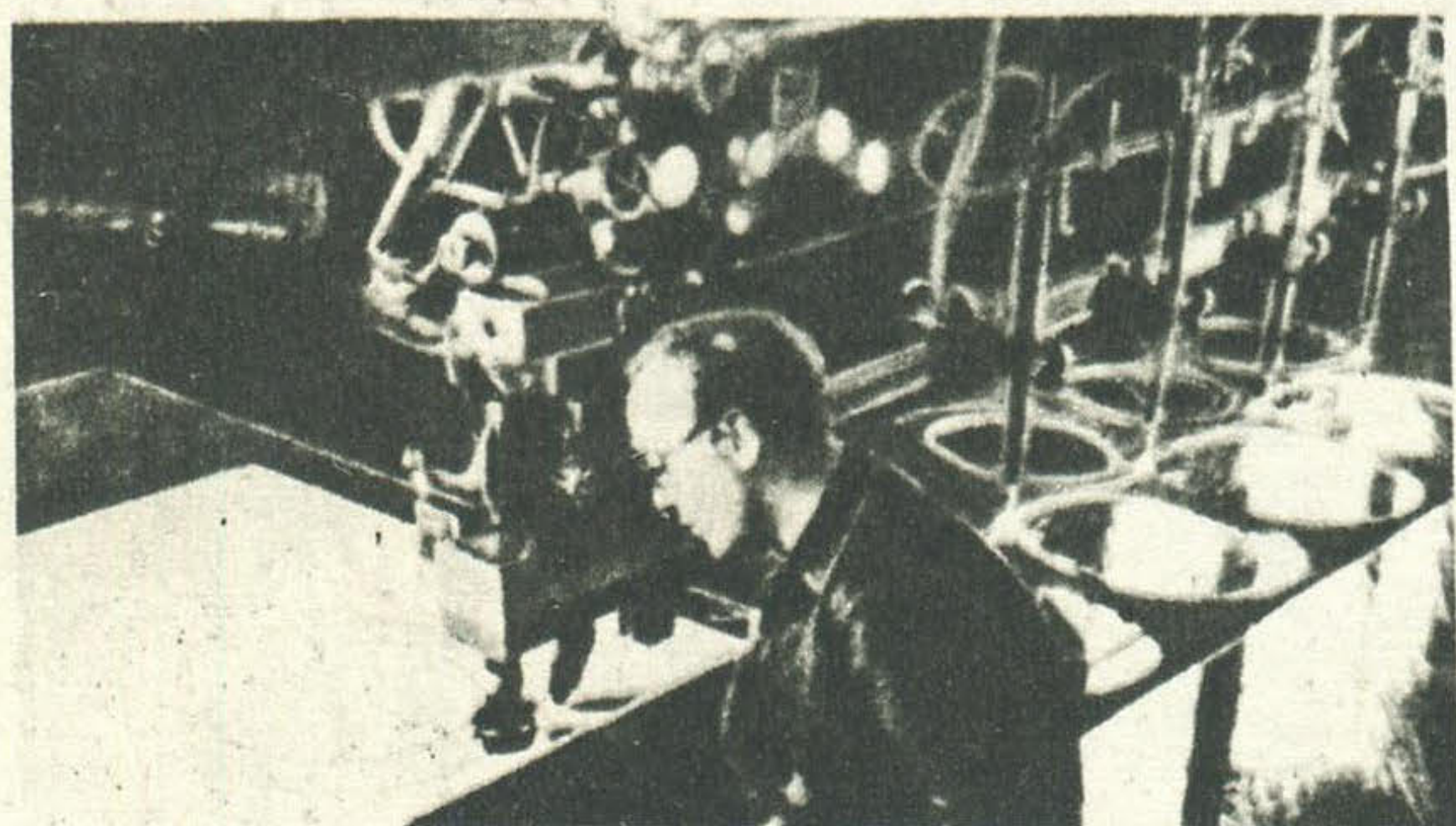
Первый день творения заканчивается.

Завтра будет уже второй день в истории четырнадцати человеком созданных планет.



ЭЛЕКТРОННЫЙ ПРИБОР ЧИТАЕТ ЧЕРТЕЖ

Фирма «Вестингауз» разработала электронный прибор, который читает чертежи и автоматически управляет работой батареи аппаратов газовой резки.



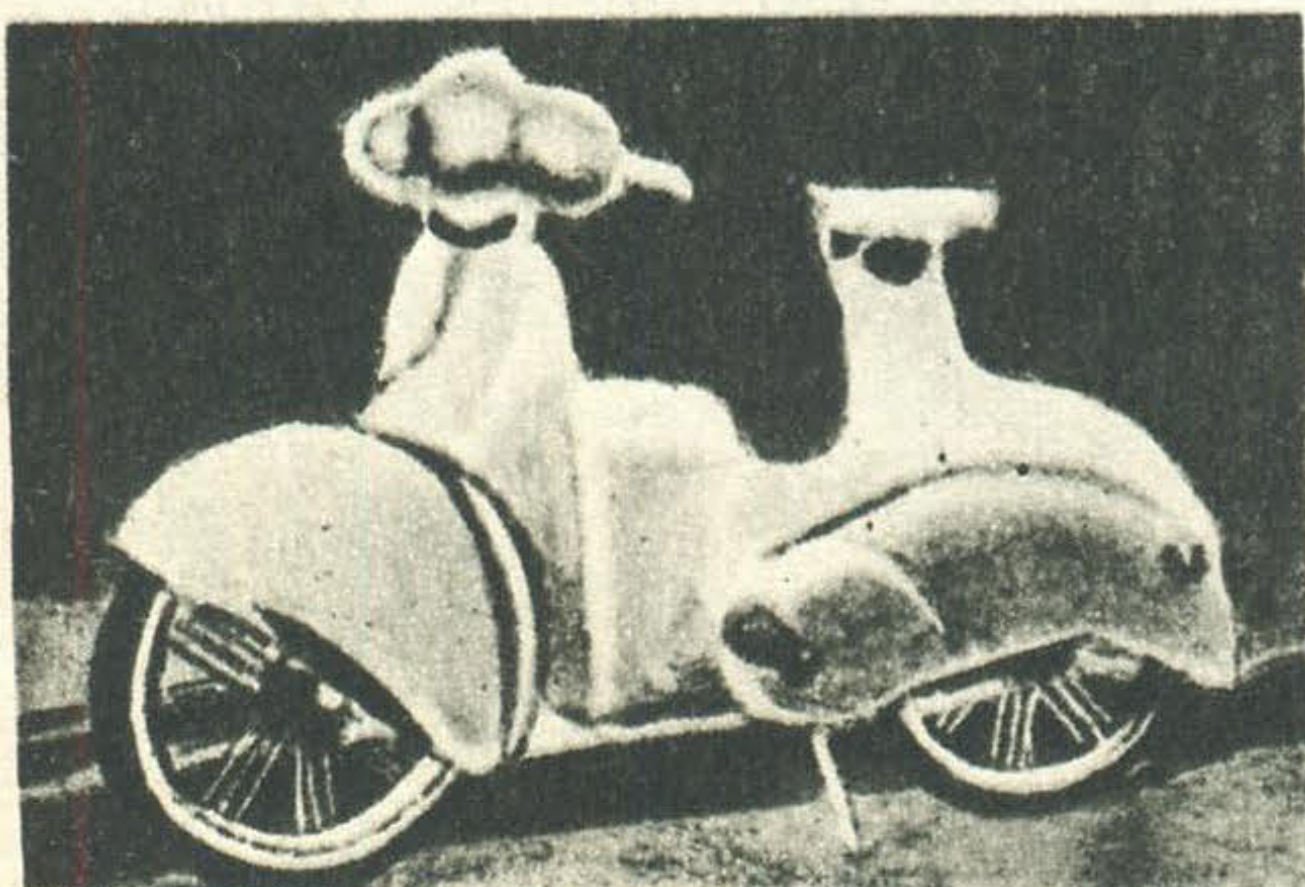
С помощью светочувствительного элемента механизм аккуратно следует за линиями чертежа со скоростью до 75 см/мин. Имеется предохраняющий механизм, который останавливает газорезчики в случае, если прибор сойдет с линии на чертеже или закончит замкнутую кривую (США).

ЛАГЕРНОЕ СНАРЯЖЕНИЕ ИЗ БУМАГИ

Семья из 4 человек может приобрести дешевое лагерное снаряжение, изготовленное из бумаги: палатку и спальные мешки, достаточно прочные, чтобы прослужить лагерный сезон. После использования оно может быть выброшено. Бумага водонепроницаема, огнеупорна и легка (США).

В 1 МИЛЛИОН РАЗ

Новый тип электронного микроскопа, дающего увеличение от 200 тыс. до 1 млн. раз, сконструирован в лаборатории электронной оптики Академии наук в городе Брно (Чехословакия).



МОТОВЕЗДЕХОД

Норвежский конструктор мотоциклов инженер Рейдар Берг создал новый тип мотоцикла, предназначенный для труднопроходимых местностей в зимней обстановке. Сочетание мотоцикла, лыж и трактора позволяет развивать на глубоком снегу скорость до 30 км/час (Норвегия).

ПАЛАТКА В КАРМАНЕ

Завод пластмасс в г. Величке выпускает пластмассовые палатки, которые в свернутом виде легко помещаются в кармане, а в развернутом — служат «гаражом» для легкового автомобиля (Польша).

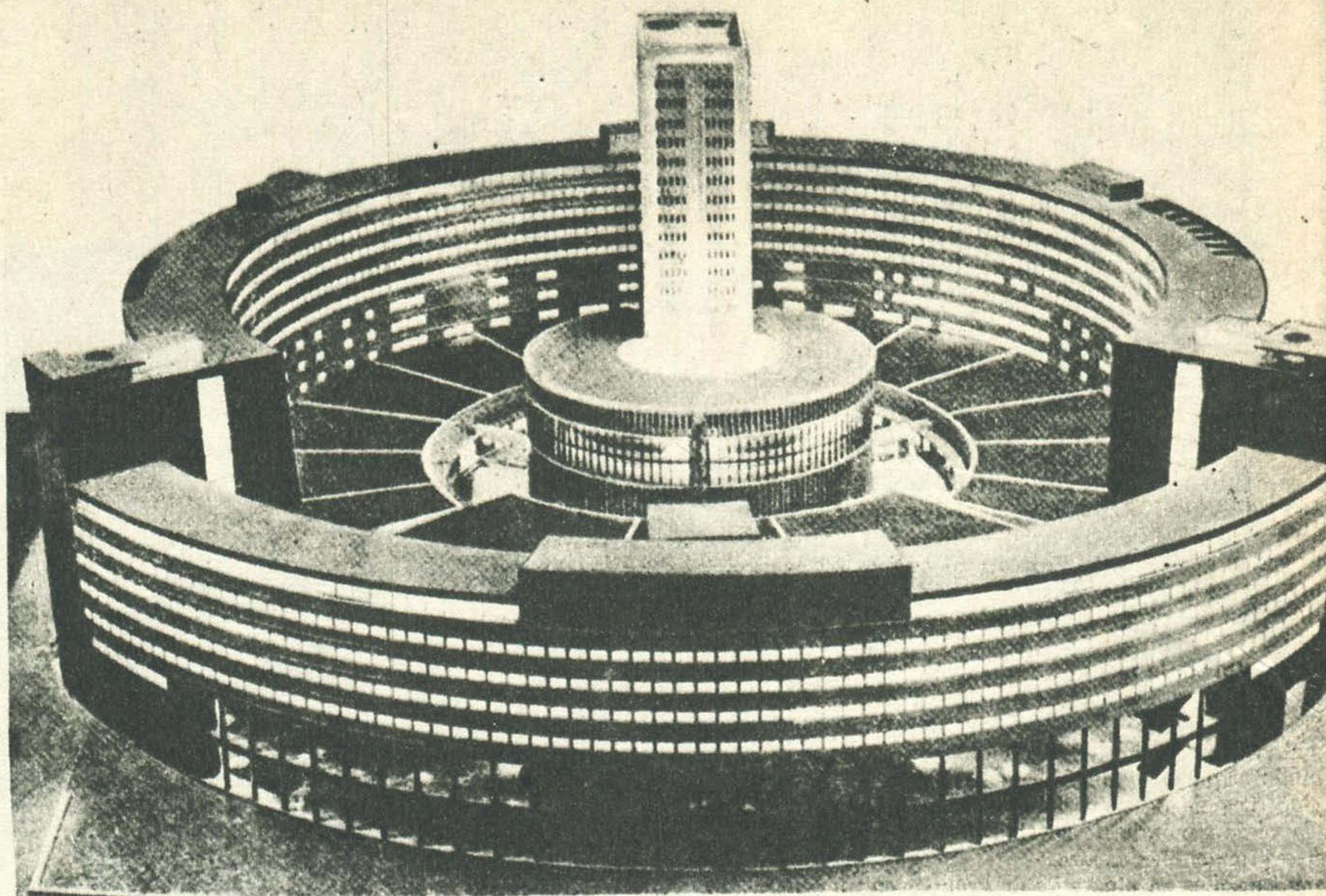


МОТОРЫ-КРОШКИ

Бельгийский моделист-любитель д'Энс построил несколько миниатюрных электромоторов, которые, несмотря на свои крошечные размеры (на снимке они показаны сравнительно с серебряной монеткой диаметром 18 мм), дают до 6 тыс. оборотов в минуту (Бельгия).

