

Ч

техника -

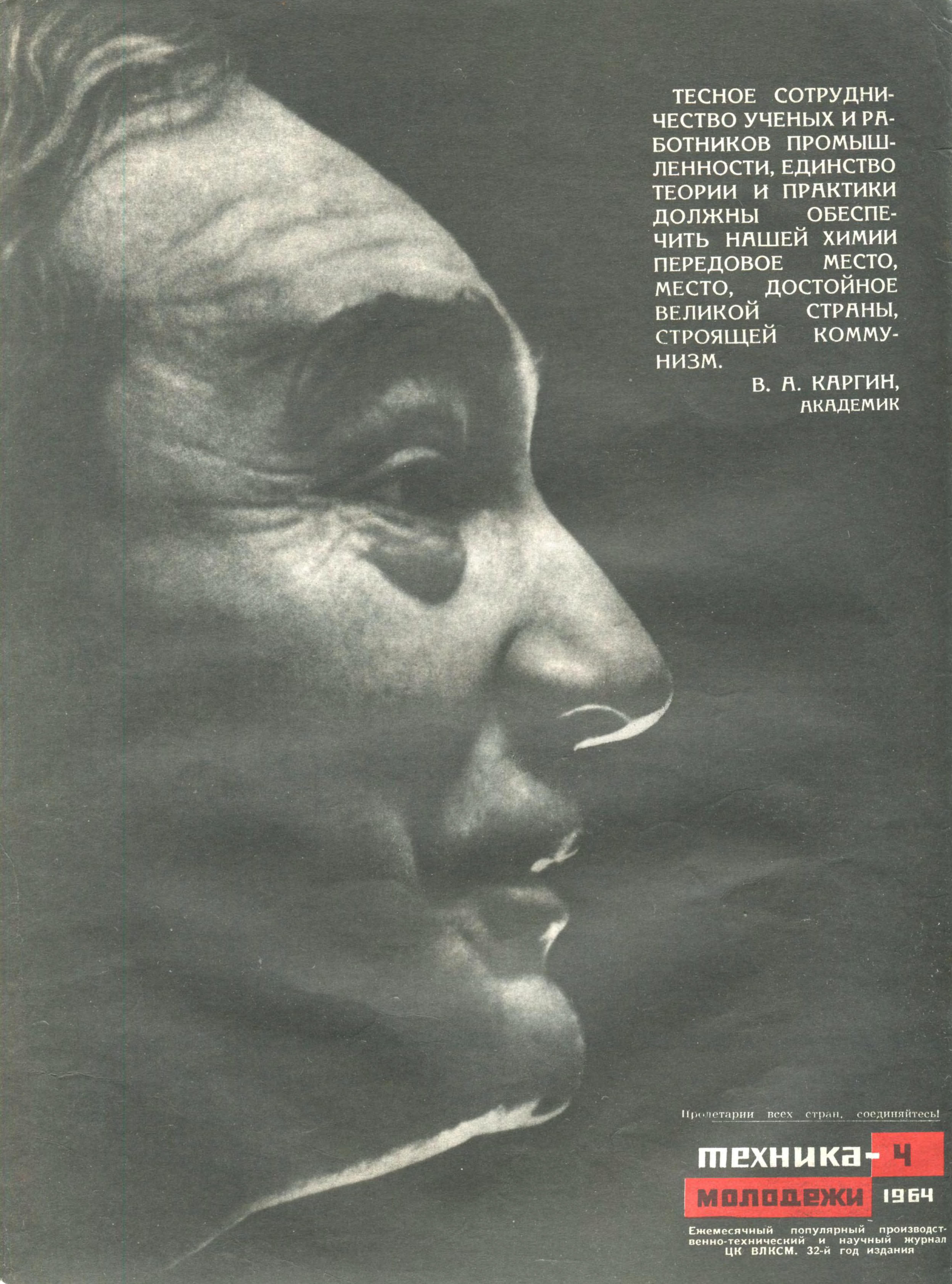
молодежи

1964



химия -
это область
чудес...

М. Горький.



ТЕСНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО УЧЕНЫХ И РАБОТНИКОВ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ЕДИНСТВО ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ ДОЛЖНЫ ОБЕСПЕЧИТЬ НАШЕЙ ХИМИИ ПЕРЕДОВОЕ МЕСТО, МЕСТО, ДОСТОЙНОЕ ВЕЛИКОЙ СТРАНЫ, СТРОЯЩЕЙ КОММУНИЗМ.

В. А. КАРГИН,
АКАДЕМИК

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

техника-ч
молодежи 1964

Ежемесячный популярный производственno-технический и научный журнал
ЦК ВЛКСМ. 32-й год издания

ТРИ ПОТОКА ХИМИИ

Н. К. БАЙБАКОВ, министр СССР

Химию недаром называют щедрой. Ведь затраты на развитие химической промышленности, средства, вложенные в эту отрасль за 7 лет, не только окупятся, но и дадут выигрыш около 15 млрд. рублей. Быстрая окупаемость — это одна из причин, почему химии сейчас уделяется такое внимание. Но дело не только в этом.

Химическую индустрию образно можно представить в виде трех гигантских потоков. Первый поток — минеральные удобрения, второй — пластические массы и синтетические смолы, третий — искусственные и синтетические волокна. Все эти три потока большой химии, образно говоря, мы хотим заставить работать на одну «мельницу»: на подъем промышленности, сельского хозяйства, на улучшение благосостояния народа.

Химии нужна надежная сырьевая база. На заре развития химической промышленности главным сырьем для многих производств был уголь. Сейчас химия делает ставку на еще более ценное удобное сырье — нефть и газ.

Когда-то в нашей стране единственным местом добычи нефти было Баку. «Второе Баку», расположеннное между Волгой и Уралом, и «Третье Баку» — в Сибири, во много раз превысили добычу нефти на старых промыслах. Нефти здесь в несколько раз больше, чем во «Втором Баку». Много нефти и газа обещает «глубокая разведка» полуострова Мангышлак на Каспии, месторождений на Украине, месторождения под Иркутском, а также в некоторых районах Якутии. Короче говоря, нефти у нас много. Надо по-хозяйски использовать ее в химической индустрии, этой кузнице народных богатств. То же следует сказать и о газе, о тех рудах, из которых мы получаем минеральные удобрения.

В 1965 году наши химические заводы дадут 35 млн. т удобрений. Два с лишним миллиарда пудов зерна, 50 млн. т картофеля, два млн. т хлопка, льна, конопли — вот каким приростом народного богатства обернутся 35 млн. т минеральных удобрений. А в 1970 году удобрений надо выпустить 70—80 млн. т. Это столько же, сколько производят США, Англия, Франция и Италия, вместе взятые.

Намеченные масштабы роста производства минеральных удобрений являются беспрецедентными в мировой практике. Урожайность вырастет почти вдвое, и к 1970 году ежегодный валовой сбор зерна достигнет 14—16 млрд. пудов.

«Наряду с механизацией, — говорит Н. С. Хрущев, — внедрение химии означает революцию в сельском хозяйстве, открывает путь к достижению самой высокой производительности труда». Простой пример: один час труда в производстве минеральных удобрений экономит 25 часов труда в сельском хозяйстве!

Мы видим в химии сильнейшее средство для разви-
Ауторизованная сокращенная стенограмма выступле-
ния в Центральном доме литераторов Н. К. Байбакова,
возглавлявшего Госкомитет химической и нефтяной
промышленности, ныне председателя Госкомитета
нефтедобывающей промышленности при Госплане
СССР

вития, для подъема сельскохозяйственного производства. Вот почему из 42 «химических» миллиардов 10,5 млрд. рублей государство вкладывает в химизацию сельского хозяйства, в том числе — в производство минеральных удобрений.

Но много ли питательных веществ в удобрениях? Сейчас их 26,5%. Эту цифру химики могут довести до 40—45%. Что это дает? Сейчас из всех перевозимых по железной дороге удобрений около $\frac{3}{4}$ составляет «балласт», непитательные вещества. Нам, говоря языком инженера, предстоит поднять кпд удобрений. Промышленность уже освоила выпуск комбинированных азотно-фосфорно-калийных удобрений — удобрений с высоким кпд. Но борьба за кпд не окончена. Она переносится и на транспорт. Экономический кпд удобрений тем выше, чем короче перевозки тех же самых удобрений. Вот почему, закладывая новые предприятия азотных удобрений, которые, как известно, получают из воздуха и нефтяного газа, проектировщики стараются «привязывать» эти предприятия к трассам газопроводов, поближе к землям, ждущим удобрений.

Однако огромные усилия, которые сейчас прилагает вся страна, чтобы поднять сельское хозяйство, могут не дать ожидаемого эффекта, если мы не поставим непреодолимый химический заслон сорнякам, насекомым и другим вредителям. Их много — любителей поживиться за счет нашего труда. Они жадно тянутся к богатствам, которые выращивает человек. Ученые подсчитали, что одни лишь насекомые на земном шаре пожирают столько продовольствия, что им можно было бы прокормить 200 млн. человек. А грибки? В 1954 году в западной Канаде микроскопический грибок погубил 3 млн. т пшеницы!

Чтобы уничтожить сорняки, мы вынуждены дважды проходить трактором по междурядьям, и даже такая прополка не всегда дает хорошие результаты. А ведь можно сделать иначе, так, как поступает, например, один из очень знающих специалистов — известный американский фермер Гарст. После вспашки земли под кукурузу он проправливает ее гербицидами. Сорняки гибнут. После того как появляются всходы кукурузы, он проправливает поле второй раз.

Около 20% урожая могут быть «возвращены» сельскому хозяйству с помощью химии.

Вдумаемся в то, что происходит вокруг нас. Химия зародилась как наука, изучающая вещество. На наших глазах происходит ее превращение: теперь она не только изучает вещество, собирает о нем сведения, но и все решительнее преобразует вещество. Преобразует так, как это выгодно человеку. Химики сегодня — это революционеры. Ведь они не копируют природные вещества, а создают новые, каких природа и не видывала. Новые полимерные материалы и пластмассы, каучуки, синтетические волокна — все это плоды великой революции в химии. Химия, как и природа, — великий мастер. Глину она превращает в алюминий, рубин, соду. Природный газ по мановению волшебницы становится пластмассой, сверхпрочным волокном, эластичной резиной...

ФАКУЛЬТЕТ БОЛЬШОЙ ХИМИИ

НАШ УНИВЕРСИТЕТ

БИОМАШНОСТРОЕНИЕ: МОЩНОСТЬ ТРАКТОРА,

ОБГОНЯЮЩАЯ МЕЧТУ... (ШЕСТЬ УЧЕНЫХ О БУДУЩЕМ ХИМИИ)

БЫСТРОТА КОНВЕЙЕРА, НЕЖНОСТЬ РУК

ЧЕЛОВЕК С ТОГО СВЕТА

РИСК — БЛАГОРОДНОЕ ДЕЛО? ДА, ЕСЛИ АЛГЕБРОЙ
ПОВЕРЯТЬ ГАРМОНИЮ!

„ДЖЕННИ“ СОБИРАЕТСЯ НА ПЕНСИЮ. КЕМ ЕЕ ЗАМЕНИТЬ?

НОВОЕ:

КАТАЛИЗАТОР

ЭКОНОМИКИ

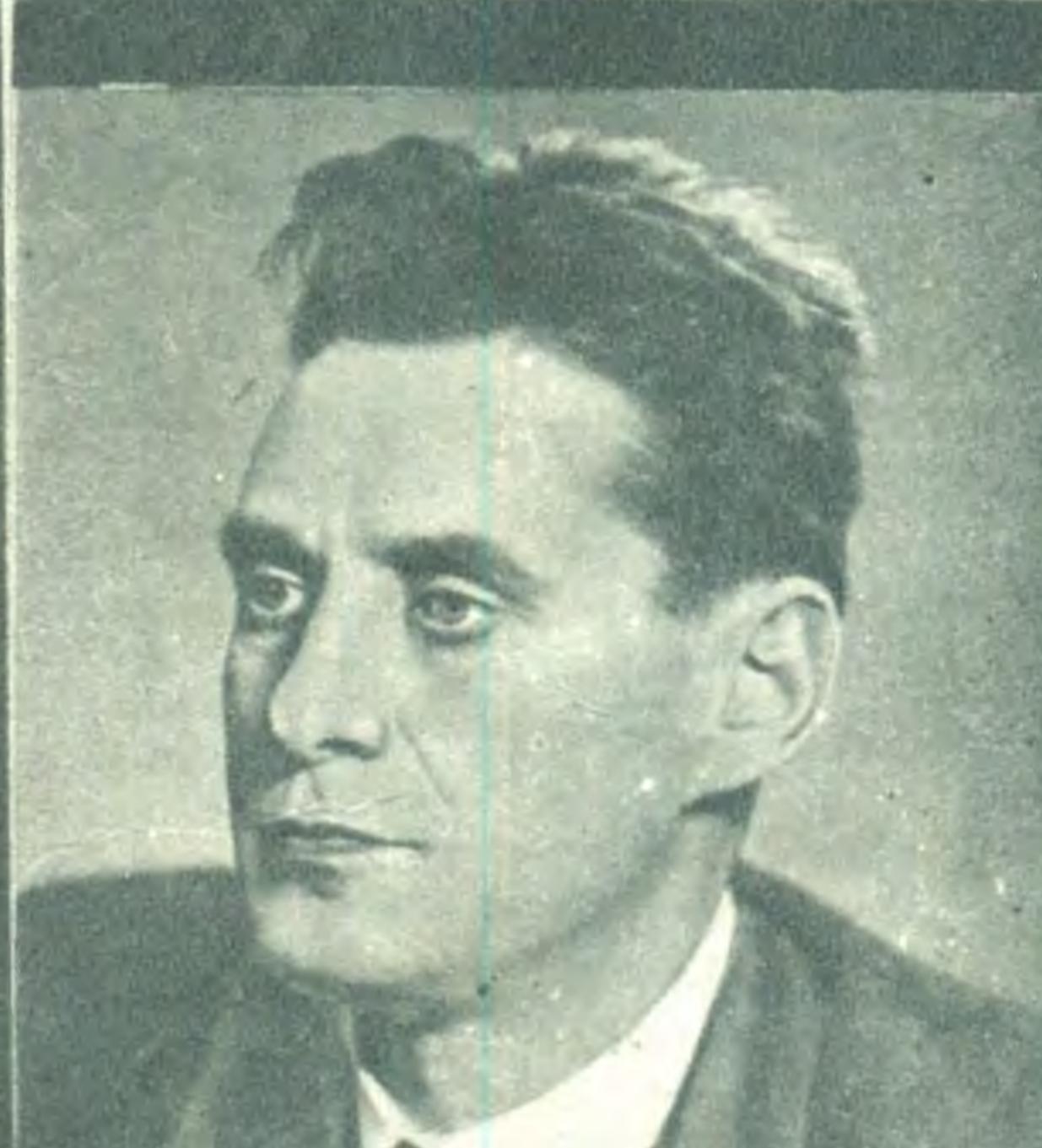
СЛАЛОМ НА СТЕКЛЯННОМ СНЕГУ



Н. БАЙБАКОВ,
министр СССР



П. ТШНЕР,
доктор химических наук



Б. БАЛИН,
инженер



Н. КОНЦЕВАЯ,
писатель



В. ЩЕРБАКОВ,
член литобъединения
журнала

Рождаются не только новые вещества. Появляются новые отрасли науки, такие, как, например, химия элементоорганических соединений. Ученые пришли к выводу, что если большие молекулы органического вещества крепко связывать со многими элементами таблицы Менделеева, то можно получать новые вещества. Они будут обладать совершенно иными свойствами, чем их «родители». От органических полимеров они будут отличаться, например, высокой термостойкостью. А это очень ценно для современной техники. И все же это не единственный путь при совершенствовании синтетических материалов. Если вы заботитесь о долговечности изделий, вы обязаны узнать: а насколько чисты химические вещества, из которых они сделаны?

Развитие химии — это, если пользоваться химическим термином, катализатор, ускоритель могучего роста всего нашего хозяйства, техники и благосостояния народа. Возьмите любую машину, например автомобиль.

Сейчас в каждом автомобиле 3—7 кг пластмассовых деталей. Мы хотим довести эту цифру к 1970 году до 80 кг. После замены всех возможных металлических деталей на пластмассовые автомобиль будет на 400 кг легче!

На Выставке достижений народного хозяйства вы можете увидеть шину грузовой машины, целиком сделанную из синтетики. Шина эта проделала путь в 120 000 км и еще пройдет тысяч сорок. Век автомобильной покрышки утраивается.

Мы гордимся открытием великого Лебедева, который впервые нашел способ получения каучука из нефтяных газов. Это было изобретение мирового значения. Однако качество этого каучука таково, что мы вынуждены сегодня в изделии из него добавлять от 10 до 20% привозного натурального каучука.

Вы слышали, конечно, что советские ученые, развивая идеи Лебедева, разработали метод получения нового, полизопренового каучука. Это синтетический каучук с так называемой регулярной, упорядоченной структурой молекуллярных цепочек. Он не только не уступает по качествам натуральному каучуку, но во многом даже превосходит его.

Сейчас вступают в строй два крупных, совершенно новых завода — в Куйбышеве и Волжске. Вместе с новым заводом изопренового каучука в Стерлитамаке они дадут возможность полностью заменить натуральный каучук синтетическим.

Каждый должен знать, что две трети всей обуви у нас уже сейчас делают с применением синтетики.

С помощью химии быстро идет вперед и текстильная промышленность. В прошлом году она выпустила свыше 1 млрд. 200 млн. м шелковых и шерстяных тканей, в которые были добавлены синтетические волокна. Я говорю «добавлены», потому что основой пока остаются все же натуральные волокна. Но полное вытеснение их «синтетикой» неизбежно. Оно происходит постепенно лишь потому, что выпуск «химических» волокон еще не так велик, как хотелось бы, а также из-за того, что химики пока еще не успели придать им все качества натуральных волокон. Но картина быстро меняется. Если в 1963 году в СССР выпущено всего 310 тыс. т химических волокон, то в 1965-м их будет 444 тыс. т, а в 1970-м — 1 350 тыс. т — вчетверо больше, чем сейчас.

До сих пор 20 процентов шинного корда у нас делается из хлопка. С этим пора кончать.

Заглядывая в будущее, нетрудно подсчитать, что если этот удельный вес хлопчатобумажных тканей для промышленности сохранится и впредь, то понадобится в год 2—3 млн. т хлопкового волокна! Это больше, чем весь сбор хлопка, запланированный на конец семилетки!

Не будем забывать, что непрестанно улучшается и качество волокна. Среди химических волокон особого внимания заслуживает полинозное вискозное волокно. Оно ничуть не уступает хлопку ни по физическим свойствам, ни по санитарно-гигиеническим. А грозные соперники шерсти и шелка — лавсан и нитрон? Это высококачественная, добротная и в то же время дешевая синтетика. Недалеко то время, когда почти все костюмы будут шить из лавсана.

Великое историческое дело начали советские люди!

За последние годы на строительство гигантов химической индустрии по комсомольским путевкам пришло больше 160 тыс. юношей и девушек. Многие из них получили высокую квалификацию, стали кадровыми строителями химической индустрии. При участии комсомола и молодежи сооружено 250 важнейших химических объектов!

В 1964 году комсомол берет шефство над сооружением 94 крупнейших и наиболее важных строек химической, нефтяной, газовой и целлюлозно-бумажной промышленности. Уже в начале этого года комсомол направляет на стройки химии более 5 тыс. молодых строителей. Но и этого мало. Чтобы выполнить намеченную программу подъема химии, понадобится не менее миллиона квалифицированных рабочих и свыше 350 тыс. инженеров и техников.

Я рад, что на промышленных предприятиях получает все большую поддержку идея химического всеобуча. Тут возможны разные формы: народные университеты, курсы по подготовке специалистов и индивидуальное обучение, которым мы не должны пренебрегать. Мне кажется, что молодежи химических предприятий следует перенять добрую традицию, которая сложилась, например, на Охтинском химкомбинате Ленинградского совнархоза. Ее суть — в лаконичном девизе: «Один плюс два». Это значит: знаешь сам — обучи двух товарищес. Помочь молодым рабочим в овладении профессиональными навыками — одна из важнейших задач комсомола.

„БИОМАШИНОСТРОЕНИЕ“... ЧТО ЭТО ТАКОЕ?

А. ГУДКОВ,
заслуженный деятель науки и техники
РСФСР, доктор технических наук,
Б. ЗУБКОВ, инженер

История сельскохозяйственного машиностроения не уходит в глубь времен. Вот основные даты его рождения: молотилка — 1785 год, жнейка и косилка — 1833—1834 годы, веялка-сортировка — 1752—1826 годы, наконец, комбайн появился всего лишь полсотни лет назад.

В эти первые периоды развития «сельских» машин их форма, размеры и скорость полностью подчинялись режиму работы живого двигателя — человека или лошади, поэтому тихоходность и небольшая производительность были неизбежны. Появление паровых, тепловых и электрических двигателей почти не повлияло на изменение режима работы сельскохозяйственных машин. Рабочая скорость трактора — 3—5 км/час — недалеко уходила от скорости движения лошади, влекущей за собой соху или плуг. Поэтому сейчас тракторостроение решает двойную проблему: «мощность плюс скорость».

Но даже самый совершенный трактор останется в принципе тягачом, который везет на себе, тянет или толкает навесные и прицепные орудия. Поэтому новые принципы для создания сельскохозяйственных машин следует искать в точке соприкосновения живой и мертввой материи, в точке соприкосновения рабочего органа машины с деформируемым стеблем, пластом земли, клубнем картофеля. Здесь, в этой точке воздействия машины на живую природу, и возникают задачи, еще во многом ожидающие смелых, остроумных решений.

Вот всего лишь несколько примеров.

МАШИНА И НЕЖНОСТЬ

Машиностроители всегда имеют дело с простыми геометрическими фигурами. Шейка вала — цилиндр, головка болта — шестигранник. Даже сложные профили зубчатых колес легко укладываются в простейшие математические кривые. Но какими формулами опишешь поверхность картошки, свеклы или моркови? Здесь все: ямки, глазки, шероховатости — неповторимо и неистощимо разнообразно. Заметим тут же, что картофель содержит до 80% воды, а его кожица отличается недостаточной прочностью и повреждается при трении клубней о металлические части машин. У помидоров, огурцов и капусты содержание воды доходит до 98%! Неосторожное обращение с ними губительно. Вспомнив про фрукты, чайные листочки и коробочки хлопка, мы убедимся, что рабочие органы уборочных машин, имеющих дело с подобными «неженками», должны обладать особой гибкостью, особой приспособляемостью к прихотливым очертаниям плодов и клубней. Сконструиро-

вать такой рабочий орган совсем не просто, и, в частности, поэтому у нас нет пока надежных машин для уборки помидоров, огурцов, кабачков и т. д.

Есть ли выход из положения? Конечно. «Руки» машин следует конструировать из струй и потоков воздуха и воды, из невидимых силовых линий электрических полей и других «неосыаемых» материалов.

Вода, например, отличный сортировщик. Используя разницу в удельном весе, она может отделять камни от картофеля, спорыню — от пшеницы, спелые ягоды — от сора и гнили. Перспективно и разделение семян по их удельному весу. Исследования профессора Н. А. Майсуряна и других ученых доказали, что если посевной материал рассортирован по удельному весу, то урожайность зерновых культур повышается на 10—36%, урожай фасоли и гороха на 25—33%. Разделение семян по удельному весу в жидкостях можно совместить с пропариванием химикалиями, дезинсекцией, обработкой токами высокой частоты, ультрафиолетовым облучением, воздействием ультразвуком и т. д.

Составной частью будущих огородных, садовых и других машин может стать воздух. Собирая, например, хлопковые летучки или чайные листья, он может отрывать только то, что уже созрело и поэтому непрочно удерживается на растении.

Возможна комбинация «жестких» и «воздушных» рук. Представьте себе чаеборочную машину, снабженную гребенкой из натянутых на ролики капровых струн. Струны прочесывают чайный куст, и одновременно поток воздуха изгибает около струн листья, ломая и обрывая их, а затем отправляя по трубопроводу в контейнер. Соединенные вместе гидро- и аэродинамические устройства найдут применение для уборки картофеля, свеклы, моркови. Воздух способен заменить и плуг. Если под давлением в несколько атмосфер закачать его по трубе в землю, то, вырываясь из небольших отверстий, воздушные пузырьки, раздаваясь вширь, будут крошить почву. Подобная пневматическая обработка соответствует вспашке без оборота пласта, когда все почвенные слои остаются на своих местах. Наконец можно вводить воздух между рабочей поверхностью обычного плуга и пластом почвы. Такая воздушная подушка не только уменьшит тяговое сопротивление плуга, но и уничтожит досадное залипание землей плужных отвалов.

Конструируя «нежные» руки машин, нельзя забывать о воздействии на растение электрическим полем. В Челябинске ученые исследовали поведение семян культурных растений и сорняков в электростатическом поле. Оказалось,

что здоровое зерно и щуплое, примеси и семена сорняков по-разному воспринимают электрические заряды, заряжаются сильнее или слабее, «плюсом» или «минусом». Это помогло изобрести несколько типов электростатических сортировальных и зерноочистительных машин, оригинальных электрических «сит».

Уже сейчас насчитывается около трехсот методов непосредственного технологического «вмешательства» электротехники в древний труд земледельца и скотовода. Электропастух — проволочная передвижная изгородь, питаемая импульсным током, — стережет стада. Электроловушки и электрические аэрозольные генераторы уничтожают вредных насекомых. Электромагнитные вибраторы разгружают силосные бункеры и башни. Разработан способ электроконсервации цветочной пыльцы для дальней транспортировки. Изучается действие электромагнитных полей на укоренение и рост черенков плодовых деревьев.

Но и чисто механические способы воздействия на живую природу не уйдут с арены. Они лишь качественно — иногда очень неожиданно — преобразуются.

ИНТЕГРАЛ И МОЛОТИЛКА

В свое время советский ученый академик В. П. Горячкин создал новую науку — земледельческую механику. Этим самым машины и технологические процессы сельского хозяйства из царства грубого эксперимента и внешнего описательства перешли в строгую область точных наук. Сейчас следует еще глубже проникнуть в сущность земледельческих процессов, проверить интегралом работу плуга, молотилки, жатки, сушилки. Только таким образом мы сможем достичь идеала: наилучшее качество обработки при наименьших затратах энергии.

Необходимо всеми средствами инженерных наук познать свойства почвы, зерна, стебля, клубней и т. д. Надо исследовать их методами «сопромата» на сжатие, растяжение, срез, сдвиг, изгиб и кручение. Изучить электропроводность и теплопроводность зерен кукурузы и пшеницы для конструирования электростатических сортировок и сушилок «кипящего слоя». Определить аэродинамические свойства гороха и семян его сорняков для устройства пневматических сеялок. Установить диэлектрические свойства клубней картофеля для контроля его влажности и стойкости при длительном хранении. Если завтра мы научимся в массовых масштабах воздействовать на семена и посадочный материал ультразвуком или гамма-лучами, нужно будет иметь под рукой

таблицы звукопоглощения или проницаемости для гамма-лучей этих материалов. И так далее. Горизонты исследований отодвигаются с каждым днем все дальше и дальше.

Но и простейшие механические свойства почвы или стебля мы изучаем пре-небрежительно мало, не занимаемся зачастую поисками принципиально новых решений для старых орудий и машин. А как полезно посмотреть «свежим глазом» на работу плуга, молотилки, жатки!

Известно, например, что накопление и движение влаги и солей в почве во многом зависят от степени крошения почвенного пластика, от размеров почвенных комочеков. Опытами, проведенными в Волгоградском сельскохозяйственном институте, установлено, что для местных почв наилучшая величина комочеков — в 0,25—2,0 мм. У таких комочеков наименьшая потеря влаги при засухе и наибольшее поглощение при дожде или орошении. Значит, нужны плуги, которые давали бы возможность регулировать степень крошения почвы по всей глубине вспаханного слоя.

Существующие типы плугов не отвечают этим требованиям. Дело в том, что плуг воздействует на почву в основном методом сжатия. Анализируя же данные опытов, можно установить, что почвы сопротивляются сжатию в 10—30 раз лучше, чем растяжению или изгибу. Очевидно, пласт почвы надо изгибать или растягивать. Тогда мы сумеем значительно снизить тяговое сопротивление плугов и, следовательно, затраты энергии на обработку земли.

На полях учебного хозяйства Волгоградского сельскохозяйственного института уже прошел испытания принципиально новый плуг. При обработке почвы таким плугом на поверхности поля остается подрезанная стерня, которая отлично предохраняет почву от ветровой и водной эрозии. Равномерное крошение пластика по глубине дает и ровную поверхность полей, что крайне важно для перехода на повышенные скорости машин.

Вглядимся в такой устоявшийся процесс, как обмолот. В существующих молотильных устройствах на полезную работу — выделение зерна из колоса — расходуется не более 10% от общей затраты энергии. Кроме того, барабаны молотилок своими зубьями повреждают твердую оболочку зерна и зародыш. В результате лабораторная — идеальная — всхожесть семян намного больше всхожести этих же семян в поле.

Молотилки работают «грубо», методом удара. А если колос не бить, а изгибать? При таком виде деформации легко разрушаются связи колоса с зерном и... появляется принципиально новая молотилка.

Соединенные усилия изгиба и вибрации способствуют полному обмолоту без всякого повреждения зерна. А энергии такая молотилка потребляет в 7—10 раз меньше обычной.

Вдумчивый, «сопроматный» подход к объектам живой природы наталкивает на самые неожиданные конструктивные

решения. Например, повышению рабочей скорости жатвенных машин может препятствовать неровное поле. При движении жатки по рывинам возникают значительные вертикальные ускорения и большие инерционные силы. Машина подпрыгивает, качается. Это приводит к ухудшению качества ее работы и к быстрому износу деталей.

Что делать? Отказаться от колес! Странно, не правда ли? Но странно лишь до тех пор, пока не изучены упругие свойства стерни. Расчеты показывают, что с увеличением скорости воздействия на стебли растений в значительной степени возрастает их упругая «отдача», возрастает их несущая способность. Жатка без колес будет опираться прямо на стерню, будет плавно скользить по ее ровной упругой поверхности и давать необходимый низкий и ровный срез стеблей.

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ БИОМАШИНЫ

Познание живой материи, всех биологических и механических характеристик того, что мы выращиваем, обрабатываем, убираем, пригодится для постройки самостоятельно работающих сельскохозяйственных машин и аппаратов. Здесь необходимо заимствовать у кибернетики принцип обратной связи.

Например, в овощеводстве успешно развивается новое направление — выращивание огурцов, помидоров и других растений в теплицах на искусственных минеральных средах. Такое «земледелие без земли» легко автоматизируется. Специальные реле по заранее составленной программе пускают насосы, нагнетающие питательный раствор, включают искусственное освещение, продлеваящее день, вентилируют помещение.

Но никакая наперед заданная программа не может предусмотреть все неуловимые нюансы жизни растений. Лучше предоставить самим растениям подбирать для себя оптимальный режим. Не так давно были подмечены зависимости между биотоками внутри растений и действием на них внешней среды — света, воды, воздуха. Вычислительная машина, снабженная знанием этих зависимостей, будет включать и выключать системы питания, света и отопления согласно командам, «желаниям» самих растений. В недалеком будущем почвообрабатывающие машины с электронно-аналитическим устройством, используя информацию, полученную по радио от рассеянных по полям влагомеров, термометров, измерителей солнечной радиации и других приборов, смогут сами принимать решения, что нужно делать для поддержания почвы в наилучшем состоянии. Мы еще мало знаем о влиянии различных видов радиации, электрических и магнитных полей на обмен веществ в растениях, на качество получаемых из них продуктов. Между тем знание этих закономерностей позволит найти эффективнейшие приемы непосредственного воздействия электроэнергии на растения. Появятся, следовательно, новые сельские машины и агрегаты.

Для подъема
1000 000 га
зяби за 20 дней
требуется:

мощность 220 л.с.
скорость 6-7 км/час



2400

ТРАКТОРОВ
ВМЕСТО



6600

и соответственно
ТРАКТОРИСТОВ

4800
ВМЕСТО

13200

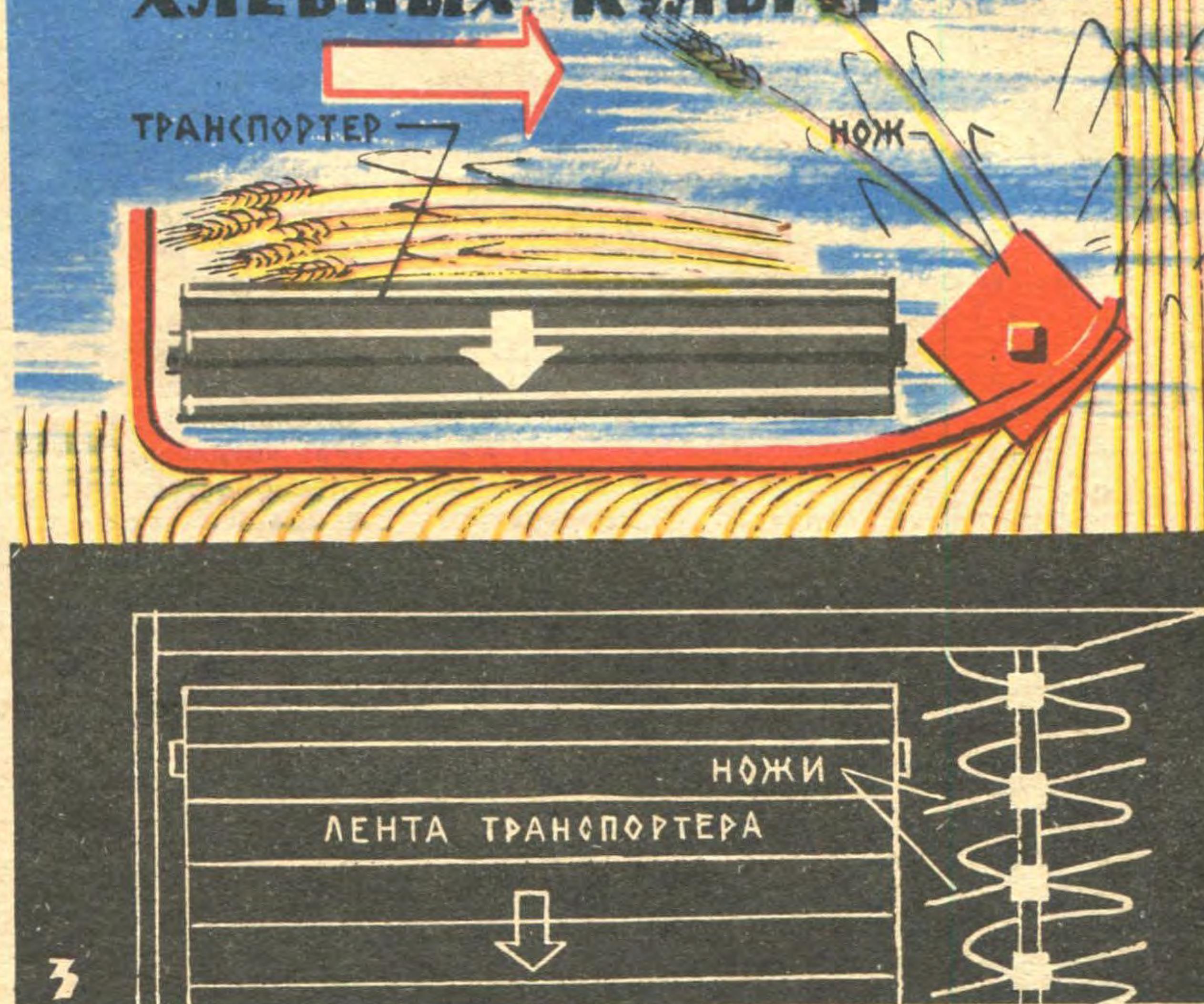
Словом, молодых исследователей, решивших посвятить себя проблеме «биология плюс техника», ждут просторы, манящие неожиданными находками, неожиданные тропы дерзких открытий.

СТАЛЬНОЙ КОНЬ МЕНЯЕТ АЛЛЮР

ОБРАБОТКА ПОЧВЫ



СРЕЗ ХЛЕБНЫХ КУЛЬТУР



ОБМОЛОТ ХЛЕБНЫХ КУЛЬТУР



СБОР ПЛОДОВ



Новые идеи — сельскому хозяйству!

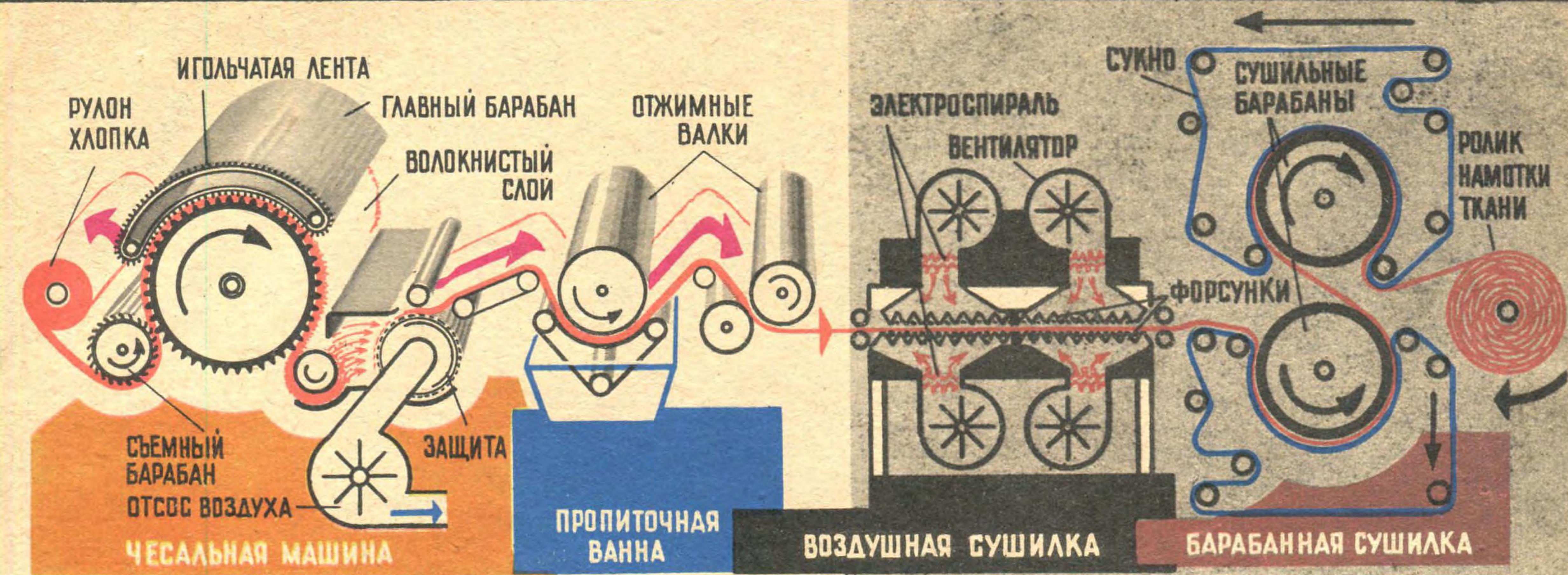
1. Так выглядит принципиально новый плуг. Его рабочий орган — решетка из 4—5 горизонтально укрепленных ножей и нескольких вертикальных строек, так же работающих, как ножи. Каждый горизонтальный нож отрезает и поднимает слой почвы толщиной от 4 до 7 см.

2. Жатка без колес. На большой скорости возрастает упругая отдача стеблей срезанной культуры, поэтому жатка может опираться прямо на стерню и плавно скользить по ее поверхности.

3. Основная часть новой молотилки — несколько пар ребристых валиков диаметром 12—14 см, вращающихся со скоростью 500—1 900 об/мин. При вращении валики попеременно изгибают колосья и стебли то в одну, то в другую сторону, заставляют их вибрировать и выделять зерно.

4. Пульсирующими струями воздуха можно убирать фрукты. Направленный снизу вверх воздушный столб заставил колебаться ветви и отшвырнул плоды, которые плавно опускаются на парусиновые конусы.