«СТЕКЛЯННЫЙ» ВЕЛОСИПЕД

В Англии началось серийное производство велосипеда с закрытым кузовом из стекла, вернее — из стеклопластика, очень легкого и практически не бьющегося (Англия).



ДОМ РАДИО В ПАРИЖЕ

В Париже, на берегу Сены, неподалеку от Эйфелевой башни, заканчивается строительство Дома радио, в котором разместятся более 1000 различных комнат и 70 студий.

До последнего времени службы и управление французского радио были разбросаны более чем в 10 местах города и его окрестностей. Поэтому еще в 1952 году был объявлен конкурс на лучший проект здания для Дома радио. Из представленных 26 проектов лучшим был признан проект архитектора Анри Бернара, под руководством которого и ведется строительство.

Здание Дома радио состоит из ряда концентрических, круглых блоков с высотным блоком посередине.

Внутри внешнего пояса диаметром 150 м разместятся высокие парадные фойе, залы для выставок, артистические фойе, редакции и административные отделы. Здесь же будет расположена специальная галерея для посетителей, откуда можно наблюдать за работой в студиях, находящихся во внутреннем поясе.

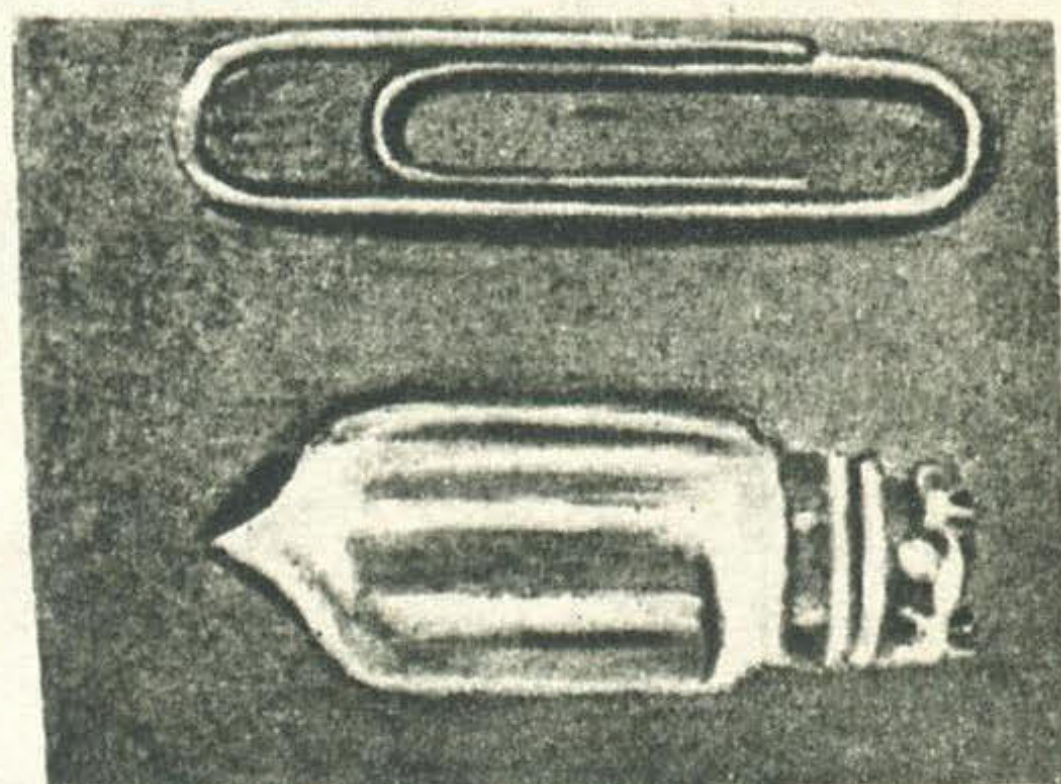
Каждая студия имеет изолированную аппаратную для звукозаписи. В этом же поясе со стороны Сены расположены три больших зрительных зала. Сцены в залах могут подниматься и опускаться, пол же может находиться как в горизонтальном, так и в наклонном (для расстановки кресел) положении.

За внутренним поясом идет большой круглый двор, под которым расположены складские помещения и трансформаторная подстанция. В центре двора размещается блок технического центра, где находятся отделы звукозаписи, монтажа, вещания, библиотека, диско- и фильмотеки. Этот блок — мозг Дома радио, откуда направляется вся его работа. Здесь же имеется 20 кабин для про-

слушивания записей. Высотный блок соединен с внешним поясом специальной пристройкой. В Доме радио будет работать более 2 тыс. штатных сотрудников (Франция).

ЛАМПОЧКА-ЛИЛИПУТ

Эта миниатюрная электронная лампочка-фотоспешка имеет самые малые размеры в мире (длина ее около 3 см), но по силе света не уступает своим нормальным собратьям (США).



УПРАВЛЕНИЕ ЗАДНИМИ КОЛЕСАМИ

Когда прицеп имеет большие размеры, то его колеса совершают не одинаковый путь с тягачом, и для лучшей поворотливости прицепа приходится менять положение задней оси колес. Как показано на рисунках, у прицепа длиной 13,5 м средняя ось закреплена постоянно, а задняя поворачивается, благодаря чему во время поворота прицепа траектория движения его задних колес тождественна траектории колес тягача (США).



ПУТЬ
ЗАДНИХ КОЛЕС

ПУТЬ
СРЕДНИХ
КОЛЕС



ЦВЕТНОЕ ОБЪЕМНОЕ

Б. ЖЕБЕЛЬ,
кандидат технических наук,
В. ДЖАКОНИЯ, инженер
Рис. Г. КЫЧАКОВА

ТЕЛЕВИДЕНИЕ

МЫ СИДИМ дома у экрана телевизора, а события, обозреваемые на нем, воспринимаются нами как действительность, несмотря на то, что изображение резко отличается от реального отсутствием таких важных характеристик, как цвет и объем.

В последние годы усилия ученых и инженеров были направлены на то, чтобы сделать телевидение цветным. Сейчас эти усилия увенчались успехом, и цветное телевидение, правда пока еще медленно, выходит из лабораторий на широкую дорогу. В Москве и Ленинграде уже ведутся опытные цветные передачи, а в недалеком будущем они начнут проводиться и в других городах. Однако для того чтобы в максимальной степени приблизить восприятие этих изображений к реальной действительности и еще более широко использовать телевидение в науке, технике и народном хозяйстве страны, крайне желательно воспроизводить еще одну характеристику — объем. Работы над созданием цветных объемных телевизионных систем ведутся в течение последних нескольких лет коллективом сотрудников проблемной лаборатории телевидения Ленинградского электротехнического института связи имени М. А. Бонч-Бруевича под руководством заслуженного деятеля науки и техники профессора П. В. Шмакова. Уже получены первые обнадеживающие результаты.

Как известно, в современных системах черно-белого телевидения передача изображений сцены осуществляется путем поочередного преобразования в электрические сигналы яркостей элементарных площадок, на которые разбивается (развертывается) изображение. Для передачи цветных изображений это оказывается уже недостаточным. Еще М. В. Ломоносов установил, что практически любой цвет можно получить, смешивая в различных пропорциях три основных цвета — красный, зеленый и синий.

Учитывая это обстоятельство, можно получить полное цветное изображение, передавая только эти три одноцветные, так называемые цветоделенные, изображения, которые получают и преобразуются в электрические сигналы в самом простом примере, при помощи трех специальных передающих трубок, перед каждой из которых стоит соответствующий светофильтр: красный, зеленый и синий. Следовательно, от цветной передающей камеры, где располагаются эти трубки, исходят три группы электрических сигналов (каналов), каждый из которых соответствует одноцветному изображению и может быть передан на расстояние как обычный черно-белый телевизионный сигнал.

В телевизионном приемнике эти сигналы подводятся к трем обычным черно-белым приемным трубкам, экраны которых тоже прикрыты соответствующими цветными фильтрами, — каждая группа сигналов к своей трубке. Поэтому получающиеся на экранах изображения оказываются окрашенными в один из основных цветов. Для получения полной цветной картины передаваемой сцены эти три отдельных цветоделенных изображения затем при помощи специальной оптической системы точно совмещаются на общем экране, превращаясь в одно — многоцветное. То же самое можно осуществить и при помощи специальных цветных трубок.

Цветные приемные трубки сконструированы так, что каждая из них как бы состоит из трех обычных приемных трубок. Совмещение цветоделенных изображений происхо-

дит непосредственно на экране такой трубки. Само собой разумеется, что передача цветных телевизионных изображений должна осуществляться по трем каналам в отличие от одноканальных черно-белых передач. Используя свойства цветного зрения и применяя современные достижения радиотехники, ученые нашли возможность сжимать и передавать три группы сигналов системы цветного телевидения при помощи полосы частот, отводимых для передачи только одного канала черно-белого телевидения. В результате получилась так называемая совместимая система цветного телевидения, отличающаяся тем, что цветные программы могут приниматься также и обычными телевизорами как черно-белые передачи. Это очень важно, если учесть, что население нашей страны уже является обладателями многих миллионов черно-белых телевизоров.

Объем и расположение предметов окружающего нас мира человек воспринимает благодаря тому, что на сетчатке левого и правого глаза получаются изображения, несколько отличные друг от друга. Происходит это оттого, что глаза человека расположены на некотором расстоянии и рассматривают предмет с разных точек зрения. Сразу же напрашивается мысль, что для получения эффекта объемности цветного телевизионного изображения необходимо передавать отдельно уже два цветных изображения. Одно должно соответствовать изображению, получающемуся на сетчатке левого глаза наблюдателя, другое — правого, то есть цветная объемная телевизионная система должна состоять из двух отдельных цветных телевизионных систем. Если вспомнить, что обычная цветная система сама по себе трехканальна, то объемная цветная система будет уже шестиканальной.

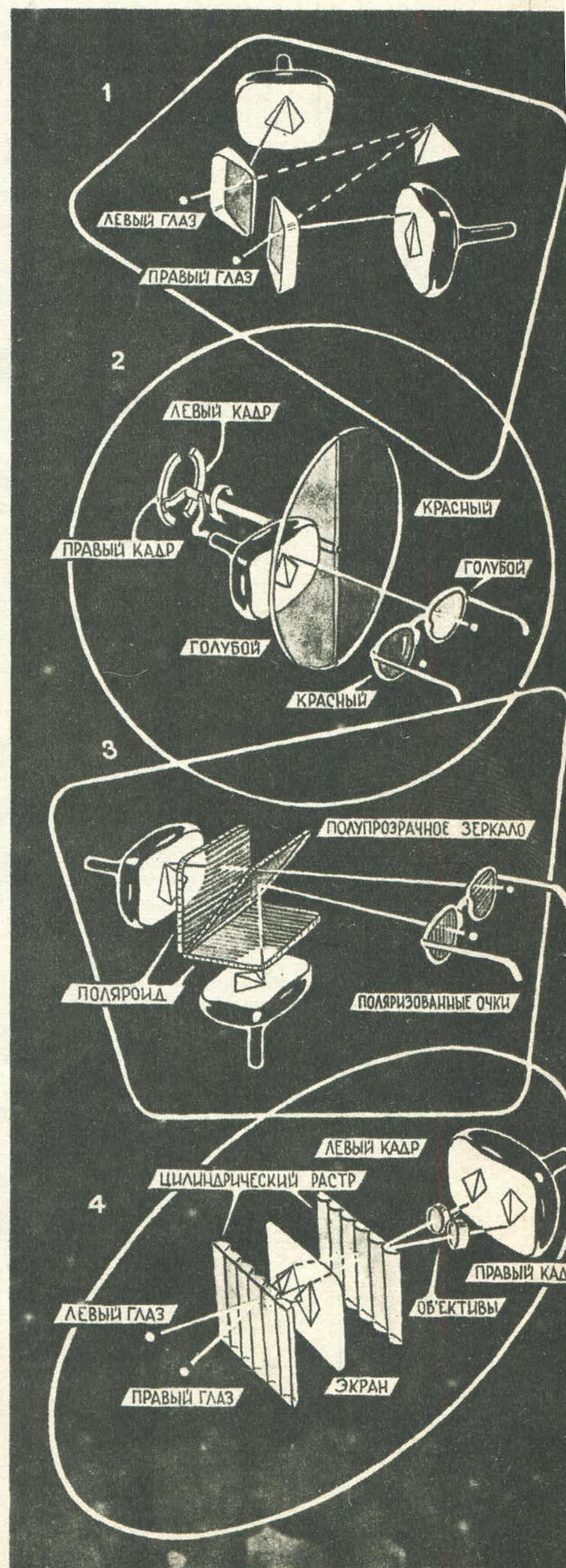
НЕКОТОРЫЕ СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ СТЕРЕОСКОПИЧЕСКИХ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

1. **Стереоскопическая пара.** Левое и правое изображения передаваемого предмета принимаются каждое на свою отдельную трубку и рассматриваются через обычный стереоскоп.

2. **Способ цветных фильтров.** Левое и правое изображения передаваемого предмета принимаются на одну трубку, но поочередно: сначала для одного глаза, затем для другого. Перед передающей трубкой вращается диск с красным и голубым фильтрами, соответствующими точке зрения то левого, то правого глаза. Точно такой же диск синхронно с первым вращается и в приемнике. Зритель, наблюдая изображение сквозь красно-голубые очки, при вращении диска может видеть изображение каждый раз только каким-либо одним глазом: закрытое голубым фильтром — через голубое стекло очков (правое изображение), закрытое красным фильтром — через красное (левое изображение).

3. **Поляроидные фильтры.** Этот способ подробно описан в тексте статьи.

4. **Оптический растр.** На приемной трубке получаются два изображения: для правого и левого глаза. При помощи двух объективов эти изображения проектируются на цилиндрический вертикальный растр, благодаря чему в каждой его точке создается двойное изображение, соответствующее точке зрения левого и правого глаза. Если это вторичное изображение рассматривать через второй растр, то можно легко отыскать положение, при котором левый глаз будет видеть прошедшее через два растра только левое изображение, правый глаз — только правое.



Кардинальным вопросом, возникающим при создании цветных объемных телевизионных систем, является способ наблюдения цветных объемных изображений. В конце концов получение двух цветных телевизионных изображений — левого и правого — особых технических трудностей не представляет. Но как сделать так, чтобы, глядя на эти изображения, зритель воспринимал правым глазом только правое изображение, а левым только левое? Простейшим способом такого разделения изображений является всем знакомый зеркальный, или линзовый, стереоскоп. Однако стереоскоп хорош только для одного наблюдателя. Для группового обозрения он не пригоден. Другой способ — применение поляроидных очков, в которые вместо стекол вставлены пленки, обладающие способностью поляризовать, то есть ориентировать, естественный световой луч в той или иной плоскости. Поэтому две поляроидные пленки, плоскости поляризации которых взаимно-перпендикулярны для света, уже не прозрачны. При совпадении же плоскости поляризации луч света через них проходит. Это свойство поляроидных пленок и используется для разделения изображений в объемном телевидении. Изображения, получающиеся на экранах обычных цветных трубок, прикрываются поляроидными пленками, ориентированными во взаимно-перпендикулярных плоскостях. Оба изображения с помощью специального зеркала совмещаются в одной плоскости. Зритель, глядя на это совмещенное изображение сквозь поляроидные очки, видит каждым глазом только то изображение на экране приемной цветной трубки, которое прикрыто поляроидной пленкой с точно такой же ориентацией.

Передающая камера для обычного цветного телевидения должна в принципе содержать три передающие трубки, каждая из которых чувствительна только к лучам какого-либо одного цвета: красного, синего или зеленого. Для целей объемного цветного телевидения камера должна, естественно, содержать не три, а шесть передающих трубок, по три для правого и левого изображений.

Такая камера была бы слишком громоздкой и сложной в управлении и очень неудобной для экспериментальных и исследовательских работ. Поэтому камера для экспериментальной установки цветного объемного телевидения, разработанная в нашей лаборатории, построена по другому принципу, получившему образное название «бегущий луч». Представим себе обычную приемную телевизионную трубку, такую, какая установлена в нашем телевизионном приемнике, но с очень ярко светящимся небольшим экраном. Электронный луч этой трубки, обегая (развертывая) экран, создает на нем светящийся растр (совокупность строчек). Растра как такового в действительности не существует — на экране в каждое мгновение под действием электронного луча светится только быстро перемещающаяся точка, которая в своем движении лишь прочерчивает строчки растра. А впечатление растра мы получаем только благодаря инерционности нашего зрения. Эта быстро движущаяся светящаяся точка и проектируется с помощью объектива на объект, поочередно прочерчивая, как тонким лучом прожектора, все точки его поверхности. В каждый момент величина отраженного от объекта светового потока будет зависеть как от цвета, так и от коэффициента отражения данной точки. Этот световой поток может быть уловлен с помощью фотоэлементов (фотоумножителей), расположенных вокруг объекта. В такой системе очень легко получить цветоделенные сигналы. Для этого достаточно иметь не одну, а три группы фотоэлементов, прикрытых соответствующими цветофильтрами: красным, зеленым и синим. Камера, созданная по принципу «бегущего луча» для цветного телевидения, должна, следовательно, содержать одну развертывающую трубку и три группы фотоэлементов. Однако две камеры бегущего луча, требуемые для объемного телевидения, одновременно в студии работать не могут. Действительно, если в студии работают две камеры, то это значит, что все точки объекта освещаются сразу двумя лучами, и невозможно добиться такого положения, чтобы оба луча одновременно освещали точно

одну и ту же точку объекта, хотя бы потому, что камеры разнесены в пространстве. Поэтому на фотоэлементы будет падать свет, отраженный не от одной, а от двух точек объекта. В свою очередь, на телевизионных приемниках мы получим два наложенных одно на другое изображения, разделить которые уже не представится возможным. Ну, а как же быть с объемным телевидением, для осуществления которого необходимо наличие двух камер? Выход можно найти, если заставить камеры работать не одновременно, а поочередно. Например, первую строку чертит луч правой трубки, а вторую — левой, третью — снова правой, четвертую — левой и т. д. В этом случае никаких взаимных помех не будет, а поочередность работы трубок легко осуществляется электронным коммутатором. Итак, для цветного объемного телевидения нужны либо две отдельные камеры бегущего луча, работающие попеременно, либо одна специальная камера с двумя трубками, что, конечно, удобнее.

В описанной системе сигналы правого и левого изображений передаются по очереди, а сигналы трех цветоделенных изображений — одновременно.

Может возникнуть недоуменный вопрос. Для системы «бегущего луча» требуется полная темнота. Ну, а если мы хотим передать сцену с актерами? Как им работать в темноте? Из этого положения есть довольно простой выход. В тот момент, когда один из электронных лучей, окончив развертку всех строк, возвращается обратно к началу первой строки, изображение не передается. В эти промежутки в студии могут вспыхивать импульсные осветительные лампы. При частоте вспышек 50 раз в секунду обеспечивается нормальная освещенность студии. К сожалению, способ «бегущего луча» не пригоден для передачи изображений, освещенных дневным или обычным электрическим светом.

В приемнике под прямым углом друг к другу располагаются две обычные приемные цветные трубки, прикрытые поляроидными пленками: одна из них поляризует поток света, излучаемый трубкой в вертикальной плоскости, другая — в горизонтальной. Между ними под углом в 45° установлено полупрозрачное зеркало, на котором и происходит совмещение цветных изображений от обеих трубок. Зрители снабжаются поляроидными очками, пленки которых также поляризуют свет в разных плоскостях, благодаря чему в каждый глаз попадает свет, исходящий от экрана только одной, «своей» трубки.

Первое цветное объемное изображение на этой установке было продемонстрировано 10 декабря 1959 года. Особенно эффектно выглядели сцены, когда предметы как бы выходили из плоскости экрана и располагались в зале между экраном и наблюдателями.

Предполагается провести исследования и так называемых «безочковых» способов приема цветных объемных изображений. Пределом мечтаний в этом направлении является такой способ воспроизведения цветных объемных изображений, при котором в каждом телевизионном приемнике было бы нечто напоминающее сцену театра, открытую для обозрения с трех сторон, и зритель мог бы при желании заглянуть сбоку и увидеть сцену в любом желаемом плане. Принципиально такая задача разрешима. Представьте себе телевизионный экран, на котором воспроизводится плоское цветное изображение. Этот экран является прозрачным в тех местах, где нет изображения, и он становится непрозрачным в местах, где изображение есть. Представьте себе, наконец, что этот телевизионный экран укреплен в каком-то приспособлении, которое заставляет его непрерывно перемещаться к зрителю и обратно. Если, например, на плоском телевизионном экране был начерчен растр, состоящий из совокупности светящихся строк, то при придании этому экрану достаточно быстрого движения глаз не будет воспринимать отдельных промежуточных положений экрана, и зритель будет видеть светящийся параллелепипед. Легко понять, что при передаче соответствующего сигнала изображение расположится внутри этого параллелепипеда и будет объемным в полном смысле этого слова. Для осуществления такой системы потребуется сложная передающая аппаратура и применение целого комплекса сложных счетно-решающих машин. Да и телевизор будет не прост. Для его создания прежде всего потребуется разработка плоских цветных телевизионных экранов.

Цветное объемное телевидение найдет применение не только в телевизионном вещании, но и главным образом в ряде областей науки, техники и промышленности, в местах, где условия труда опасны или где присутствие человека, управляющего производственными процессами, нежелательно.