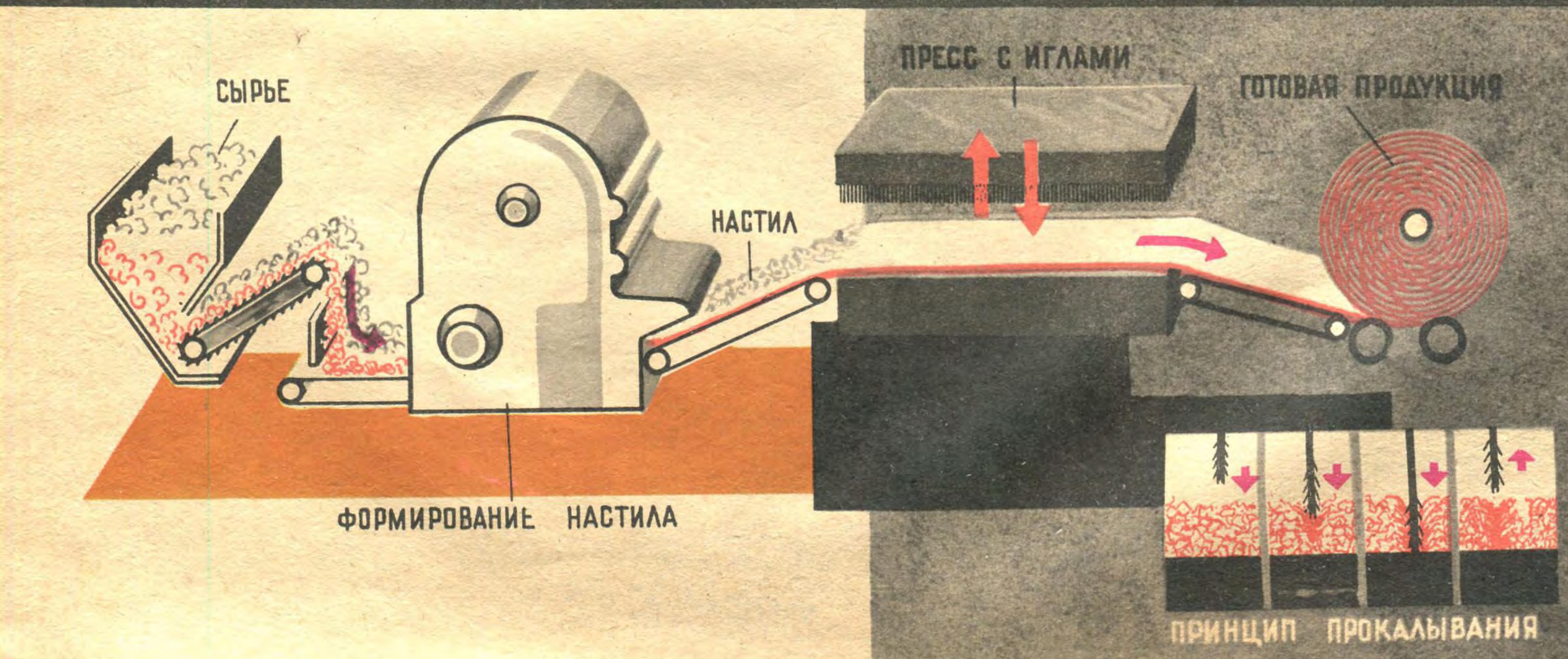
КЛЕЕВОЙ СПОСОБ



ВЯЗАЛЬНО-ПРОШИВНОЙ СПОСОБ



ПРОИЗВОДСТВО СИНТЕТИЧЕСКОГО ВОЙЛОКА



Нетканые ТКАНИ

ИГЛА
И КЛЕЙ
ВМЕСТО
ЧЕЛНОКА

Что бы мог подумать, что день рождения Дженини станет началом настоящего переворота в технике? Неклюющая, неказистая с виду, она оказалась на редкость работающей. Ни одна самая ловкая, самая расторопная пряха не поспевала за ней: Дженини работала за семерых. Что ж тут удивительно: она была механической прялкой. Примитивной, нескладной, но самой настоящей механической, хотя и носила фамильярную кличку «Дженини», каковой наградил свое детище изобретатель.

Да, именно прядильные машины и ткацкие станки начали историю знаменитого промышленного переворота. Они отеснили поэтическое ремесло пряхи в область эпоса. А ткачи превратились в командиров целой армии умных и производительных машин. Эти агрегаты, блещущие металлом и пластмассой, уже ничем теперь не напоминают своих скрипучих деревянных прабабушек.

Но если бы изобретатель первого в мире ткацкого станка смог сквозь века взглянуть на современное промышленное производство тканей, он был бы приятно изумлен. Прошло столько времени, а его станок, изменившись внешне, по сути своей остался тем же.

Да, современное текстильное производство по-прежнему включает пять классических процессов: приготовление сырья (хлопка или шерсти), чесание его, прядение, ткачество и отделку. Разумеется, все они высоко механизированы. И все же прядильщице, а затем и ткачихе частенько приходится останавливать то один, то другой станок, связывать оборвавшуюся нить. Да мало ли причин сдерживает производительность ткацких машин!

А между тем у современных ткацких станков уже появились конкуренты менее громоздкие, менее шумные, а главное — более производительные.

...Нехитрое дело — штопка, даже если она машинная. Мелькает игла, строчка за строчкой ложится на обветшалую бахрому, украшающую края дыры. Но вот продольные нити переплетаются с поперечными — и даже насмешливый глаз сослуживцев гоголевского Акакия Акакиевича не отличил бы заштукованное место от окружающих кусков ткани. То-то удивился бы, должно быть, плутоватый Петрович, обшивавший бедного Акакия Акакиевича! Но нашелся человек, который увидел в этой простейшей операции нечто большее, чем заурядное латание поношенной шинели. Так родилась новая идея — не ткать, а прошивать!

До 5 тыс. стежков в минуту делают нынешние швейные машины. Если длина стежка всего 2 мм, то за минуту это составит 10 м ткани! А современный ткацкий станок вырабатывает лишь около 4 м ткани в час. Вязально-прошивной процесс — не новая ли это эра в ткацком ремесле?

Конечно, волокна не обязательно прошивать. Их можно склеивать. Потрогайте лист бумаги, который пестрит сей-

час перед вашими глазами черным бисером типографских литер. Это тоже нетканый материал. Правда, он жестковат, легко мнется и рвется. Но ведь современная химия дает такие клеи и такие волокна, что бумага станет мягкой, гладкой и прочной.

Агрегат для производства клееных нетканых материалов занимает в длину метров десять (рис. 1, вкладка). Исходное сырье — свернутый рулоном хлопок. Рулон разматывается, и от хлопка, процесенного системой зубьев, отделяются крохотные волокна. Они летят и садятся на сетку вращающегося барабана конденсора. Здесь и формируется волокнистый слой — основа будущей «ткани». Два вентилятора постоянно откачивают из конденсора воздух, прижимая волокна друг к другу, помогая им склеиваться.

Чтобы скрепить волокна, рыхлый волокнистый слой с конденсора по транспортеру подается в ванну с пропиточным составом — латексом. Отжали, высушили — и «ткань» готова.

Волокна можно пропитывать огнестойкими и водоотталкивающими веществами.

Существуют и другие способы получения клееных тканей. Например, термопластический. Берутся легкоплавкие синтетические волокна — хлорин, ацетохлорин — и смешиваются с менее плавким хлопком. Полученный из этой смеси волокнистый слой незачем погружать в пропиточную ванну. Его просто прессуют. При определенных температуре и давлении синтетические волокна плавятся и скрепляют основу «ткани» — хлопок.

А вот вязально-прошивной способ (2). До образования волокнистого слоя на конденсоре процесс тот же, что и при клеевом методе. Затем картина резко меняется. Мы не видим здесь ни пропиточной ванны, ни сушильных механизмов. «Ткань» скрепляется вязально-прошивной машиной.

Волокнистая основа движется по трем транспортерным лентам, расположенным друг под другом, ступеньками. Верхний транспортер сбрасывает основу будущей «ткани» на второй, расположенный параллельно, но имеющий возвратно-поступательное движение — взад-вперед, взад-вперед. Если скорость увеличить, то и зигзагообразных слоев наложится меньше, и «ткань» получится более редкой, если транспортер замедлить,

соответственно и «ткань» будет поступать на прошивку более толстая. Вязально-прошивным способом можно делать «ткань» «под трикотаж», «под драп», «под сукно» — все зависит от дальнейшей отделки.



Структура материалов: вязаных (1), тканых (2) и нетканых (3).

В Центральном научно-исследовательском институте шерсти можно увидеть разные образцы, по сути дела, одного и того же материала. Если основу ткани только прошивают, она становится похожей на трикотаж. Но стоит этот «трикотаж» завалить, торчащие волокна скроют прошивные нити, и получится «сукно». Если это «сукно» наворсовать, а затем постричь, выйдет «драп».

Наконец производство синтетического войлока (3). Натуральный войлок делается из шерсти, она и придает ему необходимую упругость. А как сделать упругим синтетический войлок?

Его помещают под пресс-уплотнитель и прокалывают множеством иголок с небольшими зазубринами. Иголки проходят насквозь, увлекая вниз волокна, они-то и скрепляют слои «войлока».

Нетканые материалы можно делать из восстановленной шерсти — отходов швейного производства, отслужившей свой век одежды. Сотрудники Центрального научно-исследовательского института шерсти подсчитали, что при изготовлении некоторых видов полушиерстяных нетканых материалов можно использовать до половины текстильного утиля. При той же доброкачественности изделия выигрывают в себестоимости. Если 25 млн. кв. м тканей, которые идут на изготовление фильтров для очистки углеводородных топлив, заменить клеевыми неткаными материалами, то это сбережет стране 2,5 тыс. т высококачественного хлопка, а общая экономия средств составит 1,5 млн. рублей. А уже к 1965 году запланировано выпустить около 150 млн. кв. м нетканых материалов.

Поточная линия из 6 агрегатов вырабатывает за час 250 кв. м материалов из химических волокон и хлопка. Она сберегает ежегодно 600 тыс. рублей. Скорость агрегата можно довести до 360 кв. м в час. Между тем с челночного ткацкого станка сходит за то же время всего 10 кв. м тканей. Стоит ли говорить, какие сдвиги сулит новая технология текстильной индустрии!

И. ДАНИЛИН



ОБЛАСТЬ
ЧУДЕС

Нетканые материалы — революция в текстильной индустрии: при той же продукции и меньшей затрате средств — десятикратное увеличение производительности труда.

АВТОМОБИЛЬ

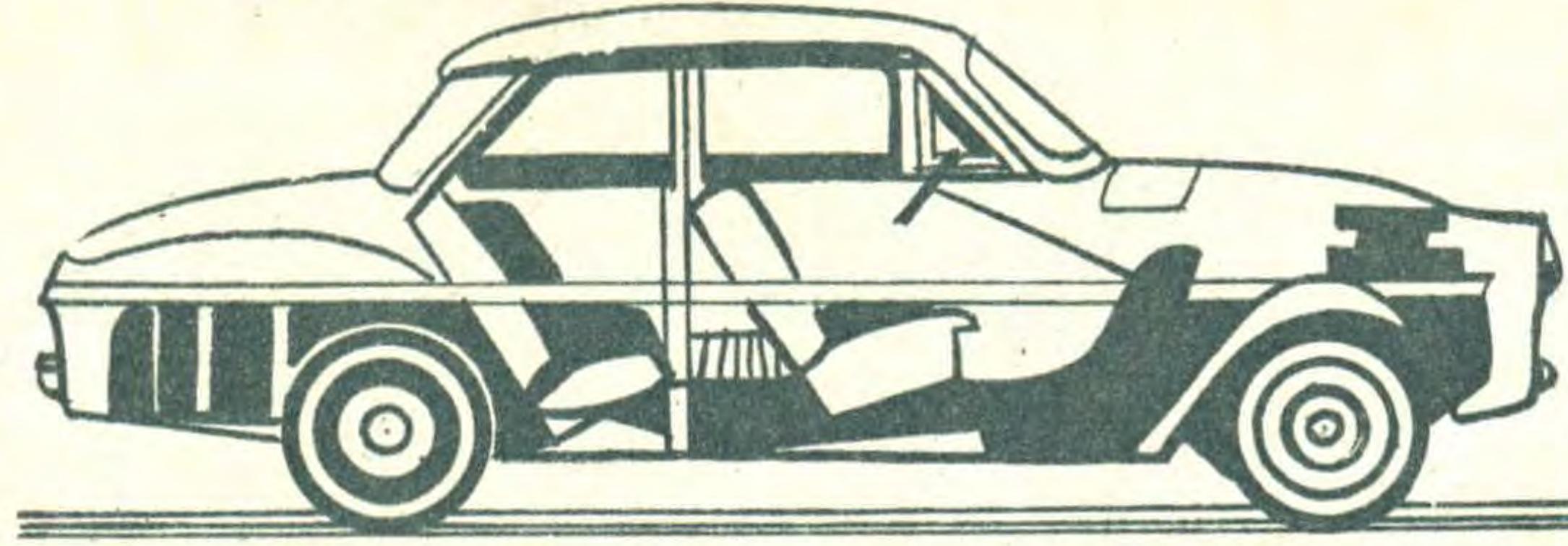


Рис. 1.

Автомобиль
«Таунус 12М».

СОВЕРШЕНСТВУЕТСЯ,

Б. БАЛИН,
главный специалист института «Промтранснинпроект»

Автомобилей в мире становится все больше. Но дело не только в количестве. Непрестанно совершенствуется качество этого массового вида транспорта. Эволюция его идет сразу по нескольким направлениям. С этого номера журнала мы начинаем печатать серию статей о новых тенденциях в автомобилестроении.

ПОБЕЖДАЕТ «ЗОЛОТАЯ СЕРЕДИНА»

За последние полтора десятка лет значительно изменились, например, сами типы легковых автомобилей. Между собой спорили две противоположные тенденции: американская и европейская. В США до 1958—1959 годов мощность, габариты, вес и стоимость автомобилей все время увеличивались. К 1958 году рабочий объем основной массы «стандартных» автомобилей достиг 4—6,5 л, формы приобрели эксцентричные и вычурные очертания. В Европе, наоборот, большое распространение получили максимально удешевленные «малолитражные» 0,7—1,2-литровые и «микролитражные» автомобили с литражом менее 0,7 л.

Спор этот разрешился тем, что типаж наиболее массовых автомобилей США и Европы сближается, приходит к «золотой середине». Наиболее рациональным с точки зрения техники и экономики становится автомобиль 1,5-литрового класса.

Почему это произошло?

Европейские «микролитражки» дешевые, но тесны и недолговечны. В результате — эксплуатация их дороговата

и достигает стоимости содержания «малолитражек».

Дорогие по стоимости и эксплуатации сверхмощные «стандартные» американские машины не выдержали конкуренции дешевых европейских «малолитражных», «полусредних» и «средних» автомобилей и должны были потесниться, уступая место своим собственным «экономичным» автомобилям, а позднее и «сверхэкономичным».

В Европе автомобили с рабочим объемом 1,8—2,8 л называют «средними», а с объемом 1,2—1,7 — «полусредними». «Экономичные» американские по литражу соответствуют «средним» европейским, а «сверхэкономичные» — «полусредним».

«Экономичные» дешевле «стандартных», без излишеств в оформлении, но по комфорту и динамике почти им не уступают. Поэтому ведущие специалисты США пророчат успех, наряду с «экономичными», также и «сверхэкономичным», типа «Кардинал» Форда, полуторалитрового класса.

Можно назвать и другие «полусредние» («сверхэкономичные») автомобили: «Фольксваген 1500» — ФРГ, «Пежо» — Франция, «Остин» — Великобритания, «Москвич 407 и 403» — СССР, «Кардинал» Форда — США, «Таунус 12М» Форда — ФРГ. Из типичных «средних» («экономичных»): «Волга» — СССР, «Оппель-Капитан» — ФРГ, «Татра 603» — ЧССР, «Ферлейн» Форда — США, «Корвер Шевроле» — Франция.

Данные автомобилей двух этих классов см. в таблице.

Итак, в мире сейчас всего 20% «стандартных» автомашин, зато 20% «экономичных» и «средних», к которым примыкают 22% «полусредних» и «сверхэкономичных». 20% приходится на «малолитражки» и только 8% — на «микролитражки».

Любопытные цифры

150 000 000

— до такого количества машин вырос автомобильный парк мира к 1 января этого года. 115 миллионов из них составляют легковые машины. Сравните: число автомашин за последнее десятилетие выросло на 100%, а население мира — только на 24%.

18 000 000 АВТОМОБИЛЕЙ

было выпущено в мире за 1962 год. За десятилетие (1950—1960) годовой выпуск машин увеличился в полтора раза.

43 И 57

— таково процентное соотношение между машинами, идущими на «чистый» прирост автопарка, и теми, что идут на замену изношенных автомобилей.

МЕНЯЕТСЯ ЛИ КОМПОНОВКА МАШИНЫ?

Почти все американские и 75% европейских автомобилей сохраняют «классическую» компоновку: переднее расположение двигателя и задние ведущие колеса. Однако примерно 25% наиболее популярных «малолитражных» и «средних» европейских моделей и некоторые последние модели американских автомобилей сделаны иначе: с задним расположением двигателя или с передним расположением двигателя, но с приводом на передние колеса.

Что это дает?

От трансмиссионного вала освобождается средняя часть автомобиля.

Можно понизить пол кузова, придать ему плоскую форму.

Исчезает длинный карданный вал, проходящий через кузов. Меньше шума, силовой агрегат получается компактнее.

Облегчается техническое обслуживание автомобиля.

У автомобилей с приводом на передние колеса есть и другие достоинства. Они хорошо выражены в оригинальных моделях (рис. 1) Форда «Кардинал» (США) и «Таунус 12М» (ФРГ).

Двигатель у них расположен впереди передней оси, а агрегаты силовой передачи объединены в одном блоке с двигателем. Такая компоновка сделала просторнее кузов, удобнее посадку пассажиров. Багажник этих автомобилей по величине мало уступает багажнику «экономичных» автомобилей.

Обратимся теперь к заднему расположению двигателя. Его применяют популярная во всем мире немецкая фирма Фольксваген, французские: Рено («Флорида» и «Новая Каравелла») и Симка, чехословацкая Татра. Плохо, однако, что при такой схеме не хва-

| Основные параметры автомобилей | СССР «М-21» | ФРГ «Оппель-Капитан» | США | | ФРГ «Фольксваген» | СССР «Москвич 407» |
|---------------------------------------|----------------|-------------------------|--------------------|------------|-----------------------------|-----------------------|
| | | | «Форд» «Фолкэн» | «Кардинал» | | |
| Мощность (л. с.) . . . | 70 | 100 | 85 | 55 | 53 | 45 |
| Рабочий объем (л.) . . . | 2,445 | 2,605 | 2,38 | 1,4 | 1,49 | 1,36 |
| Число и расположение цилиндров . . | 4 рядн. | 6 рядн. | 6 рядн. | 4, V | горизонтальное оппозитивное | 4 рядн. |
| Вес в снаряженном состоянии (кг.) . . | 1 360 | 1 258 | 1 095 | 822 | 820 | 990 |
| Длина (м) | 4,83 | 4,82 | 4,6 | 4,22 | 4,22 | 4,06 |
| Ширина (м) | 1,8 | 1,81 | 1,79 | — | 1,60 | 1,54 |
| База (м) | 2,7 | 2,80 | 2,78 | 2,53 | 2,4 | 2,37 |
| Число мест | 5 | 5 | 6 | 5 | 4 | 4 |

тает места для просторного багажника. При дальних поездках это неудобно. И все же это, видимо, не главная причина, почему «неклассические» компоновки мало распространены в США и Европе. Сказывается, вероятно, «инерция» промышленности. Ей трудно быстро перейти на выпуск иных конструкций, а приспособить громоздкие, тяжелые американские машины под принципиально новую компоновку «малой кровью» не удается: двигатели тяжелы, можно перегрузить ось.

ДВИЖЕНИЕ БЕЗОПАСНЕЕ, УПРАВЛЕНИЕ ПРОЩЕ

Автотранспорта стало больше. Растут его скорости. Конструкторы совершенствуют автомобили, чтобы обезопасить движение и облегчить управление.

Тормоза... Надо не только быстро двигаться, но, если надо, быстро останавливаться. Но сокращение диаметра колес у современных легковых автомобилей (до 13 дюймов) привело к уменьшению барабанов и площади тормозных колодок. А это снизило эффективность тормозов. Вот почему на автомобилях появились дисковые тормоза, которые находят все большее распространение.

Чем они хороши?

Рабочая их поверхность по сравнению с колодочными на 25—35% больше (на многодисковых тормозах грузовых автомобилей фирмы Ле Турно-Вестингауз — даже в 4 раза больше); жесткость в направлении действия тормозного усилия лучше; быстрее охлаждается диск; при торможении диски не деформируются. Это позволяет применять в тормозах весьма малые зазоры, а для увеличения усилия — гидроусилители и большие передаточные отношения в механизмах привода.

Простую конструкцию для повышения надежности тормозов применили некоторые фирмы США. В главном цилиндре гидравлической системы тормозов они ставят по два резервуара для тормозной жидкости вместо одного. Один связан с тормозами передних колес, второй — с тормозами задних. Обе системы работают как одно целое. А если будет поврежден один из участков гидравлической системы, тормозная жидкость вытечет только из одного тормозного резервуара. Из строя выйдут только те тормоза, что соединены с этим цилиндром.

Фирма Кадиллак (США) на модели 1962 года ставила вторую дополнительную тормозную педаль. Эта педаль вместе с ручной рукояткой действует на автономную систему стояночного тормоза. Если же основная тормозная система вышла из строя, водитель при движении может воспользоваться педалью стояночного тормоза, действующей только на задние колеса.

На большинстве новых автомобилей появились пристяжные ремни. Они предохраняют пассажиров от тяжелых ранений при авариях. Английские данные 1963 года показывают: ремни на 80% уменьшили число тяжелых ранений при авариях и на 50% — легких.

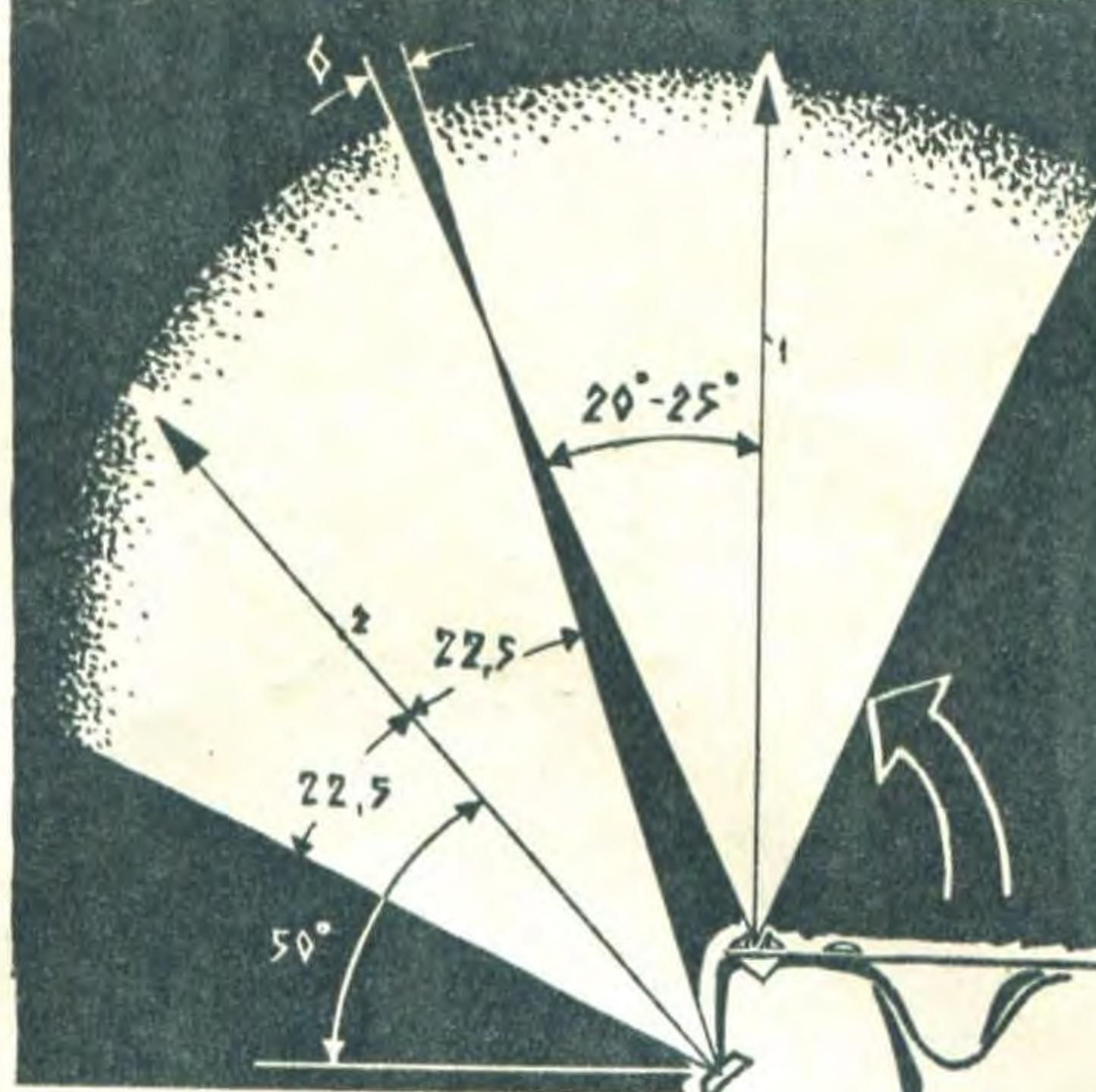


Рис. 2. Дополнительное освещение, включающееся при поворотах автомобиля: 1 — ось светового луча передней фары; 2 — ось светового луча боковой (вспомогательной) фары на крыле автомобиля, автоматически включающейся при повороте.

Совершенствуются и конструкции дверных замков. Цель — избежать открытия двери при авариях.

Фирма Кадиллак на передних крыльях ставит дополнительные фары, которые светят в стороны-вперед. Они включаются ночью при повороте автомобиля и хорошо освещают боковой участок дороги. Это повышает безопасность на поворотах (рис. 2).

Интересна новая система освещения, испытанная в штате Индиана (США). На передних крыльях установлены дополнительные фары, направленные вниз — в стороны и вниз-назад. При такой системе каждый автомобиль освещает дорогу рядом с собой сбоку и сзади, причем дополнительные фары загораются автоматически, когда водитель переключает свет с дальнего на ближний. Это удобно для встречных водителей. Ни ослепления, ни «слепых пятен», которые обычны при ночной езде. Чем больше машин, тем лучше освещена вся дорога. Испытатели полагают, что такая система будет практичнее и дешевле, чем постоянная система освещения дорог, и сократит число аварий на дорогах ночью.

С самолета на автомобиль постепенно перекочевывает «автопилот». Некоторые фирмы США по желанию покупателя устанавливают пока еще сравнительно дорогой «автопилот» (сервомеханизм с селективным управлением). Он автоматически поддерживает постоянную, выбранную водителем скорость, независимо от рельефа дороги. Водителю не нужно теперь все время давить на акселератор. Это удобно при езде на большие расстояния. Но и при включенном «автопилоте» водитель может в любое время остановить машину или, наоборот, увеличить скорость нажатием на педаль.

БЕЗ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ!

Одна гайка, плохо закрепленная или разболтавшаяся, может вывести машину из строя. Надо ли говорить о важности

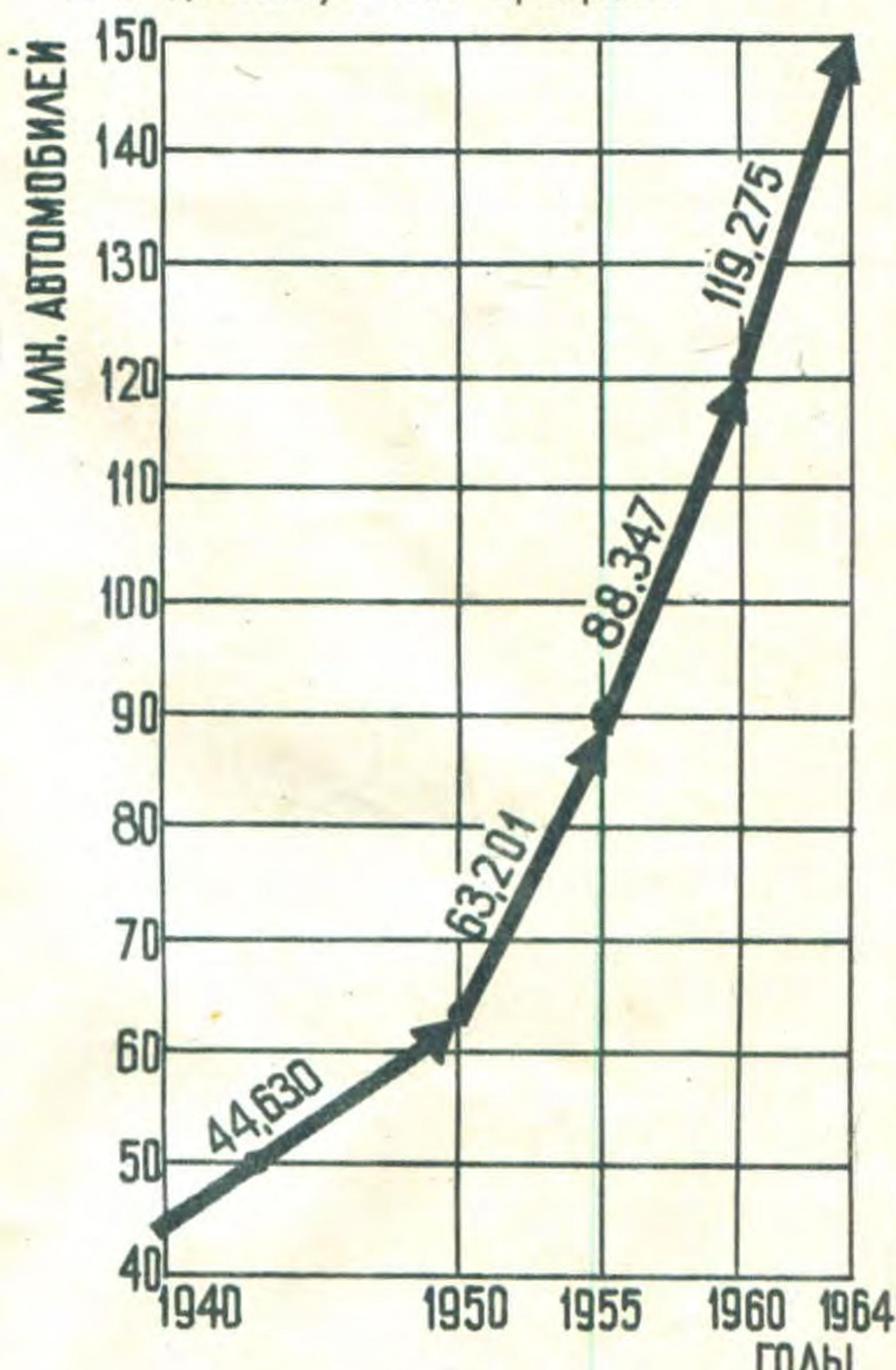
крепежки? Без контргаек, шайб Гровера и шплинтов можно, оказывается, обойтись, если надрезать гайку параллельно резьбе. При затягивании гайки надо чуть сильнее затянуть ее верхнюю часть. Гайка деформируется, ее смещенная часть врезается в тело болта и законтирует гайку.

Все болтовые соединения на новых автомобилях имеют «вечные» гайки, обходящиеся без повторных крепежек.

Сложнее обстоит дело с «вечной» смазкой. Большинство новых автомобилей США, а также ряд автомобилей ФРГ и Франции требуют смазки всех узлов, кроме двигателя, через 50—56 тыс. км. Однако некоторые фирмы разрешают вообще не менять в их автомобилях смазку в коробке передач и заднем мосту, так как комплексные присадки делают масло пригодным на весь срок службы автомобиля.

Все чаще используются специальные масла с комплексными присадками и для двигателей. Это позволяет менять масло не чаще, чем через 10—16 тыс. км.

Количество точек смазки, включая задние мосты, коробку передач и двигатель, на легковых автомобилях сведено к 10—12, а на некоторых грузовых автомобилях — даже до 4 (например, у карьерных автомобилей фирмы Ле Турно-Вестингауз). Это большой прогресс, особенно если учесть, что еще недавно у легковых автомобилей было по 24—28 точек смазки, у грузовых — 40—45 и у специальных карьерных — до 95—100. За счет чего достигнут этот прогресс?



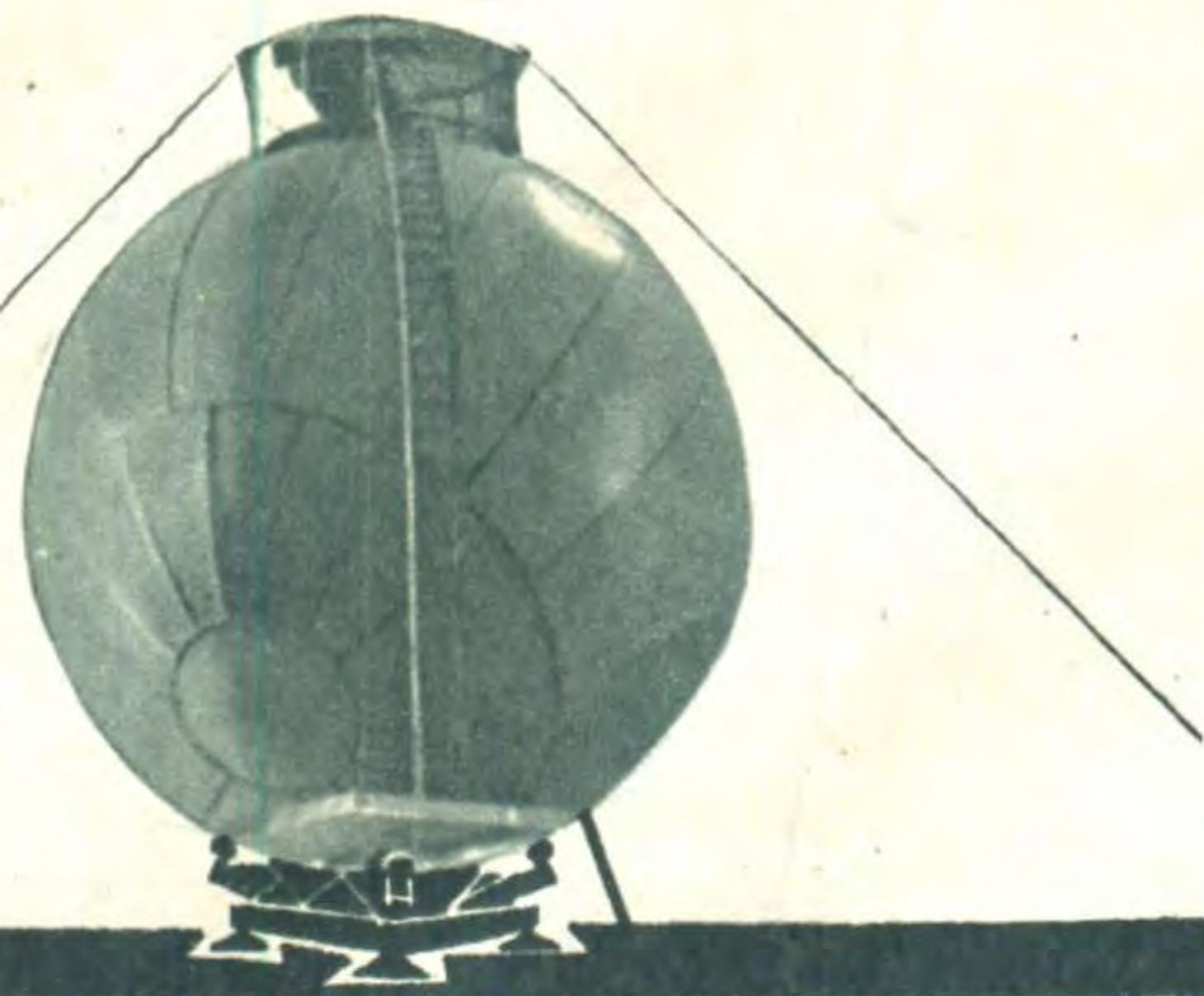
Так выросло в мире производство автомобилей.

(Окончание на 23 стр.)

И ЕГО ЭВОЛЮЦИИ НЕ БУДЕТ КОНЦА

РЕЗЕРВУАРЫ-ИСПОЛИНЫ ДЛЯ БОЛЬШОЙ ХИМИИ

(К первой странице обложки)



В ночной синеве огромные сферы: яркие всплески электросварки, сосредоточенные лица людей. Фантазия уносит нас в бездны космоса...

Нет, это земля! А захватывающая своим величием и масштабностью работа поистине «космическая». Советские люди ведут наступление на самом боевом участке, на стройках большой химии.

Художник А. Побединский нарисовал на обложке картину сварки гигантских сферических резервуаров, емкостью по 600 куб. м. Такие резервуары находят широкое применение на современных химических предприятиях. Они делаются из больших металлических листов и должны быть тщательно сварены по каждому шву снаружи и изнутри.

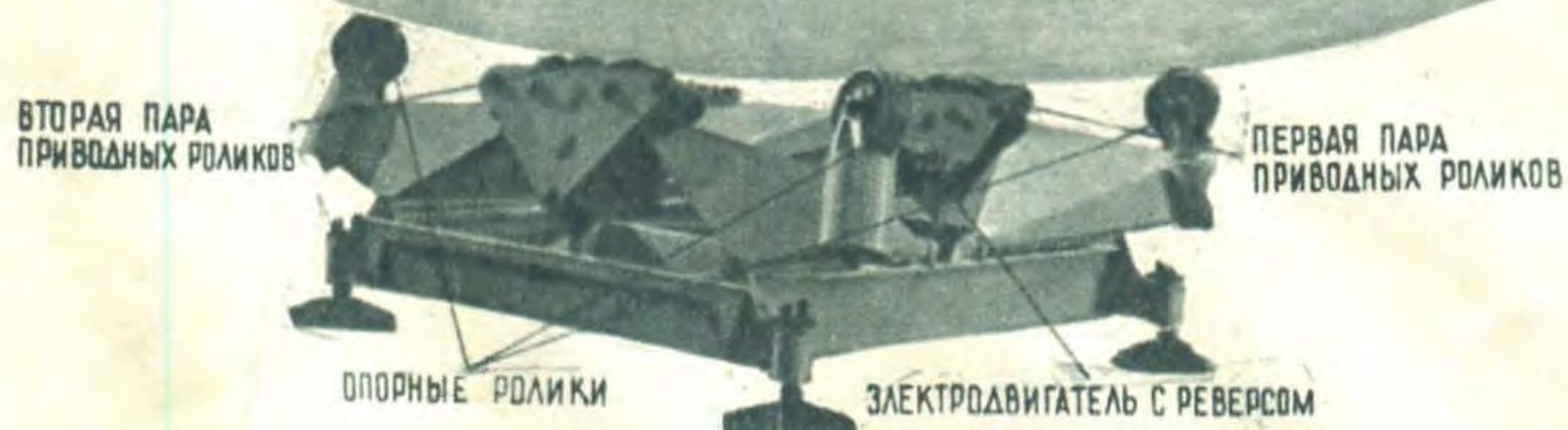
Предварительный раскрой и выгибка отдельных листов производятся в специальных мастерских. На месте сборки монтажники-электросварщики «прихватывают» листы один к одному. Затем собранный «на живую нитку» огромный шар, диаметром в 10,5 м (высота трехэтажного дома!) и весом в 65 т, поднимается в воздух огромным краном и осторожно опускается на ролики специального манипулятора.

Это замечательное устройство, предложенное слесарем Н. М. КУДРЯВЦЕВЫМ. Четыре поддерживающих и две пары приводных вращающихся роликов позволяют осуществлять вращение колоссального шара в любых направлениях. Поворот сферической емкости в вертикальной плоскости производится, когда две пары приводных роликов вращаются в одном направлении. Для поворота шара в горизонтальной плоскости каждой из пар приводных роликов придается взаимно противоположное направление вращения.

Изменение направления вращения роликов производится с помощью реверса электромоторов.