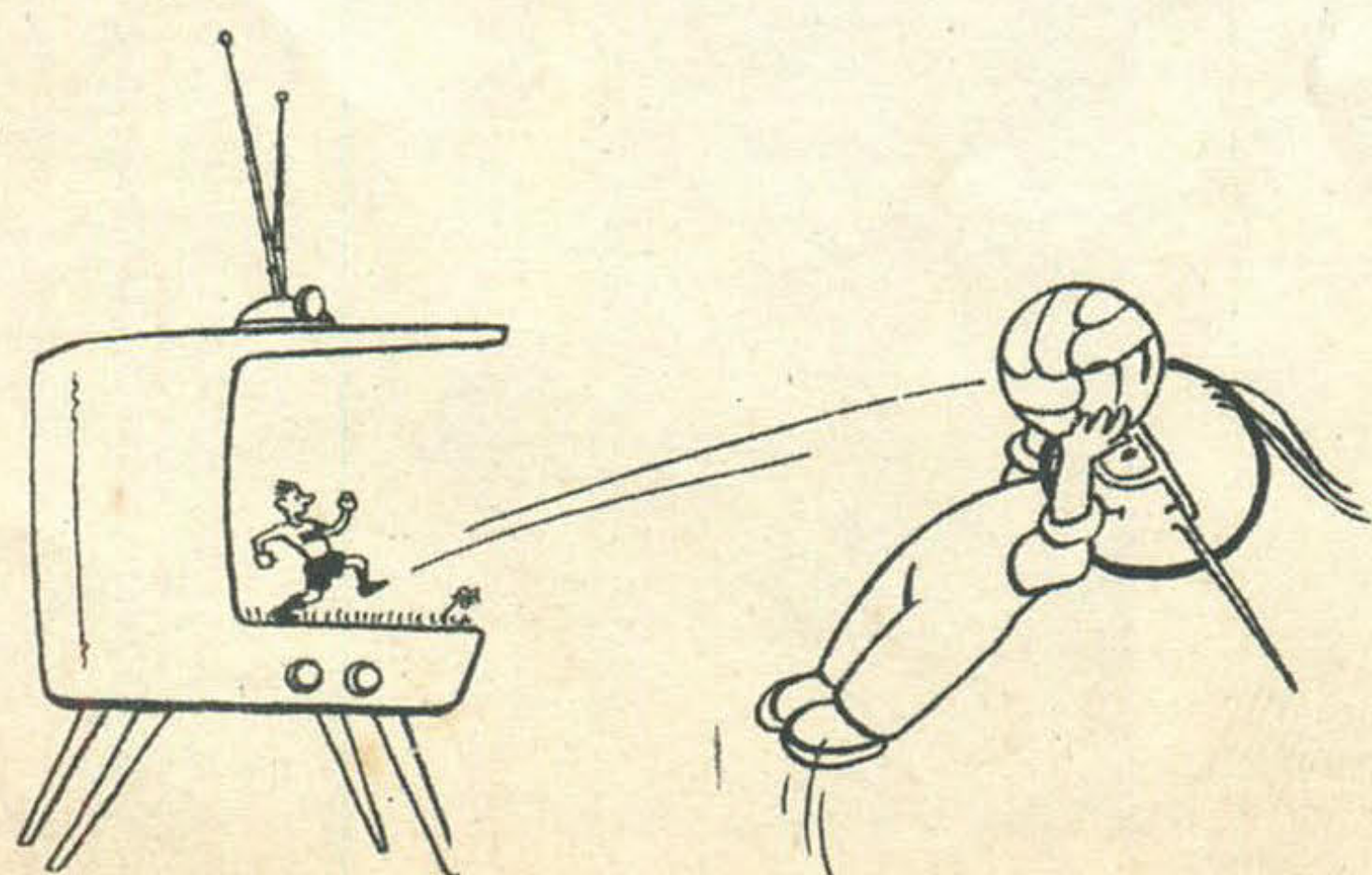


Рис. Е. ГУРОВА

ЛАМПА ПРЕРЫВИСТОГО СВЕТА

СИНХРОНИЗИРУЮЩЕЕ
УСТРОЙСТВО

СТУДИЯ

РАЗВЕРТЫВАЮЩИЙ ЛУЧ

ЦВЕТНЫЕ ФОТОЭЛЕМЕНТЫ

ТРУБКИ «БЕГУЩЕГО ЛУЧА»
ЛЕВОГО ГЛАЗА ПРАВОГО ГЛАЗА

КАМЕРА

ТЕЛЕВИЗИОННЫЙ
ПЕРЕДАТЧИК

ПОЛЯРИЗАЦИОННЫЕ
ПЛЕНКИ

ПОЛУПРОЗРАЧНОЕ ЗЕРКАЛО

ПРАВОГО ГЛАЗА

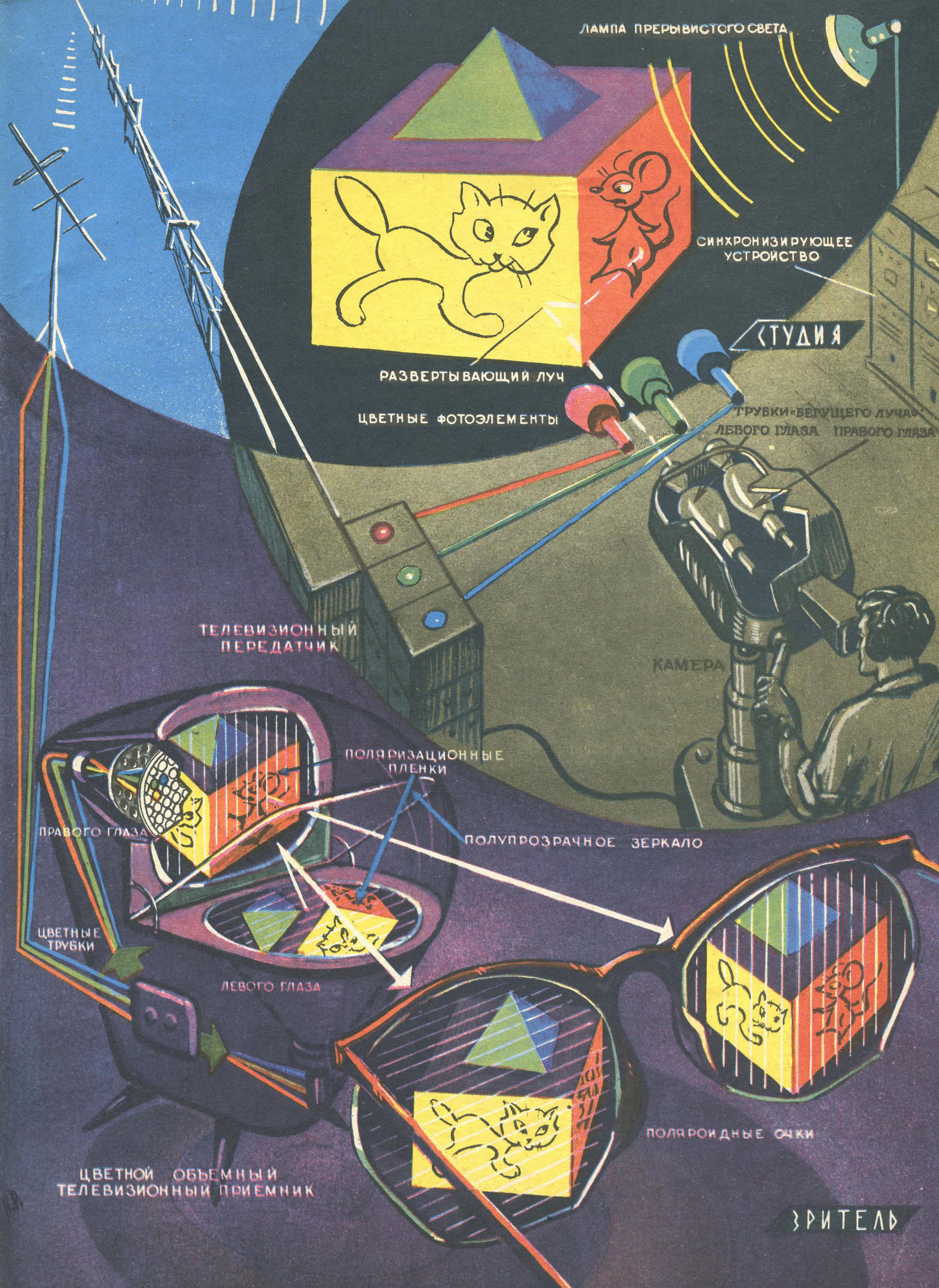
ЦВЕТНЫЕ
ТРУБКИ

ЛЕВОГО ГЛАЗА

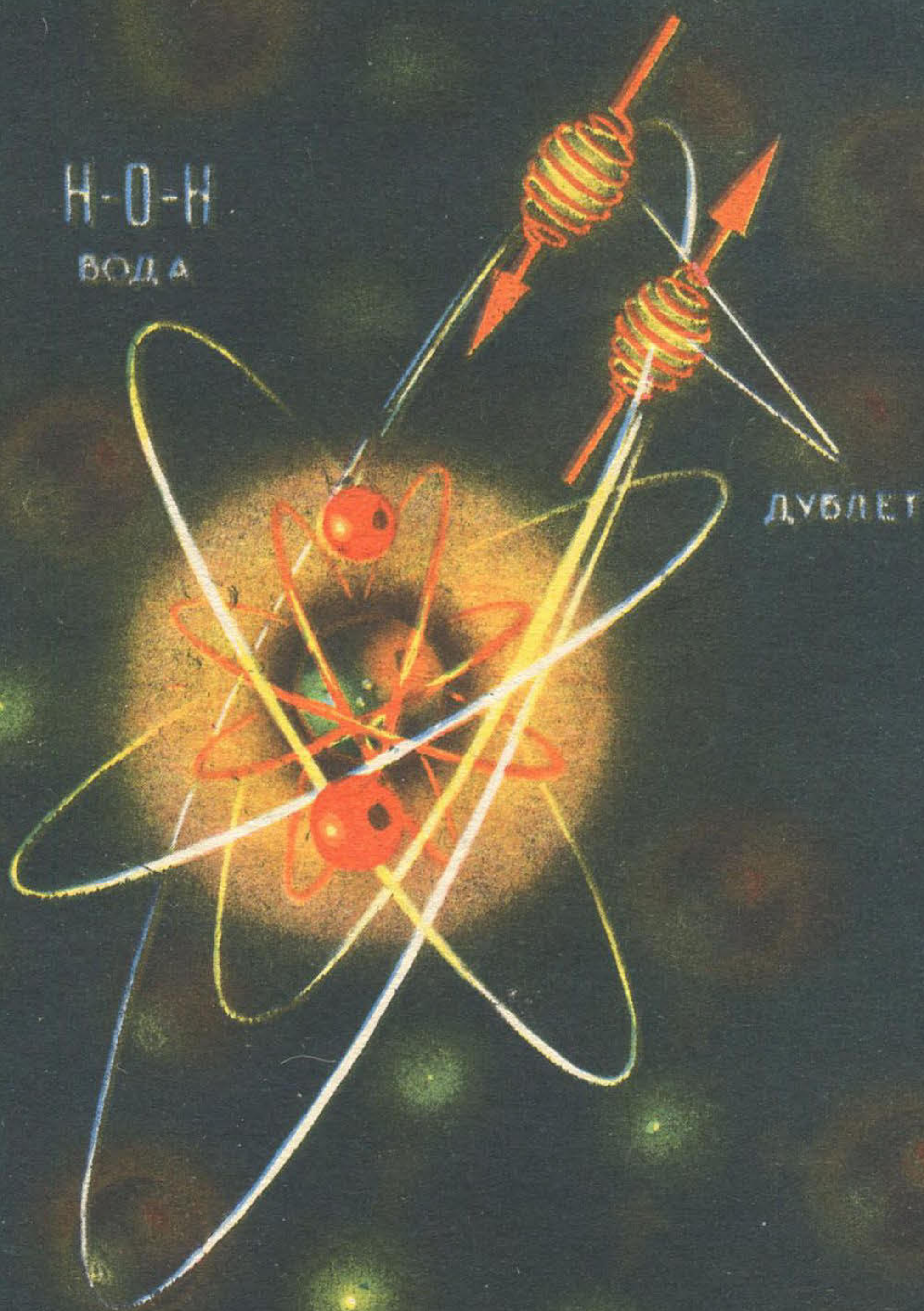
ПОЛЯРОИДНЫЕ ОЧКИ

ЦВЕТНОЙ ОБЪЕМНЫЙ
ТЕЛЕВИЗИОННЫЙ ПРИЕМНИК

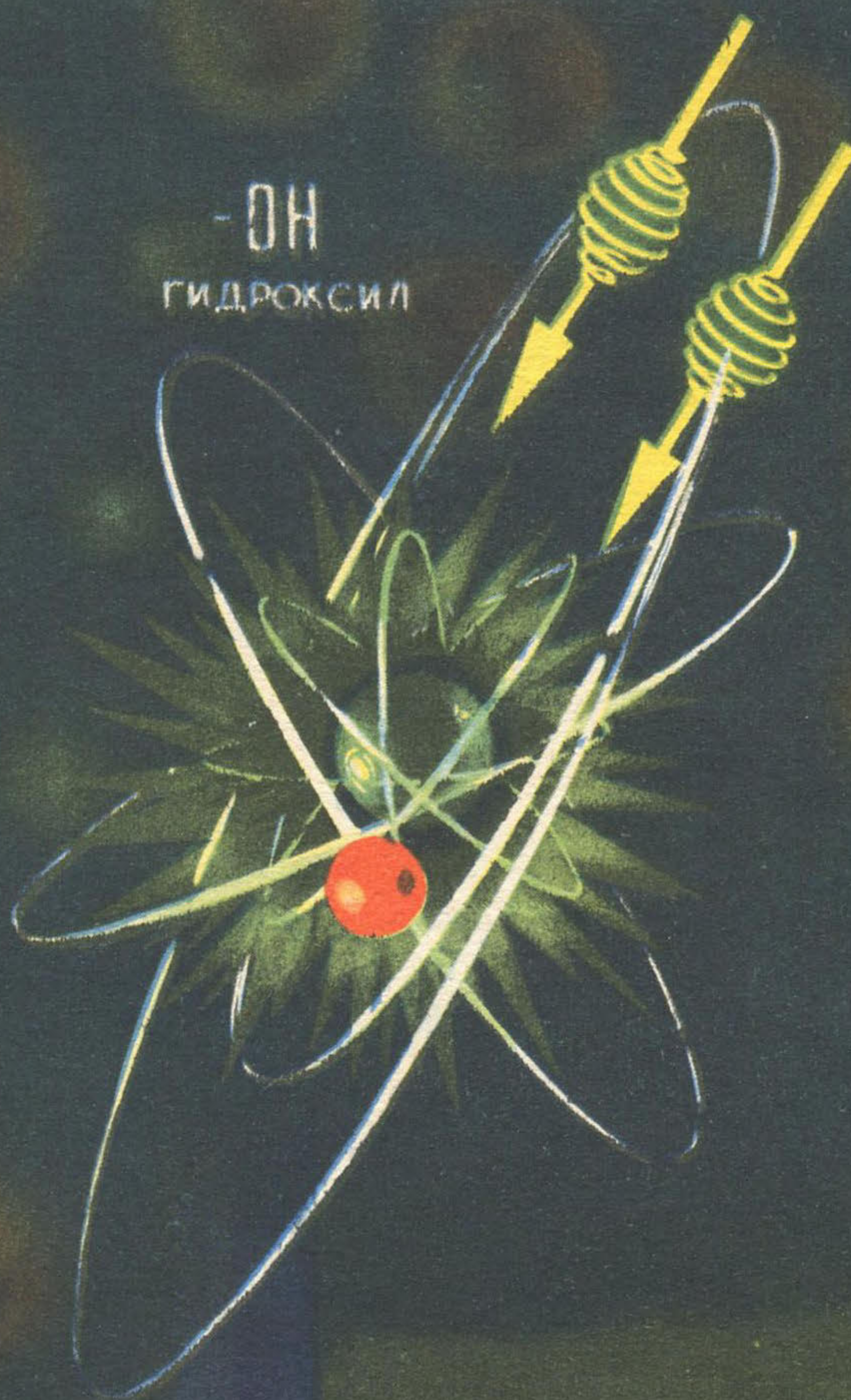
ЗРИТЕЛЬ



$\text{H}-\text{O}-\text{H}$
ВОДА



$-\text{OH}$
ГИДРОКСИЛ



СВОБОДНЫЕ
РАДИКАЛЫ

ЗАМОРОЖЕННЫЕ
РАДИКАЛЫ

ЦЕПНАЯ РЕАКЦИЯ

СВОБОДНЫЕ РАДИКАЛЫ

А. БУЯНОВ, инженер

ЭФЕМЕРНЫЕ ЧАСТИЦЫ

ЗЕМЛЯ — это гигантская химическая лаборатория, в которой непрерывно идут реакции между атомами и молекулами. На химических реакциях зиждутся созидание и разрушение веществ в природе. Химическим реакциям обязаны появлением молекулы, вещества, тела, планеты...

Химические реакции лежат в основе всевозможных производственных процессов, осуществляемых человеком. Продукты их всюду. Это наша пища, одежда, обувь, предметы быта. Это горючее для самолетов, кораблей, автомобилей. Это кирпич, стекло, цемент, металл. Пользуясь химическими реакциями, человек создает материалы, которых не было в природе: синтетическое жидкое топливо, искусственные волокна, синтетический каучук, пластические массы.

В основе технологических процессов в химической промышленности лежат реакции между атомами и молекулами. Из теории и практики известно, что свободные атомы более активны, чем молекулы. Химическая реакция, в которой участвуют свободные атомы, протекает быстрее, отсюда и продуктов реакции в этом случае за единицу времени получается больше. Однако обычные вещества, которые приходится брать в качестве сырья для осуществления той или иной реакции, как правило, состоят из молекул и свободных атомов не имеют. Поэтому химические процессы проводят в специальной аппаратуре под непрерывным воздействием света, тепла или других ускорителей реакции.

Но химикам давно были знакомы и саморазвивающиеся реакции. Возьмем, например, процесс образования хлористого водорода из водорода и хлора под воздействием света. Смесь водорода и хлора облучают пучком интенсивного света. Молекулы хлора за счет приобретенной энергии распадаются на свободные атомы. Каждый такой атом «нападает» на молекулу водорода и расщепляет ее. В свою очередь, свободные атомы водорода раскалывают молекулы хлора. Их взаимная «драка» может привести к взрыву смеси. В этом процессе достаточно того, чтобы один фотон света произвел элементарную реакцию соединения, как за ней следует цепь химических соединений, не требующих уже световой энергии. Один фотон здесь может привести к образованию примерно 100 тыс. молекул хлористого водорода.

Как же объясняется процесс саморазвития химической реакции?

Ответ на этот вопрос дан двумя группами советских ученых. Исследования саморазвивающихся химических реакций в газах проводились в Институте химической физики Академии наук СССР под руководством академика Н. Н. Семенова и члена-корреспон-

дента АН СССР Н. М. Эмануэля. А исследования саморазвивающихся химических реакций в растворах велись в Горьковском государственном университете под руководством профессора Г. А. Разуваева.

Переход от практически инертной системы к бурно развивающейся химической реакции ученые объясняют тем, что в реагирующей массе под воздействием, допустим, тепла или света зарождаются так называемые свободные радикалы. Это что такое?

Большинство молекул газообразных веществ состоит из двух атомов. Устойчивое состояние таких молекул объясняется тем, что отдельные атомы, входя в их состав, образуют связи за счет двух электронов. При этом магнитные моменты электронов направлены в противоположные стороны. Пара электронов образует так называемый дублет (см. цветную вкладку). Под воздействием тепла или света такая связь в молекуле может разорваться. Если при разрыве дублет целиком остается у одной части молекулы, то получают ионы. Когда же разъединяются электроны дублета, образуются свободные радикалы.

Химические радикалы — это, так сказать, осколки молекул. Они появляются при распаде молекул, и каждый из них содержит одиночный, неспаренный электрон. Этот электрон «жаждет» соединиться с другим неспаренным. Таким образом, свободные радикалы являются системами с неиспользованными энергиями связи, а это обуславливает их высокую химическую активность. Они живут крайне мало. Свободные радикалы являются как бы эфемерными частицами. За одну секунду отдельные атомы, находясь в объеме не более кубического сантиметра, способны осуществить от 100 млн. до 1 млрд. столкновений. В таких условиях, если даже длительность жизни химически активных частиц составляет какую-то тысячную долю секунды, возможность образования химического соединения между ними очень велика. От степени их участия в реакции зависит характер процесса: или он спокойный, как при высыхании красок, или, наоборот, бурный, как в любой реакции взрыва.

Существенное различие между процессами спокойного высыхания краски и мгновенной реакции взрыва заключается в том, что в первом случае частицы в промежутках времени между своим рождением теряют теплоту реакции в окружающую среду. А во втором случае эта теплота не успевает теряться и приводит к взрыву, если, конечно, этим процессом не управлять.

В химических реакциях таким эфемерным частицам принадлежит ведущая роль.

В самой древней цепной реакции, с которой познакомился человек, — ре-

акции горения — главным участником является кислород. Молекула кислорода состоит из двух атомов, в наружном слое которых имеется по два (из шести) электрона с неспаренными магнитными моментами. Это и ставит молекулу кислорода в разряд молекул, жадно реагирующих в пламени со свободными радикалами и с устойчивыми группами атомов в холодном состоянии.

Свободные радикалы могут образоваться под влиянием нагрева. Причиной их появления может быть световая энергия, а также энергия радиоактивного излучения. Во всех этих и других случаях за счет приобретенной энергии нарушается спаренность электронов, разрываются молекулы, и химически активизированные системы реагируют друг с другом.

Стоит только в инертной среде появиться одному свободному радикалу, как он тотчас же реагирует с молекулой окружающего вещества и порождает новые свободные радикалы. Возникают цепи химических превращений.

ЦЕПНЫЕ РЕАКЦИИ

Раньше считали, что при реакции свободного атома или осколка молекулы с молекулой исходного вещества рождается не более одной новой активной частицы. Академик Н. Н. Семенов своими исследованиями доказал, что каждый свободный радикал способен при реакции породить две, а иногда и три новые активные частицы. Таким образом, одна из них будет продолжать ранее начатую цепь реакции, а остальные станут образовывать новые. Происходит разветвление, то есть на каждой из появившихся ветвей возникают новые цепи. Если число разветвлений будет превышать число обрывов, то скорость реакции очень быстро возрастет (см. цветную вкладку).

Открытие Н. Н. Семеновым цепных разветвленных реакций позволило познать закономерности сложнейшего мира химических явлений.

Многие важные процессы в химии принадлежат к цепным реакциям. К ним относятся взрывы и реакции окисления органических веществ, в частности горение. Они охватывают такие реакции, как полимеризация, крекинг, хлорирование и другие. На этих реакциях основаны производства ядохимикатов, растворителей, медицинских препаратов, хладагентов, средств пожаротушения и ряда других химических процессов.

Атомный взрыв — тоже пример разветвляющейся цепной реакции, но только ядерной. В этом случае умножителями цепей являются нейтроны, а не свободные радикалы, как в химических реакциях.