На вершине емкости вы видите круглое сооружение вроде маленького домика. Художник условно снял с него крышу. «Домик» предназначается для крепления и защиты от атмосферных осадков автоматического сварочного трактора типа «ТС-17М». Сварочный автомат установлен на вершине шара. Он остается все время на одном месте, а резервуар, вращаясь со скоростью 20 м в час, все время «подставляет» места, требующие сварки, обеспечивая тем самым сварку только в горизонтальной плоскости. «Домик» у своего основания имеет колеса и скреплен при помощи тросов с землей.

Люди — это тоже фантазия художника. Возможно, он хотел показать момент наладки. Фактически же во время процесса сварки людей на резервуаре нет. Вращатель-манипулятор Н. М. Кудрявцева дает возможность выполнять сварку гигантов резервуаров полностью автоматически.



ОБЛАСТЬ ЧУДЕС

Уже к 1970 году страна получит 70—80 млн. т минеральных удобрений, 450 тыс. т пестицидов, 3,5—4 млн. т пластмасс и синтетических смол, 1,35 млн. т химических волокон.

ЧТО ЧИТАТЬ ПО СТАТЬЯМ ЭТОГО НОМЕРА

„Биомашиностроение“... Что это такое?

А. Н. Гудков, Некоторые проблемы механизации сельскохозяйственного производства. Сельхозгиз, М., 1963.

Нетканые ткани

М. Д. Перепелкина, Р. С. Кубина, К. И. Кржижановский, Об ассортименте нетканых материалов. «Текстильная промышленность», № 9, 1963.

Т. А. Сухова, Методы испытания нетканых материалов. «Текстильная промышленность», № 9, 1963.

Рожденные пламенем

В. Азарников, От спички до ракетного топлива. Изд-во «Молодая гвардия», М., 1962.

Будущее химии величественно...

Дж. Томсон, Предвидимое будущее. Изд-во И. Л. М., 1958.

М. Н. Морозова, Классификация нетканых материалов. «Текстильная промышленность», № 11, 1963.



НА ВЫСОКИХ СКОРОСТЯХ.
НИКИТА СЕРГЕЕВИЧ ХРУЩЕВ И АНАСТАС ИВАНОВИЧ МИКОЯН
ЗНАКОМЯТСЯ С КРЫЛАТЫМ КОРАБЛЕМ «МЕТЕОР».
(К 70-летию со дня рождения Н. С. Хрущева)

Разработка и особенно внедрение в производство новой техники, прогрессивной технологии и передового опыта часто делятся годами». В подтверждение этих слов Н. С. Хрущева хотелось бы привести историю с реализацией циклонной плавки медных руд, которая позволяет избежать колоссальных потерь цинка, серы и редких элементов.

Давно были проделаны все расчеты, давно были проведены необходимые эксперименты, доказавшие целесообразность внедрения нового процесса. Но... дело не шло дальше бесконечных рекомендаций построить еще и еще по сути дела уже ненужные опытные установки. И это не случайно. Фактор, мешающий реализации, казалось бы, ясных технических и экономически новшеств, риск — вероятность неудачи.

Когда не рисковать значит рисковать

Каждый инженер и руководитель производства часто встает лицом к лицу с необходимостью оценивать новое. Не умея точно провести расчет, он волей-неволей доверяется своим чувствам, иногда называя их интуицией. А если иметь в виду, что риск реализации новых технических идей, как правило, сильно и необоснованно преувеличивается, то станет ясно, что немало хороших изобретений было отвергнуто именно из-за этой склонности к преувеличению. Между тем еще Ф. Бэкон говорил, что «опасность не совершил попытку и опасность испытать неудачу не равны. Ибо в первом случае мы теряем огромные блага, а во втором — лишь небольшую человеческую работу».

Это наблюдение английского философа следовало бы всегда иметь в виду при оценке новых изобретений. Ведь сейчас, оценивая экономическую эффективность новой идеи, эксперты подсчитывают убытки, которые принесет реализация в случае неудачи. Счет идет, так сказать, по черным шарам. В актив как бы записывается экономия от предотвращения возможных убытков. А попробуем-ка провести счет по белым шарам! Представим себе, что для отклоненного предложения на самом деле могли бы оправдаться самые смелые предположения, что благодаря его реализации можно было бы получить огромный выигрыш материальных средств, труда и времени. Разве отказ от этих возможностей не равносителен убыткам? Разве горький опыт Наполеона, прогнавшего изобретателя парохода Фултона, не свидетельствует о том, что счет по черным шарам иногда приводит к большим неожиданностям? Разве не настало время научиться оценивать риск и сознательно выбирать тот или иной технический вариант?

Взвешивать точность экономических расчетов

Новое изобретение, создание качественно новой машины или устройства, таит в себе своеобразный логический парадокс. Ясно, что машина должна быть работоспособной и экономичной. А как можно судить о работоспособности и экономичности еще не существующей конструкции? Для этого нужно исследовать опытную модель. Но как построить эту модель, если не известны результаты исследований, необходимые для ее проектирования? Получается порочный круг: чтобы спроектировать, надо исследовать, а чтобы исследовать, надо спроектировать.

Изобретатель или конструктор решает парадокс тем, что на базе старого опыта и собственной интуиции многие узлы и детали выбирает произвольно в надежде, что будущее само подскажет нужные изменения. Поэтому при проектировании новых установок возникает множество вопросов, в которых трудно разобраться не только с наскока, но и по длительном размышлении. Начиная работу, инженер, как правило, не может дать определенного ответа на целый ряд вопросов. Каково будет действительное сопротивление системы? Точно ли определено количество циркулирующих растворов? Какой коэффициент поглощения нужно принять? Все это величины взаимозависимые, они требуют множества расчетов и отнимают много времени.

Желая получить точный ответ, инженер откладывает экономическую оценку варианта до получения всех этих данных. Наконец данные есть, они и проверены расчетами; наконец инженер дал «точный» ответ. Но сколько времени и труда потребовалось! И сколько других вариантов, может быть гораздо более выгодных, упущенено из поля зрения! Какова же цена «точному» ответу, если нет никакой уверенности, что разработан действительно самый выгодный

РУМ

М. ЧУХВАЕВ, инженер



ГРАФИЧЕСКИЙ СПОСОБ

- S — стоимость продукта производства;
- F — число случаев, когда стоимость продукта равна S ;
- S_0 — стоимость продукта существующего производства;
- S_1 — наиболее вероятная стоимость нового продукта;
- S_{max} — наивысшая вероятная стоимость нового продукта;
- S_{min} — наименшая вероятная стоимость нового продукта;
- F_1 — число возможных случаев наиболее вероятной стоимости;
- F_0 — число возможных случаев совпадения стоимости нового продукта со стоимостью продукта существующего производства.

Пунктиром показана кривая распределения с максимумом F_1 в точке S_1 . С небольшой ошибкой можно кривую заменить прямыми линиями F_1S_{min} и F_1S_{max} .

Риск R может быть выражен через отношение площадей треугольников $S_0F_0S_{max}$ и $S_{min}F_1S_{max}$.

Пользуясь геометрическим построением, получаем следующую формулу для определения риска R , в которую вероятность в явном виде уже не входит:

$$R = \frac{(S_{max} - S_0) \cdot 100}{(S_{max} - S_{min})(S_{max} - S_1)} \%$$

вариант? К тому же и точность «точного» ответа никогда не определяется.

Не будет преувеличением сказать, что в этих «точных» ответах под внешней безапелляционностью таится немало взятых с потолка цифр, неверно выбранных коэффициентов, неучтенных факторов и т. д., которые дают о себе знать лишь при постройке и пуске установки.

Вот почему при разработке новой установки надо вести экономическую оценку с самого начала. А как же неопре-

СК

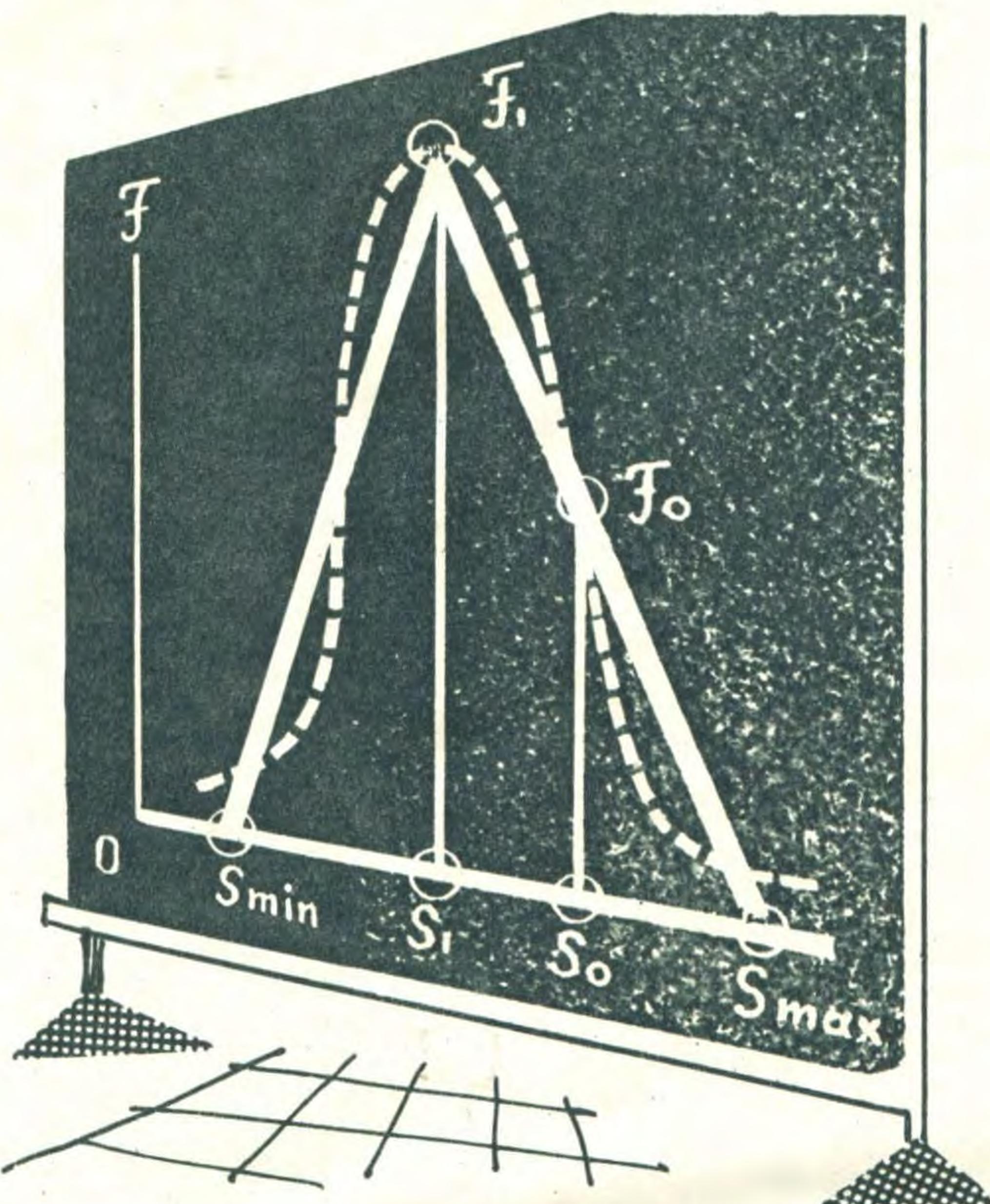


Рис. В. Кашенко

ОЦЕНКИ РИСКА

Пример. Стоимость переработки 1 т нефти обычным крекингом с учетом капиталовложений составляет $S_0 = 8$ руб. 25 коп. Спрашивается, каков риск потерпеть экономическую неудачу и вместо понижения повысить стоимость переработки 1 т нефти, если новый завод построить на основе применения нового процесса: гидрокаталитического крекинга низкого давления. По предварительным данным, капитальные затраты на постройку нового завода составят на 1 т нефти в год 12 руб. 67 коп. $\pm 15\%$, а себестоимость переработки 1 т нефти составит 3 руб. 85 коп. $\pm 10\%$. По этим данным, с учетом некоторой неопределенности коэффициента экономической эффективности, получаем:

$$S = 7,14 \begin{array}{l} +1,48 \\ -1,48 \end{array}$$

Следовательно:

$$S = 7,14 \text{ руб. } S_{\max} = 7,14 + 1,48 = 8,62 \text{ руб. } S_{\min} = 7,14 - 1,48 = 5,66 \text{ руб.}$$

Определяем риск:

$$R = \frac{(8,62 - 8,25) \cdot 100}{(8,62 - 5,66)(8,62 - 7,14)} = 3,4\%.$$

Такое значение говорит о том, что из 30 построенных по новому способу заводов только один, возможно, даст продукцию по более дорогой, чем теперь, цене. Остальные 29 заводов дадут продукцию дешевле существующей. Несомненно, такой риск вполне приемлем.

деленности, обусловленные отсутствием экспериментальных данных? В первых оценках необходимо учитывать возможность значительного колебания этих данных. Это приведет к тому, что точность первых прикидок будет невысокой.

Но дальнейшее уточнение неопределенностей в процессе технического проектирования, проведения экспериментов, выбора узлов и деталей будет приводить к увеличению точности результата.

К вопросу об опытных заводах

Ясно, что предпочтение следует отдать варианту с самой низкой вероятной стоимостью и риском. В сомнительных случаях надо ставить экспериментальные и расчетные работы, чтобы уточнить исходные данные.

Получить эти данные надо с возможно меньшими затратами. В большинстве случаев для доказательства гипотез совсем не обязательна полная проверка всей предлагаемой установки или аппарата. Всегда можно выявить какие-то узловые точки и проверить прежде всего их.

В этом свете бытующие у нас опытные установки и даже целые — большей частью карликовые — заводы с полным циклом производства представляются ненужной данью нежеланию рисковать. Ведь все равно судить об экономике будущего большого завода непосредственно по работе установки небольшого масштаба нельзя. Поэтому увлечение постройкой такого рода опытных установок не помогает, а препятствует реализации новых технических идей.

После экспериментальной проверки в лаборатории целесообразно переходить сразу же на эксперименты в полном промышленном масштабе. Это совсем не значит, что при этом следует строить сразу заводы с полным циклом производства на заданную мощность. Отнюдь нет! Надо строить только фрагменты будущих промышленных установок, подлежащие собственно проверке в заводских условиях, и включать их на срок испытания в производственную схему действующего завода. И длительность испытаний может быть ограничена несколькими часами или даже минутами.

Там, где возможно, экспериментов большого масштаба следует вообще избегать, заменяя их изучением вопроса на моделирующем электронном или другом устройстве. Иногда это уже делается, например при расчетах разветвленных сетей трубопроводов, законтуренного обводнения и т. д.

Новый экономический фактор

Обследование большого числа реализованных изобретений показало, что все расходы на их реализацию, включая выплату авторского вознаграждения, не превышают 8% от экономического эффекта. Отсюда следует, что предельным случаем, когда прибыль от реализуемых изобретений будет целиком поглощаться убытком от неудачных попыток, будет случай успешной реализации одного (!) изобретения из двенадцати.

Таким образом, риск при реализации изобретений может даже достигать и превышать 90%. Конечно, никто не захочет работать вхолостую и на такой риск не пойдет. Но риск порядка 25—30%, вероятно, будет вполне приемлем, то есть из 3—4 случаев реализации новой технической идеи один окончится убытком в размере всего в 3—5% от суммы чистого экономического эффекта по остальным 2—3 удачным случаям. Право же, такая игра стоит свеч!

Правда, всегда находятся скептики, которые уверены, что именно в данном случае вероятность неудачи оправдывается, и на этом основании требуют строительства опытных установок с полным циклом. Этими или аналогичными требованиями они тормозят реализацию новой технической идеи во избежание возможных, как они себя убеждают, убытков. Против такого болезненного скептицизма есть хорошее и давно известное лекарство — страхование. В сметах производственных мероприятий, связанных с реализацией новой технической идеи, нужно предусмотреть денежное отчисление в специальный страховой фонд предприятия. Размер этого отчисления должен быть равен подсчитанному риску для каждого случая. Сметные стоимости реализации новых технических идей увеличиваются максимум до 9—12% от размера экономического эффекта, что положения вещей не изменят, зато все убытки от неудачных попыток будут оплачены из страхового фонда.

Всякое решение, всякий выбор рискованны. Когда экономический анализ будет внедрен в саму технологию исследовательской и проектной работы, инженеры должны будут намного чаще, чем теперь, принимать решения и рисковать. Чтобы избежать при этом и авантюрного элемента в принятии неоправданно «смелых» решений и боязливой нерешительности, тормозящей дело, необходимо основываться на количественном определении риска.

Риск — новый экономический фактор, и уместно поставить вопрос об обязательности введения его в технико-экономические расчеты.

КУРЬЕЗЫ ТОПОНИМИКИ

Уголок
этимолога

Лет сорок тому назад я ехал из Берна, столицы Швейцарии, в столицу Германии Берлин. На вокзале купил газету «Берлинер тагеблатт». Между двумя словами названия газеты красовалось изображение медведя.

«Ага, — подумалось мне, — в гербах этих двух городов присутствует медведь. И оба названия возникли, конечно, из немецкого слова «бэр» — медведь.

Лишь намного позже я узнал, что дважды ошибся, ибо оба названия произошли совершенно иначе. Об этимологии собственного имени «Берлин» немецкие языковеды спорят еще сегодня. В одном лишь они согласны — что это не немецкое слово, а, по всей вероятности, славянское, обозначавшее не то лужу, не то пруд. От слова «пруд», кстати, и возникло название «Пруссия».

Что же касается названия столицы Швейцарии, то оно объясняется так. В 1191 году герцог Бертольд, владелец графства Верона в Италии, основал на территории Швейцарии город и дал ему название Верона, которое позже зазвучало как Берн. Берн близок по звучанию со словом «бэр» — медведь. Поэтому-то в гербе города Берн, как и Берлина, основанного позже, появился медведь.

Топонимика, или топонимия, — наука о географических названиях. Она поучительна и полезна. Топонимика доказывает, что территория восточнее реки Эльбы когда-то была заселена славянами. Об этом свидетельствуют названия некоторых городов: Бранденбург раньше назывался Браницор (защитный лес). Название «Потсдам» происходит от «по за дубами», «Лейпциг» — от слова «липа». Еще в XVI веке город назывался Липск (сравни наш Липецк). Есть такой городок Ютербог. Это не что иное как «Утренний бог». Славянскими являются и прежние названия рек Эльба (Лаба) и Одер (Одра). Раньше Одра называлась «Ведра» — Вода (сравни слово «вёдро»).

Топонимика свидетельствует, например, о том, что немцы пришли с севера в страну, заселенную другими народами. Среди географических названий есть очень короткие, односложные, например Ур в Халдее, По в Италии, Ис и Иф во Франции. Зато есть другие, такие длинные, что занимают целую строчку:

Taumawathaka langihangakoauauatamateapokaiwhenuakitapatahu.

Это название местечка в Новой Зеландии.

Встречаются географические названия, повторяющие названия животных. Например, Алакранес на Кубе означает «Скорпионы», Камерун в Западной Африке — «Креветки»; Канарские («Собачьи») острова названы так Колумбом потому, что он встретил там диких собак. В географических названиях нашли отражение и растения, и овощи, и даже минералы: Лос-Аламос («Тополя») в США; Наранхито («Апельсинчик») в Гондурасе; Барбадос («Бородатые фиговые деревья») в Вест-Индии; Анды («Медные горы») в Южной Америке; Иводзима («Северный остров») в Японии.

Если кого-нибудь заинтересует слово, наиболее часто встречающееся в географических названиях, независимо от языка, то таким словом будет «новый». Отсюда Новая Англия и Нью-Йорк, Новая Зеландия и Новая Гвинея, Ньюфаундленд и Новая Земля, даже Нуэва-Армения в Гондурасе. Город с самым унылым названием — это Кревкер-ле-гран («Огромные неприятности»), находящийся во Франции.

Некоторые названия — результат прямой ошибки. Так, Америка была названа в честь ее предполагаемого первого открывателя Америго Веспуччи; названия Юкатан и Алеутские острова — это просто вопросы на местном языке: «Что ты говоришь?», «В чем дело?»

В географических названиях часто встречаются повторы: гора Аракат — это слово «гора», повторенное дважды. Или крепость, известная во время русско-турецкой войны 1878 года под названием «Крепость Редут Сухум-кале» (первое слово означает «крепость» по-русски, второе — по-французски, а последнее — по-турецки).

Встречаются и юмористические названия, например: Дабл Трабл («Двойная забота»), Уайнот («Почему бы и нет?»), Панкидудлс-Корнер («Уголок дурачка»), Паствилл («Совсем не город») и Грэйт Сноринг («Сильный храп») в Англии. Несколько юмористично звучат перуанские Кабаллокоче («Лошадь и повозка») и Ревентасон («Большая грудь»). Немецкий город Иррендорф («Город сумасшедших») недавно переменил свое название.

Т. АУЭРБАХ, кандидат филологических наук

Рис. Г. Кычакова



ПЛАМЕНЕМ

Зыбкие хоботы дыма, подпирающие небо, — это от них снег становится серым, а лица детей белыми, словно снег. Невидимые струйки газа из преждевременно закрытой топки, источающие едва уловимый или, наоборот, резкий запах, — это от них кружится голова и ломит в висках. Исчадия «ада», именуемого огнем, они истари слыши смертельными врагами человека. Человека? Так ли это?

Язычок пламени — удивительный мир самых разнообразных химических метаморфоз. Тут могут запросто образоваться вода из водорода и кислорода или, например, углекислый газ из углерода и кислорода. А углеводороды природного газа превращаются в воду и углекислоту. Но конечные продукты появляются не сразу. В ходе процесса возникают промежуточные вещества и обломки молекул — радикалы. Многие из них зловонны, многие вредоносны для здоровья, но врагами человека они становятся лишь в том случае, когда их выпускают в атмосферу. Зато, будучи уловленными в специальных «капканах», они превращаются в пластмассы, резину, полупроводники, удобрения — да мало ли друзей человека являются выходцами из жаркого и светлого мира пламени!

Если вести горение с недостаточным доступом воздуха, можно получить ценнейшие химические вещества. При неполном горении природного газа наряду с водяным паром и углекислотой образуются окись углерода, водород, а при известных условиях и ацетилен — важный полупродукт большой химии.

Окись углерода — опаснейший ядовитый газ, но в то же время и главное сырье для получения метилового спирта. Водород легко взрывается в смеси с кислородом, но он служит сырьем для синтеза аммиака. А тот является основой всех азотных удобрений. Но, пожалуй, самый удивительный из перечисленных газов ацетилен.

Молекула ацетилена состоит из двух атомов углерода, которые связаны друг с другом тройной и, следовательно, необычайно прочной связью: C_2H_2 . Между тем молекула метана (основная составная часть природного газа) содержит один атом углерода: CH_4 . Откуда же взялись двухатомные молекулы ацетилена?

Очевидно, при получении ацетилена из природного газа в пламени наряду с перестройкой и разрушением молекул происходит синтез.

Несмотря на необычайно прочную связь между атомами углерода, молекула ацетилена неустойчива. Она как бы перенапряжена, подобно перекаленному стально му изделию. Малейшая неосторожность в обращении (нагревание, удар, искра) — и воздух дрогнет от страшного взрыва. Ацетилен под давлением взрывается и сам по себе, без «соучастников» — например кислорода. При этом молекулы ацетилена разрушаются. Образуются углерод (в виде сажи) и водород. Одновременно выделяется так много тепла, что продукты реакции нагреваются до 3000°!

Если же обращаться с ацетиленом осторожно, то из него можно синтезировать и уксусную кислоту и хлорвинил — словом, любое органическое вещество, необходимое в производстве полимеров.

Получение ацетилена при неполном сжигании природного газа экономически гораздо выгоднее, чем старым способом, широко применяемым в настоящее время, — из карбida кальция. Реакторы для получения ацетилена из пламени похожи на камеры сгорания современных реактивных двигателей. При высокой температуре ацетилен быстро распадается на углерод и водород. Чтобы предохранить его от подобного разложения, время пребывания горячих газов в реакторе сокращают до тысячных долей секунды. Вырывающиеся со свистом газы попадают под «прохладный» душ и быстро остывают.

Наряду с газами (ацетилен, окись углерода, водород) при неполном горении образуются также и твердые частицы — сажа. Это черное, пачкающее, рыхлое вещество состоит в основном из углеродных шариков. Диаметр их от одной десятой до одной сотой микрона.

Ничтожна мала каждая сажевая частичка. Но построена она из миллионов атомов углерода, причем построена весьма компактно. Так что плотность этого углерод-

РОЗСАДЕННЫЕ

П. ТЕСНЕР,
доктор химических наук,
лауреат Ленинской премии

ПОВЕСТЬ О ТОМ, КАК КОПТИЛКА ОКАЗАЛАСЬ ХИМИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИЕЙ, А УЧЕНЫЕ ПРЕВРАТИЛИСЬ В ОГНЕПОКЛОННИКОВ

ногого материала почти такая же, как и у графита. И примерно в 2 раза больше, чем у воды. Легкость сажи объясняется не малым удельным весом составляющих ее шариков, а тем, что они «упакованы» очень неплотно. В одном литре сажи содержится только 50 см³ сажевых частиц. Все остальное — воздух. Понятно, почему литр сажи весит всего 100 г.

Образование каждого углеродного шарика протекает в две стадии. Первый этап — образование углеродных обломков — радикалов. Они получаются из молекул ацетилена или ароматических соединений и состоят в основном из углеродных атомов.

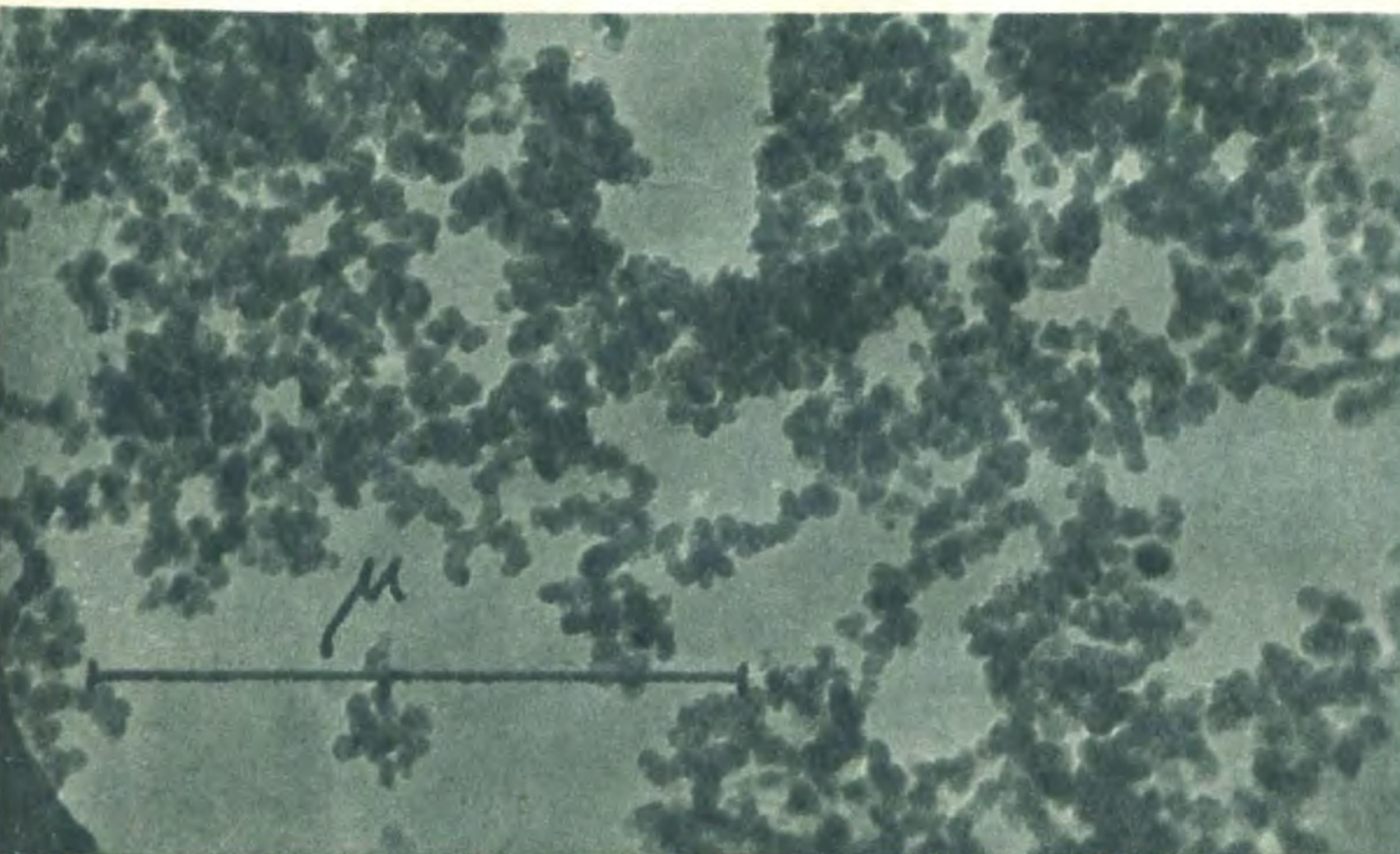
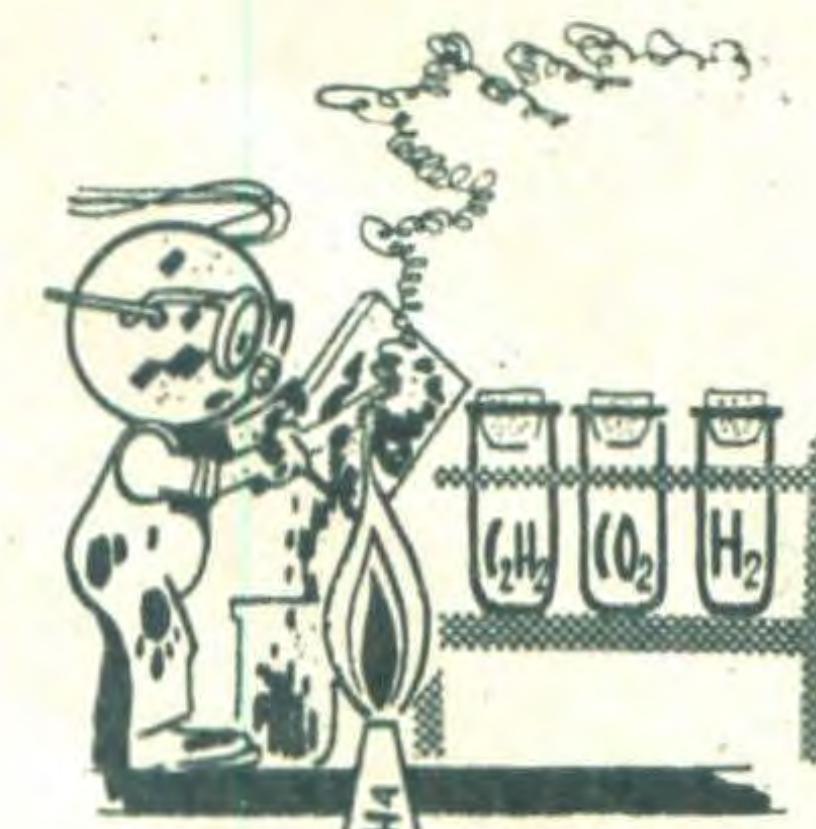
Вторая стадия — образование из углеродных радикалов сажевых частиц. Этот процесс идет лавинообразно. Частицы растут, словно снежный ком. Водород же выделяется в виде свободных молекул.

Углеродные радикалы являются как бы зародышами, из которых вырастают сажевые частицы. Чем выше

получения тепла, то необходимо предупреждать образование сажи. Когда сажевые частицы полностью сгорают, пламя не коптит. Если горелка отрегулирована плохо, образовавшиеся в ней сажевые частицы не успевают сгореть. У пламени появляется черный шлейф копоти.

А кто не знает, какой вред приносит этот «черный варвар», выносимый из печей продуктами горения и «вулканизующий» наши легкие! Но в ряде случаев образование сажи в факеле полезно. Частицы, нагретые до температуры пламени, интенсивно излучают свет и тепло. Именно сажевые частицы обуславливают яркость пламени. Они превращают тепловую энергию в энергию излучения.

Присутствие сажи значительно повышает теплотающую способность пламени. Когда началось широкое применение природного газа в мартеновских печах, оказалось, что получить ярко светящийся факел трудно. Приходилось добавлять



Вот оно, лицо черного врага здоровья. Это частицы сажи под микроскопом. Но без сажи не было бы резины и лаков. От размеров частиц зависит качество изделий. То же самое

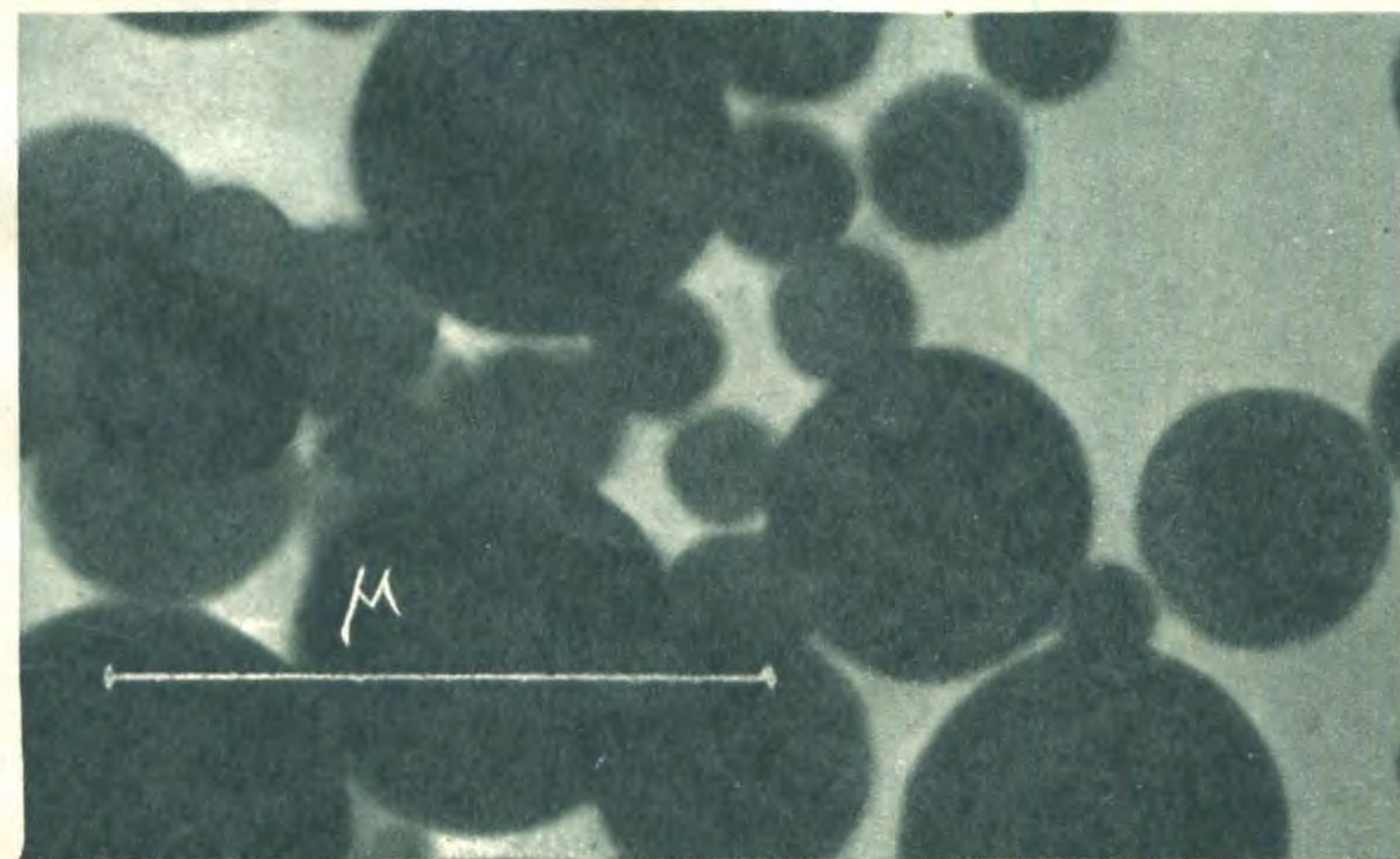
скорость образования зародышей, тем больше образуется сажевых частиц и тем мельче сами частицы: одно и то же количество строительного материала — углерода — распределяется на большее число кручинок. Следовательно, крупность сажевых частиц можно регулировать, изменяя скорость образования углеродных радикалов. А это очень важно.

Основной потребитель сажи — резиновая промышленность. В каждой автомобильной шине содержится 6—10 кг — целый мешок сажи! С «хорошой» сажей шина пробегает 40—50 тыс. км — в несколько раз больше, чем с «плохой». А качество сажи — это прежде всего ее размеры и однородность.

Сажу потребляет не только резиновая промышленность. Все черные лаки, и прежде всего для автомобилей, все черные полиграфические краски своим цветом обязаны саже. Без нее не изготовишь ни электрических сопротивлений для радиоприемников и телевизоров, ни граммофонных пластинок, ни электродов, ни лент для пишущих машин, ни копировальной бумаги, ни даже косметических и многих других изделий.

В настоящее время мировое производство сажи достигло 2 млн. т в год. На это расходуется 4—5 млн. т нефтепродуктов и около 10 млрд. куб. м природного газа.

Поведение частиц в пламени важно знать не только в производстве сажи. Если топливо предназначено для



количество сажи, котороешло на образование одной частицы (справа), дает тысячу частиц, радиус которых всего в 10 раз меньше. Зато суммарная активная поверхность мелких частиц возрастет в 10 раз. А это увеличит прочность шины. И управление размерами частиц достигается регулированием режима горения.

к природному газу мазут. Заставить мартеновскую печь работать на одном природном газе нелегко. Решить задачу — значит обеспечить появление в факеле сажевых частиц. В нашей стране благодаря совместной работе металлургов, теплотехников и химиков намечены верные пути для решения этой очень важной проблемы.

Сложные химические процессы отнимают сегодня несколько часов, завтра они будут совершаться подобно взрыву. Исследование цепных реакций в пламени открывает новые пути перед химической технологией.



ОВЛАСТЬ ЧУДЕС

«Топить можно и ассыгнациями», — иронизировал Д. И. Менделеев по поводу безрассудного сжигания нефти — прекрасного химического сырья. Но, оказывается, нефть и газ можно сжигать так, чтобы само пламя превратить в химическую лабораторию, выпускающую ценнейшие полупродукты.

смерть

Е. КОНЦЕВАЯ, писательница

Во всяку погоду появляется он здесь со второй половины субботнего дня и на воскресенье. Как всегда, с рюкзаком за плечами, в спортивной куртке. Улыбается знакомым по турбазе своим небольшим белозубым ртом, а глаза, сидящие глубоко, как-то особенно внимательно вглядываются в каждого.

Внезапно уловил печаль в глазах подошедшей поздороваться поварихи турбазы. Оставил всех, отозвал в сторону, внимательно спросил о здоровье ее тяжелобольного мужа, дал какие-то новые дополнительные советы.

Лишь к концу дня уйдет постепенно бледность с его лица, расправятся плечи. Ведь под ногами мягкая трава подмосковной рощи, глаз отдыхает от вида водной глади канала, а лесные дороги во всех направлениях распахнуты и ждут путника.

— Кто на прогулку?

Откликаются многие. И, понятно, шагая рядом с этим человеком, трудно сдержаться и не выспросить у Владимира Александровича о недавней поездке в Италию и Грецию, о предстоящем конгрессе или конференции, где он выступит с новыми материалами своей работы — по реаниматологии. Знаем, что надо дать ему отдохнуть. Но Владимир Александрович охотно рассказывает сам и любит послушать людей.

Ну вот и здесь, в этот летний вечер, в сосновой роще, кто-то вырвал его из группы гуляющих. Кому-то опять нужно проконсультироваться с профессором Неговским — и как всегда срочно.

Владимир Александрович удаляется от нас со своим коллегой. А я лишний раз убеждаюсь в характерной черте этого человека: оставаться доступным всегда, в любой обстановке.

Еще ночь сна на турбазе, в деревенской школе с окнами, раскрытыми на канал. Но в воскресенье надо выгадать несколько часов глубоким вечером, когда он вернется в Москву. Надо еще посидеть над подготавливаемым вместе с коллективом проспектом руководства для врачей по новой науке реаниматологии. Да и монография, пятая по счету, требует большой работы. А в понедельник надо пораньше явиться в лабораторию...