Методы расчета цепных химических реакций в 1940 году

РАБОТЫ
ЛАУРЕАТОВ
ЛЕНИНСКОЙ
ПРЕМИИ

были использованы академиками Я. Б. Зельдовичем и Ю. Б. Харитоном для первого расчета реакции деления урана в системе типа атомного котла.

Теория цепных реакций позволила решить ряд проблем, имеющих важное значение для практики.

В нашей стране неисчерпаемы запасы природного газа метана. При окислении его образуется формальдегид — продукт, необходимый для получения синтетических смол и пластических масс. Исследования, проведенные под руководством профессора А. Б. Налбандяна, помогли разработать новый экономичный метод получения формальдегида прямым окислением метана кислородом воздуха.

Развитие злокачественных опухолей подчиняется закономерностям, внешне аналогичным цепным реакциям. Предполагается, что в развитии опухолевых процессов принимают участие свободные радикалы. Н. М. Эмануэль и доктор биологических наук Л. П. Липчина открыли возможность торможения развития рака крови у мышей. Введя в организм небольшие количества веществ, тормозящих цепные окислительные реакции, ученые даже добились выздоровления животных.

Теория цепных реакций приобретает характер общей теории развития многих процессов в природе.

За выдающиеся работы в области изучения механизма химических цепных реакций академику Н. Н. Семенову Шведская Академия наук присудила в 1956 году Нобелевскую премию.

Академик Семенов экспериментально раскрыл механизм быстрых цепных химических реакций. А его ученик Н. М. Эмануэль изучил некоторые важные особенности медленных цепных реакций. Как оказалось, эти реакции можно стимулировать, ускорять. Делается это следующим образом. Через сосуд, где идет реакция, на короткое время пропускается, например, газ, специально подобранный для данной цели. Этот газ служит катализатором, он стимулирует процесс, и развивается настоящая лавина химических превращений. Как выяснилось из работ Н. М. Эмануэля, такой катализатор действует не все время, пока идут превращения, а только в начале реакции. На этой первой стадии создается новый, промежуточный катализатор, который участвует в последующей стадии, и т. д. Весь процесс, таким образом, состоит из сменяющих друг друга самостоятельных цепных реакций.

Открытие стадийности химических цепных процессов имеет очень важное значение для практики. Теперь представляется возможность легко и гибко управлять течением реакций, их скоростью. Можно «руководить» выходом готовой продукции на химических производствах, выпускающих сырье для синтетических волокон, пластических масс, заменителей пищевых жиров и т. д.

Н. М. Эмануэлем предложен оригинальный способ получения ценных кислородсодержащих продуктов. Он состоит в окислении углеводородных газов, взятых в сжиженном состоянии при температурах и давлениях, близких к критическим. Использование этого способа позволяет получать продукты с большими выходами, более чистые

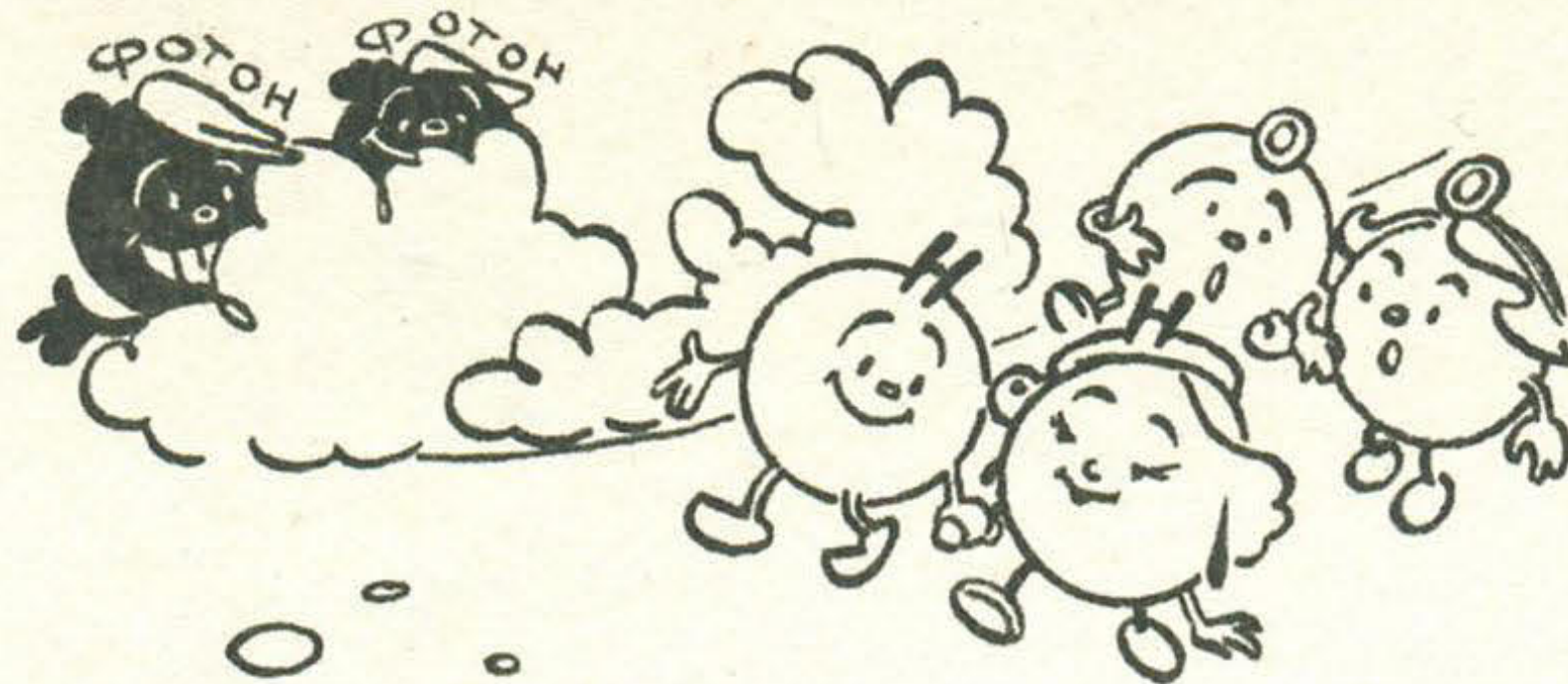
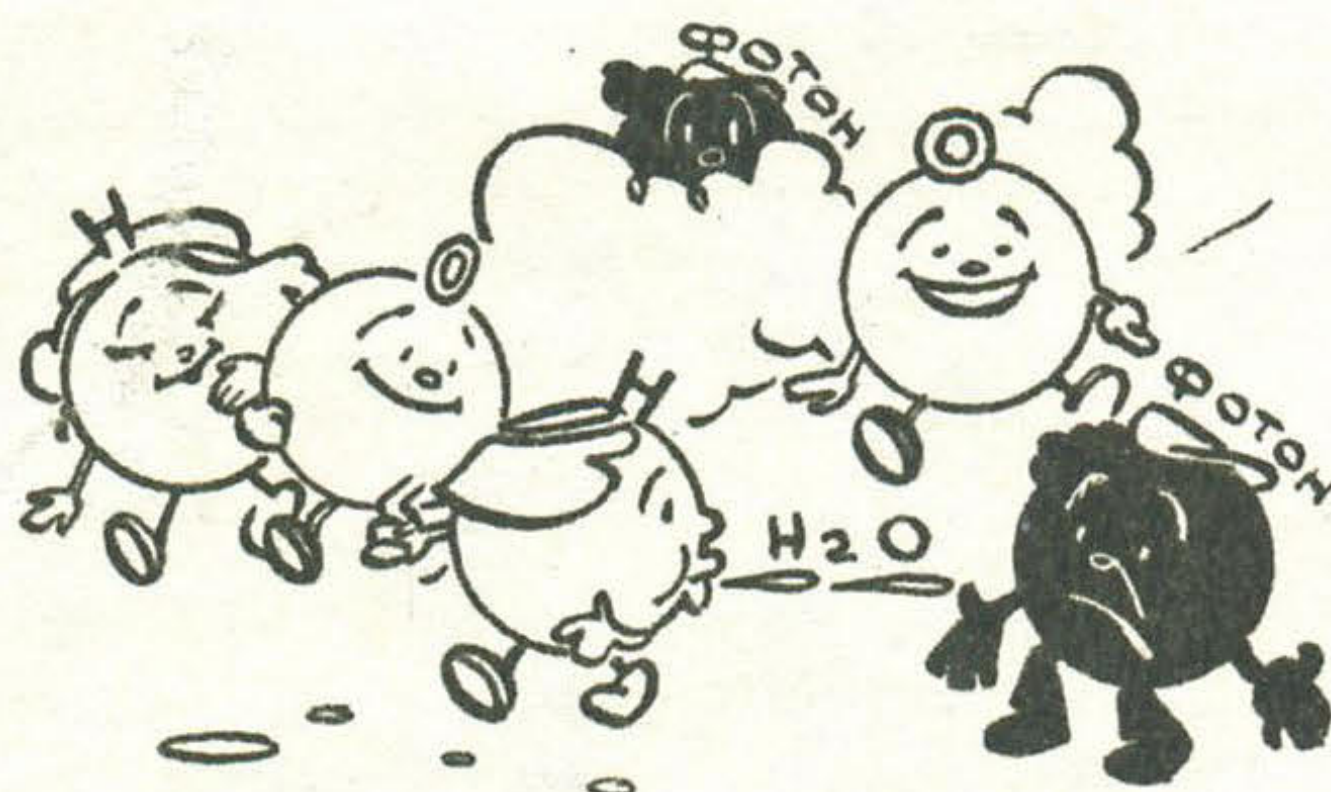
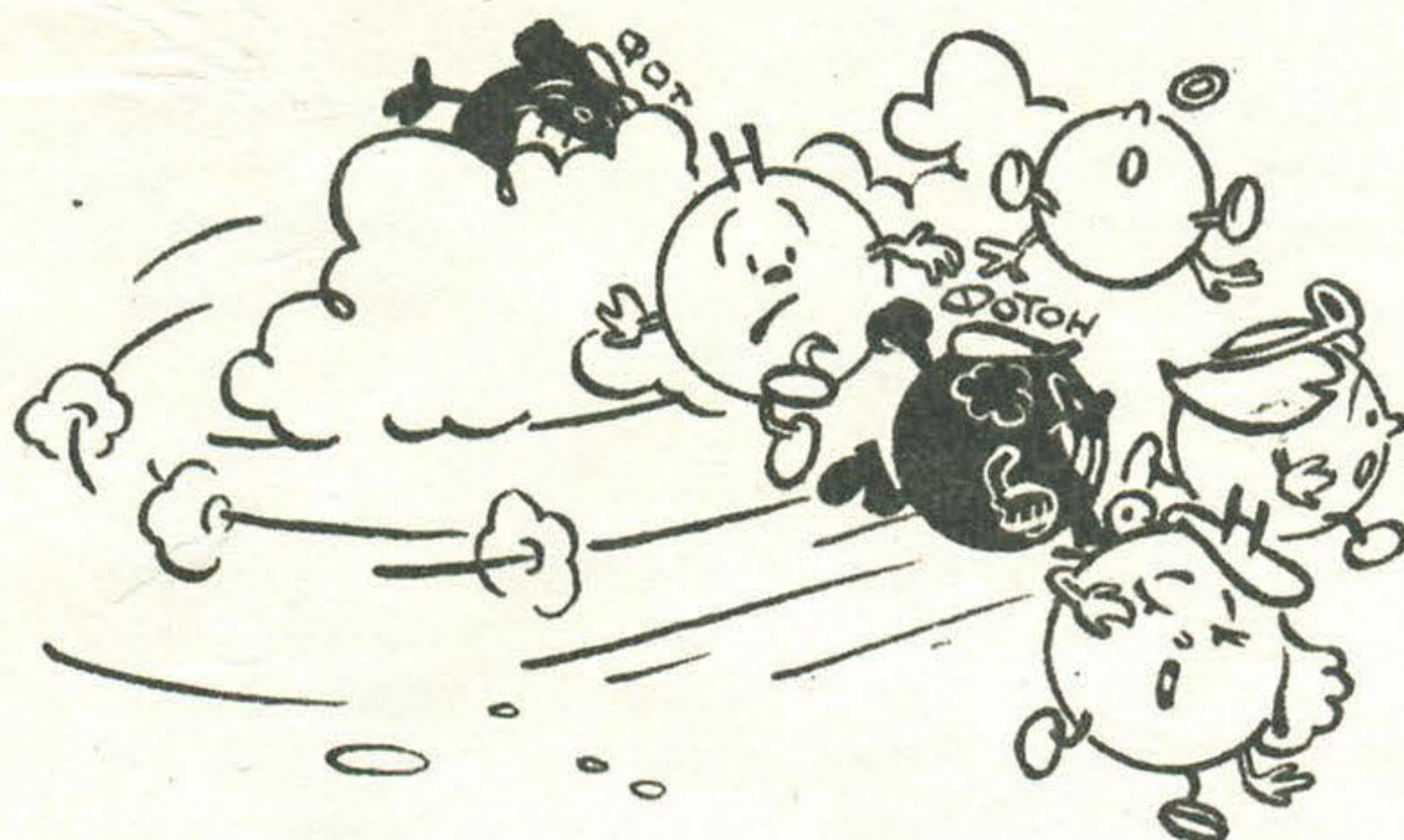


Рис. Б. БОССАРТА



и со скоростями, удовлетворяющими химическую промышленность.

Разработка профессором Эмануэлем новых принципов стимулирования цепных процессов, характеризующихся замедленным («вырожденным») развитием цепной лавины химических реакций, высоко оценена Советским правительством. Н. М. Эмануэль удостоен высокого звания — лауреата Ленинской премии.

Большой практический интерес представляет и работа профессора Г. А. Разуваева. Исследуя с помощью меченых атомов поведение свободных радикалов, генерированных в среде различных растворителей, ученый показал, что эти радикалы обладают высокой реакционной способностью. Сталкиваясь с молекулой растворителя, они отрывают от нее периферийные атомы. Они порождают новые свободные радикалы. Происходит как бы эстафетная передача радикала в процессе течения химической реакции. Когда свободный радикал сталкивается со сложной молекулой, то, разбивая ее на две части, он соединяется с одной из них, а вторая опять действует как свободный радикал.

В своих работах профессор Разуваев открыл ряд новых цепных реакций, происходящих в растворах с участием свободных радикалов. Некоторые из этих реакций представляют большой практический интерес. Исследования профессора Г. А. Разуваева также удостоены Ленинской премии.

ЗАМОРОЖЕННЫЕ РАДИКАЛЫ

Неуловимые и своенравные химические невидимки — свободные радикалы — являются универсальным ключом ко всей химии бытия и мироздания; ведь они служат переносчиками энергии в цепи реакций.

Не все свободные радикалы имеют кратковременный период существования. При соответствующих условиях,

например, когда радикалы лишены возможности реагировать с воздухом, они могут «жить» в течение многих дней. Это в основном углеводороды, состоящие обычно из 30 или более атомов. Их можно сохранять, растворяя в бензине или другом инертном растворителе.

Химики всячески стремятся продлить жизнь свободным радикалам. Это поможет изолировать эти частицы и позволит осуществить с их помощью любые реакции, любые химические синтезы.

Поясним сказанное примером из одной практической работы, обещающей произвести революцию в процессе производства высококалорийных сортов топлива.

Озон, как известно, является прекрасным окислителем и важным компонентом для создания высококалорийного топлива. Но в промышленном масштабе это вещество не производится из-за большой сложности и дороговизны разработанных методов. Сделанное недавно открытие меняет положение дела.

В один из дней 1954 года американские ученые Герберт Р. Бройда и Джон Р. Пеллэм получили свободные радикалы кислорода, пропуская этот газ через установку, дающую высокочастотный электрический разряд. При температуре около абсолютного нуля эти свободные радикалы образуют прозрачный твердый осадок. При незначительном повышении температуры осадок частично испаряется, оставляя твердое вещество фиолетового цвета. Это не что иное, как смесь кислорода и озона. Дальнейшее повышение температуры приводит к освобождению озона в сравнительно большом количестве. Это один из новых методов, позволяющих получать озон для широких практических целей.

Опыты первых дней положили начало годам захватывающих исследований.

Самым поразительным из первых экспериментов был эксперимент с азотом (см. цветную вкладку). Когда вещество, полученное при расщеплении газообразного азота электрическим разрядом, замораживали на холодной поверхности, оно почти немедленно начинало испускать яркое зеленое сияние. Это сияние было настолько интенсивным, что его можно было видеть в хорошо освещенной комнате. При дальнейшем накоплении вещества на поверхности наблюдались яркие голубые вспышки. После прекращения тока газа в течение нескольких минут можно было видеть голубовато-зеленое послесвечение твердого замороженного вещества. При быстром нагреве этого вещества до 25° выше абсолютного нуля оно давало вспышку голубого света, похожую на пламя. После повторного охлаждения до температуры жидкого гелия вновь появлялось голубовато-зеленое послесвечение, но уже более слабое.

Изучение спектров света, испускаемого замороженными свободными радикалами, позволит получить сведения о расположении атомов и молекул в твердом теле, о силах, действующих на них, о движении атомов и о взаимодействии между атомами и молекулами.

В настоящее время методом замораживания получают в атомарном со-

стоянии азот, кислород и водород. Таким же путем получают и некоторые простейшие углеводородные радикалы.

Первые шаги в области продления жизни свободных радикалов, а следовательно, и изоляции их сделаны. На очереди дня — претворение в практику производства новых методов, новых технологий, которые будут осуществляться несравненно проще и быстрее, чем существующие. Сама же продукция будет намного дешевле.

К числу новых направлений техники, в развитии которой играют роль свободные радикалы, относятся и топливные элементы.

ТОПЛИВНЫЙ ЭЛЕМЕНТ

Современная цивилизация пользуется энергией, полученной в процессе превращения химической энергии топлива в электрическую. Одним из решений этой проблемы является топливный элемент.

Сухая батарея в известном смысле тоже представляет собой топливный элемент. Но здесь используется дорогое «топливо» — цинк, свинец и ртуть. Настоящий топливный элемент должен использовать жидкое или газообразное топливо с коэффициентом полезного действия, близким к 100%.

Топливный элемент, который мог бы эффективно работать, допустим, на жидком или газообразном топливе, а также мог бы перезаряжаться посредством простого наполнения его резервуаров, произвел бы переворот на транспорте. Он позволил бы претворить в жизнь идею бесшумного и незагрязняющего воздух электрического двигателя.

Как мыслится осуществление такой идеи? Представим себе топливный элемент, работающий на водороде и кислороде. При химическом соединении этих веществ образуется вода и электрический ток. Элемент сконструирован таким образом, что одной из существенных ступеней реакции в нем является перенос электронов от отрицательного зажима элемента к положительному при замыкании цепи. Этот

поток электронов может быть использован для того, чтобы приводить в действие электрический двигатель, зажигать электрическую лампочку или заставлять работать радиоприборы.

Рассматриваемый топливный элемент имеет два пористых электрода. Они разделены электролитом, представляющим собой концентрированный раствор едкого натрия или калия. На отрицательном полюсе элемента газообразный водород проникает через пористое тело электрода. Здесь под влиянием катализаторов молекулы водорода разрываются, и свободные радикалы в виде атомарного водорода реагируют с ионами гидроксила в электролите, образуя воду. Во время этого процесса электроны устремляются на электрод, а вода, образовавшаяся при реакции, остается в электролите. На положительном полюсе элемента газообразный кислород проникает через электрод и адсорбируется его пористой поверхностью. Здесь катализатор способствует освобождению ионов гидроксила из воды, накопившейся в электролите.

Реакция образования воды идет с выделением максимально возможного количества электрической энергии и минимальными потерями на теплообразование. Коэффициент полезного действия топливного элемента равен 75%.

Для того чтобы получить от топливных элементов экономически выгодный источник энергии, необходимо, чтобы в них «сжигалось» дешевое топливо: природный газ, пары бензина или смесь газов, получаемых при газификации твердого топлива. Получение энергии от такого топлива потребует рабочих температур, превышающих 500° С. Водный электролит при этих температурах будет испаряться, значит его должен заменить электролит из расплавленных солей.

Американские и немецкие специалисты работают над созданием топливного элемента, в котором в качестве горючего используются водород и спирт. Эти вещества пропускают по поверхности элемента, на которую нанесен катализатор. Здесь происходит сгорание,

и химическая энергия горения непосредственно переводится в электрический ток.

В печати указывается, что фирма «Юнион карбид» сконструировала топливный элемент, дающий мощность 1 квт. Указывается, что коэффициент полезного действия его равен 75%.

Американские ученые разработали каталитический процесс разложения воды на свободные радикалы — водород и кислород — под воздействием солнечной энергии. Это позволит ставить водородно-кислородные топливные элементы в пустынях. Они будут давать электрический ток за счет соединения кислорода и водорода в воду. Фотолизные установки площадью в два квадратных километра смогут устойчиво давать в пустыне столько энергии, сколько ее дает 100 000-киловаттная электростанция. Коэффициент полезного действия такой установки оценивается в 25%, то есть он в два с половиной раза больше, чем КПД современных солнечных батарей.

Где может быть использована электрическая энергия от топливных элементов?

Вопрос этот не праздный. Дело в том, что топливные элементы, очевидно, не смогут обеспечить ток высокого напряжения. Они дают постоянный ток низкого напряжения. Но и в таком токе есть большая нужда. Его потребителями являются производства с электрохимическими процессами — такие, как производство алюминия.

Топливные элементы обещают многое и для собственно химических отраслей производства.

В элементах, использующих в качестве топлива этиловый спирт, продуктом реакции может быть уксусная кислота, лишенная всяких примесей. Этот химический продукт является важным сырьем во многих производствах. Использование топливных элементов на производство химикалий, а не электроэнергии — это уже выглядит курьезом. Хотя, кто знает, может быть, на этом пути родятся новые химические производства.

ОТВЕТ НА КРОССВОРД „КОСМОС“, помещенный в № 7

По горизонтали: 3. Краевое. 4. Квант. 8. Спектр. 10. Гироскоп. 11. Метеорит. 13. Лайка. 16. Корона. 18. Космонавт. 21. Свет. 22. Кора. 23. Ломоносов. 25. Радиосвязь. 29. Лунник. 31. Пауза. 33. Шмидт. 36. Ионосфера. 37. Альдебаран. 39. Солнце. 41. Гром. 43. Кило. 44. Датчик. 46. Астроскоп. 48. Пик. 50. Альфонс. 53. Тихов. 54. Величина. 57. Москва. 58. Реостат. 59. Конус. 60. Меркурий.

По вертикали: 1. Пастер. 2. Росси. 3. Комета. 5. Азот. 6. Ток. 7. Вес. 8. Спирт. 9. Телескоп. 12. Такт. 14. Канал. 15. Корма. 17. Эвда. 19. АМС. 20. Алюминий. 24. Омметр. 25. Ракета. 26. Диполь. 27. Венера. 28. Звезда. 30. Нептун. 32. Ангар. 34. Море. 35. Максудов. 38. Бак. 39. Сопло. 40. Люк. 42. Марс. 45. Кратер. 47. Параметр. 49. Ньютон. 51. Накал. 52. Сияние. 55. Икс. 56. Ось.