...«Постоянна только смена, нерушима только смерть...» Эти слова предположил Генрих Гейне одному из своих произведений. Но есть люди, которые дерзко перечеркнули многовековое убеждение. Это ученые-реаниматологи. «Нет, жизнь человеку вернуть можно!» — говорят они. Некоторые приемы доступны чуть ли не каждому человеку. В школах, вузах, на каждом предприятии и в учреждениях совсем не трудно обучить этому людей.

Как возвратить к жизни человека, пережившего клиническую смерть? В этом-то и заключается смысл деятельности сотрудников Лаборатории экспериментальной физиологии, которой руководит профессор В. А. Неговский.

Наука об оживлении, реаниматология, — одна из тех многочисленных новых областей знания, которые родились и продолжают рождаться в наш век бурного прогресса. Попытки воскресить живое существо, которое внезапно настигла смерть, предпринимались еще рус-



«ЧЕЛОВЕК С ТОГО СВЕТА». Древнегреческий миф повествует об Орфее, который вернулся из царства теней живым и невредимым. Этую извечную мечту человечества осуществили советские ученые. Посмотрите, как бодро чувствует себя этот парень. А ведь он пережил клиническую смерть!

ским ученым Ф. А. Андреевым в 1913 году. В 1936 году В. А. Неговский с сотрудниками приступил к созданию комплексного метода оживления организма. На фронтах Великой Отечественной войны ему удалось вернуть жизнь многим воинам. Опыт, полученный в этой нелегкой и полной опасности работе, был обобщен в одной из монографий В. А. Неговского. В 1952 году профессор Ф. А. Андреев и профессор В. А. Неговский вместе с коллективом своих сотрудников были удостоены Государственной премии за научную разработку методов восстановления жизненных функций организма.

Лаборатория продолжает заниматься изучением процессов, протекающих на грани жизни и смерти. После многолетних исследований разработан комплексный метод оживления организма. В чем его суть?



Область чудес

Химия в медицине — это не только фармацевтические препараты. Это искусственные ребра, сухожилия, кровеносные сосуды, кожа, даже искусственное сердце и легкие. А кровезаменитель — поливинилпирролидон? Да мало ли чудесных даров несет химия самой гуманной из самых древних профессий человечества!

...Это было тягостное зрелище. Я видела агонию двух собак: одна умирала от большой потери крови, другая — от электротравмы. Казалось, исход предрешен. Наконец смерть вступила в свои права. Но что это?

Собаке, потерявшей кровь, через пять минут после клинической смерти вводят кровезаменитель. Одновременно впрыскиваются препараты для восстановления деятельности сердца, легких, мозга. Собаке, находящейся в состоянии клинической смерти от электрошока, через семь минут делают массаж сердца, не вскрывая



Пока не подоспела скорая медицинская помощь, можно начать оживление человека своими силами, применив непрямой массаж сердца и искусственное дыхание — из своего рта прямо в рот «умершего».

Разумает

грудной клетки, снаружи (так называемый непрямой массаж) и одновременно искусственное дыхание с помощью кислородной подушки.

И вот... Еще не окончен массаж, а на второй минуте на ленте кимографа появляются всплески — запись первых сокращений сердца. Склеротический почерк прибора становится все более четким. Появляются слабые самостоятельные дыхательные движения мышц шеи. Они постепенно усиливаются, и теперь аппарат искусственного дыхания становится излишним. Его отключают. Но массаж сердца продолжают. Затем приступают к дефибрилляции сердца — через грудную клетку пропускают разряд конденсатора. Принцип этого нового метода полностью, до мельчайших деталей разработан сотрудником лаборатории, доктором медицинских наук Н. Л. Гуревичем. Дефибрилляция призвана прекратить процесс фибрилляции — разновременного сокращения сердечной мышцы, которое возникает от ряда причин при электрошоке. Признано, что советский аппарат, работающий на постоянном токе, лучше заграничных. Неспроста сюда приезжают перенимать опыт ученые Европы и Америки.

На пятнадцатой минуте собака впервые реагирует на прикосновение — мигает. Чудо свершилось: животное воскресло! Это вызывает бурную реакцию присутствующих.

Присутствующие — это мы, гости. И не только гости из Советского Союза. И за рубежами нашей Родины возник жгучий интерес к работам лаборатории. Сегодня, например, в операционную пришли польские врачи. Все с нескрываемым любопытством и восхищением следят за четкой и методичной работой сотрудников лаборатории В. И. Соболевой, Е. С. Золотокрылиной, Л. Г. Шикуновой, В. М. Шапиро.

Восстанавливается функция среднего мозга, появляются глазные рефлексы, — невозмутимо поясняет ведущая эксперимент Ленни Григорьевна Шикунова. Она все еще держит на груди собаки свои руки, напоминающие два чудесных инструмента.

Вдруг дверь резко распахивается. В операционную быстро входит Владимир Александрович. Что-то случилось? Да, к Неговскому явился человек, неожиданно почувствовавший себя очень плохо. Необходима срочная медицинская помощь. Не прерывая эксперимента, Владимир Александрович подзывает к себе сотрудников. Короткие распоряжения, отдаваемые вполголоса. Скупые энергичные жесты. Непостижимая живость профессора словно передается небольшому, но слаженному коллективу лаборатории. И в который уже раз спокойно, уверенно, без суеты люди отрываются от работы, чтобы немедленно прийти на помощь больному!

Через полчаса я столкнулась на лестнице с двумя молоденькими медсестрами. Они несли в корзинке собаку — ту, что была оживлена после смерти от электрошока.

— Если ее не удерживать, она запрыгает! — сказала со смехом одна из сестер, кивая на очень довольную собачью мордашку.

Да, все выглядело страшно обыденно, просто. По-бумному звучали и заботы сотрудников. Например, в биохимическом отделении, занимающемся изучением биохимических процессов при умирании и оживлении, тесновато. Тесновато и в морфологическом отделении и в комнатах для научных работников. По-видимому,

назрела необходимость предоставить лаборатории новое, более удобное помещение. Коллектив разбрется. С каждым днем возникают все новые экспериментальные задачи. Одна из них — расширение теоретической базы реаниматологии, создание кибернетической модели процессов умирания и оживления организма. Научный коллектив ждет энергичную и талантливую молодежь: физиков, кибернетиков, математиков.

Что ж, здесь течет обычая жизнь советской лаборатории с ее повседневными заботами, тревогами, волнениями! Но не угадывается ли за этой будничностью грандиозный переворот в медицине — победа над смертью? Над тем, что считалось неотвратимым, неизбежным. Над тем, что всегда было окутано покровом мистики и тайны...

Наступит день — и слова «трагическая гибель» будут навсегда вычеркнуты из человеческого лексикона.

Калейдоскоп ФАКТОВ, СОБЫТИЙ, ЦИФР...

АПТЕКА НА ДОМУ

Лекарственные растения издавна используются в медицине. Валерьяновые капли помогают при болезнях сердца, отвар липового цвета пьют как потогонное... Наибольшей универсальностью отличается саркоцефалус — невзрачное деревце с кривым стволом, растущее в Западной Африке. Оно полезно все целиком. Настой коры применяется при малярии и малокровии, отвар древесины — при болезнях желудка. Если болят зубы, жители жуют ту же кору. Сушеные корни обладают обеззараживающими свойствами. Из листьев делают компрессы, а их отваром лечат дизентерию.



баки Лайки, слоны, одетые в космическую одежду, являются символами парного космического полета. Король — командир штурмующих космос героев. Черты лица Терешковой приданы королеве. А пешки — это пока еще безымянные Колумбы космоса. Резчик послал свою работу в подарок Н. С. Хрущеву.

«МУЗЫКАЛЬНЫЙ» ЖАКЕТ

В погоне за прибылью одна фирма в США предлагает своим клиентам так называемый музикальный жакет. В него вмонтирован крошечный радиоприемник на транзисторах. Красивые разноцветные пуговицы служат одновременно ручками настройки приемника.



«КОСМИЧЕСКИЕ» ШАХМАТЫ

Венгерский резчик по дереву Дже Ери Сабо изготовил первые в мире «космические» шахматы. Проект их он обдумывал пять месяцев. Ладьи имеют форму ракет, кони — в виде со-



Рис. Ю. Макаренко

Схватка

с газовым вулканом

А. ЕФИМЬЕВ, наш специальный корреспондент

Для того чтобы понять эти удивительные события, мало пересказать их. Думается, важно узнать, отчего они произошли именно так, а не иначе.

ПРУЖИНА СОБЫТИЙ

Перед нами сидит молодой ученый. Он секретарь комсомольской организации Харьковского научно-исследовательского института газа. Естественно поэтому, Петр Щербанов в первую очередь рассказывает о комсомольцах института, «прожектористах», об их крепкой дружбе с буровиками-разведчиками, геологами, о том, что молодежь ищет и приводит в действие резервы науки, техники. Он говорит о делах химиков, о химии. Но как говорит!

— Все мы здесь заняты газом, находим места, где его прячет в своих недрах природа, изучаем его и... очень любим. О газе знают как о топливе. Но уже давно известно, что сжигать его в топках — это то же самое, что топить асигнациями. Природные газы — прекрасное сырье для химической промышленности. 2 тысячи разнообразных продуктов можно получить из газа: пластмассы, синтетические волокна, моющие средства, клей, ацетилен, азотные удобрения... Видите сосуд? В нем 2 кг газа, из которого прямой выход — 1,3 л этилового спирта, важнейшего продукта химической промышленности. А пока что на это расходуется 2 кг зерна, 10 кг картофеля, 14 кг сахарной свеклы! Сейчас, чтобы «кубуть» грузовую машину, надо потратить 2 т зерна или 4 т картофеля. Газ сбережет миллионы тонн зерна, картофеля, растительного масла. Продукция только одного химического завода, который изготавливает, скажем, 30 тыс. т синтетической пряжи, заменит шерсть 18 млн. овец.

Потом были другие встречи, иные разговоры с учеными института, комсомольцами, членами штаба «Комсомольского прожектора»; с буровиками-проходчиками, слесарями, наконец, с добровольцами пожарными дружинниками. И всегда убежденность и сила веры в важность своего труда, чувство товарищества и неукротимая решимость первым идти непроторенным путем, чтобы быстрее помочь народному хозяйству использовать огромные богатства, — всегда это было главным в любой беседе. Видно, это и есть та пружина, которая развернула события на Харьковщине, в районе деревни Кегичевки.

НАУКА И «ДИКАЯ КОШКА»

А было так. «Дикую кошку» у нас уже давно изгнали. Хотя американцы до сих пор ее любят. «Дикая кошка» — это бурение наудачу, по интуиции, когда ищут новое газовое или нефтяное месторождение. Металлическая сетка буровых вышек покрывает нашу страну. Как с собеседниками разного возраста, вкусы и привычки которых неодинаковы, знакомятся ученые с земными отложениями, образовавшимися в разные периоды жизни планеты. Потом появляются карты. На них необычные горы, долины, впадины, холмы, равнины — подземные, скрытые от взгляда. Под такими холмами — изгибами, поднятиями, соляными куполами — нередко скапливаются летучие углеводороды. Вверху — газ, ниже — нефть, еще ниже — вода, которая подпирает их с громадной силой. И было правило: искать газ и нефть только под куполами. Правило не подводило.

Но вот около четырех лет назад харьковские специалисты из Научно-исследовательского института природного газа, треста «Харьковнефтегазразведка», совнархоза и других орга-

нанизий вопреки твердому мнению, что между куполами искать газ и нефть бессмысленно, заявили: разведочные скважины на Украине надо бурить именно в таких впадинах на большие глубины. Под первым этажом холмов может оказаться второй. Вздутый свод его скорее всего и совпадет с прогибом первого. Получается, будто доньми прикасаются друг к другу две чаши. Верхняя пустая, а под нижней...

Потом геологи назвали даже районы под Красноградом на Харьковщине, где надо вести поиск газа и нефти по-новому: Ефремовский, Медведовский, Павловский... А 1963 год принес еще одни подробности. Близ села Кегичевки, под прогибом между двумя соляными куполами, Павловским и Сосновским, на большой глубине имеется палеозойское поднятие, свод которого совпадает с более верхним мезозойским прогибом. Это были данные сейсморазведки, произведенной под руководством Р. И. Андреевой. В выявлении Кегичевского поднятия важную роль сыграли также исследования молодых ученых Виктора Иванова и Бориса Подобы. Вслед за тем здесь поставили буровую «Павловскую-6», которая должна была пронзить недра на 3 тыс. м вглубь и дать ответ: правы ли геологи в своих смелых догадках — встретится тут газ или нет? Всем — и ученым и буровикам — страстно хотелось, чтобы эксперимент удался, но полной уверенности у многих специалистов не было. Буквально рядом, вокруг этого места вот уже шесть лет велись поиски газа. Правда, обычным методом. Ну так что ж! Зато до трех с половиной тысяч метров опускались вглубь турбобуры. И только соленая вода да грязь были наградой за все труды.

ТОЛЬКО ЖИЗНЬ

В 16 часов 30 сентября 1963 года произошло то, чего никто не мог предвидеть. Стихия опередила людей на каких-нибудь 15 минут.

На сорокаметровую вышку «Павловская-6» поднялись два человека с картотажным кабелем. Скважина к этому времени достигла глубины около 2 тыс. м. Техники Александр Савран и Иван Водопалов не торопились: все было в порядке. Надо вот только через кронблок пропустить кабель. И через несколько минут люди внизу узнают, не отбирая породы, есть ли там, на двухкилометровой глубине, хоть какие-нибудь признаки газа. «Наверное, зря, — думали Савран и Водопалов, — суетился на земле возле вышки молодой мастер Иван Ляш. (Скважина № 6 была первой в его жизни.) Рано-всего привезли эти стальные предохранители от неожиданных выбросов газа. На семи вышках вокруг, где пройдена глубина уже и в 3 100—3 200 м, не обнаружены даже следы газа».

И в этот момент, когда подобным образом рассуждали Савран и Водопалов, из устья скважины тихо, коварно всплеснул двадцатиметровый столб грязи. Всплеснул и пропал. Через мгновение так же беззвучно взметнулся другой. Снова исчез. И вдруг с оглушительным ревом и грохотом, раскидывая по сторонам камни и куски породы, рванул к небу фонтан газа. Огромный газовый султан поднялся метров на сто и навис за балкой у деревни Антоновка. Люди в ужасе бросились прочь от буровой и... внезапно остановились. Они увидели: там, на самом верху вышки, вцепившись руками в перила, остались два человека — Савран и Водопалов. Сильный ветер отодвинул на какой-нибудь метр за их спины ревущий столб ядовитого газа. Но путь к земле отрезан.

— Спасать! — прохрипел начальник участка В. Тимошенко. Но все уже и сами, ничего не слыша, бежали, точно в атаку, навстречу ракетному реву фонтана. Примчались на ма-

шине рабочие из Кегичевки. Кто-то по телефону вызвал вертолет. В этот момент Савран и Водопалов, привязав к переплетам один конец кабеля, сбросили вниз другой. «Хотят спускаться!» — пронеслось по толпе. Тут же кабель подхватили, прикрепили к машине. Шофер стал отъезжать в сторону, чтобы оттянуть его от вышки, и... не рассчитал. Кабель оборвался посередине, зацепившись концом за укосины где-то в 20 м от земли. Никто не успел опомниться, как в ту же секунду, схватив остаток кабеля, бурильщики Дмитрий Иванисов и Леонид Цимбал кинулись к вышке, полезли по лестницам вверх. Навстречу им летели грязь, камни, комья земли... Как кошки, взвились ребята на вышку и связали кабель. Теперь его оттянули более осторожне. Те же Иванисов, Цимбал и вместе с ними Ляш, Влас Лысюк и другие развернули под кабелем брезент, крепко держали его в руках. Первым спустился Савран. Десятки людей подхватили его на земле, понесли в машину. Он вырвался: «Там мой товарищ!» Водопалов, видимо, поторопился. Он скользнул по кабелю слишком быстро. Руки с силой ударились об узел, разжались от жгучей боли. «А-ах!..» — выдохнули люди. Но не зря, задыхаясь от газа, держали внизу брезент мужественные парни. Водопалов упал на широкое полотнище. «Жив!» — вне себя от радости закричали бурильщики.

ПОДВИГ В БУШУЮЩЕМ ВУЛКАНЕ

Так спасли людей. Теперь надо было укрощать стихию. Рискуя жизнью, молодые специалисты — посланцы Харьковского института газа — техник Евгений Гончаренко, лаборантки Ольга Захарова и Алла Муракаева стали определять состав газа. Днем и ночью под дождем и холодными ветрами они находились с приборами возле гремящего газового вулкана. Надо было вовремя сообщить об опасных для взрыва концентрациях и степени заражения газом атмосферы.

Деревню Антоновку решено было эвакуировать. Землеройная техника, стянутая к Кегичевке, окольцевала буровую высоким валом: хлынувший из скважины поток выбрасывал до 20 тыс. куб. м воды в сутки и грозил затопить окрестные поля и селения. Одновременно от озера проложили пятикилометровый водопровод и вырыли ямы для воды и глинистого раствора. Из Донбасса прибыли колонны машин с цистернами. Стали готовить пульпу для атаки газового вулкана.

Молодые инженеры искали выход: как заткнуть глотку разъяренному чудовищу? Дорог был каждый день. До 5 млн. куб. м в сутки ценнейшего газа улетало в воздух. На помощь инженерам подоспела бригада добровольцев: электросварщик Валерий Кизин, бурильщики Николай Дьякивнич, Павел Крячко, автогенщик Дмитрий Моисеев. Старшим среди них был герой тушения многих фонтанов Андрей Матвеевич Жуков. И вот эта бригада под ударами водяных струй поднялась на вышку, протащила сквозь переплеты тросы, и тракторы потянули к устью скважины многотонную броневую плиту — сталь толщиной в 10 см. Чтобы обезопасить работы на вышке, надо было этой плитой заслонить устье, заставить фонтан бить в сторону. Наконец броню водворили на место, поставили на нее газовую арматуру, взрывом освободили от инструмента скважину.

И вот тут случайно оступился бурильщик Н. Дьякивнич, упал под помост в бушующий газовый ад. Невзирая на смертельную опасность, А. Волков, А. Боцман, А. Радан и Т. Джавадишили, обливаясь водой, спустились под плиту и вытащили уже было задохнувшегося парня.

В следующий момент 30 с лишним заливочных агрегатов, 6 буровых насосов обрушили в скважину из цистерн и ям запасы глинистого раствора. И 26 октября фонтан задохнулся. Инженеры подсчитали: газоносный пласт, обнаруженный новым методом, имеет сверхвысокое, аномальное давление — около 300 атм. Такого никто не ожидал! Запасы месторождения огромны — сотни миллиардов тонн ценнейшего продукта для химической промышленности. Они примерно равны знаменитому на всю Европу Шебелинскому месторождению, что по соседству. За такой клад стоило бороться!

Два дня тихо было вокруг Кегичевки. Но 28 октября вздрогнула земля под вышкой.

Снова ударил фонтан. И вдруг на глазах у всех на буровой разверзся кратер диаметром в 60 м. Участок в тысячу квадратных метров вместе с вышкой стал уходить под землю. Вышка потянула за собой в кратер два трактора, зацепленные за нее канатами. Тогда геолог Ткачишин, инженер Гершенин и механик Кубрак кинулись к машинам и начали освобождать их от тросов. Они не бросили машины даже на краю кратера, когда под ногами уже поползли трещины в почве и стала обрушиваться вниз земля. Изловчившись, Тка-

чишин, наконец, сумел вышибить стопоры. Тракторы быстро удали в безопасное место.

1 ноября газовый фонтан, заражавший местность, решили поджечь. Другого выхода не было.

...Оцеплена степь. Все эвакуировано из опасной зоны. Человек поднимает ракетницу. Рука его слегка дрожит: жалко так расправляться с ценнейшим добром. Но здоровье людей дороже. Летит в центр струи красный огонь ракеты. Вулкан глотает ее и гасит. Он властно сопротивляется, словно хочет жить. Еще одна ракета, повыше. Результат тот же. Третья — в самый верх. И над искусственным озером вспыхивает гигантский костер. На полсотни километров вокруг освещается им окрестность. Но это уже не опасно.

НЕОКОНЧЕННАЯ ПОВЕСТЬ

Через две недели начался последний этап в укрощении вулкана. Мастера И. Ляш и Г. Скарбяна с бригадами соорудили каждый по вышке — по обе стороны от огненного края. В те дни родился новый план борьбы за газовое месторождение. С ювелирной точностью прокладываются две наклонные скважины, чтобы на расстоянии 2 км под землей попасть в мишень размером 25 см. Перехватывается горло фонтана. Туда через трубы под огромным давлением подается раствор и намертво цементируется ствол.

Так необычно было открыто уникальное Кегичевское газовое месторождение.

Теперь сразу же будет увеличена подача газа Киеву, Полтаве, Харькову, Одессе, Москве по уже готовым трассам. Потребителями его станут также металлургические предприятия юга, многочисленные тепловые электростанции, новые химические предприятия.

Но вот что еще радостно. Открытие Кегичевского месторождения, как объясняет один из создателей нового метода разведки, директор Харьковского научно-исследовательского института газа А. П. Агишев, — только начало больших событий. Здесь, в юго-восточной части Днепровско-Донецкой впадины, ученым уже известны по крайней мере 8—10 перспективных структур, подобных Кегичевскому месторождению. Что они дадут? Догадаться нетрудно. Только на базе шебелинского природного газа в ближайшие годы будет построен крупнейший химический комбинат органического синтеза. Надо полагать, он не станет единственным, когда начнут открываться одно за другим новые месторождения. Уже теперь ясно, что Харьковщина превращается в важнейший газодобывающий район страны, а в будущем, очевидно, она станет центром газовой промышленности Советского Союза.

Вот как будто бы и вся история о том, как молодость, убежденность и мужество рука об руку с опытом и знаниями открывают дорогу в неведомое, ставят на службу народу огромные богатства. Но... подумайте! Неужели эта история окончена? Разве не взяли уже от нее начало, не завязались прямо сейчас увлекательные повести об открытии многих газовых месторождений по новому методу? Верится: мы узнаем об этом довольно скоро.

Что изображено на этой фотографии?

Фотолюбитель Ю. СОСИН из Львова прислал в редакцию эту фотографию и предложил читателям угадать, что на ней изображено. Если вам это не удастся, загляните на 40-ю страницу журнала. Там помещен ответ.



„...В НЕЙ СКРЫТО СЧАСТЬЕ

ПЬЕР ЭЖЕН МАРСЕЛЕН БЕРТЛО (1827—1907) — ВЕЛИКИЙ ФРАНЦУЗСКИЙ ХИМИК, КОТОРОГО К. А. ТИМИРЯЗЕВ НАЗВАЛ «ЛАВУАЗЬЕ XIX СТОЛЕТИЯ». ОН ОПУБЛИКОВАЛ ОКОЛО 1 500 РАБОТ ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ, ТЕРМОХИМИИ, АГРОХИМИИ И ИСТОРИИ ХИМИИ. РАБОТЫ М. БЕРТЛО НАРЯДУ С РАБОТАМИ А. М. БУТЛЕРОВА И Г. КОЛЬБЕ ОПРОВЕРГЛИ ИДЕАЛИСТИЧЕСКИЕ ВЗГЛЯДЫ ВИТАЛИСТОВ, СОГЛАСНО КОТОРЫМ СИНТЕЗ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ ВОЗМОЖЕН ЛиШЬ В ЖИВОМ ОРГАНИЗМЕ — БЛАГОДАРЯ ОСОБОЙ, ПРИСУЩЕЙ ТОЛЬКО ЕМУ «ЖИЗНЕННОЙ СИЛЕ». МЫ ПУБЛИКУЕМ РЕЧЬ МАРСЕЛЕНА БЕРТЛО «ХИМИЯ В 2000 ГОДУ», ПРОИЗНЕСЕННУЮ 5 АПРЕЛЯ 1894 ГОДА НА БАНКЕТЕ ПРОФСОЮЗ-

НОЙ ПАЛАТЫ ХИМИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ. НАШЕМУ ЧИТАТЕЛЮ БУДЕТ ИНТЕРЕСНО ПОЗНАКОМИТЬСЯ С ЭТИМ ПРОГНОЗОМ. СКОЛЬ БЫ ДЕРЗКИМ ОН НИ КАЗАЛСЯ СОВРЕМЕННИКАМ, МЫ ВИДИМ, ЧТО МАРСЕЛЕН БЕРТЛО НЕ МОГ ОХВАТИТЬ СВОИМ МЫСЛЕННЫМ ВЗОРОМ ШИРОЧАИШИЕ ГОРИЗОНТЫ, КОТОРЫЕ ОТКРЫЛА ПЕРЕД ЧЕЛОВЕЧЕСТВОМ СЕГОДНЯШНЯЯ НАУКА.

ВЕРОЯТНО, ХИМИЯ ЗАВТРАШНЕГО ДНЯ ОПЕРЕДИТ МЕЧТЫ И НАШИХ УЧЕНИХ.

Г. МЕНДЕЛЕЕВИЧ

МАРСЕЛЕН БЕРТЛО:

*—Будущее химии
величественно...*

Есть ли необходимость напоминать об успехах химии XIX века? Производство серной кислоты и искусственной соды, отбеливание и крашение тканей, получение сахара из свеклы, терапевтических алкалоидов, газа для освещения, золочение и серебрение, многие другие изобретения — таков итог наших предшественников. Изобретения нашего поколения не менее важны. В настоящее время благодаря успехам электрохимии начался коренной переворот в металлургии. Благодаря прогрессу термохимии созданы более мощные взрывчатые вещества; они нашли широкое применение в шахтостроении и военном деле. Органический синтез, плод мыслей нашего поколения, демонстрирует настоящие чудеса в получении новых красителей, ароматических, терапевтических и антисептических препаратов.

Но как ни замечательны достигнутые успехи, каждый из нас ясно представляет, что будущее химии более величественно, чем ее прошлое. Часто говорят о будущем человеческого общества, и я хочу представить его таким, каким оно будет в 2000 году — разумеется, с точки зрения химика.

Тогда уже не будет ни пастухов, ни хлебопашцев: продукты питания будут создаваться не только сельским хозяйством, но и химией. Не будет ни шахт, в которых добывают каменный уголь, ни горной промышленности. Благодаря успехам химии и физики будет решена также проблема топлива.

Все это мечты, а как их реализовать?

Основная задача науки в том, чтобы открыть неистощимые источники энергии. Мы уже видели, как сила человеческих рук была заменена силой пара, то есть энергией, полученной в результате сгорания угля. Но ведь уголь извлекается из недр Земли с великим трудом, и количество его постоянно уменьшается! Надо научиться использовать солнечное, а также внутриземное тепло. Непрерывные успехи науки рождают в нас надежду подчинить себе эти источники неисчерпаемой энергии. Например, чтобы использовать внутриземное тепло, достаточно вырыть скважину в 4—5 тыс. метров глубиной, и эта задача нам посильна даже при современном состоянии техники, не говоря уж о технике будущего. В этих скважинах вода будет нагреваться и достигать давлений, способных приводить в действие машины. Земное тепло будет использоваться как неисчерпаемый источник термоэлектрической энергии.

Но вернемся к предмету нашего разговора — к химии. При наличии такого источника энергии легко и экономично можно производить химические продукты в любое время, в любом пункте земного шара.

В этом и заключается экономическое решение самой важной задачи, а именно: производства продуктов питания. В основном эта проблема уже решена: синтез жиров и ма-

сел осуществлен за последние сорок лет, над синтезом сахара и углеводов сейчас усиленно работают, а синтез азотосодержащих продуктов тоже недалек. Повторяю: проблема продуктов питания — проблема химии. Когда будет получена дешевая энергия, станет возможным синтез продуктов питания из углерода (полученного из углекислого газа), из водорода (добытого из воды), из азота и кислорода (извлеченных из атмосферы).

Ту работу, которую до сих пор выполняли растения при помощи энергии Солнца, мы уже осуществляем и в недалеком будущем осуществим в более широких масштабах, ибо власть химии безгранична.

Вероятно, наступит день, когда человек будет питаться таблетками, содержащими азотистые вещества, синтетические жиры, крахмал или сахар. Все это будут изготавливать наши заводы в огромном количестве; производство искусственных продуктов питания не будет зависеть ни от времени года, ни от дождей, ни от засухи, ни от мороза, и, наконец, все это не будет содержать болезнетворных микробов — первопричины эпидемий и врага человеческой жизни.

Химия осуществит коренной переворот, важность которого никто не может представить. Исчезнет разница между урожайными и неурожайными районами. И, может быть, человеческая цивилизация изберет для своего пребывания как раз песчаные пустыни, так как они будут полезнее для здоровья, чем распространяющие заразу долины рек и заболоченные равнины, удобренные гнилью.

Но не думайте, что в этой всемирной державе могущества химии исчезнут искусство, красота, очарование человеческой жизни. Если землю перестанут использовать для выращивания продуктов сельского хозяйства, она вновь покроется травами, лесами, цветами, превратится в обширный сад, орошенный подземными водами, в котором люди будут жить в изобилии и испытывают все радости легендарного «золотого века».

Не думайте, что они будут преданы лени и другим порокам. Труд — это одна из сторон счастья: кто знает это лучше, чем здесь присутствующие химики? В одной из книг сказано: «Кто развивает науку, тот приумножает труд». Труд — источник всех достоинств. Завтра каждый будет работать больше, чем сегодня. И в этом обновленном мире каждый будет трудиться с удовольствием потому, что сам будет наслаждаться результатами своего труда.

Чтобы все эти мечты сбылись, уместно напомнить, что счастье завоевывается трудом при активной помощи науки.

Такова моя надежда, которая восторжествует во всем мире, таков мой идеал. Я поднимаю бокал за труд, за справедливость и за счастье человечества!

ЧЕЛОВЕЧЕСТВА“

ЧЕГО НЕ МОГ ПРЕДВИДЕТЬ БЕРТЛО

Академик С. И. ВОЛЬФКОВИЧ:

Еще более полувека назад Дмитрий Иванович Менделеев считал, что не только 10 млрд., но и во много раз

больше народу пропитание на земном шаре найдут, прилагая к этому делу не только труд, но и настойчивую изобретательность, руководимую знаниями.

К. А. Тимирязев, Д. Н. Прянишников и другие ученые считали, что, внося органические и минеральные удобрения, можно поднять продуктивность нашего сельского хозяйства в 6—7 раз, а если увеличить площадь пашни, то в 12—14 раз. Основываясь на анализе роста народонаселения нашей страны и перспективах повышения урожайности, Д. Н. Прянишников говорил в 1925 году, что на 150 лет вперед Россия может не думать о недостатке средств продовольствия, если она даже будет удваивать население через каждые 50 лет.

Этот замечательный прогноз ученого, заглянувшего далеко вперед, в XXI век, говорит о великой силе науки и техники, которую человечество пока еще не использует в полную меру.

С тех пор как были сделаны эти прогнозы ученых, прошло несколько десятилетий. За это время биология и химия шагнули далеко вперед.

Если учесть социальный прогресс и новые данные, то цифры, приведенные в прогнозе Д. И. Менделеева, можно было бы удвоить или утроить, то есть при широком использовании успехов науки и техники можно было бы обеспечить питанием на земном шаре 20—30 млрд. человек.

Жителям XXI века химическими средствами удастся отстоять поля, сады и леса от вредителей, болезней и даже отдалить для деревьев старость. В будущем смогут применять химические средства, в которых объединятся удобрения со структурообразующими веществами, со стимуляторами роста и ядами против вредных насекомых, болезней растений.

Академик А. И. БЕРГ:

Сэр Джордж Томсон, крупный английский физик, член Королевского общества, лауреат Нобелевской премии за работы в области квантовой механики, опубликовал в 1955 году книгу под названием «Предвидимое будущее». В этой книге автор рассматривает возможное развитие некоторых наук в ближайшие 100 лет. Автор напоминает, что за последние 50 лет было внедрено в практику множество новых материалов: легкие сплавы на основе алюминия и магния, пластические материалы, новые сплавы стали. Автор отмечает возрастающую роль титана и его сплавов, германия и циркония. Этот перечень следовало бы дополнить кремнием, его сплавами с германием, интерметаллидами, полупроводниками, в том числе ферритами и др. Особое значение приобретают всевозможные синтетические материалы, открывающие широчайшие перспективы, а также бериллий, ниобий и их сплавы. Предсказывая создание в будущем гораздо более прочных материалов, чем применяемые в наше время, автор ожидает, что мир будущего будет выглядеть «более воздушным, более волшебным, чем мир настоящего и прошлого».

Академик В. А. ЭНГЕЛЬГАРДТ:

Заветнейшей мечтой многих поколений было продление жизни человека. Пусть не так быстро, как хотелось бы, но неуклонно мы идем к этой цели: средняя продолжительность жизни на протяжении одного поколения возросла по меньшей мере на 20 лет в результате того, что сейчас почти полностью побеждены важнейшие инфекционные болезни, вызываемые бактериями: крупозная пневмония и тифы, малярия и туберкулез. Величайшей победой, которую мы вправе ожидать от науки недалекого будущего, должно явиться раскрытие природы рака.

ХИМИЧЕСКАЯ ИНДУСТРИЯ — КУЗНИЦА НАРОДНЫХ БОГАТСТВ... ДАВАЙТЕ ПОФАНТАЗИРУЕМ, В КАКИХ ЕЩЕ НАПРАВЛЕНИЯХ МЫ ИСПОЛЬЗУЕМ ЭТИ БОГАТСТВА. БЕЗ ФАНТАЗИИ, ОСНОВАННОЙ НА РЕАЛЬНОМ ФУНДАМЕНТЕ, НЕЛЬЗЯ ЖИТЬ. НЕ НАДО БЫТЬ СЛЕПЫМ КРОТОМ. НЕОБХОДИМО ПРЕДВИДЕТЬ БУДУЩЕЕ, РАЗМЫШЛЯТЬ, НАМЕЧАТЬ НОВЫЕ ПУТИ.

Н. С. ХРУЩЕВ

Победа над болезнями намного продлит жизнь человека. Но у нас есть еще одна интересная возможность. Треть нашей жизни мы спим, теряем время, которое могли бы использовать для себя и общества. Выяснив природу и пути образования «веществ утомления», химики найдут способы либо обезвреживать эти вещества действием ферментов, либо связывать их химически безвредными лекарственными препаратами.

Вмешательство физики и химии в генетику позволяет ожидать в ближайшие десятилетия наиболее замечательных, вероятно, ошеломляющих результатов. Самая жгучая загадка современной биологии — загадка наследственности. Не нужно быть беспочвенным оптимистом, чтобы верить, что через 50 лет «биологический код» — химическая зашифровка наследственных свойств — будет расшифрован и прочтен.

С этого момента человек станет полным властелином живой природы. Изменяя расположение атомов в генах, хромосомах, он даст растениям и животным такие полезные свойства, которые те, подчиняясь воле человека, будут воспроизводить в последующих поколениях.

Академик А. Н. НЕСМЕЯНОВ:

Я нисколько не сомневаюсь, что естественным волокнам, кожам и мехам, также как и естественным кра- сителям, придется в будущем окончательно и бесповоротно уступить свое место искусственным материалам. Ведь химики уже могут создать и, бесспорно, будут создавать волокна и ткани с заранее установленными свойствами, наравне более высокими, чем у естественных материалов.

Бесспорно, люди в XXI веке будут одеты только в искусственные ткани, будут иметь обувь, изготовленную из искусственной кожи, и шубы из синтетического меха, будут окружены предметами, сделанными из искусственных материалов. В овладении секретами хлорофиллового зерна, внутриклеточных превращений веществ в живом организме, может быть, таится технология будущих заводов искусственных пищевых продуктов, которые будут далеко превосходить по качеству, целесообразности состава и усвоемости сегодняшние естественные продукты. Люди тогда найдут способ использовать солнечную энергию гораздо производительней, чем посредством растений.

Академик Н. Н. СЕМЕНОВ:

10—15 лет назад до биологии дошла с запозданием на полвека революция, начавшаяся в XX веке в физике и частично в химии. Биологи вкупе с физиками и химиками начали проникать во внутренние физико-химические основы удивительных явлений жизни. Я уверен, что работы по выяснению механизма физико-химических процессов в жизнедеятельности приведут к подлинной революции в химии. Используя в неживой материи эти принципы, можно будет создать катализаторы невиданной силы, создать совершенно новые типы машин, которые, подобно мышцам, будут с огромным КПД преобразовывать химическую энергию в механическую и т. п.

Развитие науки о фотоэлектрических и термоэлектрических процессах, несомненно, может через несколько десятков лет привести к созданию новых фото- и термоэлементов и отысканию специальных катализаторов фотохимических процессов, которые позволили бы превращать солнечную энергию в электрическую с КПД 30—40 %.

Знаете ли вы, что...

...слово «эмulsionя» родилось от латинского слова «эмульгео» — «дою»? Одной из первых изученных эмульсий было молоко.

...древние греки во время морских битв забрасывали катапультами на неприятельские суда горшки с ядовитыми змеями и скорпионами? Эти гады мгновенно наводили панику среди врагов.

...каждая молекула воды в среднем совершает за год 34 круговорота — поднимается в воздух при испарении, путешествует с облаками и возвращается на землю в виде осадков?

...японцы открыли Америку 4 500 лет тому назад? Памятники материальной культуры японского происхождения, датированные этой эпохой, найдены при раскопках на побережье Эквадора. Течения в этой части Тихого океана создают возможности плотам пересекать его даже без парусов.

...на земле около 8 500 видов птиц?

...существуют бактерии, которые буквально съедают автодороги, так как питаются асфальтом?

...в Америке до 1860 года не было ни одного воробья? Их завезли из Англии для борьбы с гусеницами.

...в кубическом сантиметре морской воды содержится 1,5 г белка и немало других питательных веществ. Ученые подсчитали, что Атлантический океан «по питательности» оценивается в 20 тыс. урожаев, собираемых в год на всей суше.

...королевская библиотека в Стокгольме содержит около 50 тыс. книг, посвященных шахматам?

...при раскопках легендарного Вавилона была найдена записка на глиняной дощечке любовного содержания от Гиммека к Дасбуйе? Можно утверждать, что она является самым древним документом нежной страсти.

...сова, желая рассмотреть какой-либо предмет, неизменно поворачивается к нему головой? У нее не врашаются глазные яблоки.

...гаектар лесного массива испаряет в летний день до 40 т воды?

...великий итальянский поэт Петрарка был известен современникам как страстный нумизмат?

...русское слово «крахмал» происходит от немецкого «ди крафтмел»: мука, придающая силы? В средневековье существовало поверье: чтобы взрастить богатыря, нужно с детства усиленно кормить его крахмалом.