Кроссворд составил читатель С. Якуб

ОТВЕТ НА ЗАДАЧУ, помещенную в № 7

Давление в жидкости, которая заполняет капилляр, изменяется с глубиной весьма своеобразным образом. На глубине, которая соответствует уровню свободной поверхности жидкости в широком колене, давление в капилляре равно атмосферному. Ниже этого уровня оно возрастает с глубиной так же, как и в широком колене. Выше указанного уровня вплоть до поверхностной пленки капилляра давление уменьшается от атмосферного до некоторой определенности величины, а при переходе через поверхностную пленку давление скачком увеличивается до атмосферного. Поэтому на «лишние» шарики снизу и сверху действует одно и то же давление, равное атмосферному. Никакой дополнительной выталкивающей силы за счет них не получается.

Ответ на фото «ЧТО ЭТО ТАКОЕ?», помещенное в № 5.
Баллон и нить накала электрической лампочки для карманного фонаря.

ЧТО ЧИТАТЬ ПО СТАТЬЯМ ЭТОГО НОМЕРА

Первые из антигиперонов

НОВОЖИЛОВ Ю. В., Элементарные частицы. Физматгиз, 1959.

Цветное объемное телевидение

ГЛАДКОВ К. А., Телевидение. Детгиз, 2-е изд., 1955.

Свободные радикалы

ЭМАНУЭЛЬ Н. М., Цепные реакции. Изд-во «Знание», 1956.

ЛАБОРАТОРИЯ НА СТОЛЕ

Поверхностное натяжение у полимеров

Поверхностное натяжение заставляет жидкость принимать форму шара, но этому препятствует действие силы тяжести и вязкость жидкости. Особенно заметно влияние вязкости у полимеров. При нагревании полимеров вязкость сильно уменьшается при незначительном уменьшении поверхностного натяжения.

Для уменьшения влияния силы тяжести, искажающей шаровидность капли, нужно брать малое количество жидкости.

При сравнительно большом количестве жидкости, чтобы не сказывалось искажающее действие силы тяжести, нужно поместить ее в среду, в которой она находилась бы во взвешенном состоянии. Например, если взять подсолнечное масло, то такой средой для него будет спирт, смешанный с водой. Удельный вес смеси при этом должен равняться удельному весу масла.



Возьмите рюмку, налейте до половины рюмки тройного одеколона. Затем добавив немного воды и размешав, впустите пипеткой каплю масла. Масло, как более тяжелая жидкость, будет находиться на дне. Добавляя воду и слегка размешивая ее с одеколоном, легко можно получить смесь, в которой масло, оторвавшись от дна, будет плавать в виде шарика. Его можно увеличить, добавляя в него пипеткой масло. Это известный опыт Плато. Вследствие равномерного действия поверхностного натяжения форма масла будет шарообразной.

В случае полной невесомости вода, «вылитая» из ведра, тоже имела бы форму большого шара, парящего в воздухе.

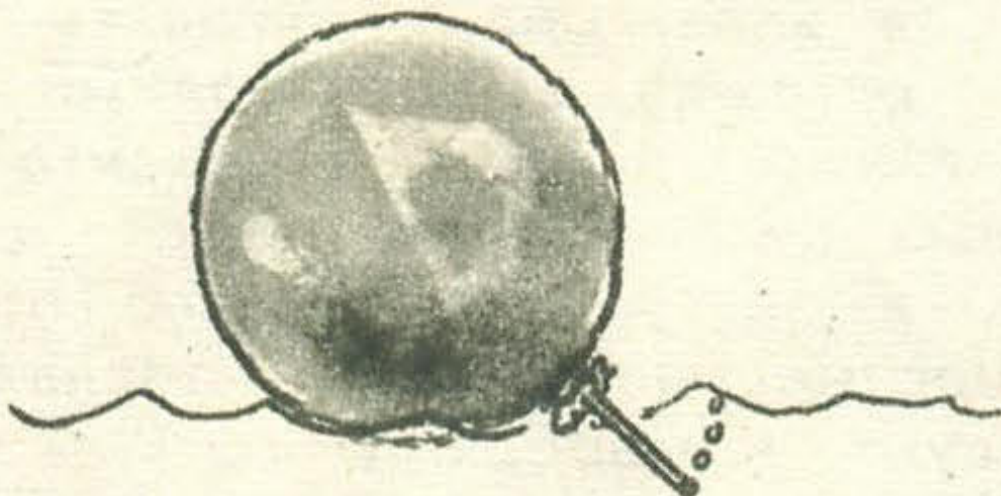
А теперь перейдем к опытам с полимерами. Возьмите тонкую нить какого-либо полимера, например нить от капронового чулка, и расположите ее вертикально. Поднесите к ее нижнему, свободному концу зажженную спичку. На конце нити в результате уменьшения вязкости образуется маленький капроновый шарик, который вскоре отрывается от нити.

Если взять вместо тонкой толстую нить, то при этом может вместо шарика получиться капля. Нагрейте изогнутую полоску из органического стекла в восходящем потоке теплого воздуха, получаемого, например, от электроплитки, до пластического состояния. Поверхностное натяжение, действующее вдоль поверхности,

стремится уменьшить искривление поверхности, выпрямить ее. Изогнутая, искривленная поверхность пластинки при нагревании выпрямляется, превращается в плоскость. Чем более искривлена поверхность, тем она быстрее при нагреве выпрямляется.

Два простых реактивных двигателя

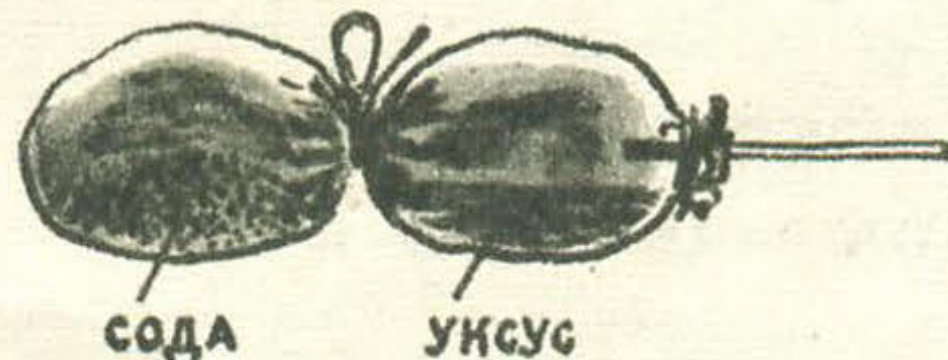
Реактивный принцип движения можно продемонстрировать на очень простых опытах. Можно сделать два простых двигателя без применения горючих материалов. Оба эти двигателя работают по несколько минут, не огнеопасны и общедоступны



в изготовлении. Первый двигатель пневматический — действует от сжатого воздуха. Для него надо достать оболочку детского надувного резинового шара. Затем нужно взять тонкую травяную соломинку длиной 10—12 см. Конец ее необходимо обернуть несколько раз бумажной лентой шириной 3—5 см или укрепить в пробке. В отверстие надутого шара надо быстро вставить эту пробку с соломинкой и привязать ее ниткой к резине. Двигатель готов. Сжатый воздух будет медленно выходить через тонкое отверстие соломинки, создавая в противоположной стороне шара реактивное давление. Если такой шар опустить на воду, погрузив соломинку в воду, он станет сам плыть.

В тихую, безветренную погоду на пруду можно устроить интересное соревнование на скорость и дальность плавания таких самоходных реактивных шаров.

Второй реактивный двигатель — химический. В нем используется реакция выделения углекислого газа. Возьмите соду или мел, уксус или соляную кислоту. Для реактора возь-



мем ту же оболочку резинового шара. Сначала в оболочку насыплем соды и перетянем ее посередине ниткой с петлей. Во второе отделение нальем уксус, вставим в отверстие пробку с соломинкой — и двигатель готов в любую минуту к запуску. Если развязать петлю, разъединяющую две части нашего двигателя, он начнет работать.



СПОРТИВНЫЕ ПРОЕКТЫ ЛЮБОЗНАЙКИНА

Известно, что Любознайкин большой выдумщик и любитель шуток. На этот раз он предложил целую серию спортивных проектов, которые художник В. Кащенко изобразил на 3-й странице обложки. Смело опередив конструкторскую мысль в решении сложных проблем машущего полета, Любознайкин затем показал себя большим знатоком автомобильного спорта и подводного плавания. Изготовить гидрокостюм, подводное ружье или декомпрессионную камеру, испытать акваланг по проектам Любознайкина можно почти мгновенно. Не забыты им и любители водно-моторного спорта. Они могут смело использовать его рационализаторские предложения.

СОДЕРЖАНИЕ

Цемент — хлеб строительства	1
В воздухе «ИЛы»	4
Н. Ламан — Из капли — два километра	5
И. Тамм, акад. — Три увлекательных проблемы физики	7
Ученые — молодежи	9
Знаете ли вы, что...	11
Новости советской техники	12
Г. Петров, инж. — Из космоса — на Землю	14
С. Соколов — Первые из антигиперонов	16
Вокруг земного шара	18, 34
А. Светликов — «Страна чудес»	19
5-е заседание клуба «Техника — молодежи»:	
Под водой	22
На воде	24
На земле	27
В небесах	28
Г. Гуревич — Первый день творения	30
Б. Жебеля, канд. техн. наук, В. Джакония, инж. — Цветное объемное телевидение	35
А. Буянов, инж. — Свободные радикалы	37
Лаборатория на столе. Спортивные проекты Любознайкина	40

ОБЛОЖКА художников: 1-я стр. — Р. АВОТИНА, 2-я стр. — Б. ДАШКОВА, 3-я стр. — В. КАЩЕНКО, 4-я стр. — С. ИСАЕВА.

ВКЛАДКИ художников: 1-я стр. — Б. ДАШКОВА, 2-я стр. — А. ПЕТРОВА, 3-я стр. — Н. РУШЕВА, 4-я стр. — С. НАУМОВА.

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

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

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

Художественный редактор Н. Перова

Рукописи не возвращаются
Технический редактор Л. Курлыкова

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Т06593 Подписано к печати 25/VII 1960 г. Бумага 61,5×92 1/8. Печ. л. 5,5 (5,5) Уч.-изд. л. 9,3. Заказ 1221. 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 642. Обложка отпечатана в типографии «Красное знамя», Москва, А-55, Суцевская, 21.



ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ
АВТОДРОМ

МАШУЩИЙ
ПОЛЕТ

ПРОЕКТЫ,
ЧЕРТЕЖИ.

БАЗА
АКВАЛАНГИСТОВ
КОН - ТИКИ

ПЕРЕБОРУДОВАНИЕ
АВТО - В ГОНОЧНЫЕ

СПАСАТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА

ПОЯС

БЕНЗО -
КОЛОНКА

ПРИЧАЛ

ПРОИЗВОДСТВО
ГИДРОКОСТЮМОВ

И/О РЕКОМПРЕССИОННАЯ
КАМЕРА

ХРАНЕНИЕ
ЛОДОК

ЧЕМ ЗАМЕНИТЬ ЯКОРЬ?

БЕРЕГОВОЙ

ТОРМОЗНОЙ

МЁРТВЫЙ

СОЛЬ

ИСПЫТАНИЕ
АКВАЛАНТА

ЕЩЁ - БЫ
ЛОШАДИНЫХ
СИЛ!

А НАМ ГОРЮЧЕГО
ХВАТИТ!

ПОДВОДНОЕ
ФОТО

ПОСЛЕ
ПРОГУЛКИ
ДУШНО
БЕСПЛАТНО

БАЗА БАННО - ПРАЧЕЧНОГО
ТРЕСТА

Спортивные проекты
Любознайкина

В.Кам.

Цена 2 р.



НА ЗЕМЛЕ,
В НЕБЕСАХ,
НА МОРЕ..