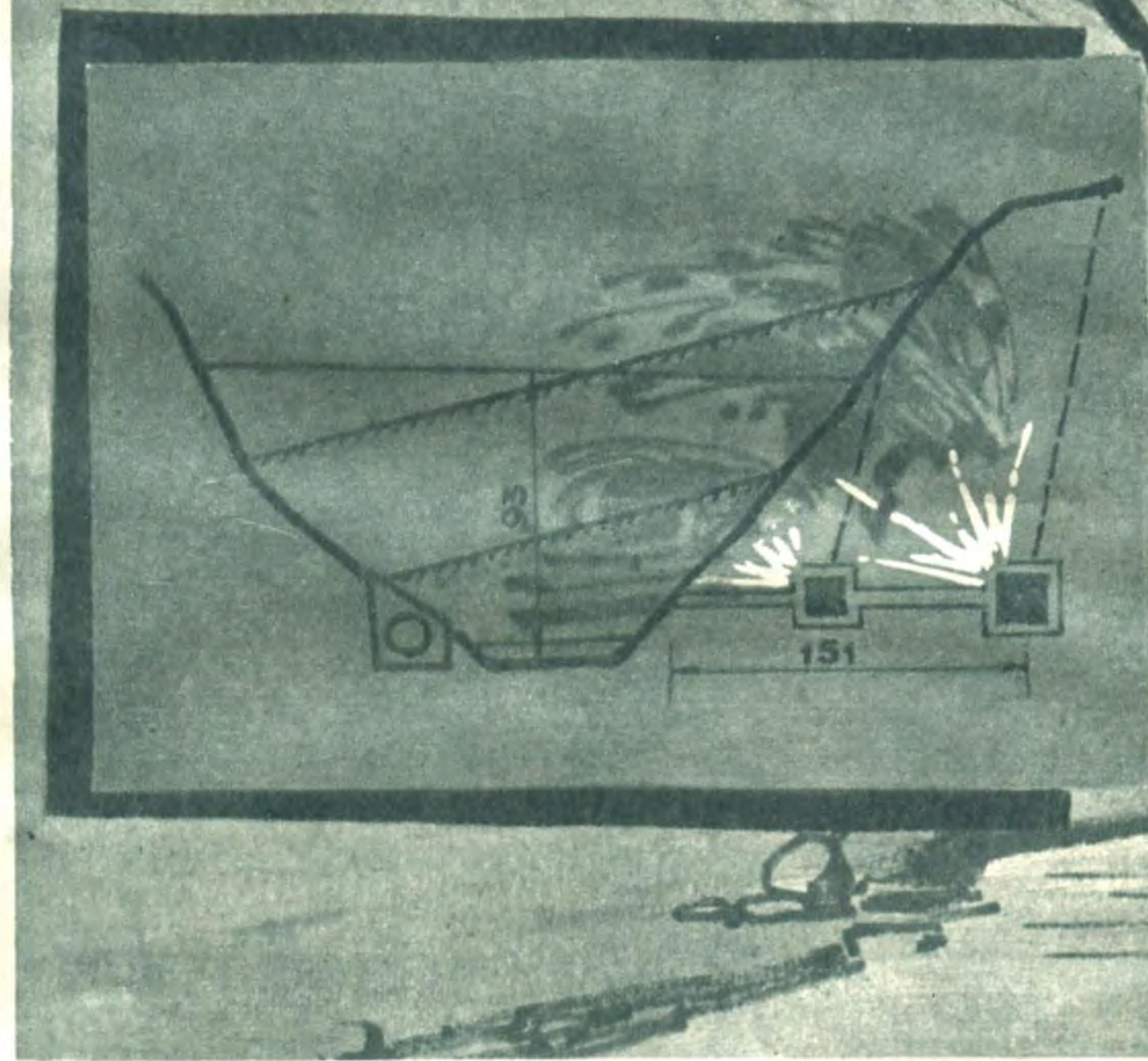
...самая первая в Европе бумага была получена в Италии из хлопка. Об этом говорит и само русское название «бумага», идущее от итальянского слова «бамбаджия» — «хлопок».

...поверхность суши на всем земном
шаре — 13 500 млн. га? Из них обра-
батывается лишь 8% ее общей пло-
щади (сюда входят пахотные земли,
пастбища, хозяйственno используе-
мые леса).

...есть в мире человек, который собирает коллекцию самых скучных книг? Это итальянец Рио Козелли. В этой коллекции уже около 10 тысяч томов. Рассказывают, что один итальянский поэт-неудачник, узнав, что все его сочинения находятся у Козелли, чуть не покончил с собой.

АСТУРОВЫХ! ГОДНЫЙ СЕ

СТЕНА ПРЕГРАДИТ ПУТЬ ГОРНОЙ КАТАСТРОФЕ



В июле 1963 года внезапно исчезло прекрасное горное озеро Иссык, расположенное в живописном ущелье около Алма-Аты. Почему? Тёплая погода вызвала быстрое таяние горных снегов и ледников. Потом над горами пронеслась гроза с тёплым ливнем. Массы воды прорвались вниз, в ущелья, подмыли откосы гор и вызвали обвалы. Они на время задержали стихию. Но затем вода прорвала естественные запруды и устремилась дальше, неся огромное количество тяжелых обломков скал, камней, ила и грязи. Впереди потока (его называют горный сель) со скоростью пассажирского поезда двигался грозный вал из воды, камней и глины. Этот вал становился особенно высоким — выше 10-этажного дома — в узких местах долины, он срезал как бритвой стволы вековых деревьев, все разрушая на своем пути. Заполнив озеро Иссык, сель выплеснул воду из него в долину. По пути воды озера вырыли каньон глубиной местами до 60 м!

Горные сели — типичное для Средней Азии явление, имеющее определенные закономерности. В одной и той же доли-

не сели
и реки,
делают
обильны

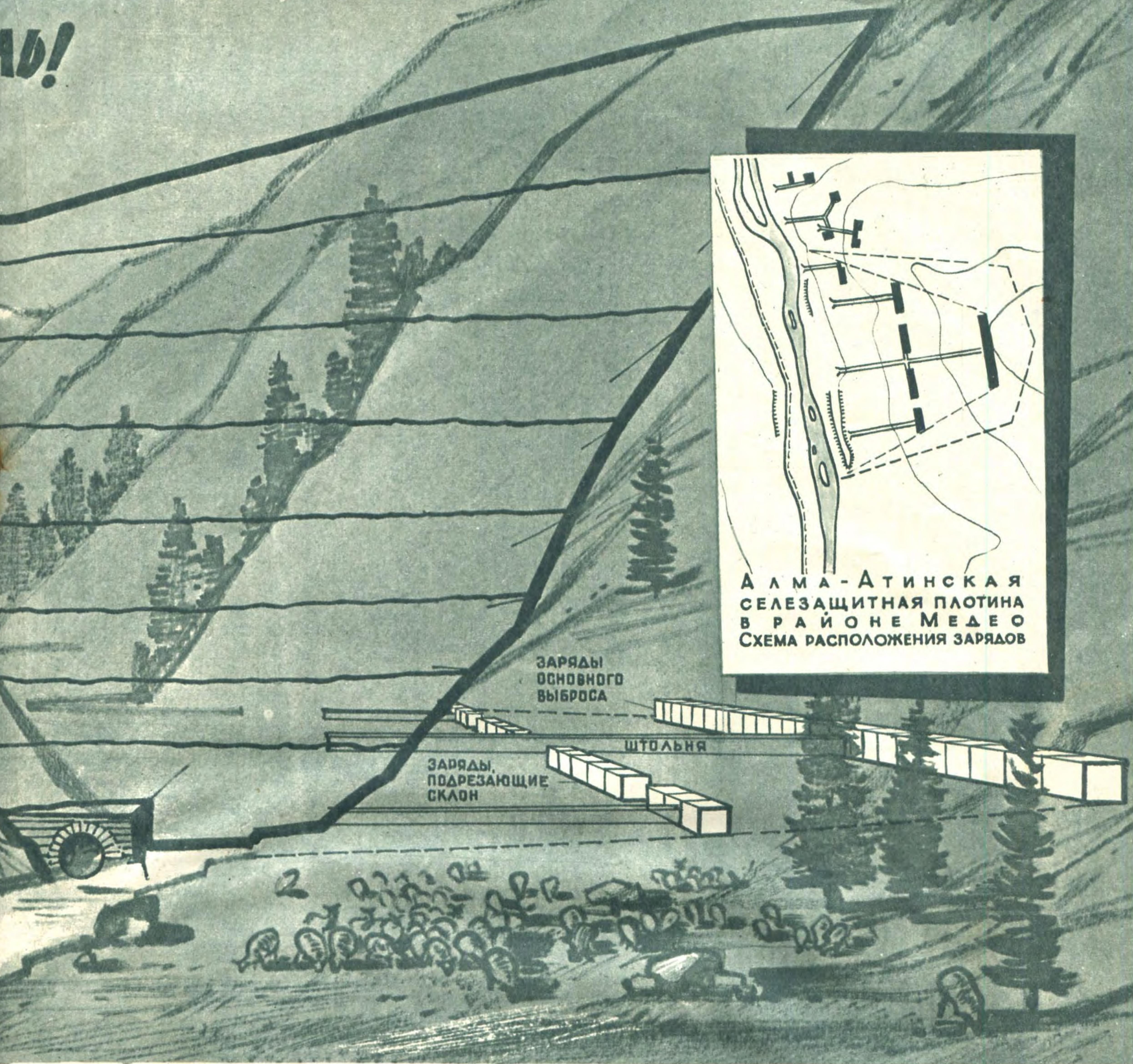
Жемч
Ата лек
протека

город.
В 192

состоял
С тех
В годину

в долине
сколько
имен

еще бо
Встал
Инже
нически



торяются через 35—40 лет. За это время ручьи, текущие с гор, постепенно подмывают откосы, становясь неустойчивыми. Если после этого в горах пройдут оползни, «катаха» селей неминуема.

в советских городов, столица Казахстана Алма-Ату подножья крутых и высоких гор. По долине реки Малая Алматинка. Она течет через весь

дун на Алматинке был довольно сильный сель. Следы редкие близлежащие постройки, из которых осталось время города.

Прошло четыре десятилетия. Вода подмыла откосы. Они вновь стали неустойчивыми. Уже не над городом нависает опасность нового селя, потому что он «откладывается», он может стать страшным.

Задача — защитить Алма-Ату.

из «Союз взрывпрома» во главе с доктором техники М. М. Докучаевым разработали меры защиты.

Они предложили в горах вблизи высокогорного катка «Медео» расположить систему зарядов взрывчатки общим весом в 5 519 т. При взрыве громадный объем скальных пород должен перекрыть долину плотиной высотой более 90 и длиной около 350 м.

Ширина основания будущей плотины — 450 м. Как показывают расчеты, плотина такого рода не будет задерживать воду, но камни, щебень, песок и глину она остановит и таким образом обезвредит сель.

В постройке плотины будет использован взрыв направленного действия. Сначала взорвут вспомогательные заряды, расположенные у подошвы гор. Когда эти взрывы как бы подрежут основание, будет произведен взрыв основного заряда, расположенного на значительной глубине. Он закладывается в «коридорах» внутри скалы. Вес этого заряда — 3 600 т. Он должен раздробить и выбросить более 5 млн. т породы.

Инженеры и рабочие заканчивают подготовку к этому грандиозному мирному взрыву.

Профессор Г. Покровский

Рис. В. Брюна

ДЕРЕВО? МЕТАЛЛ? ИЛИ ПЛАСТИК?

НАУКА-
В БЫТ!



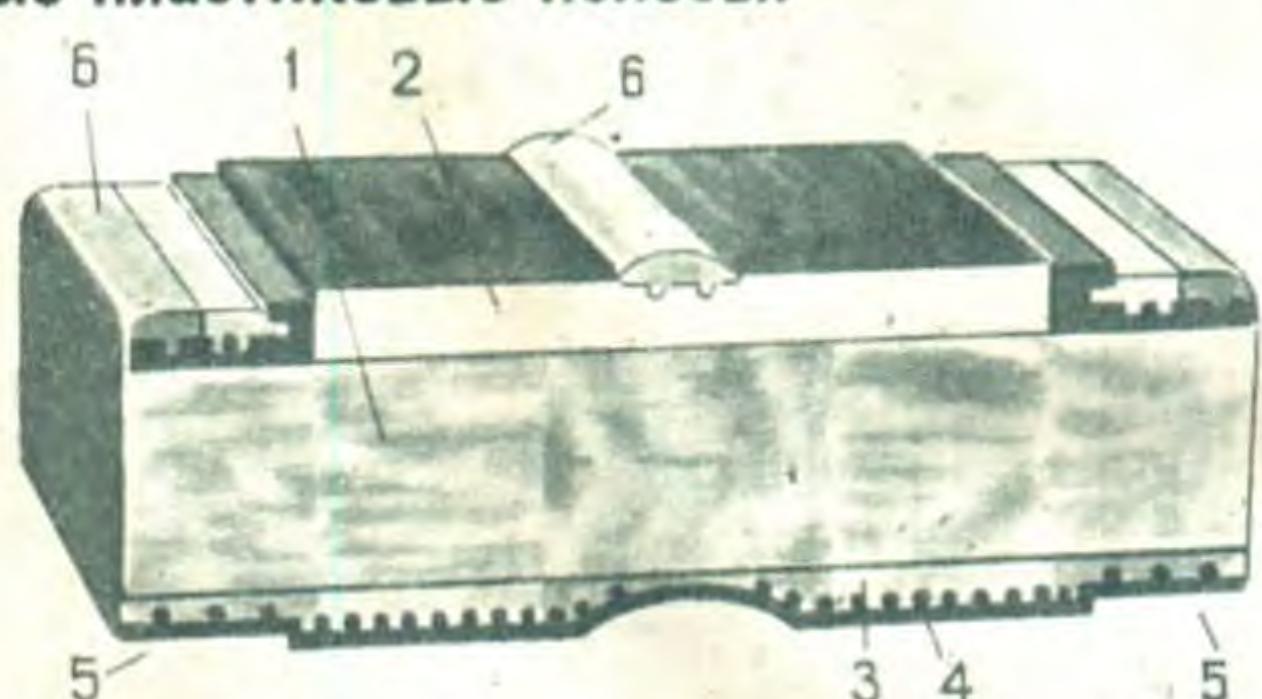
Посмотрите: он хочет сломать пластмассовую лыжу. Чудак! Он, наверно, не знает, что для этого нужно усилие от 700 до 1 000 кг!

Сделать хорошие лыжи — работа, пожалуй, не менее тонкая, чем искусство скрипичных мастеров. Велики отходы ценной древесины. Трудно автоматизировать технологический процесс. Да и так ли уж долговечны деревянные лыжи? Их легко сломать, поцарапать, они «устают» и привередливы во всем, что касается условий их хранения и работы. А особенно это касается горных лыж, работающих в особо напряженных условиях.

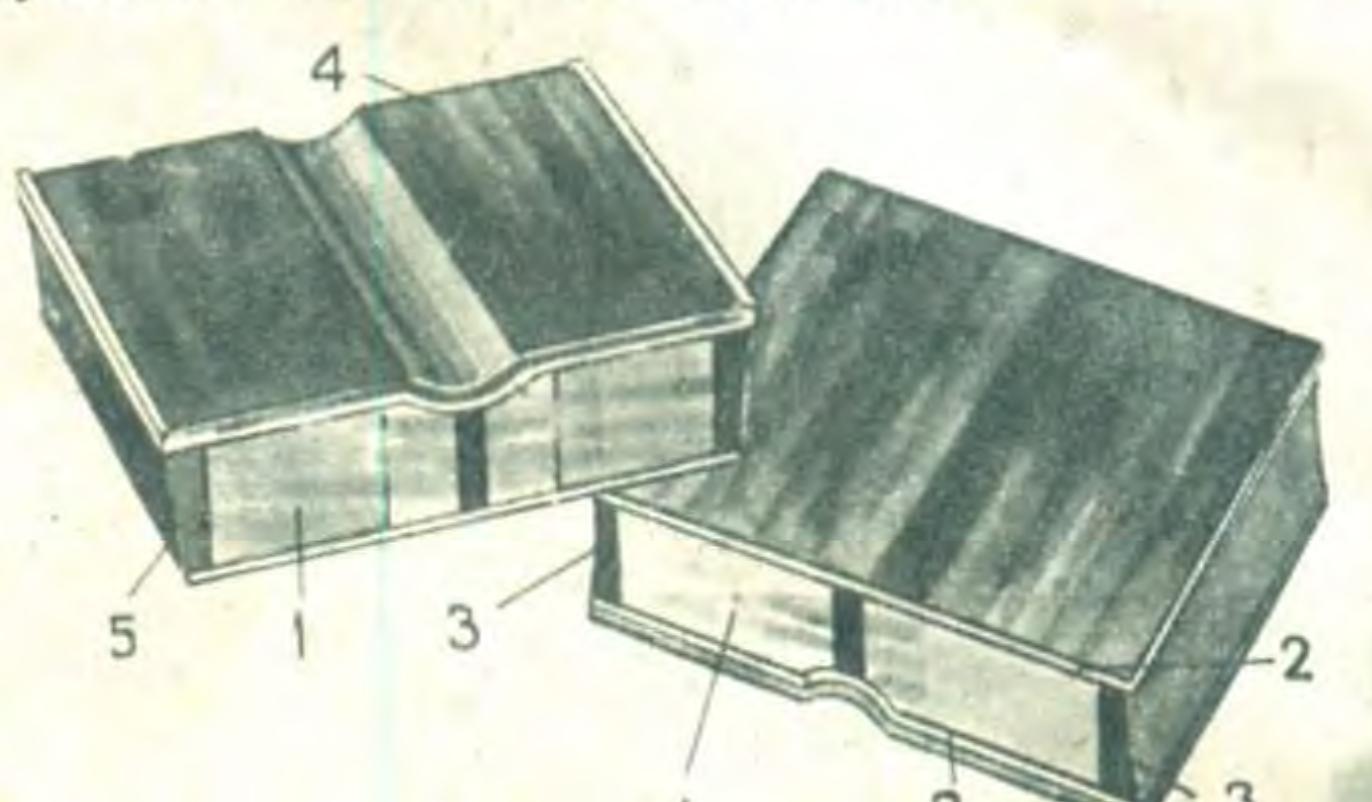
Понятно, почему конструкторы горных лыж давно уже заняты поисками новых материалов. Несколько лет назад на снежных трассах неожиданно засверкали металлические лыжи. Они оказались резвее деревянных: это стало ясно с первых же шагов слаломистов на зимних Олимпийских играх в Скво-Вэлли. А совсем недавно, в частности на Белой олимпиаде в Инсбруке, спортсмены завоевали золотые и серебряные медали на лыжах из пластика.

Металлические и пластмассовые лыжи пружинистее деревянных, гораздо долговечнее, лучше скользят независимо от состояния снега. Им не страшны температурные колебания. Они совершенно не теряют упругости даже при самой

СОВРЕМЕННЫЕ ДЕРЕВЯННЫЕ ЛЫЖИ.
1. Основа лыж из 24 склеенных брусков дерева типа гикори. 2. Верхняя пластмассовая накладка. 3. Нижняя пластмассовая накладка. 4. Скользящая поверхность из специальной пластмассы. 5. Стальные кантаны, установленные на шурупах. 6. Упрочняющие и декоративные пластиковые полосы.



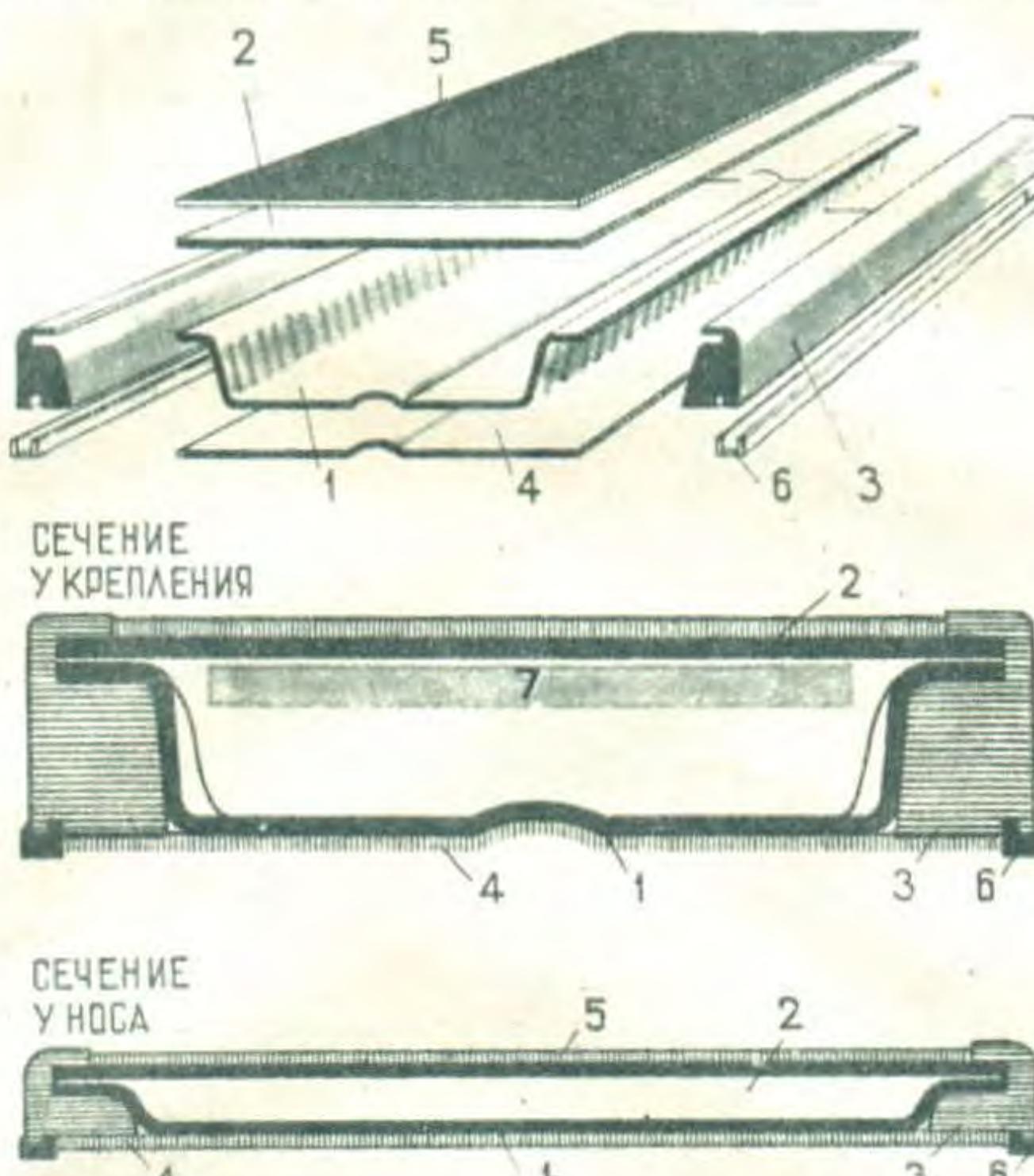
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ЛЫЖИ (французские). 1. Прессованное, склеенное из брусков дерева типа гикори. 2. Металлические полосы. 3. Боковины из пластика. 4. Скользящая поверхность из специальной пластмассы. 5. Скрытые сверхпрочные кантаны из металла.



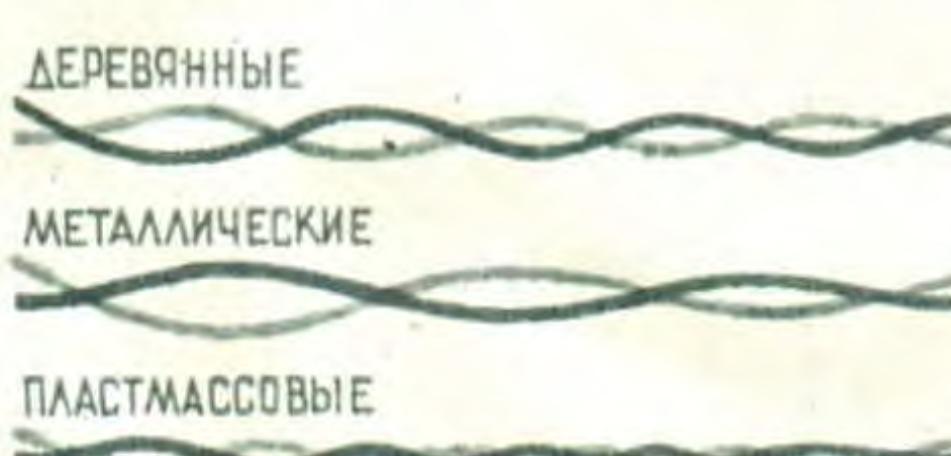
жестокой эксплуатации. Хорошие деревянные лыжи выдерживают на специальном испытательном стенде нагрузку от 300 до 500 кг, металлические — до 600. Лыжи из стеклопластика — от 700 до 1 000 кг.

А вот другая цифра. Сколько раз можно резко изменять нагрузку без вреда для качества лыж? Для деревянных лыж от 300 до 600 тыс., для металлических от 500 тыс. до 1 млн. Для пластмассовых до 28 млн. раз!

Легко подсчитать, что пластмассовые лыжи будут служить вам верой и правдой многие годы, требуя минимального



ПЛАСТИМАССОВЫЕ ЛЫЖИ. 1. Прессованный каркас. 2. Верхняя пластинка. 3. Боковины из алюминия. 4. Пластмассовая накладка. 5. Пластмассовая фольга (пленка). 6. Стальные кантаны. 7. Брускон для привинчивания креплений (только в том месте, где находятся крепления).



Сравнение механических свойств лыж. Из рисунка видно, что флаттер (сильные вибрации) свойствен меньше всего пластмассовым лыжам.

ухода за собой. А отличные механические качества таких лыж уже помогают бегунам, слаломистам, прыгунам с трамплина добиваться более высоких спортивных результатов.

Пока что лыжи из металла и пластика дороже деревянных (в 1,5—2 раза). Но зато они и долговечнее во много раз! Кроме того, их производство поддается полной автоматизации.

Можно спорить о том, какие лыжи лучше: из пластика или же из металла. Говорят, что пластмассовым лыжам совершенно не свойствен флаттер, которым грешат металлические лыжи. Но ясно одно: преимущества новых материалов неоспоримы.

Хочется спросить, доколе же наша промышленность будет плестись в хвосте, упрямо не уступая «лыжню» прогрессивным новшествам?

Отставание наших слаломистов объясняется вовсе не отсутствием у нас гор или слабой тягой к этому виду спорта. Причина кроется в другом: у нас практически нет хорошо оборудованных горнолыжных баз, о чем журнал уже говорил в № 11 за 1963 год. Кроме того, ощущается острая нехватка в высококачественных лыжах и другом инвентаре.

Достаточно напомнить, что крупнейшая в стране львовская фабрика выпустила в прошлом году всего-навсего 4 тыс. пар деревянных лыж невысокого качества. В текущем году выпуск будет поднят до 9 тыс. пар в год. Но разве эти цифры соответствуют нашим потребностям? Львовская фабрика может поднять «тираж» своей продукции до 60 тыс. пар. Но и этого мало. Не мудрено, что мы вынуждены закупать в небольшом количестве хорошие лыжи в Австрии, где одна только фирма «Кестлер» выпускает в год 70 тыс. пар (из них 39 тыс. деревянных, 25 тыс. металлических и 6 тыс. пластмассовых). Уместно напомнить, что из 3 млн. пар горных и других лыж, выпущенных в Западной Европе в 1962—1963 гг., на долю маленькой Австрии падает 447 тыс. У нас же выпуск обычных беговых лыж не превышает 325 тыс. пар...

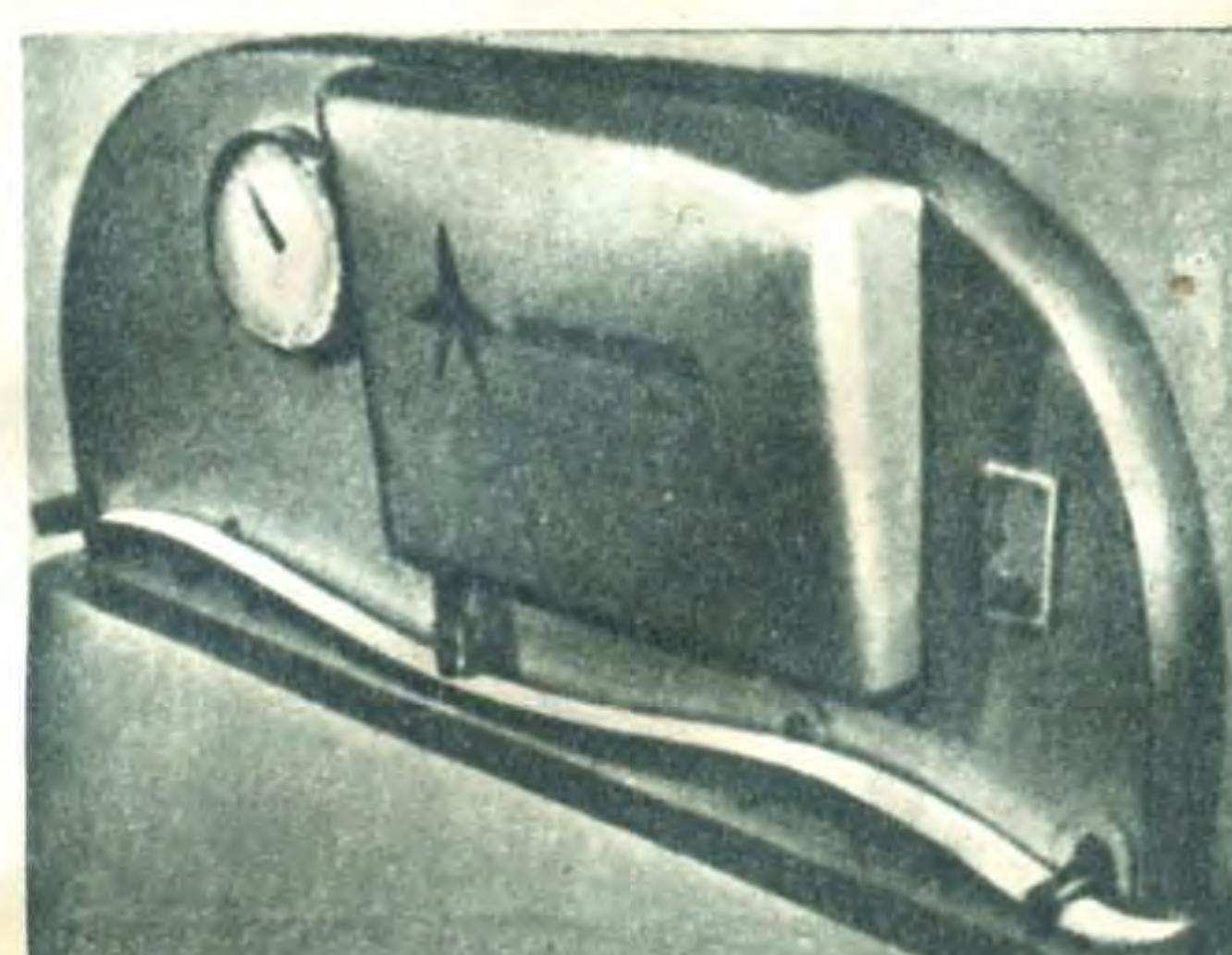
Возникает вопрос: неужто мы не в силах наладить отечественное производство высококачественных лыж любого ассортимента? Разумеется, это не означает, что мы должны начисто отказаться от деревянных лыж. Тем более, что многие квалифицированные горнолыжники при прохождении трасс специального слалома с успехом пользуются и деревянными лыжами.

В нашей стране есть энтузиасты новых материалов и техники, однако их работа носит полулюбительский характер. Достаточно сказать, что конструированием металлических лыж начал заниматься сейчас один-единственный коллектив в нашей огромной стране. А кто займется созданием лыж из пластика?

Добрая фея науки и техники химия несет с собой революционные преобразования и в быт. Неужели мы будем игнорировать прогрессивные рекомендации, исходящие от самой революционной науки нашего времени — химии?

Юрий КАБИН,
мастер спорта, старший тренер
по горнолыжному спорту

Прибор для оценки сопротивления лыж на изгиб однозначно свидетельствует в пользу пластмассовых и металлических лыж.



Главным образом за счет применения резиновых и пластмассовых соединений, а также маслонаполненных пористых втулок. Удлинение периодичности смазки достигнуто в связи с изобретением и массовым применением конструкций герметизированных узлов и специальных смазок с комплексными присадками. Это удлинило жизнь смазки.

На рисунке 3 изображен один из герметизированных шаровых шарниров,

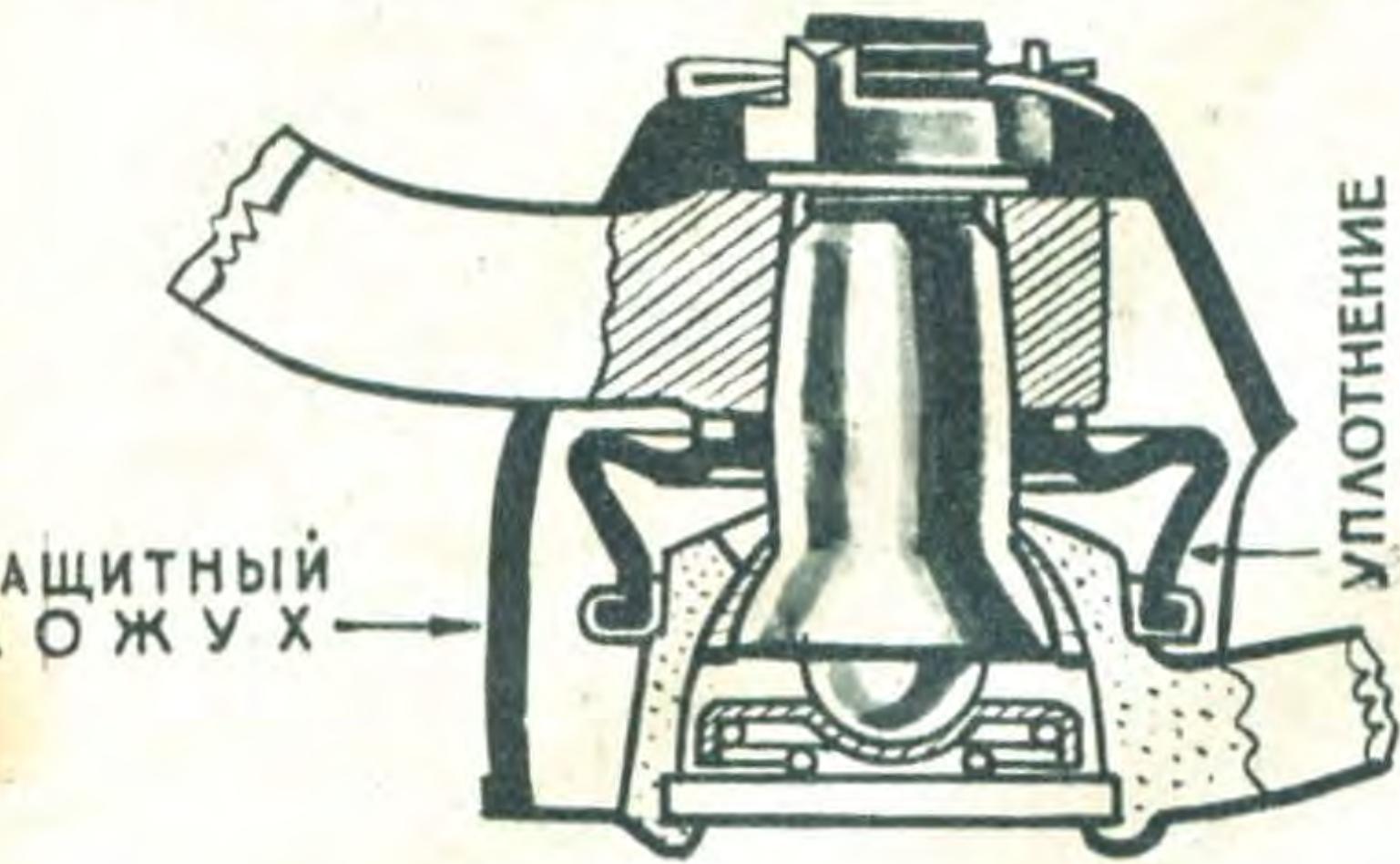


Рис. 3. Герметизированное, не требующее регулярной смазки, шарнирное соединение рулевой тяги.

примененных на автомобиле «Крайслер» (США). Снаружи он закрыт защитным кожухом (1), а внутри герметизирован уплотнителем из пластины «непрен» (2), в ФРГ — «вулканоль».

Вместо масленки узел имеет пробку для замены смазки на станции технического обслуживания. Консистентную смазку в герметизированных узлах изготавливают на литиевой основе с содержанием присадки сульфида молибдена (к консистентным смазкам, применяемым в СССР, относятся солидолы «1—13» и другие).

(Продолжение следует)

Однажды...

МНОГО ЗНАЕТ? ЕРЕТИК!

Один из образованнейших людей средневековья, граф Пико де-Мирандола, в 1486 году выставил при одной церкви в Риме объявление. В нем он предлагал диспутировать 900 тезисов из различных наук с любым желающим ученым. Причем диспут мог вестись на любом языке и в каком угодно стихотворном размере. Однако желающих выйти на диспут не оказалось, а граф был заподозрен в ереси.

В «ШОРАХ» УЗКОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Французский астроном Леверье предугадал существование планеты Нептун на основании своих расчетов и даже указал на небосводе место, где ее должны найти. Несколько лет спустя Нептун действительно был обнаружен. Когда Леверье предложили взглянуть на него в телескоп, он отказался.

— Меня это уже не интересует, — заявил он.



БУДЕМ ЛИ МЫ КАТАТЬСЯ ПО СТЕКЛЯННОМУ СНЕГУ?



Зима кончилась. Лыжники, слаломисты и любители покататься на санках сожалением расстаются со «своими» видами спорта до следующей зимы. Это неизбежно. Впрочем, не совсем. Дело в том, что благодаря успехам химии любители лыж и санок получат отныне новый снег: стеклянный, на вид и на ощупь не отличающийся от настоящего. Состав и свойства его таковы, что он вполне пригоден и для лыж и для санок.

Искусственный снег состоит из мелких стеклянных шариков (так называемых «баллотино»), широко применяемых для создания отражающих дорожных знаков. Размеры шариков — от 40 до 1 000 микрон, то есть от 0,04 до 1 мм. Поэтому искусственный снег очень похож на настоящий.

Шарики покрыты тончайшим слоем воскового вяжущего вещества. Вся «хитрость» при составлении смеси — в правильном смешивании шариков с вяжущим веществом: нужно, чтобы оно позволяло шарикам плотно соприкасаться между собою, но не мешало бы им свободно перемещаться внутри смеси и на ее поверхности. Тогда лыжа, движущаяся по поверхности, на короткий момент соприкасается со свободно катящимися шариками, которые тотчас же после этого снова склеиваются. Так и с настоящим снегом: трение тем меньше, чем больше скорость лыжника. Как этого достигают?

Чтобы лыжник не уносил за собою слишком много стеклянных шариков, надо повысить их прилипание к смеси. Поэтому в смесь добавляют также немного микрокристаллического воска. Он реагирует на давление: при малых скоростях снег более липок, а при больших шарики легко высвобождаются из смеси и свободно катятся, не отрываясь от нее.

К воску добавляют и некоторые отверждающие вещества. Они повышают точку плавления воска на 5°С. Поэтому стеклянный снег сохраняется даже в жаркий летний день.

Искусственный снег делается так. Основную смесь нагревают до температуры плавления воска и тщательно перемешивают. Эту смесь еще в теплом состоянии наносят на соответствующую основу, достаточно твердую и прочную; основу окрашивают в контрастный цвет, чтобы степень износа искусственного снега была хорошо заметна. В качестве основы берется какой-нибудь текстильный материал или лента на текстильной или волокнистой подкладке. Ленту закрепляют деревянными колышками или шпильками. Стеклянный снег можно наносить слоем любой толщины, причем наносить его можно и непосредственно на трамплин или дорожку. В этом случае дорожка должна быть достаточно прочной и твердой. Ее можно вымостить или заасфальтировать.

А вот таблица наиболее типичного состава «снега».

Шарики в 1 000—500 микрон — 239 частей (по весу)

» 500—200 » — 239 » » »

» 200—100 » — 239 » » »

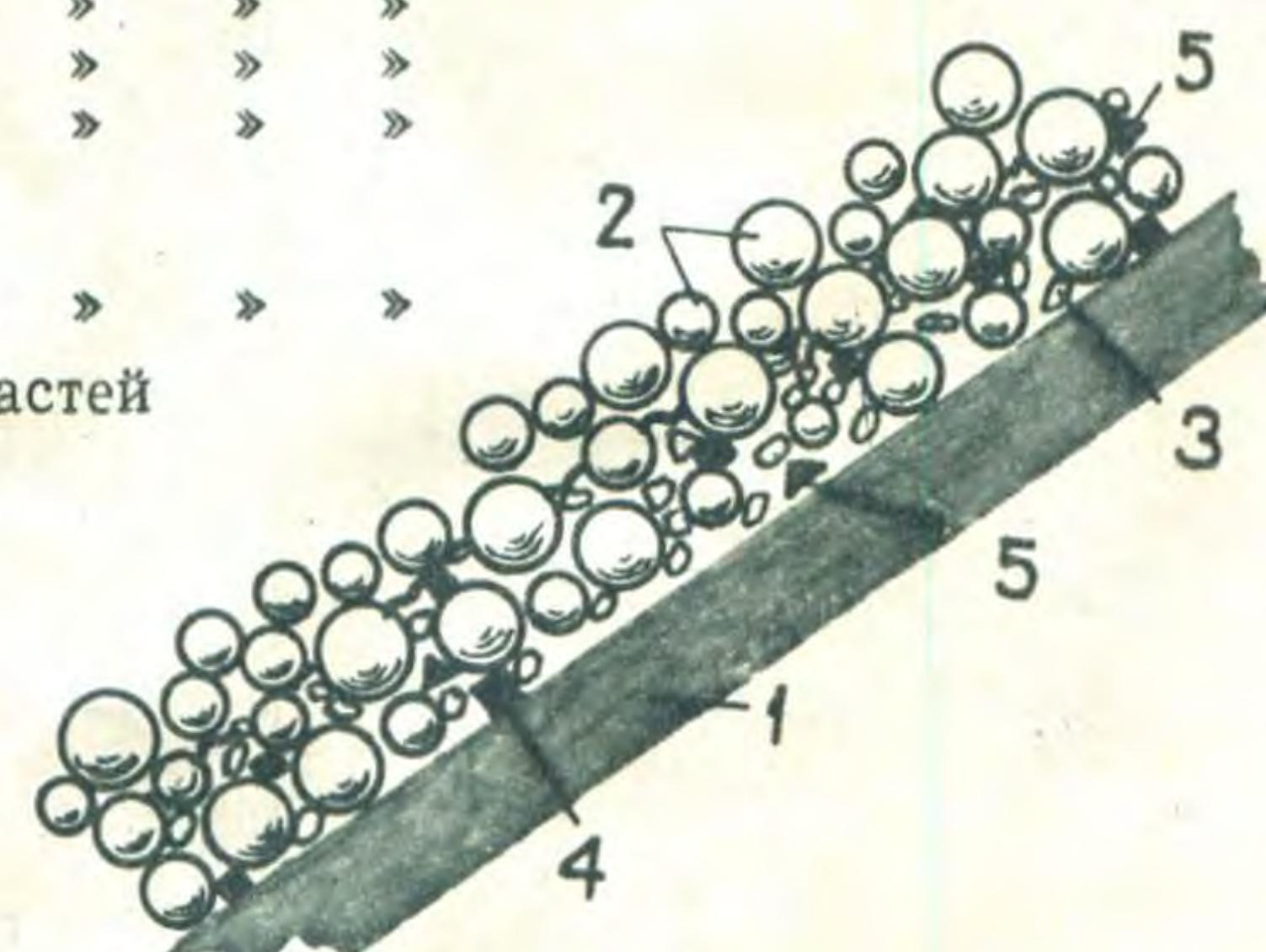
» 100—37 » — 239 » » »

Парафин чешуйчатый — 33 » » »

Микрокристаллический воск — 10 » » »

Полиэтиленовый воск (плотность 0,925—0,935, мол. вес 2 500) — 1 » » »

Итого... 1 000 частей



На рисунке показан разрез трамплина, покрытого искусственным снегом (в увеличении). На основание 1 нанесен слой снега. Круглые твердые частицы — это стеклянные шарики 2. С ними смешана сравнительно малая доля вяжущего вещества 3, содержащего чешуйчатый парафин. Микрокристаллический воск обозначен через 4. Можно добавить и полиэтиленовый воск 5, не дающий снегу размягчаться при жаре.

Стеклянный снег делает лыжников независимыми от местных климатических условий, позволяет пользоваться трамплинами и дорожками круглый год. Материалом для него служат дешевые отходы стекольной промышленности.

Из журнала «Веда а техника младежи» (ЧССР)

Перевела З. Бобырь

ПИРАТСТВО

В ИСКУССТВЕ

Н. ГРИГОРОВИЧ
и А. СТЕРЛИГОВ

Слово «фоссер» лишь недавно вошло в русский язык. Оно означает «подделыватель картин». Нет ничего удивительного в том, что в русском языке не оказалось точного соответствия французскому «фоссер», — представители этой «профессии» в нашей стране встречаются редко. Между тем на Западе их деятельность, особенно за последние годы, приобрела необычайный размах. О характере и методах их работы можно судить по тем скандальным разоблачениям, которые нередко появляются в зарубежной прессе.

Эдуард VI и фоссеры

Английский король Эдуард VI (1547—1553) умер в весьма юном возрасте. Не удивительно, что его изображений почти не сохранилось, а те, что известны, считаются величайшей редкостью.

Поэтому появление двух неизвестных ранее портретов Эдуарда VI произвело в Европе подлинную сенсацию. Казалось, их подлинность не может вызвать и тени сомнения. Оба портрета были написаны масляными красками на холсте, потемневшем и заметно обветшившем от времени. Однако, не вполне доверяя этому красноречивому свидетельству подлинности портретов, эксперты решили произвести химический анализ красок. Как принято в таких случаях, с предельной осторожностью были взяты тончайшие срезы красочного слоя с наиболее нейтральной части живописи — фона. Исследование красочного пигмента подтвердило, что портрет действительно написан в XVI—XVII веках. История искусства обогатилась двумя ценнейшими памятниками прошлого.

Однако нашелся человек, которого не убедили выводы химиков и реставраторов. Это был известный искусствовед Колинз Бейкер, разоблачивший на своем веку немало фальсификаций. Когда он выступил со своими аргументами, его едва не подняли на смех. Какой-то «гуманистарщик», основываясь лишь на такой сомнительной вещи, как интуиция, пытается опровергнуть выводы точных наук!

К счастью, Бейкер обладал достаточной энергией и упорством, чтобы вопреки казавшимся бесспорными доказательствам продолжать настаивать на своем мнении. Он утверждал, что хотя Эдуард VI и умер в раннем возрасте и потому отличался достаточно неопределенными, почти женственными чертами лица, он все же не мог так

сильно походить на женские портреты XVII века. Кроме того, сомнение вызывало некоторое несоответствие нежного отроческого лица развитой мужской фигуре, что бросалось в глаза на втором портрете.

В конце концов Бейкеру удалось настоять на повторном анализе. На этот раз портреты были подвергнуты рентгеновскому исследованию. И перед учеными открылись хитроумные уловки, к которым прибегли фоссеры.

Оказалось, что оба портрета действительно созданы давно, правда не в XVI, а XVII веке, когда Эдуарда VI уже не было в живых. На одном из них первоначально была изображена девочка с цветком в руке, одетая в длинное платье с широким воротником по моде того времени. Ловкие мошенники превратили цветок в кинжал, поверх платья надели латы, слегка уменьшили воротник и удлинили лицо, а голову покрыли великолепным беретом с плюмажем.

На другом портрете, также принадлежавшем голландской школе XVII века, была изображена неизвестная женщина, которую фоссеры с легкостью превратили в Эдуарда VI, оставив лицо и руки почти без изменений и лишь «накинув» поверх платья пышную королевскую мантию.

Зная современные методы раскрытия подделок, фоссеры предусмотрительно использовали старый холст, почти не тронув живопись в тех местах, откуда обычно берут пробы для анализов. Это-то первоначально и вело в заблуждение учёных, исследовавших подлинность портретов Эдуарда VI.

Дело Ван Меегерена

Вряд ли удастся отыскать в Европе хоть одного известного художника, который рано или поздно не стал бы жертвой фоссеров. Особенно привлекают их внимание мастера, с чьей жизнью и деятельностью связаны неразгаданные тайны, чьи картины редки, а творчество окружено легендами.

Одним из таких загадочных художников был голландский мастер Ян Вермеер Делфтский (1632—1675). От него сохранилось около 40 более или менее достоверных полотен, которые ценятся поэтому буквально на вес золота. Появление каждой новой картины Вермеера — сенсация.

В 1937 году крупному голландскому знатоку Бредиусу предложили атрибутировать картину «Пилигримы в Эммаусе». Он без колебаний признал ее

шедевром Вермеера. Подлинность картины подтвердил также реставратор, принимавший участие в ее расчистке. Новоявленный Вермеер был куплен музеем Беймана в Роттердаме за 520 тыс. флоринов.

За период с 1939 по 1943 год появились еще 4 картины Вермеера, признанные специалистами как подлинники. Одна из них была продана за 1 млн. 250 тыс. флоринов. Тогда же стало известно, что все эти полотна вышли из собрания одного голландского художника — Ван Меегерена.

В 1944 году он имел неосторожность продать через посредников в Германию еще одну картину Вермеера «Неверная жена». Впоследствии она оказалась у Геринга, и это дало основание после войны привлечь Ван Меегерена к суду по обвинению в коллаборационизме. Художник был заключен под стражу.

К величайшему изумлению следователей и знатоков искусства, он заявил, что все эти Вермееры — поддельные. Ему стоило больших трудов доказать свою правоту, так как специалисты продолжали утверждать, что картины подлинные.

И только когда в тюрьме Меегерен сумел написать очередного «Вермеера», с него сняли обвинение в коллаборационизме и осудили на год за мошенничество.

Искусство и воровство

Начиная с сенсационного похищения из Лувра «Джоконды» Леонардо да Винчи в 1911 году, кражи произведений искусства стали в буржуазном обществе заурядным явлением. Особенно участились они за последнее десятилетие. Теперь похищением одной картины, как бы она ни была знаменита, не удивишь никого — современные грабители далеко ушли от таких масштабов. Лишь за три последних года из музеев и частных собраний на Западе произведений искусства было украдено на сумму до 16 миллионов долларов.

Одно из самых крупных дел — похищение картин французских художников XX века из музея города Сен-Тропез — принесло удачливым мошенникам 2 млн. долларов.

Правда, грабителям этого показалось мало. С каждой картины было сделано по 2—3 копии, впоследствии проданные коллекционерам Европы и Америки под видом подлинников на общую сумму до миллиарда старых франков. Быть может, именно поэтому воры оказались столь говорчивы, что в ответ на обращение знаменитого французского художника Сегонзака, который через печать предложил им оставить себе одну акварель его работы (стоимостью в 1 млн. франков)



Фото 1



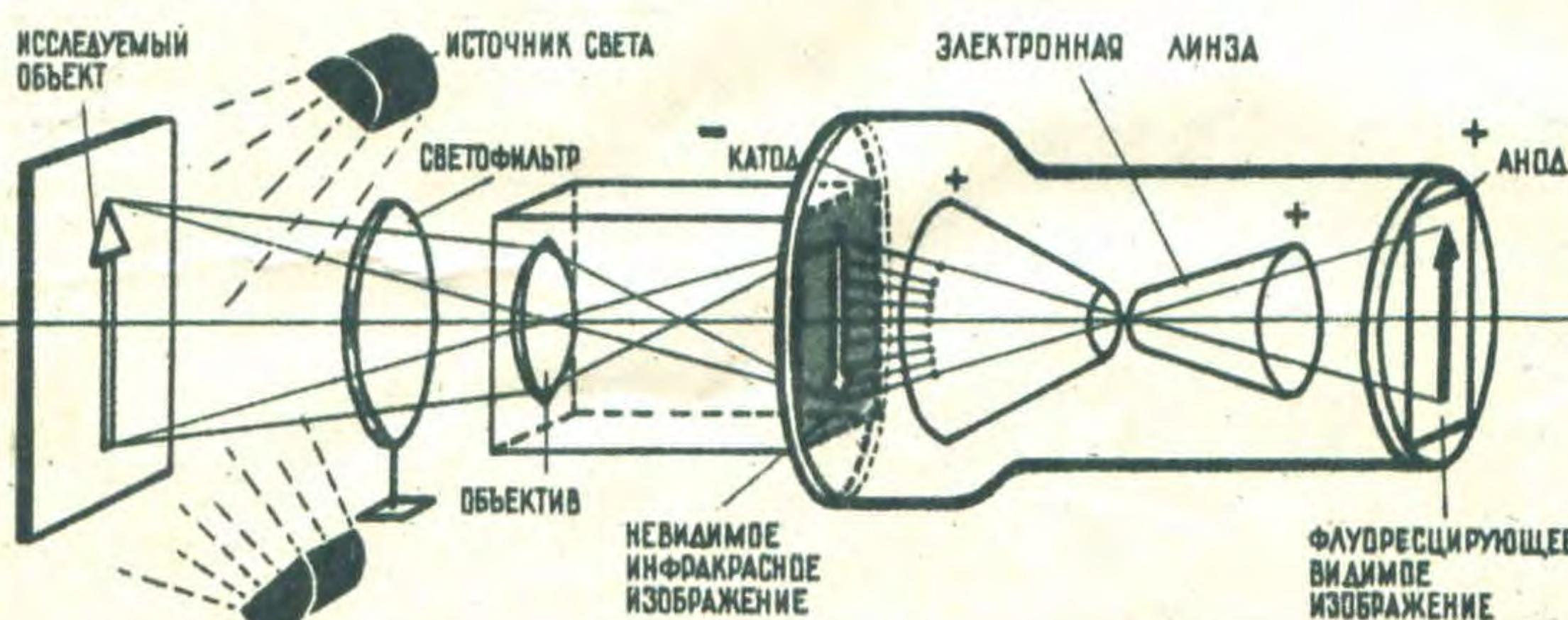
Фото 2.



НАУЧНАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОИЗВЕДЕНИЙ ИСКУССТВА

Проверить, принадлежит ли картина кисти мастера той или иной исторической эпохи, можно с помощью химического анализа краски, взятой с холста. Дело в том, что в различные исторические эпохи художники писали красками, разными по химическому составу.

На смену натуральным краскам старых мастеров в XVIII и XIX веках приходят синтетические краски. Скажем, цинковые белила появились лишь в 80-х годах XIX века, кадмий (желтая краска) был открыт в 1817 году, но до середины 1830-х годов применялся крайне редко. Хром (желтая или оранжевая краска) появился в 1818 году. Берлинская лазурь (синяя краска) широко стала применяться с 1724 года. Ультрамарин (синяя краска) предложен в 1828 году, а с 1931 года началось его производство во Франции. Хромовая зеленая краска появилась в начале XIX века, но широко ее стали применять в живописи с 1860 года.



и вернуть остальные картины, они сообщили министру культуры Франции адрес заброшенной фермы, где под соломой были найдены украденные полотна.

Чувствуя безнаказанность, похитители картин наглеют. Недавно весь мир облетело известие об ограблении этрусских гробниц близ Тарквинии. Буквально среди бела дня были взломаны решетки у входа в древние могильники и выломаны вместе со штукатуркой куски редчайших фресок V века до н. э. Не помогли ни сторожевые собаки, ни современные электронные системы.

На Западе ходят слухи о том, что все это дело рук «международной банды похитителей произведений искусства». Поговаривают, что во главе ее стоит «меценат»-миллионер, не брезгующий ничем. По другим данным, это бывший американский искусствовед, известный под кличкой «Эдди-кисть».

Как бы то ни было, грабители чувствуют себя настолько уверенно, что иногда отваживаются вступать в длительную переписку с властями. Вскоре после похищения из лондонской национальной галереи портрета герцога Веллингтона работы Ф. Гойи в агентст-

во Рейтер пришло письмо, в котором была указана сумма выкупа — 140 тыс. фунтов стерлингов. За этим последовал еще ряд писем и телефонных звонков, которые сообщали, что картина в полной сохранности. Последнее письмо, полученное в этом году лордом Робинсоном (председателем правления музея), предупреждало, что если власти, наконец, не пойдут на компромисс и не выплатят указанную сумму, грабители «не остановятся ни перед чем и совершают неизбежное».

Тайна серебряного пояса

В 1916 году Ленинградский Эрмитаж приобрел древний серебряный пояс с изображением мифологических животных и остатками полуистлевшей ткани, на которой некогда крепились отдельные звенья. Пояс привел в восторг специалистов. Известный ученый того времени Ростовцев назвал его «великолепным образчиком возрождения звериного стиля в эпоху позднего эллинизма» и датировал II—I веками до н. э.

Пояс был настолько необычен и загадочен, что в течение полувека при-

влекал внимание ученых. Ему тщетно искали аналогию — то в пояссе, попавшем в Британский музей из-под Софии, то в свинцовых пластинах, поступивших в Одесский музей от неизвестного лица, но якобы найденных в Ольвии. Было высказано предположение, что эти пластины послужили моделями для обоих поясов — эрмитажного и лондонского.

В 1929 году Ростовцев издал книгу, где определил загадочный пояс как ранний образец персидского влияния и датировал его уже III веком до н. э. Позже он стал называть его сарматским.

Прошло много лет, прежде чем эрмитажным поясом заинтересовался советский археолог А. Иессен. Он выяснил, что пояс был приобретен у служащего одесского банка Хмеликовского, который во время революции эмигрировал в Америку. В 1922 году он распродал свою коллекцию древностей, часть которой приобрел Метрополитен-музей в Нью-Йорке. Среди проданных вещей были довольно сомнительные экземпляры, которые после ряда сопоставлений привели А. Иессена к выводу, что источник всех этих древностей нужно искать в Одессе.

После длительных разысков, которым позавидовал бы Шерлок Холмс, выяснилось, что до революции в Одессе жил торговец древностями Гохман, тесно связанный с работавшим на него известным ювелиром Рухамовским, автором «короны скифских королей», купленной в 1896 году Лувром как «шедевр скифского искусства».

При обыске на квартире Гохмана были обнаружены оловянные пряжки, удивительно похожие на эрмитажный пояс. Эти образцы использовались для получения методом гальванопластики медных форм, в которых уже и отливали серебряные подделки.

А источником информации для этой фирмы служило издание «Русских древностей», из которых они время от времени заимствовали действительно древние, хотя и не скифские, рисунки.

Так была раскрыта тайна «сарматского пояса».

Голова Генриха Наваррского

Вскоре после первой мировой войны некий француз по имени Жозеф Бурде объявил, что он обладает головой мумии короля Генриха IV Наваррского. Разумеется, никто не отнесся к этому заявлению всерьез. Тогда Ж. Бурде выступил с целой системой продуманных аргументов, которые, казалось, не оставляли места сомнениям.

Ему удалось разыскать экземпляр «Универсального журнала» за 1850 год, где были опубликованы материалы об уничтожении гробниц французских королей во время Великой французской революции. Очевидцы утверждали, что 12 сентября 1793 года в аббатство Сен-Дени, служившее усыпальницей французских королей, прибыл комиссар Конвента, чтобы лично наблюдать за вскрытием гробниц. Когда очередь дошла до могилы Генриха IV, все были поражены — мумия короля оказалась окрашенной в темно-синий цвет. В той же статье указывалось, что при попытке отделить голову от нее без видимой причины отвалилось левое ухо.

Между тем голова, владельцем которой стал Ж. Бурде, не имела как раз левого уха, а ее шея была окрашена синей краской. Как утверждали специалисты, основываясь на состоянии кожи, ухо было отрезано еще при жизни неизвестного человека.

В 1925 году Ж. Бурде опубликовал исследование под любопытным названием «Почему и как был убит Генрих IV».

Позднее к этому сочинению прибавилось еще одно фундаментальное исследование, в котором Ж. Бурде «выяснил» происхождение королевской родинки. В выводах он утверждал, что голова была незаметно вынесена во время вскрытия гробниц в 1793 году археологом Александром Ленуаром.

И лишь позже выяснилось, что знаменитая голова вместе с двумя черепами и скелетом была приобретена Ж. Бурде 31 октября 1919 года во время дешевой распродажи на улице Друо всего лишь за 3 франка. До этого она много лет валялась на мебельном складе Беделя, а еще раньше принадлежала художнице и скульптору мадам Ноллен-Пуссен.

АГРОХИМИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ — ГЛАВА ЗЕМЛЕДЕЛЬЦА

„Земля... постоянно улучшается, если правильно обращаться с ней“.

Н. Маркс

Земля — кормилица. В этом нет преувеличения. Она снабжает растения элементами минеральной пищи и влаги. Но и сама земля не просто мертвый субстрат для жизни растений. Земля — своеобразное живое тело, в котором непрерывно идут сложные и взаимосвязанные биологические и химические процессы, обеспечивающие образование и поступление нужных питательных веществ к корням растений.

Разные почвы содержат неодинаковое количество органических и минеральных веществ, по-своему пропускают воздух, накапливают и отдают влагу, характеризуются свойственным им протеканием физических и химических процессов. Чтобы сознательно, по воле людей, управлять плодородием почвы и повышать урожайность, нужно четко знать особенности почвы. Только в этом случае земледелец работает не вслепую. Он знает, какие удобрения, в каких пропорциях и количествах надо вносить на то или другое поле, под определенную сельскохозяйственную культуру.

К сожалению, у нас длительное время недооценивали важность исследования почв и составления почвенных карт. А это вело к неправильному применению удобрений. Отсутствие вдумчивого анализа состояния земли причиняло, а зачастую еще и сейчас причиняет большой ущерб нашим колхозам и совхозам. По данным Почвенного института имени В. В. Докучаева, третья часть минеральных удобрений, вносимых в почву за последние годы, не оказывала влияния на повышение урожайности, ибо их применение не было научно обоснованным. А ведь эти загубленные удобрения, объем которых достигал 5 млн. т в год, так нужны были другим, порой буквально соседним полям!

Вопросами исследования почв, определения потребности их в удобрениях, определения свойств применяемых в хозяйстве удобрений и анализа кормов, семян, молока, воды и нефтепродуктов занимаются агрохимические лаборатории. Каждый колхоз и совхоз может и должен организовать такую лабораторию, и дело чести местных комсомольских организаций стать застrelщиками в этом важнейшем государственном деле. Лаборатория, конечно, потребует некоторых расходов, но польза от нее оккупится сторицей.

Вот характерный пример. В колхозе «Большевик» Московской области издавна применяли удобрения. Каждый год караваны грузовиков вывозили их на поля. На каждый

гаектар вносились по полтонны извести и суперфосфатов. Это стоило больших денег, а урожайность не повышалась.

Наконец решили заглянуть в кладовые подземной «кухни». Организовали агрохимлабораторию. Выяснилась печальная, но обычная история, которая происходит каждый раз, когда удобрения вносятся вслепую. Оказалось, что местным почвам не хватает азота и калия, но этих элементов почти не вносили. Зато в извести и суперфосфатах земли колхоза совсем не нуждались. Расходы на лабораторию составили 2,5 тыс. рублей в год, а годовая экономия лишь на извести и суперфосфате достигла 12,5 тыс. рублей!

Итак, за дело! Для агрохимлаборатории надо подобрать сухое, светлое и теплое помещение, стоящее несколько в стороне от жилых домов и производственных сооружений колхоза или совхоза. Очень важно, чтобы в лаборатории был водопровод. Если в поселке нет парового отопления, надо, чтобы топки печей были в коридоре. Поскольку в лаборатории приходится работать с ядовитыми и удешливыми веществами, нужно оборудовать хорошую естественную, а желательно и принудительную вентиляцию.

Во время работы придется почти всегда иметь дело с нагревательными приборами. Столы, на которых они будут установлены, а также участки стен около этих мест нужно обязательно покрыть жестью по асбестовым листам.

Для лаборатории требуется три помещения: лабораторный зал, моечная комната и кладовая.

В моечной комнате нужно установить моечный стол, обитый оцинкованным железом. Дно стола делается с наклоном к средине, где находится отверстие для стока грязной воды. В моечном помещении располагают деревянные щиты с косями набитыми деревянными зубьями — сушильные доски, стеллажи для чистой посуды и ларь — для грязной. Моечные материалы и составы хранятся в специальном шкафу. В этом же помещении можно установить перегонный куб для получения дистиллированной воды.

В агрохимической лаборатории приходится иметь дело с различными реактивами: щелочами, кислотами, солями и индикаторами. Кроме того, применяются огнеопасные вещества — бензин, эфир, сероуглерод, ацетон. В процессе работы скапливается значительное количество проб почвы с различных участков полей, а также образцов удобрений, кормов и семян. Нужно тщательно продумать размещение в кла-

довой шкафов и стеллажей; обозначить определенными бирками всю посуду с реактивами и коробки с образцами, завести точный учет.

В лабораторном зале размещают специальную мебель, приборы и аппаратуру, лабораторную посуду и вспомогательные приспособления. На рисунке вы видите типовое размещение основной мебели и оборудования. Большинство из указанного на этом примерном плане можно сделать собственными силами в колхозных мастерских. Надо особенно подчеркнуть, что анализы требуют аккуратности, чистоты и еще раз чистоты. Малейшие загрязнения, буквально капелька постороннего вещества сведет на нет всю работу. Мебель и оборудование желательно выкрасить в белый цвет и постоянно содержать их в чистоте.

Комсомольцы села, организуйте агрохимические лаборатории! Объем работы велик. Призовите на помощь специалистов — агрономов, бригадиров, звеньевых. Обращайтесь за советом к специалистам совхозно-

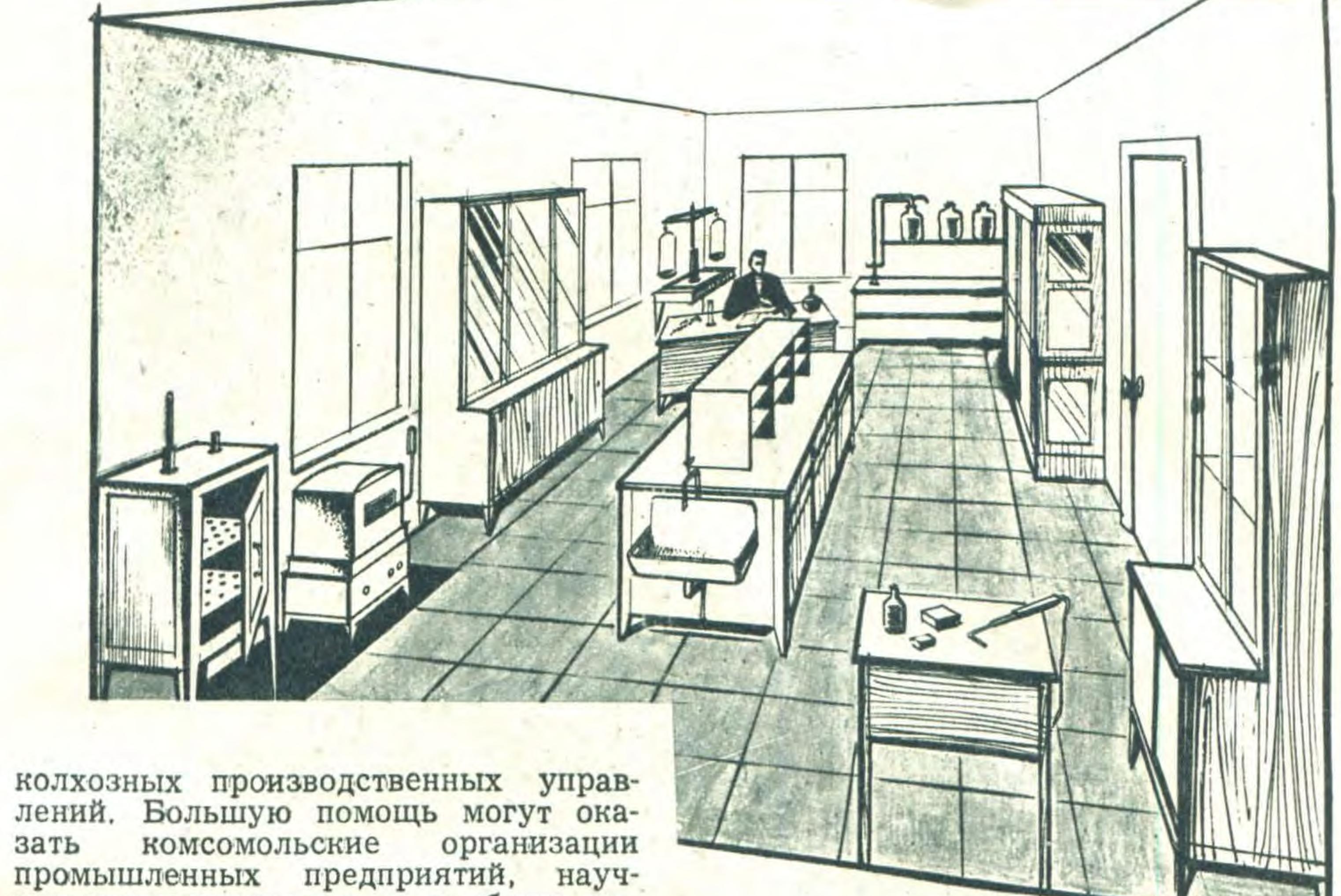


Рис. В. Борисова

колхозных производственных управлений. Большую помощь могут оказать комсомольские организации промышленных предприятий, научно-исследовательских и учебных институтов. Дело это важное, нужное и интересное.

Наши советы

Составить план работы агрохимлаборатории и подготовить лаборантов вам помогут специалисты. Но в процессе организации лаборатории желательно более подробно ознакомиться с объемом работ, которые должна будет выполнять лаборатория, с методами взятия проб почв для исследования и т. д. К сожалению, мы не можем рекомендовать вам полный список литературы, ибо по этим вопросам очень мало изданий последних лет. Но в библиотеках вы можете найти следующие книги: Н. Савости и, Агрохимическая лаборатория — глаза земедельца, изд-во «Московский рабочий», М., 1963 г. В ней автор, заведующий Энгельгородской агрохимической лабораторией, один из активнейших организаторов совхозно-колхозного производства в Подмосковье, рассказывает, как была создана лаборатория, как она способствует внедрению передовых методов агрохимии, правильному применению

удобрений и повышению урожайности. Много важных сведений вы найдете в книгах профессора А. В. Петербургского, Практикум по агрохимии, Сельхозгиз, 1954 г., В. Ф. и И. К. Цитович, Агрохимическая лаборатория, изд-во «Советская наука», 1959 г. Много практических сведений вы можете почерпнуть из «Руководства для агрохимических лабораторий МТС», изданного Сельхозгизом в 1948 году.

Для оснащения агрохимлаборатории нужно подобрать следующее оборудование и лабораторную посуду: компас для определения направления и ориентировки карт; саперная лопата для копания разрезов; бур Измайльского или почвенный щуп; весы аналитические с нагрузкой до 100 г и разновесы к ним от 0,01 мг до 100 г; весы химико-технические с нагрузкой до 1 кг и весы тарелочные с нагрузкой до 10 кг; куб перегонный для получения дистиллированной воды; колориметр Дюбоска; набор почвенных сит, ареометров; термометры от 0 до 150° и от 0 до 250—300°; термометры почвенные; прибор Алямовского для определения кислотности; прибор Кирсанова для определения фосфора; прибор Пейве для определения калия; прибор для определения нитратов; прибор для распознавания удобрений.

Если есть электроэнергия, то приобрите электроплитки, печь муфельную № 3 и бани водяные 8-гнездовые. Если нет электричества, то достаньте керосинку или примус. Еще нужны две спиртовки.

Из мелкого лабораторного оборудования нужны: стаканчики алюминиевые для определения влажности почвы, треножники, штативы металлические с кольцами и муфтами, щипцы тигельные, ножницы, зажимы Гофмана, сетки асBESTовые разных размеров, треугольники с фарфоровыми пробками, штативы для пробирок, пробки каучуковые и корковые разных размеров, трубы резиновые разного диаметра, ёрши для мытья посуды, карандаши для писания на стекле, ступка железная, бумага оберточная, бумага

фильтровальная листами, бумага фильтровальная беззольная в кружках разных диаметров.

Нужны также разной емкости колбы, цилиндры мерные, пипетки, стаканы химические, пробирки, воронки, капельницы, бутыли, банки для реактивов и стеклянные трубы. Достаньте чаши нагревательные, ступки фарфоровые и тигли с крышками.

Для начала работ приобретите в химических магазинах следующие химикаты: азотная кислота уд. веса 1,4 х. ч. (химически чистая); аммиак водный 25% х. ч.; аммоний азотнокислый х. ч., а также сернокислый, молибдено-вокислый, щавелевокислый, хлористый; барий хлористый х. ч.; железо металлическое, восстановленное в порошке; калий йодистый х. ч.; калий двухромовокислый х. ч.; калий азотнокислый х. ч.; калий марганцовокислый; калий едкий х. ч.; кальций хлористый гранулированный; лимонная кислота кристаллическая х. ч.; менделеевская замазка; натр едкий кусками х. ч.; натр хлористый х. ч.; натр уксуснокислый х. ч.; олово металлическое гранулированное х. ч.; ртуть йодная; серебро азотнокислое; серная кислота уд. веса 1,84 х. ч.; соляная кислота уд. веса 1,19 х. ч.; хромовый ангидрид; щавелевая кислота х. ч.; формалин 40%; фенол х. ч.; спирт этиловый ректифицированный; лакмусовая бумага и цинк металлический.



Область чудес

Два с лишним миллиарда пудов зерна, 50 млн. т картофеля, 2 млн. т хлопка, льна, конопли. Вот каким приростом народного богатства могут обернуться 36 млн. т минеральных удобрений, а их дадут наши химические заводы уже к 1965 году!



ПАРОВОЙ КОТЕЛ В ДЫМОХОДЕ

Сконструирован паровой котел, использующий тепло газовых отходов, получаемых при выплавке стали в бессемеровском конверторе. В конверторной дымовой трубе устанавливают котел и пылеуловитель, а в первой части котла — шлакозадерживающую «перегородку». «Перегородка» состоит из колеблющихся рядов сдвоенных трубок, подвешенных с помощью шаровых шарниров таким образом, что они могут свободно раскачиваться и самоочищаться. Частицы шлака и металла, задержанные трубками по мере прохождения через них газа, падают на движущуюся решетку и удаляются. Для охлаждения трубок по ним пропускают воду (Австралия).

КЛЕПКА СВАРКОЙ

Прочно соединить алюминий с железом или другими металлами можно с помощью обычной аппаратуры для точечной сварки. В сложенных вместе деталях прожигается отверстие, и одновременно с этим в пламя вводится проволока из сплава алюминия и соединяемого металла. В отверстии образуется плотно сидящая заклепка с вязкой головкой и стержнем (ГДР).

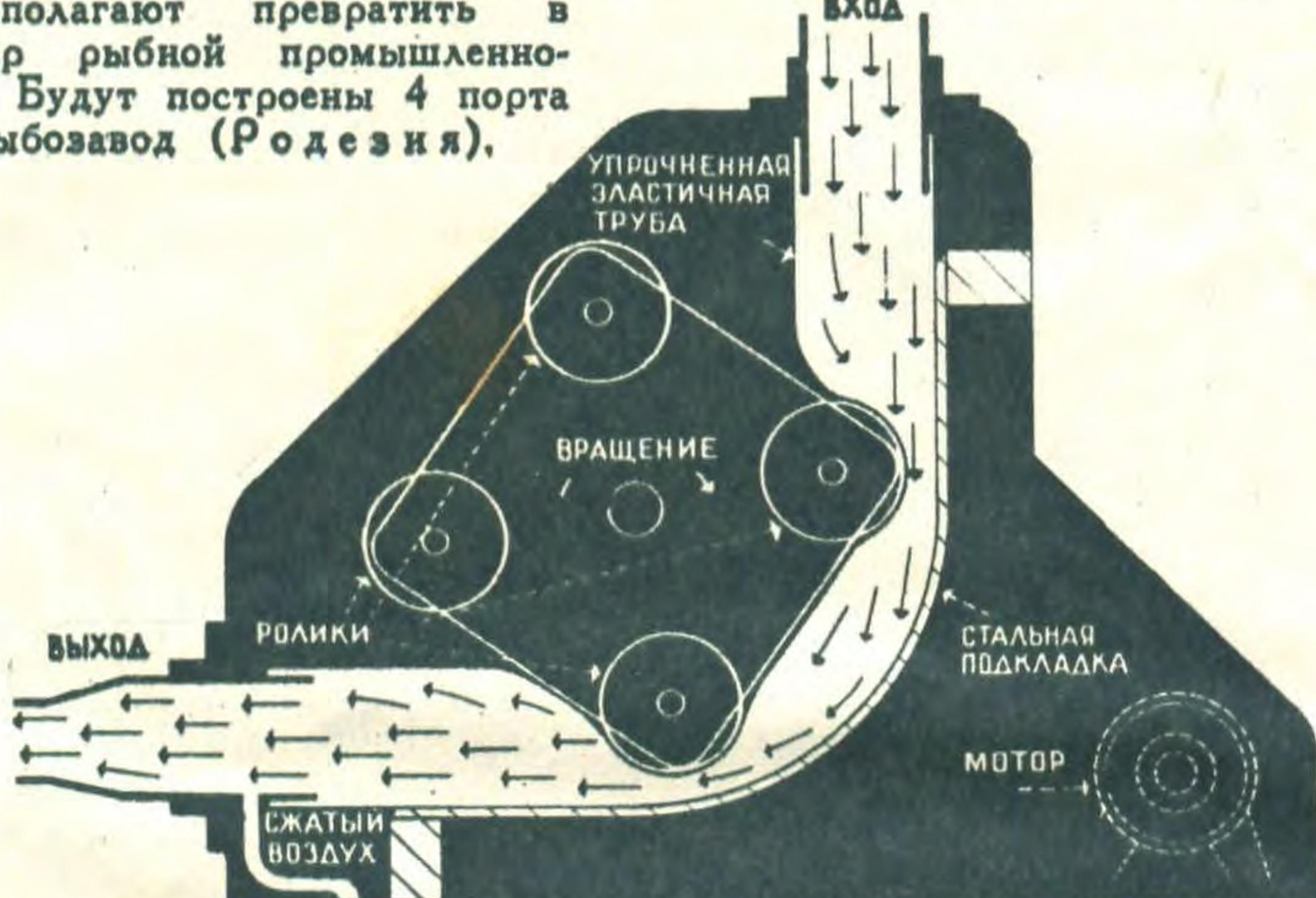
МУРАВЬИНЫЙ «ЯЗЫК»

Муравьи общаются с помощью звуков, издаваемых особым органом, сходным со «скрипкой» кузничика. С очень близкого расстояния их может услышать любой человек с хорошим слухом. Впервые эти звуки записали на магнитофон. Изучение записей показало, что звуки, издаваемые муравьями одного и того же вида, могут быть совершенно раз-

личными, хотя органы, издающие звуки, у всех муравьев одинаковы. Эти и некоторые другие факты являются доказательством того, что звуковые сигналы служат для связи муравьев между собой. Интересно и то, что «голоса» самцов и самок значительно громче, чем у бесполых муравьев-тружеников (США).

НОВОЕ ИСКУССТВЕННОЕ ОЗЕРО

На реке Замбези в связи с сооружением Карибской плотины образовалось одно из самых крупных в мире искусственных озер: площадь его около 9 тыс. кв. км. Этот водоем предполагают превратить в центр рыбной промышленности. Будут построены 4 порта и рыбозавод (Родезия).



РОЛИКОВЫЙ НАСОС

Новые материалы синтетической химии позволяют по-новому подойти к решению «старых» инженерных проблем. На схеме изображен насос для перекачивания порошков. Основной элемент конструкции — упрочненная эластичная труба, которую непрерывно обжимают катящиеся по ее поверхности ролики, создавая непрерывную тягу сверху вниз. Насос годится для перекачки любых порошкообразных материалов. Производительность насоса — около 3 тыс. кг в час. В агрегате перемещается незначительное количество воздуха, благодаря чему насос не пылит, и, следовательно, отпадает необходимость строить дорогостоящие пылеуловители (Англия).

ПРОТИВ ГАНГСТЕРОВ ПУШКИ!

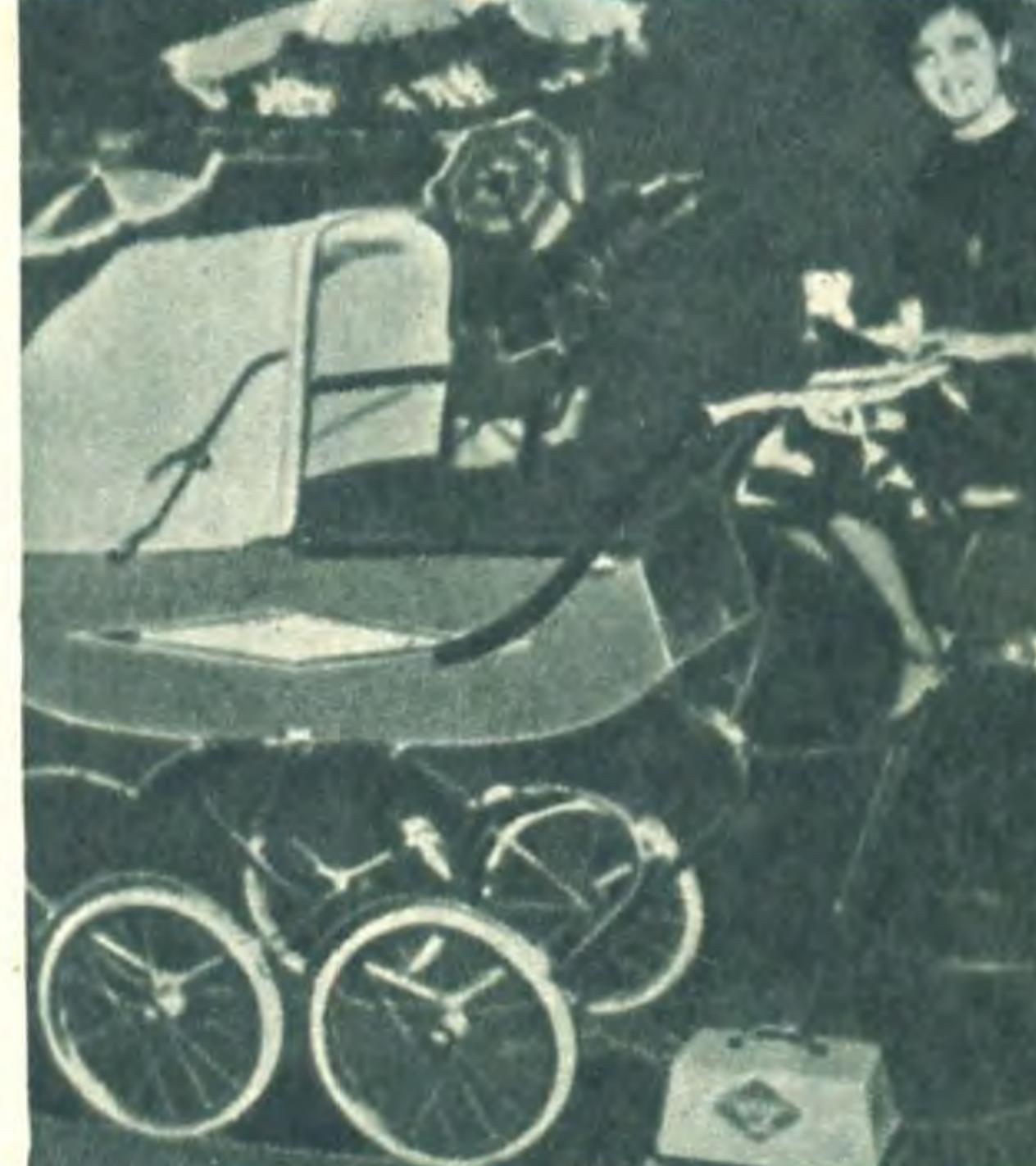
На грудь подвешивается маленькая пушечка, стреляющая пулями в 22 мм. Размер пушечки — со спичечную коробку. Спуск связан с рукой. При нападении гангстеров на владельца нового защитного оружия надо поднять руки, и пушка произведет выстрел прямо в грудь нападающего (Франция).

АВТОМАТИЧЕСКАЯ «БАБУШКА»

Небольшой электромотор двигает вперед-назад коляску с ребенком. Направленное движение коляски получает благодаря легкому рельсу, установленному на полу. Ребенок спит в качающейся коляске в свое удовольствие, а бабушка оживляется от утомительного качания. В детских яслях можно использовать одновременно целый ряд таких колясок (ФРГ).

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПОПЛАВОК

Всем рыболовам хорошо знакомо применение маленьких поплавков.



лучи поступают в детектор, подающий электрический сигнал через усилитель в сигнализирующее устройство. Детектор сделан из материалов, чувствительных к инфракрасным лучам. Если на пути самолета оказывается утечка из газопровода, то инфракрасные лучи поглощаются углеводородами и система сигнализации, в которую в этом случае не поступает очередной импульс из детектора, подает сигнал (США).

РАДИОРАЗВЕДКА ЗЕМНЫХ НЕДР

Выемка полезных ископаемых, подземная газификация угля, выщелачивание солей приводят к образованию в недрах земли пустот, вызывая нарушение равновесия сил в этих слоях. Это может привести к сползанию пород и обвалу сооружений. Разработан метод обнаружения пустот в недрах земли. На некоторой высоте над землей натягивается антenna, представляющая собой изолированный проводник. Антenna излучает определенное количество электромагнитной энергии, которая зависит от геометрических параметров проводника, а также от свойств среды, над которой установлена антenna. Ключом к решению задачи оказывается емкость антennы. Для каждой данной высоты емкость антennы может быть легко определена, исходя из известных данных — длины и диаметра проводника, высоты антennы над поверхностью земли и диэлектрической проницаемости почвы.

Установив антенну в одном месте и произведя необходимые подсчеты, ее затем навешивают в другом месте. По изменению емкости судят об изменении структуры подземных горизонтов. Глубина разведки описанным способом — до 20 м (Чехословакия).

ТЯЖЕСТЬ × ТЕФЛОН = ТОЧНОСТЬ

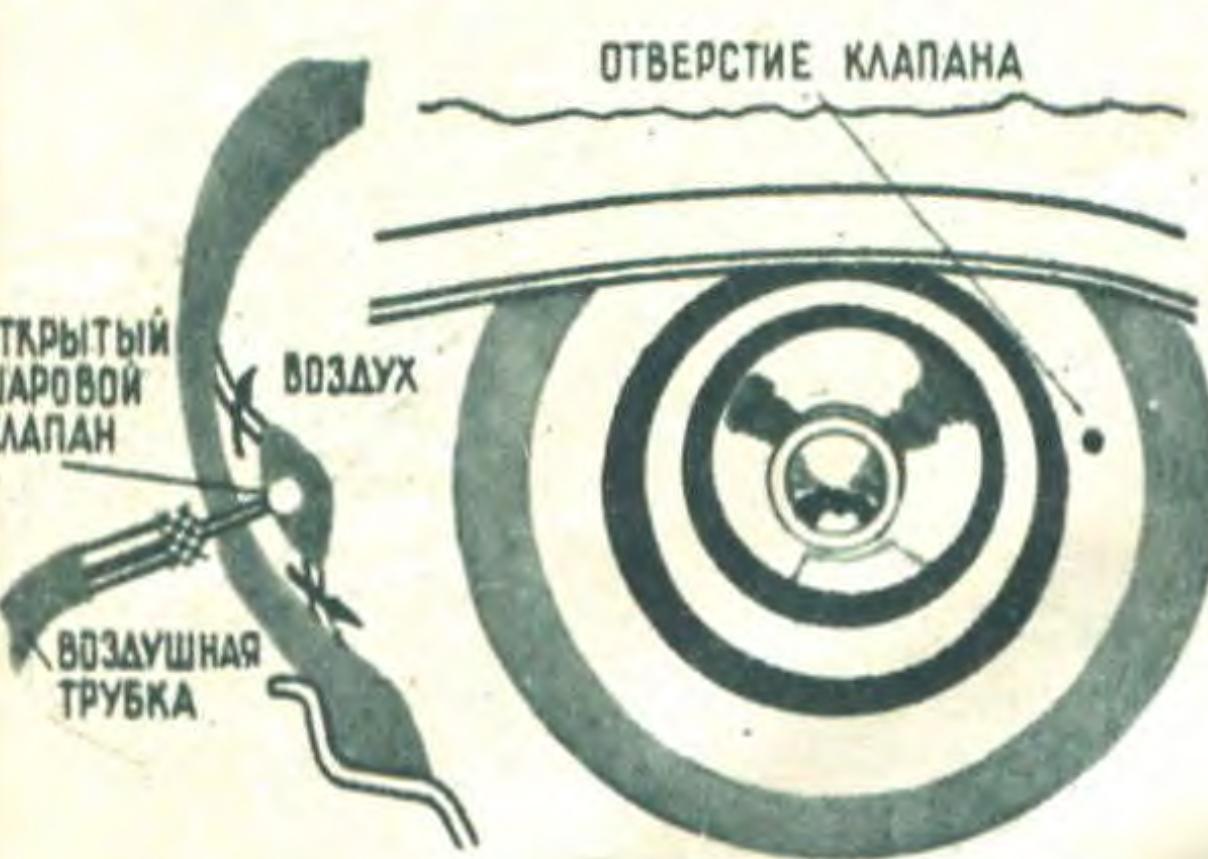
Интересно применение тefлона в практике научных экспериментов. При использовании трения «тefлон — тefлон» и «тefлон — сталь» можно, например, легко, плавно и точно устанавливать тяжелые телескопы и подвижные приборные сто-



лы. Так, стальной стол для рентгеновских образцов, весящий 50 кг, легко устанавливается с точностью до 2 мк. Для этого используются три стальные направляющие. Среднее давление в опорах составляет 2,2 кг/см². Другой пример: для азимутальной установки весом 1360 кг берут покрытые тефлоном стальные пластины толщиной 6 мм, скользящие по таким же четырем неподвижным пластинам. Давление в опорах составляет около 7,2 кг/см². Поскольку при трении тефлона по стали с ростом скорости коэффициент трения растет, подвижной элемент устанавливается плавно и без заедания, обычно ограничивающего точность установки при использовании других материалов (США).

КОЛЕСО БЕЗ ОБОДА

Для накачивания воздуха в баллон автомашины применяется воздушный клапан, вмонтированный в боковину бескамерной шины. При применении такого клапана отпадает надобность в мощном ободе колеса. Резиновая трубка с



игольчатым отверстием для подачи воздуха вставляется снаружи колеса в отверстие клапана, изображенного на рисунке. Воздух, поступающий по этой трубке от воздушного насоса, открывает клапан, вмонтированный в боковину покрышки, и заполняет баллон (США).

ЗОЛОЧЕНИЕ ИЗ ПУЛЬВЕРИЗАТОРА

Разработан новый метод нанесения золотого покрытия. На поверхность, которую нужно покрыть золотом, одновременно распыляются из пульверизаторов два водных раствора: один содержит соединение золота, другой — сильный восстановитель. Этот способ позволяет наносить золото на поверхность не только металлов, но также стекла, керамики и пластмасс. Нужно только очистить поверхность от жиров. Для этого пригодны обычные средства, употребляемые в быту. Если поверхность достаточно гладкая, покрытие получается зеркальным. Характерно, что растворы выдерживают длительное хранение и не содержат цианидов — ядо-

витых веществ, обычно применяемых в числе прочих реактивов при золочении (США).

РАСПЛАВЛЕННОЕ ОЛОВО «ПОЛИРУЕТ» СТЕКЛО

Новый метод изготовления чистого плоского стекла высокой прозрачности заключается в том, что расплавленное стекло (температура плавления от 460 до 800°C) выливают в плоский резервуар с расплавленным оловом (температура плавления 231,85°C). Стекло постепенно застывает, превращаясь из потока вязкой жидкости в бесконечную ленту плоского стекла. Метод избавляет стекло от вмятин, царапин и деформаций, которые неизбежны, когда оно формуется на твердой поверхности (Англия).

БЕЗОПАСНЫЙ АВТОМОБИЛЬ

На автомобильной выставке в Турине был показан безопасный 4-местный автомобиль «Сигма». Кузов автомобиля сделан из листов пружинной стали и рассчитан таким образом, что в случае удара машины кузов играет роль амортизатора. Установлена надежная перегородка, отделяющая водителя и его соседа пассажира от мотора. Ветровое и заднее стекла в случае удара немедленно выбрасываются из своих гнезд. Податливый резиновый руль не может нанести увечья (Италия).

ВНИМАНИЕ! ЭЛЕКТРИЧЕСТВО!

Прибор для предупреждения поражений электрическим током состоит из двухкаскадного усилителя на транзисторах и реле. Коэффициент усиления усилителя — 150. Прибор реагирует на ток немногим более 1 ма. В этом случае срабатывает реле, силовая линия автоматически выключается и одновременно подаются звуковой и оптический сигналы опасности (Югославия).

ИСКУССТВЕННОЕ «ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ»

Сконструирована опытная установка — вибраплатформа — для определения сейсмических противлений арочных плотин, жилых зданий и других сооружений. Вибраплатформа может создавать одновременно как вертикальные, так и горизонтальные колебания. На снимке показана такая платформа, определяющая сейсмостойкость атомного реактора (Япония).

«ПОДВОДНЫЕ ВЕРТОЛЕТЫ»

Предложена новая установка для подводных лодок, которая превращает ее в своеобразный «подводный вертолет».

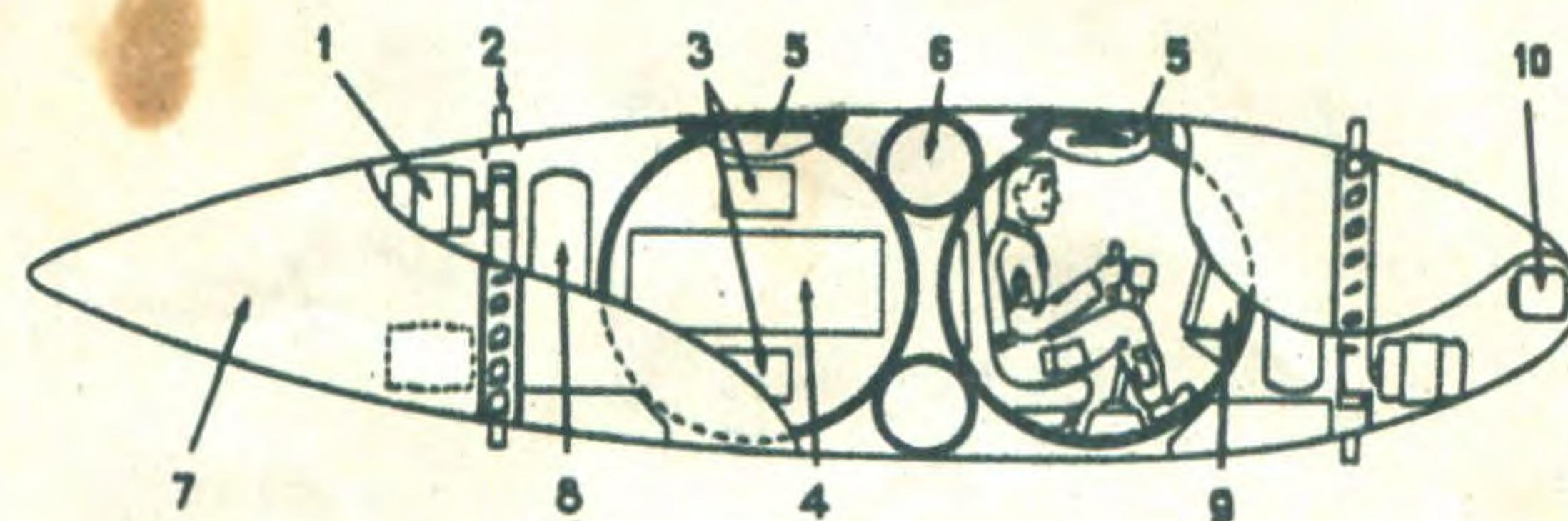
На корпусе лодки устанавливают два так называемых роторных двигателя, расположенных в носу и корме. Диаметр роторов почти равен диаметру корпуса лодки. Роторы могут вращаться в противоположных направлениях, а их лопасти могут поворачиваться друг относительно друга или все вместе. Изменяя положение лопастей, можно заставить лодку двигаться боком, вверх и вниз при сохранении горизонтального или вертикального положения.

В отличие от обычных лодок подводный корабль может обходиться без вертикальных и горизонтальных рулей, которые создают добавочный вес и тре-



В новой конструкции электродвигатели роторов можно располагать вне прочного корпуса в легкой проницаемой надстройке прямо в морской воде. Тогда в прочном корпусе потребуется проделывать лишь очень небольшие и легко уплотняемые отверстия для пропускания кабеля, питающего гребной электромотор.

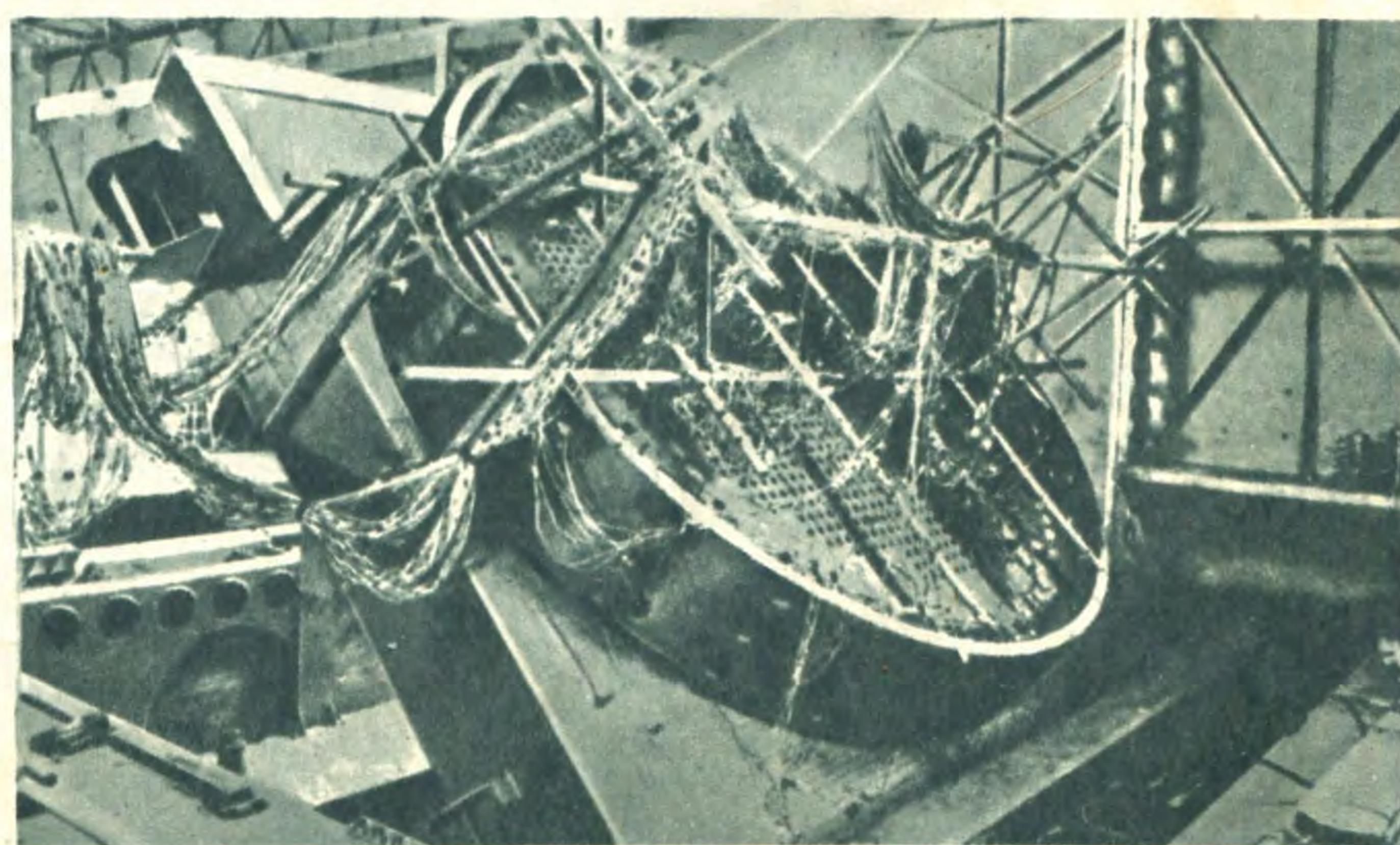
Еще одно важное преимущество новой конструкции двигателей — их относительно бесшумная работа. Это качество весьма желательно для выполнения некоторых исследовательских задач и совершенно



Опытная модель одноместного «подводного вертолета». Лодка изготовлена из алюминия, длина ее 5,5 м.

1 — гребной электромотор, 2 — винт, 3 — приборы, 4 — аккумуляторные батареи, 5 — прочные непроницаемые сферы, 6 — баллоны со сжатым воздухом, 7 — легкий проницаемый корпус лодки, 8 — балластная цистерна, 9 — экран обзора и управления для оператора, 10 — телевизионная камера.

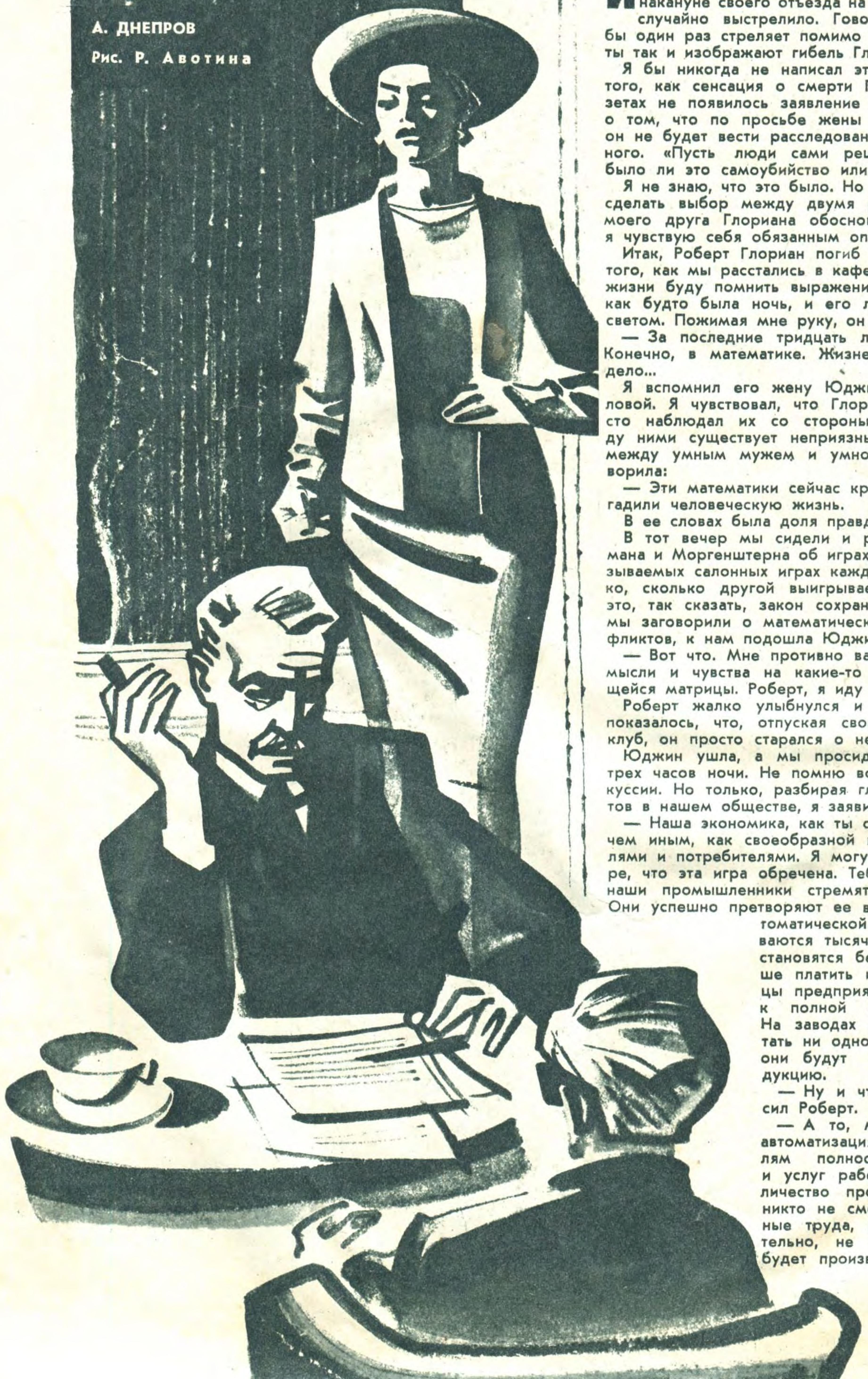
необходимо в военной обстановке. Такая бесшумность является результатом применения ротора большого диаметра, вращающегося со скоростью всего 50 об/мин. (США).



Случайный выстрел

А. ДНЕПРОВ

Рис. Р. Аботина



Апостолы капитализма мобилизуют современную науку для того, чтобы найти пути, как вывести их общество из заколдованных кругов непримиримых противоречий. Многие буржуазные ученые, загипнотизированные официальной пропагандой, и впрямь поверили, что такая задача разрешима. Рассказ Анатолия Днепрова посвящен трагической судьбе ученого, который столкнулся с безжалостной логикой машины, разрушающей его веру в капиталистическую гармонию».

Из газет все знают, как погиб доктор Глориан. Якобы накануне своего отъезда на охоту он чистил ружье и оно случайно выстрелило. Говорят, что любое ружье хотя бы один раз стреляет помимо воли хозяина. Корреспонденты так и изображают гибель Глориана.

Я бы никогда не написал этот документ, если бы после того, как сенсация о смерти Глориана утихла, вдруг в газетах не появилось заявление его адвоката Виктора Бомпа о том, что по просьбе жены и ближайших родственников он не будет вести расследования обстоятельств гибели ученого. «Пусть люди сами решат, — писал Виктор Бомп, — было ли это самоубийство или несчастный случай».

Я не знаю, что это было. Но коль скоро людям предстоит сделать выбор между двумя решениями, из которых для моего друга Глориана обоснованным было только одно, я чувствую себя обязанным опубликовать некоторые факты.

Итак, Роберт Глориан погиб ровно через три часа после того, как мы расстались в кафе «Мальта». Я до конца своей жизни буду помнить выражение его лица. Он был бледен, как будто была ночь, и его лицо было освещено лунным светом. Пожимая мне руку, он сказал:

— За последние тридцать лет я ни разу не ошибался. Конечно, в математике. Жизненные просчеты — это другое дело...

Я вспомнил его жену Юджин и понимающе кивнул головой. Я чувствовал, что Глориан с ней несчастлив. Я часто наблюдал их со стороны, и мне казалось, что между ними существует неприязнь, которая всегда существует между умным мужем и умной женой. Юджин часто говорила:

— Эти математики сейчас кругом суют свой нос. Они изгадили человеческую жизнь.

В ее словах была доля правды.

В тот вечер мы сидели и разбирали теорему фон Неймана и Моргенштерна об играх с нулевой суммой. В так называемых салонных играх каждый проигрывает ровно столько, сколько другой выигрывает. Теорема фон Неймана — это, так сказать, закон сохранения ставки при игре. Когда мы заговорили о математической теории человеческих конфликтов, к нам подошла Юджин:

— Вот что. Мне противно вас слушать. Вы раскладываете мысли и чувства на какие-то коэффициенты невырождающейся матрицы. Роберт, я иду в «Мальту».

Роберт жалко улыбнулся и кивнул головой. Мне тогда показалось, что, отпуская свою молодую жену в ночной клуб, он просто старался о ней не думать.

Юджин ушла, а мы просидели в кабинете Роберта до трех часов ночи. Не помню всех подробностей нашей дискуссии. Но только, разбирая главные направления конфликтов в нашем обществе, я заявил:

— Наша экономика, как ты сам доказываешь, является не чем иным, как своеобразной игрой между предпринимателями и потребителями. Я могу показать на простом примере, что эта игра обречена. Тебе, Роберт, известно, что все наши промышленники стремятся к полной автоматизации. Они успешно претворяют ее в жизнь. С каждой новой автоматической линией на улицу выбрасываются тысячи, десятки тысяч людей. Они становятся безработными. Стремясь меньше платить и больше получать, владельцы предприятий рано или поздно придут к полной автоматизации производства. На заводах и фабриках не будет работать ни одного человека, и тем не менее они будут в изобилии выпускать продукцию.

— Ну и что же? — с усмешкой спросил Роберт.

— А то, мой дорогой, что тотальная автоматизация позволит предпринимателям полностью избавиться от труда и услуг рабочих и выпускать любое количество продуктов потребления, но их никто не сможет покупать. Люди, лишенные труда, не имеют денег и, следовательно, не смогут приобретать то, что будет производиться автоматами.

Роберт Глориан пожевал нижнюю губу и провел рукой по седой голове.

— Из этого следует только один вывод. Автоматизация никогда не будет полной. Такая игра не на пользу нашему инициативному предпринимательству.

— А какая же на пользу? — спросил я.

— Это должна быть разумная автоматизация, которая не исключает, а, наоборот, предполагает все большее и большее участие людей в производстве...

По-моему, это была самая туманная фраза, которую когда-либо произносил Роберт Глориан. Он был ярым сторонником «социального дарвинаизма», по которому эволюция и прогресс человечества всецело зависят от частной инициативы каждого из его членов, а сама инициатива определяется стремлением человека к обогащению.

По натуре я скептик и терпеть не могу догм. Хотя Глориан был моим лучшим другом, я с трудом переносил его неизвестно откуда возникшую аксиоматику. «Это истина, это ложь», — любил он часто говорить, но ни его истина, ни его ложь никогда не укладывались в моей голове. Его аксиомы были в одинаковой степени понятными и недоказуемыми. Наверное, полстолетия назад ученым так же казалась справедливой аксиома Галилея о том, что во всей вселенной время течет с одной и той же скоростью.

Математическая теория конфликтов, теория игр, линейное и динамическое программирование, математическая экономика — все это излюбленные коньки Роберта. Он был постоянным участником ответственных комиссий и комитетов, которые разрабатывали экономические и военные рекомендации для правительства. Сейчас уже не секрет, что Роберт Глориан был одним из составителей доклада об экономических основах производства атомного оружия еще в те времена, когда научная и техническая возможность создания такого оружия не была доказана.

— Почему твоя Юджин ходит в ночной клуб одна? — ни с того ни с сего спросил я Роберта.

— Мы с ней очень разные люди. Она не любит, когда я утверждаю, что любое социальное поведение человеческого коллектива и даже одного человека можно описать математическими уравнениями.

— Она права. Это, должно быть, для простого человека звучит очень гадко.

— Юджин влюблена в Сиди Вайля и его джаз. Не знаю, в кого больше, — бросил он скороговоркой. Глубоко вздохнув, он добавил: — Законы природы неумолимы. Мне, например, не нравится закон Био и Саварра о взаимодействии проводников, по которым течет электрический ток. Мне не очень понятно, почему магнитное поле одного проводника «из-за угла» действует на другой. Но что поделаешь! Такова природа. Юджин пытается мне противоречить на основе так называемого здравого смысла. Смешно, правда?

— А ты и с ней пытался обсуждать проблему полной автоматизации производства?

Роберт поморщился.

— Она сказала, что если это произойдет, то все мы погибнем с голоду.

Я рассмеялся, а Роберт вдруг остановился посреди комнаты и восхликал:

— Если ты думаешь так же, как и Юджин, давай решать эту задачу серьезно. Мы живем в такое время, когда последнее слово остается за наукой.

Юджин ушла из дома в восемь вечера и пришла в четыре ночи. Она была немного навеселе, и фиолетовая помада на ее полных губах была размазана. Ее глаза были насмешливыми и злыми.

— Роберт, — сказала она, — изумительная иллюстрация к тому, как ты чертовски прав! В «Мальте» больше не будет выступать джаз Сиди Вайля. Вместо него на эстраде установили электронную шарманку «Ипок», на которой по требованию любого желающего целый несуществующий оркестр исполняет любую музыку точно так же, как Вайль и его двадцать семь ребят. Представляю, как они проклинаят того ученого инженера, который изобрел эту пакость.

Показаться насмешливым и спокойным Роберту не очень удалось. Он поднял голову над бумагами, на которых мы тщательно выписывали уравнения «общественного баланса», и произнес:

— У нас в стране не все такие идиоты, как владелец клуба «Мальта». В конце концов, если не он, его сын или внук поймут, что в этом мире смогут выжить только те, кто добьется точно рассчитанного равновесия между деятельностью машин и людей. Ведь нужно учитывать, что, если Сиди Вайль и его оркестр не найдут работы, они просто ограбят хозяина «Мальты»!

Роберт пожевал кончик карандаша и написал еще одно уравнение к внушительному списку дифференциальных уравнений «баланса», которые мы успели придумать до прихода его жены.

— Я предвижу то время, — сказала Юджин, — когда вместо тебя составлением таких балансов и математических формул будут заниматься электрические коробки, которые сейчас выступают вместо джаза Сиди Вайля.

Роберт не слушал ее и что-то быстро писал на листе бумаги. Юджин посмотрела через плечо на стройные ряды математических формул.

— Сиди Вайль находит, что электрическая шарманка «Ипок» совершенно точно воспроизводит его исполнение. Можешь радоваться.

Последнюю фразу она произнесла с нескрываемой злобой.

— Он был в клубе? — безразлично спросил Роберт, продолжая вычисления.

— Да, был, — ответила Юджин нагло.

— Любопытно, что он собирается делать? У него только один выход. Обогнать машину и придумать нечто такое, для чего понадобится создавать новую машину. Будущий прогресс будет заключаться в постоянном соперничестве людей с возможностями автоматов. Это очень легко учесть вот таким уравнением...

Жена Роберта Глориана с легким стоном опустилась в кресло. Мне почему-то стало ее жаль.

— Что вы думаете о таком выходе из положения? Автоматы производят все необходимое человеку, и это необходимо распределяется по потребности, бесплатно? — шепотом спросил я.

Юджин усмехнулась и, пожав плечами, кивнула в сторону Роберта.

— Тогда не будет прогресса. Во всяком случае, так утверждает мой муж. Для того чтобы цивилизация процветала, необходимо, чтобы люди постоянно пытались перегрызть друг другу глотки. Разве вам это не известно?

— К сожалению, я еще не успел исследовать системы, где это не так... — сухо заметил Роберт.

Теперь я был уверен, что Юджин его ненавидела.

— Вот теперь, кажется, все. Двадцать четыре линейных уравнения. Завтра мы решим, кто прав.

— Скажи, пожалуйста, а можно ли любовь или ненависть одного человека к другому выразить при помощи математических уравнений? — спросила Юджин. Ее губы нервно вздрагивали, готовые не то рассмеяться, не то расплакаться.

— Можно, — беззаплаканно ответил Роберт. — Это довольно мелкий и частный случай. Для экономики государства он существенного значения не имеет. Впрочем...

Он на мгновение задумался и снова сел за стол.

— Сиди Вайль сегодня мне сказал, что если электронные коробки типа «Ипок» будут производиться в массовом масштабе, то в нашей стране никогда не родится ни одного хорошего композитора.

Роберт громко и неестественно захохотал.

— Я надеюсь, ты не очень жалуешься на то, что в нашей стране давным-давно нет необходимости в гениальных сапожниках, потому что туфли, которые тебе нравятся, с успехом делают автоматы.

Роберт всегда был неутомимым человеком. Когда Юджин ушла спать, он с видом заговорщика предложил немедленно разработать программу решения составленных им двадцати четырех уравнений.

— Мы успеем к двенадцати часам дня. Между двенадцатью и тремя машина в атомном вычислительном центре будет свободна. Она-то нам и решит задачу.

— Что ты хочешь решить? — спросил я.

— Я хочу рассчитать рациональную многошаговую политику нашего государства по внедрению новой техники и автоматики. Я учел в этой игре все. Даже любовь. Даже измену. В конечном счете их нельзя сбрасывать со счета. Любовь — это источник пополнения государства новыми производителями и новыми потребителями материальных ресурсов и энергии.

Я не обратил внимания на его цинизм. Роберт с жаром принялся за составление алгоритма и программы решения его системы уравнений. Юджин принесла нам кофе, и мы выпили его, когда за окном было совсем светло. Затем мы вышли из дома, пересекли парк и вышли на набережную.

Роберт, сощурившись, посмотрел на солнце.

— Честное слово, температура излучения этого светила сегодня больше чем шесть тысяч градусов.

Я попытался представить себе, как должно быть скучно и противно жить с таким до мозга костей математическим человеком, как Роберт. Мне очень хотелось все наши вы-



числения бросить в море и послать своего друга ко всем чертам.

Оператор электронной машины Эрик Хансон, посмотрев наши записи и программу, сказал, что решение задачи может быть получено через два-три часа.

— Мы будем в кафе клуба «Мальта». Когда все будет готово, позвоните туда, — проинструктировал его Роберт.

После второй чашки кофе Глориан мечтательно произнес:

— Странная штука — жизнь. Когда-то думали, что она полна тайн и неисповедимых путей. А при ближайшем рассмотрении оказывается, что ее можно переложить на дифференциальные уравнения. Великолепно, не правда ли?

Я пожал плечами. Я не был уверен так, как он, что жизнь человеческого общества полностью можно свести к уравнениям. Я не знал, что решит электронная машина, но каков бы ни был результат, он меня все равно не убедит.

Когда мы допивали третью чашку кофе, появился Сиди Вайль, руководитель джаза. Я никогда раньше не видел его в лицо, а знал только по журнальным фотографиям. Он был значительно старше, чем я думал.

— Разрешите присесть? — спросил он и, не дожидаясь ответа, уселся за наш столик.

Роберт, уставившись в хрустальную пепельницу, пробормотал:

— Пожалуйста.

— Я хотел бы поговорить с вами наедине, — сказал Вайль.

— Мне нечего скрывать от своего друга, — резко произнес Глориан, кивнув в мою сторону.

— Как хотите. Я люблю вашу жену Юджин, и она любит меня.

— Я это знаю давным-давно.

На лице Глориана не дрогнул ни один мускул.

— Меня отсюда уволили, и нам придется переехать в другой город, — сказал Вайль.

— Вам придется сменить много городов. Машину «Ипок» скоро будут производить серийно.

— Наверное, пройдет несколько лет, прежде чем автоматический джаз проникнет в захолустные деревушки.

— Я сам возьмусь за массовое производство автомата «Ипок», — небрежно бросил Роберт.

Это была его месть!

— У меня есть идеи относительно музыки, которые вы с вашей проклятой математикой не сможете воплотить в машинах.

Роберт оживился и посмотрел мне в глаза.

— Разве это не убедительное доказательство моих взглядов! Прогресс как результат борьбы за существование, за самосохранение, за продолжение рода, как соперничество между человеком и машиной. Браво, Вайль, вы достойны Юджин!

После этих слов я хотел ударить Глориана по физиономии, но в это время к нам подошел официант и сказал, что Роберта требуют к телефону.

— Ага, вот и решение! Сейчас мы услышим голос неумолимой логики!

Он приподнялся и хотел было идти. Затем он вдруг снова сел, откинулся на спинку кресла и, смеясь, обратился ко мне:

— Знаешь, пойди узнай результат, а я пока обговорю с мистером Вайлем некоторые мелочи практического характера.

Я взял трубку в кабинете директора клуба, и мне долго никто ничего не отвечал. В трубке слышался шум, крик, ругань, кто-то кого-то в чем-то обвинял, кто-то резко и твердо что-то доказывал. Несколько раз я слышал имя «Роберт Глориан». Затем послышался сердитый голос оператора электронной счетно-решающей машины Эрика Хансона.

— Алло, Глориан, это вы? Черт бы вас побрал!

— Это не Глориан. Он поручил мне узнать, что насчитала машина.

— Будь она проклята, ваша задача! Из-за нее опять ценные сутки простоя!

— Почему? — удивился я.

— Машина поломалась.

— Непонятно. При чем здесь задача?

— А при том, что машина всякий раз ломается, если задача не имеет решения. Вы разбираетесь в математике? Есть задачи, которые принципиально не имеют решений. При помощи этих задач проще всего ломать электронные счетно-решающие машины. Глориан должен был бы это знать.

Эрик еще долго и сердито говорил, но я уже его не понимал.

— Юджин уходит от меня сегодня, — хладнокровно заявил Роберт, когда я появился у столика. — Это даже хорошо, что так быстро и просто все получилось. Мы никогда не понимали друг друга.

Он пил кофе коньяк маленькими глотками и запивал его кофе.

— Роберт, а тебе не кажется, что иногда и ты не все понимаешь?

— Каково оптимальное решение нашей задачи?

Я сел.

— Тебе сообщили, каково решение задачи об оптимальной автоматизации? — спросил он. Голос его был холодным и официальным.

— Такого решения не существует.

Роберт нахмурился. Я повторил:

— Такого решения не существует, и поэтому машина поломалась.

— Ты не шутишь?

— Нисколько.

Мы долго сидели молча. За окнами сгущались сумерки. Кафе клуба «Мальта» постепенно наполнялось народом. Кто-то включил проигрыватель «Ипок», и он исполнял популярные мелодии и танцы. Музыка струилась из тайников стеклянно-проволочной души полированного черного ящика. Он стоял на красном коврике посредине пустой эстрады. Роберт пристально смотрел на этот ящик и затем сказал:

— За тридцать лет я ни разу не ошибался. Конечно, в математике. Жизненные просчеты, это другое дело... Я пойду подышать свежим воздухом.

На следующее утро я прочитал в газетах то, о чем я говорил в начале этого повествования.



От замыслов смелых нам было теплее.
Рабфаковский быт и нетопленный класс,
Зелинский,
И Бутлеров,
И Менделеев
Вторую природу открыли для нас.
Но милостей
И от второй
Мы не ждали,

Крушили кирками промерзший
вглубь наст,
Вручную бетономешалки вращали
И строили,
Строили
Химкомбинат.
И русское «надо» с украинским
«треба»
Шли рядом.
Не видел лишь тот, кто был слеп,
Что химия — это не милости
с неба:
Детали к машинам,
Одежда и хлеб.
Тот подвиг высокий на благо
народа
В архив не сдавай,
Под сунко не клади —
Любовь комсомола тридцатого
года
Сегодня кипит в молодежной
груди!
Лезут монтажники ввысь по
колоннам —

И прячется робко внизу горизонт,
Обходит гроза пьедестал
многотонный,
Заката качается огненный зонт;
Бетонщицы тоже не с мелким
запросом,
Не норму —
Дают полторы или две.
В стране, где родился и жил
Ломоносов,
Мы с химией в давнем
И кровном родстве.
Не зря у преддверия первого
чуда,
Пробирки держа над спиртовкой
скупой,
Мы жадно учились
И верили: будет
Советская химия, будет большой!

Александр
ЛИВАНОВ

ПЕРВЫЕ ШАГИ РАДИОЛЮБИТЕЛЯ



Для того, кто хотел бы шагнуть в заманчивый мир современной радиоэлектроники, большую роль может сыграть хорошая популярная книга о радио. Но наши издательства не очень-то балуют начинающих радиолюбителей. Книг для них выпускается мало. Тем дороже книга инженера Р. Свереня «Шаг за шагом»¹, выпущенная Детгизом. Это плавный, неторопливый рассказ специалиста о том, что такое радиоприемник и как его сделать самому. В книге восемь глав, в которых просто и убедительно рассказано о радиопередаче и приеме, об электронных лампах и полупроводниках, о приемнике прямого усиления и супергетеродине. Много в ней и справочного материала: читателю не нужно искать его в других книгах — он здесь, под рукой.

Умелое привлечение основных законов радиотехники для объяснения работы радиоаппаратуры наряду с подробным рассказом, как и из чего сделать аппараты своими руками, — основное достоинство книги. Автор уделил внимание всему, от главного до мелочей, и это правильно: ведь от мелочи порой зависит работа сложного электронного устройства.

Книга «Шаг за шагом» адресована настороживому, терпеливому, радиолюбителю, который хочет не только сделать приемник, но и понять, как он работает. И автору удалось осуществить необходимое сочетание теории с практикой.

Поздравляя автора и издательство с выпуском этой книги, приходится сделать им и некоторые упреки.

Первая глава — «Немного электротехники» — рассчитана на слишком неподготовленного читателя. Автор сам почти согласен с этим. Он указывает, что электричеству посвящены большие разделы в учебниках физики для 7-х и 10-х классов. Нужно ли повторять, да еще в очень упрощенном изложении, то, о чем рассказано там?

«Конечной нашей целью, — пишет автор, — является постройка четырехлампового трехдиапазонного супергетеродинного приемника». Приемник назван четырехламповым, а на чертеже, куда следует обратиться после этих слов, показано пять ламп и не дано пояснений, почему это так.

При рассказе в главе «Заглянем внутрь лампы» о параметрах триода почему-то не приводится простейшего соотношения, которое очень наглядно выражает взаимосвязь между ними.

Перед объяснением процесса налаживания супергетеродинного радиоприемника автор отсылает читателя к статьям и книгам, а их трудно достать.

Далее, когда вы бегло листаете книгу, большое количество рисунков оставляет хорошее впечатление. Но когда

¹ Р. Сверень, Шаг за шагом. От детекторного приемника до супергетеродина. М., Детгиз, 1963.

начинаешь ее читать, чувствуешь, что тебя заставляют продвигаться вперед в ботинках со свинцовыми подошвами. И здесь возникает принципиальный вопрос: нужно ли на протяжении всей книги проводить двойное иллюстрирование одного и того же явления или предмета: чертить схему и рядом же приводить ее монтаж с двумя друзьями-мальчиками? В начале книги, чтобы освоиться со специфической обозначениями и видом деталей, это, по-видимому, полезно, но потом, когда схемы легко читаются, иллюстрирование по инерции утяжеляет книгу, затрудняет чтение. Схема — язык радиотехники, и если вы ее освоили, то незачем стесняться на нем разговаривать.

За книгу Р. Свереня уже «проголосовали» юные радиолюбители — она давно распродана. И, может быть, не мешало бы подготовить второе издание? Тогда хорошо бы добавить, не расширяя объема книги (за счет главы об основах электротехники), главу о важнейших измерительных приборах и измерениях. Ведь это совершенно необходимо радиолюбителю. Как правило, сложная схема сразу не заработает. Ее нужно не только собрать, но и наладить. А наладка — очень тонкий и кропотливый процесс.

Проверить и наладить радиоаппарат голыми руками почти невозможно. Радиолюбитель, не вооруженный измерительными приборами, попадает в положение слепого. Приборы — его глаза. Даже более того — все органы чувств, с помощью которых он уверенно ориентируется в своеобразном мире радио. Значит, измерения нельзя считать лишь дополнением к практическим занятиям по радиотехнике. Это составная органическая их часть. С таким дополнением книга Р. Свереня станет еще более ценной.

Ф. ЧЕСТНОВ

Это ты скоро прочтешь

Научно-популярные книги «Молодой гвардии» знают читатели не первый год. Что же нового выйдет в издательстве в скором времени, какие книги спрашивать в магазинах и библиотеках?

Прежде всего сборник «ЭВРИКА». Идеи, поиски, решения — вот три раздела, в которых пятьдесят авторов рассказывают о новостях науки и техники в 1962—1963 годах.

«АЗБУКА АВТОМАТИКИ» называется другой сборник. Само название уже говорит о том, каким вопросам он посвящен.

И еще один сборник: «НЕИСЧЕРПАЕМЫЙ» — об углероде и его многочисленном «семействе».

Своеобразна работа В. Прокофьева «СРЕДИ СВИДЕТЕЛЕЙ ПРОШЛОГО». Основываясь на архивных документах, автор создал интересные исторические очерки. Среди них — о В. И. Ленине и Н. Г. Чернышевском, Степане Разине и Пугачеве, о Ломоносове и Кеплере.

А. Малахов написал книгу «ПОД ПОКРОВОМ МАНТИИ». Это увлекательный рассказ о строении земных недр и сверхглубинном бурении.

ПИСАТЕЛИ О СВОЕЙ РАБОТЕ

Алексей Алексеевич ДОРОХОВ посвятил свое творчество публицистике и пропаганде достижений науки и техники. Юные читатели помнят и любят его книги «Сто послушных рук» — о машинах, помогающих строить материально-техническую базу коммунизма; «Из ворот выходит грузовик» — об автозаводе имени Лихачева; «О карликах и великанах» — рассказ о химии и полимерах; «Страна строит» — о великих стройках коммунизма; «Это стоит запомнить» — о коммунистической морали. А. Дорохов дважды получал первые премии на всероссийских конкурсах на лучшую научно-художественную книгу для детей и юношества. О его плодотворной работе говорят одиннадцать книг, которые за последнее десятилетие выпустил Детгиз.

Над чем сейчас работает писатель, какие у него планы на будущее — с таким вопросом обратилась редакция журнала к А. Дорохову. Вот его ответ.

Под вечер я возвращался домой.

В переулке мне повстречалась маленькая девочка. В руках она несла тоненькую зажженную свечку. Боязливо озираясь, девочка старалась прикрыть рукавом от ветра еле теплящийся огонек.

Девочка была худенькая, бледная и вся какая-то жалкая. На голове у нее был повязан белый платочек, по-старушечьи стянутый узелком под подбородком. Смотрела девочка робко, исподлобья и всем своим обликом напоминала старушку нищенку, пробирающуюся домой.

— Чего это ты такая испуганная, девочка? — спросил я.

— Да вот бабушка посыпала в церковь свечечку от иконы затеплить. А я теперь боюсь — увидят ребята, засмеют, свечечку погасят. И будет у меня на душе грех, что святой огонек домой не донесла.

— Неужели ты в такие сказки веришь?

— А как же! Я верующая! — тихо, словно смущаясь, прошептала девочка.

Она расстегнула ворот платья, и я увидел маленький оловянный крестик на черном шнурочке, висевший у нее на шее.

— Бабушка велит мне носить крестик. Пусть бог знает, что я его послушная раба. А девчонки смеются. Говорят, меня скоро заберут в монашки.

Я постарался объяснить девочке, почему советские ребята не верят в бога и не носят никаких крестиков. А потом подумал, что совсем неплохо было бы написать для школьников книжку о том, как и когда появилась у людей вера в различных богов, как обманывают верующих попы всех сортов, какой вред приносил и приносит религия и почему коммунисты не только сами не верят в богов, но и стараются открыть глаза тем, кто еще опутан поповскими сказками.

Такую книжку я только что закончил. Сейчас ее иллюстрируют, и скоро она выйдет в издательстве «Молодая гвардия». А на очереди уже другая большая работа. И снова для маленьких о большом.

Речь идет об энциклопедии для самых маленьких читателей, только-только овладевших грамотой. Такую энциклопедию в картинках для школьников первого-второго классов мне предложило написать издательство «Детская литература».

Эти маленькие читатели в то же время и слушатели. Они исправно слушают радио, смотрят и слушают телевизор, внимательно прислушиваются к разговору взрослых. И все время встречают слова, которых толком не понимают. Разве сообразишь сразу, что такое «Антарктика» и что такое «атомный ледокол»? Какая разница между «колхозом» и «совхозом»? Что такое «капиталист» и что такое «буржуазия»? Что значит «пластмасса» и что — «гидростанции»?

Не всегда на эти вопросы могут достаточно обстоятельно и точно ответить старшие братья и сестры и даже родители. А отвечать нужно.

Вот мне и хочется выбрать пятьсот слов, главным образом из области политики и техники, и вместе с художником сделать энциклопедию в картинках с подписями для малышей. Задача трудная, но увлекательная. Этим я и буду заниматься в ближайшие два года.



В. ЩЕРБАКОВ, инженер, член литетъединения журнала

Каждому, наверное, приходилось видеть, как растягивается по дороге нестройная толпа людей, где каждый шагает сам по себе. И каждый знает, что этого не происходит, когда по дороге идет отряд, дружно чеканящий шаг.

Эта аналогия помогает понять, почему рассеяние светового пучка сводится к минимуму, когда лучи имеют не только одинаковый шаг (монохроматичны), но и «шагают в ногу» (когерентны). А именно такие лучи и создают лазеры — квантово-механические генераторы света.

ИЗ ЧЕГО И КАК ДЕЛАЮТ ЛАЗЕРЫ

Кристаллы — первый материал для искусственных солнц — сейчас уступили монополию аморфному стеклу, пластмассам, различным жидким и газообразным веществам.

В одном из американских лазеров применен стеклянный стержень длиной в 20 см. При освещении стержня ртутной лампой накачки он «стреляет» световыми импульсами с энергией около 150 дж.

Пластмассовый лазер имеет свои преимущества. Его, например, можно намотать на катушку. Основа одного из созданных недавно пластмассовых лазеров — молекулы трехфтористого теноилакетоната (ТТ), содержащие в виде полезной добавки атомы европия. Первый из таких лазеров — это просто нить толщиной в 1 мм и длиной 50 см. Ее скручивают в спираль, окунают в жидкий азот (77°К) и подсвечивают ультрафиолетовыми лучами (3400°А). Ультрафиолетовые кванты поглощаются молекулами ТТ, их энергия передается атомам европия, которые вследствие этого вынуждены излучать видимый свет на волне 6130°А. Отдельные вспышки атомов европия удерживаются внутри лазерной нити и направляются ею вдоль всего волокна. Так стимулируется излучение других атомов европия. Из торца нити бьет яркий спонник света.

А вот другой, жидкостный, лазер. В цилиндрический кварцевый сосуд-резонатор залита специальная смесь спиртов с добавкой молекул, активированных европием. По мнению зарубежных специалистов, такие лазеры высокоеффективны и имеют узкую спектральную линию излучения.

В основе действия газовых лазеров лежит тот же самый принцип. Смесь гелия и неона — активное вещество в большинстве освоенных зарубежной промышленностью газовых лазеров.



оптика

По зарубежным материалам.

По мнению ряда иностранных специалистов, большие перспективы имеют ядерные источники накачки энергии. Намечается использовать для накачки альфа- и бета-частицы, гамма-лучи и бомбардировку нейтронами. Лампа накачки заменяется в ядерном лазере кусочком радиоактивного изотопа. В лазерах для космического пространства выгодно использовать энергию Солнца.

В 1961 году, когда появились первые рубиновые лазеры, один из журналистов-популяризаторов писал:

«Может быть, они представляют не менее важный переворот в технике, чем тот, который был вызван появлением полупроводников (кстати, они далеко еще не исчерпали своих возможностей)».

Автор статьи глядел, как говорится, в воду, ибо самые поразительные результаты дала попытка получить гибрид из «лазера и полупроводника».

В полупроводниковых лазерах электроны возбуждают не свет, а электрический ток, и громоздкая лампа накачки не нужна: достаточно присоединить к лазеру-полупроводнику пару контактов и подать на них электрическое напряжение.

В ближайшем будущем наряду с увеличением мощности лазеров намечается освоение новых участков электромагнитного спектра. На очереди — жесткие рентгеновы и гамма-лучи.

Любопытны эффекты, возникающие при сочетании лазеров с другими оптическими устройствами.

Недавно обнаружено, что несложное приспособление позволяет изменять длину волны интенсивного когерентного пучка света. Для этого используют нелинейные свойства некоторых кристаллов.

Если такой кристалл осветить когерентным лучом, то возникают так называемые гармоники основного излучения, то есть электромагнитные колебания, частоты которых больше частоты этого излучения в кратное число раз. Одна из американских фирм разработала прибор, в котором красное излучение рубинового лазера возбуждает в нелинейном кристалле 10 квт зеленого света (5300° A). Луч лазера-осветителя имеет частоту в два раза меньшую. Зеленый свет сравнительно слабо поглощается морской водой, поэтому его выгодно применять для подводной связи.

Осенью 1962 года появилось сообщение об источнике когерентного света, использующем эффект комбинационного рассеяния. Некоторые органические жидкости (бензол, толуол и др.), облучаемые обычным лазерным лучом, испускают

целый спектр электромагнитных колебаний. Частоты этих колебаний равны сумме или разности частот лазера-осветителя и собственных резонансных частот органических молекул. Эффект комбинационного излучения позволяет с помощью одного лазера и нескольких сосудов с различными органическими жидкостями перестраивать прибор по частоте. Такая перестройка, использующая тот или иной принцип, найдет применение в системах оптической связи будущего.

СЕРДЦЕ ОПТИЧЕСКИХ МАШИН

Обычная электронная вычислительная машина иногда оказывается слишком медлительной. Для расчета быстротекущих процессов желательно иногда иметь молниеносного механического советчика. Иностранные специалисты сделали любопытный подсчет. Если в вычислительной машине заменить электрические сигналы световыми, то быстродействие машины повысится в 1 000 раз. Игра стоит свеч!

Лазер — сердце вычислительной машины будущего. Оптические сигналы будут путешествовать в машине с невероятной скоростью по волокнам-каналам. Волоконная оптика — целая отрасль современной физики. Светопроводящие волокна миниатюрны, их можно изгибать, наматывать на катушки, соединять в кодирующие и декодирующие пучки. В частности, уже созданы электронно-лучевые трубы с применением этих волокон.

Итак, лазер вместо электронного генератора, тонкие светопроводящие нити вместо электромонтажных проводов. Успешное совершенствование этих, а также других «деталей» еще не созданной оптической вычислительной машины поможет «соседлать» когерентный свет. По мнению американских специалистов, волокна и лазеры в самое ближайшее время позволят строить логические схемы. Когда излучение одного лазера из стекла, активированного ниодимом, передается в такой же лазер, то колебания этого последнего лазера прекращаются. Так можно построить логическую схему «нет — или».

Память оптической машины — фотографические матрицы, емкость которых можно делать равной десяткам тысяч двоичных знаков на квадратный сантиметр. При запросе импульсы света подаются по оптическим волокнам.

КОГЕРЕНТНЫЙ СКАЛЬПЕЛЬ

С тех пор как в медицинском центре в Нью-Йорке была успешно проведена операция по удалению опухоли из кровеносного сосуда, питающего глаз, пресса заговорила о медицинских лазерах. Дело в том, что в этой операции использовался лазер: пораженная ткань прижигалась вспышкой длительностью 0,001 сек. Кратковременность вспышки позволяет избежать перегрева глаза или его повреждения.

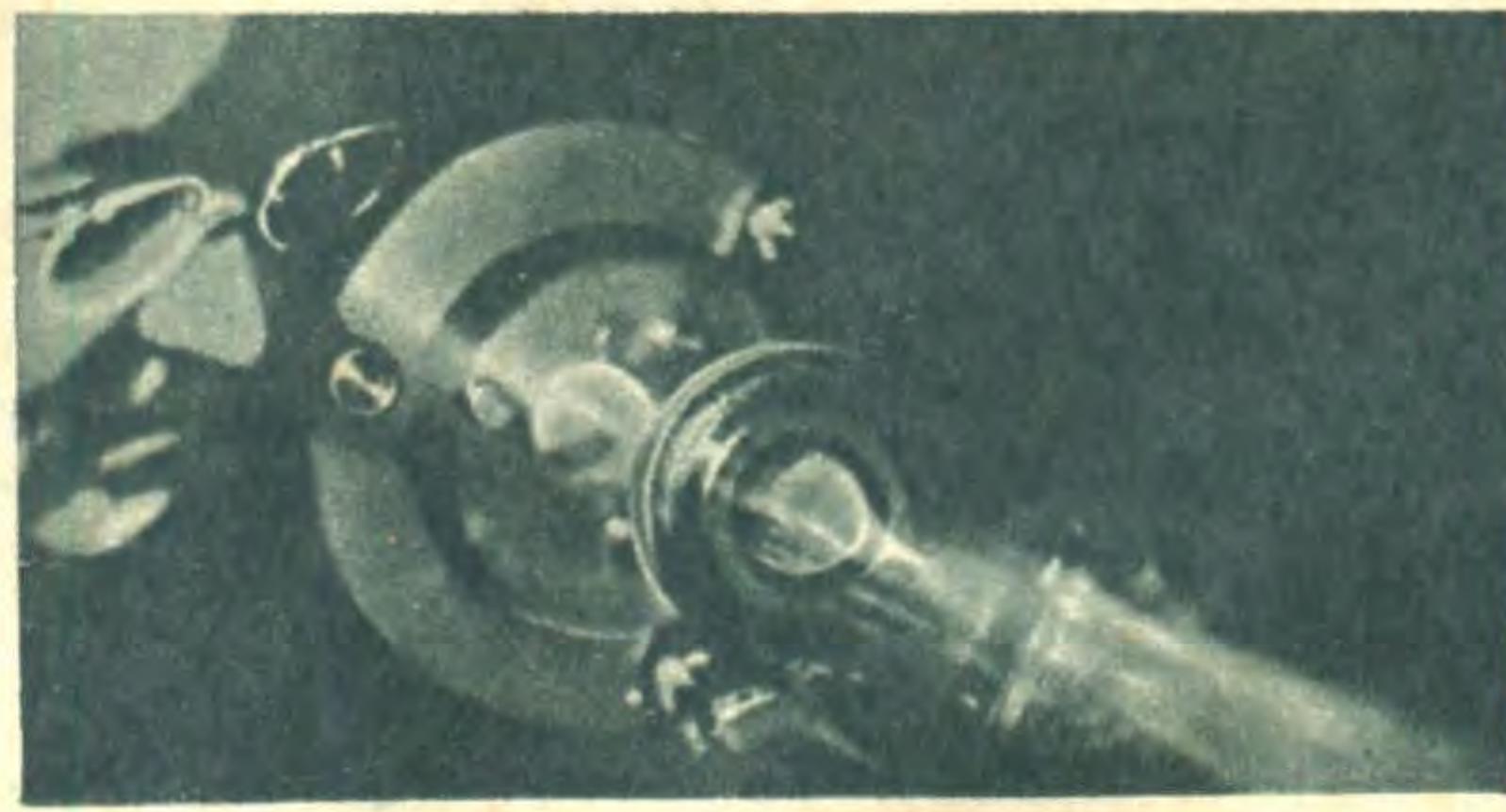
Отслоение сетчатки глаза — один из самых неприятных недугов — приводит к слепоте. Раньше, хотя бы для частичного восстановления зрения у больного, на сетчатку приходилось накладывать много швов. Не всякий хирург вольется за эту тонкую и сложную операцию. В 1954 году был изобретен прибор-фотокоагулятор, который «приваривал» сетчатку, нагревая ее лучом света. Такая сварка длится довольно долго: несколько десятых долей секунды. За это время пациент может непроизвольно зажмуриться от яркого луча фотокоагулятора или просто отвести глаза. Другое дело — лазерный луч. Ослепительная вспышка длительностью в какую-нибудь тысячную долю секунды — пациент и глазом моргнуть не успеет — накрепко «приваривает» отставшую сетчатку. Американские врачи успешно провели несколько экспериментальных операций на кроликах с применением лазеров-исцелителей.

Испытаны первые образцы приборов с исчезающе малым временем «сварки» — $10 \cdot 10^{-9}$ сек. Разрабатывается приспособление в виде под кожного зонда, внутрь которого вмонтированы оптические волокна. Оно позволит обрабатывать когерентным лучом недоступные области внутри глаза. Лазеры могут оказаться более пригодными, чем обычный хирургический инструмент. Луч-скальпель одновременно прижигает сделанные им разрезы. Через прозрачные части глаза луч проходит, не разрезая их. Пучок гибких пластмассовых волокон, присоединенных к лазеру, и фокусирующая линза позволяют получить световые «зайчики» диаметром в несколько ангстрем. Таким «микрометрическим» скальпелем можно в принципе рассекать отдельные клетки человеческого организма или вырезать молекулы протеина «поштучно». Намечается использовать излучение лазера вместо ультрафиолетовых лучей для ликвидации очагов заражения организма бактериями.



ОБЛАСТЬ ЧУДЕС

Действительный член АН Молдавии А. В. АВЛОВ: Сегодняшняя квантовая химия — мощный рычаг научно-технического прогресса. Получение сверхчистых веществ, извлечение металлов из руд, синтез новых полимеров — где только не используются теоретические исследования советских квантовиков! Не исключена возможность, что именно с помощью этой науки, все более раскрывающей тайны атома и молекулы, будет впоследствии побеждена такая болезнь, как рак, осуществлена передача энергии на большие расстояния с помощью светового луча, создано множество новых веществ, необходимых для сверх дальних полетов в космос.



ТВЕРДЫЕ АЛМАЗЫ

Однажды луч мощного лазера направили на алмаз в 0,4 г весом. Кристалл, еще ничему и никогда не уступавший в твердости, сопротивлялся на этот раз всего тысячную долю секунды, а затем был аккуратно разрезан пополам. Так нож режет сливочное масло.

Тот же лазер за то же самое время «просверлил» в вольфраме отверстие диаметром в полсантиметра. Справился он и с нержавеющей сталью и с углем. Испепеляющая сила мощного лазерного луча такова, что любой материал моментально плавится или испаряется, будь то алмаз или сталь.

Сейчас во многих странах разрабатываются когерентные устройства для сварки, резки, сверления металлов и различных тугоплавких материалов. Недавние эксперименты показали, что лазерный луч без труда «сваривает» даже кирпичи: еще одна возможная профессия квантовых генераторов.

«РАДИО» И «СВЕТО»

А связь? Нет, не космическая, а наша, земная? Радиовещание, радиотелефония, радиотелеграфия. Когда «радио» заменится в этих словах на «свето»? Конечно, радиоволны будут применяться и в будущем, но их арсенал иссякает. Ведь давно уже специалисты говорят о тесноте в эфире. Возможности света и еще более коротких волн практически неисчерпаемы. Правда, таких идеальных условий для распространения света, как в космосе, у нас на Земле нет: пыль и влага рассеивают, ослабляют световые волны, но ведь в крайнем случае можно воспользоваться волноводами, теми же светопроводящими волокнами.

Недавно одна американская фирма провела эксперимент по телефонной связи с помощью газового лазера мощностью в 125 микроватт. Когерентное излучение модулировалось частотой 28,62 мГц, которая, в свою очередь, модулировалась телефонным сигналом.

Лазер был установлен на горе на расстоянии около 200 км от приемника. Основой приемника были телескоп и фотоумножитель, преобразующий оптические сигналы в электрические. Во время двухочных сеансов связи был передан текст из 300 слов, содержащий сведения об эксперименте.

В оптическом диапазоне можно без труда разместить миллионы каналов релейной связи и телевидения. Но прежде нужно окончательно решить важную проблему модуляции когерентных колебаний широкополосным полезным сигналом. Однако, не дожидаясь окончательного решения этой проблемы, давайте немного пофантазируем.

...Над холмами, лесами и полями взметнулись ажурные вышки. На их верхушках — острые, как иглы, лучи, прорезающие вечернее небо яркими росчерками. Красные, зеленые, оранжевые, синие...

Если вспомнить теперь, что недавние опытные передачи телевизионных сигналов и стереофонического звука в оптическом диапазоне прошли успешно, то... не так уж смела наша фантазия.

ЛАЗЕР ПОЖАЛОВАЛ В ВОЕННЫЕ ЛАБОРАТОРИИ

Английские военные специалисты нашли, что луч лазеров можно сфокусировать до плотности в 10^{14} квт/см². Это значит, что за тысячную долю секунды луч совершил работу, равную той, которую производят за целый день все турбины Волжской ГЭС. Огромная энергия, освобожденная на крошечном пятаке в квадратный сантиметр! Молниеносный росчерк такого луча — и с ракетой противника покончено?

Сейчас трудно точно ответить на этот вопрос. Сообщения зарубежной прессы противоречивы и путаны. Но вот вполне достоверное сообщение: луч лазера свободно прожигает стальной лист толщиной в 1,27 см, находящийся, правда, на близком расстоянии от прибора. Оптические локаторы сравнительно «мирное» оружие. Но тоже оружие.

Один из действующих зарубежных артиллерийских дальномеров измеряет расстояния порядка нескольких километров с точностью 1,5 м. Проектируется оптическая система, определяющая дальность и размеры целей в космосе на расстоянии тысяч километров.

Радиолокация недавнего прошлого использовала электромагнитные волны длиной не менее нескольких сантиметров. При этом по изображению на экране радара можно судить лишь о наличии цели, например самолета, в данной точке пространства. Не только форму, но и тип и размеры самолета уже нельзя определить по электронной метке на обычном радиолокационном индикаторе. С переходом к более коротким волнам отчетливость радиолокационного изображения повышается. Когерентные световые волны позволяют буквально видеть предметы и цели на огромных расстояниях.

История создания лазеров — прекрасный пример не только того, как важно изучение самых, казалось бы, абстрактных, далеких от практики физических явлений. Она показывает, что в наши дни время между созданием прибора в лаборатории и его широким применением в практике сократилось до минимума.

Первый рубиновый лазер был создан всего около четырех лет назад. А сейчас в десятках лабораторий в разных странах ведется интенсивная разработка этого устройства. И уже сегодня можно сказать, что в течение ближайших пяти-шести лет мы будем свидетелями возникновения «лазерной промышленности и технологии».

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВОГО ЛАЗЕРА

Из расплава медленно вытягивается кристалл арсенида галлия чуть толще карандаша. Посторонних примесей в нем должно быть не больше двух тысячных долей процента. «Карандаш» режется на ломтики — галеты. Каждая галета тщательно полируется с одной стороны. Эта сторона — опорная плоскость, по ней равняют потом остальные грани галеты. Методом диффузии из паров цинка на всех гранях галеты создают полупроводниковые зоны с «дырочной» проводимостью.

Толщина зон — несколько десятков микрон. Нижняя часть галеты отрезается. Получается полупроводник n-типа, покрытый своеобразной шапкой из свежеприготовленного p-полупроводника. Такой бутерброд разрезается ультразвуком на цилиндрики. Стороны их полируются. Теперь к цилиндрикам можно подсоединять контакты. Партия полупроводниковых лазеров готова.

ЭФФЕКТЫ НЕЛИНЕЙНОЙ ОПТИКИ

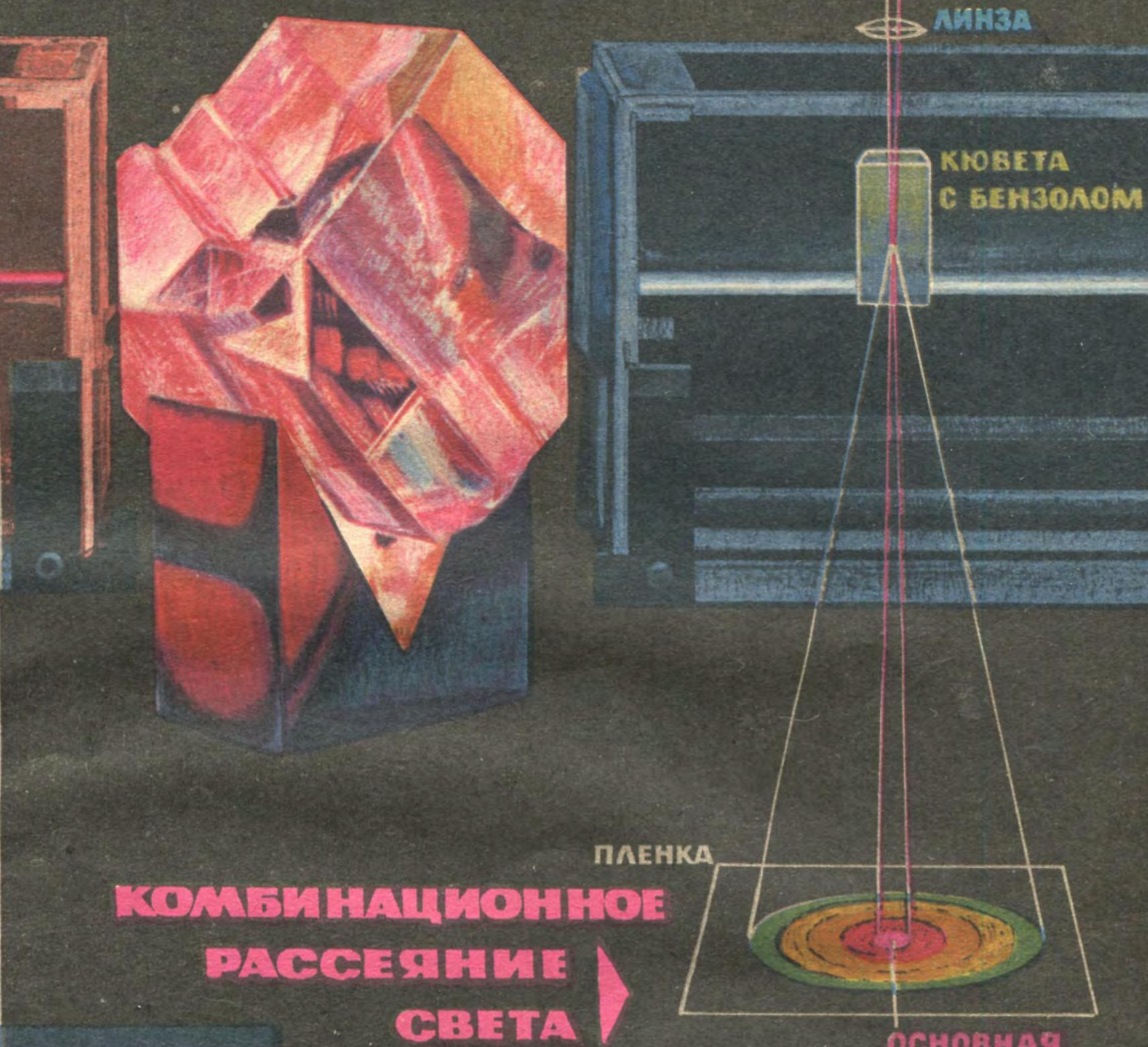
Лазеры привели к появлению нового раздела физики — нелинейной оптики. Дело в том, что при высоких интенсивностях лазерного пучка диэлектрическая постоянная прозрачных изоляторов начинает зависеть от величины электрического поля. Взгляните, что происходит с красным лучом рубинового лазера, проходящего через кристалл кварца: вместо красного входящего луча кварц излучает пучок синих лучей, частота которых ровно вдвое больше частоты исходного луча. А вот другой эффект — комбинационное рассеяние света на молекулах бензола. Частота световых колебаний прошедшего пучка сдвигнута в обе стороны от основной частоты лазера из-за комбинирования ее с частотами колебаний молекул бензола.

Сдвиг в длинноволновую сторону дает частоты в инфракрасной части спектра. Сдвиг в коротковолновую сторону приводит к появлению красного, оранжевого, желтого и зеленого колец.

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВОГО ЛАЗЕРА

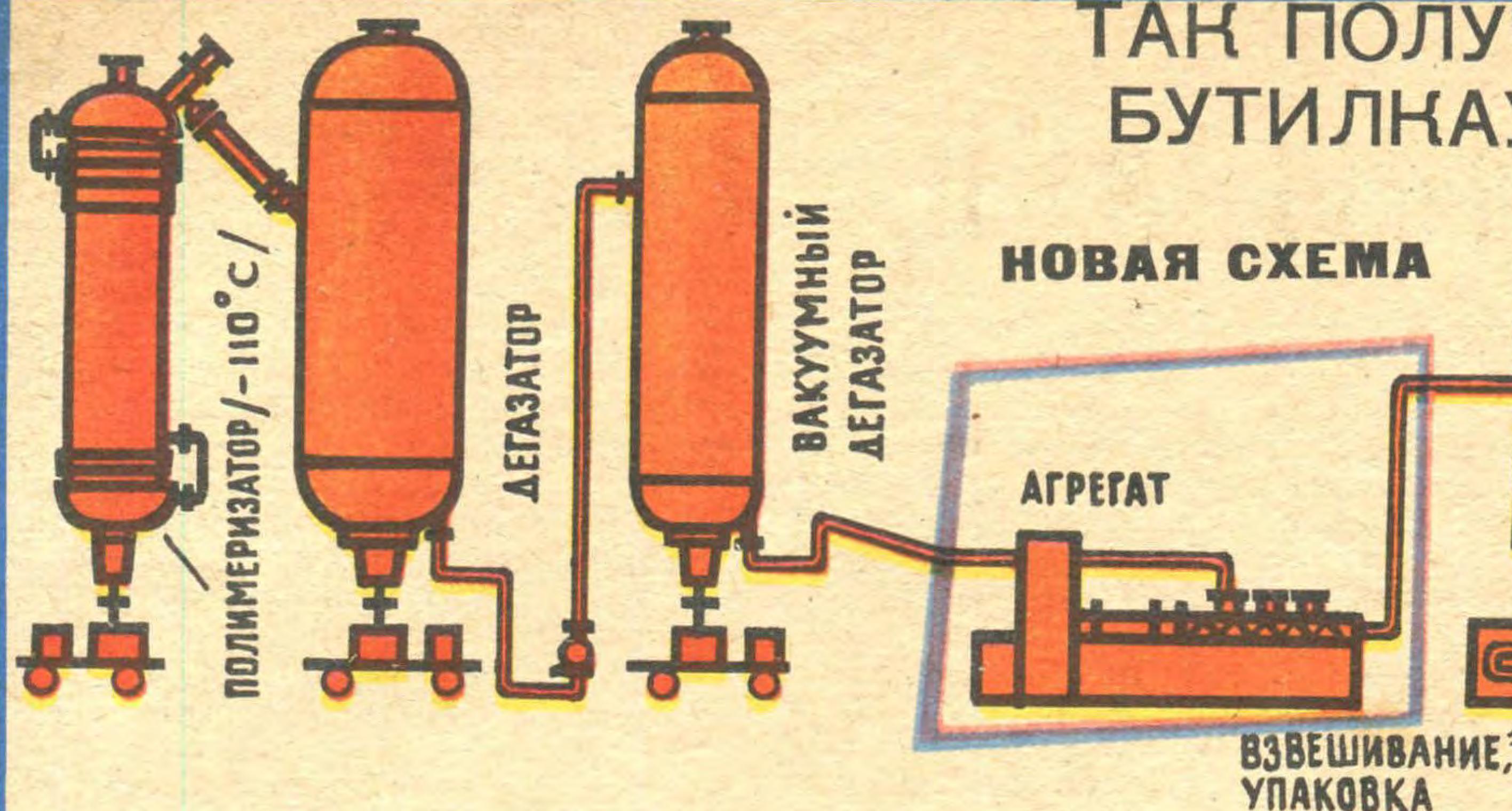
- 1 КРИСТАЛЛ ПОЛУПРОВОДНИКА
- 2 ДИСК, ПОКРЫТЫЙ ЦИНКОМ
- 3 ЦИНК
- 4 ПОЛУПРОВОДНИК
- 5 МОЛИБДЕ-
НОВЫЕ КОНТАКТЫ
- 6
- 7
- 8

УДВОЕНИЕ ЧАСТОТЫ ЛАЗЕРНОГО ЛУЧА

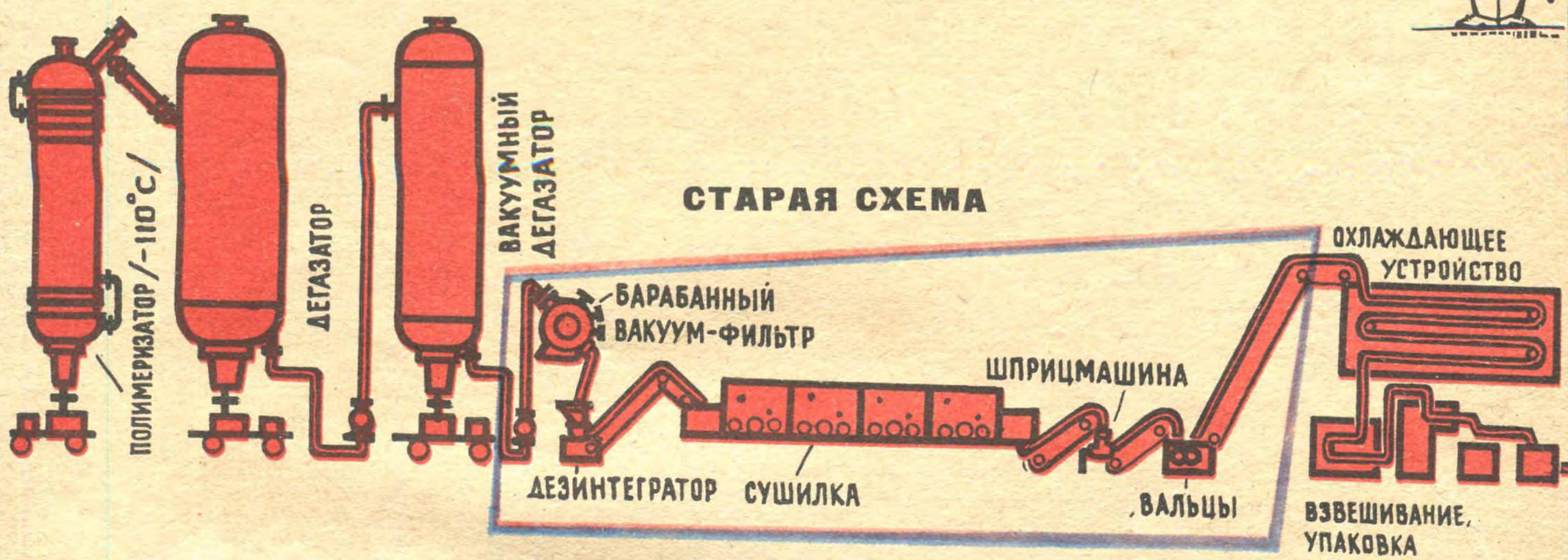


1. Разрезание полупроводникового кристалла.
2. Нанесение пленки цинка.
3. Удаление пленки с боков и снизу.
4. Вырезывание дисков ультразвуком.
5. Сборка дисков и контактов.
6. Удаление участков пленки.
7. Готовый лазер.
8. Работа полупроводникового лазера.

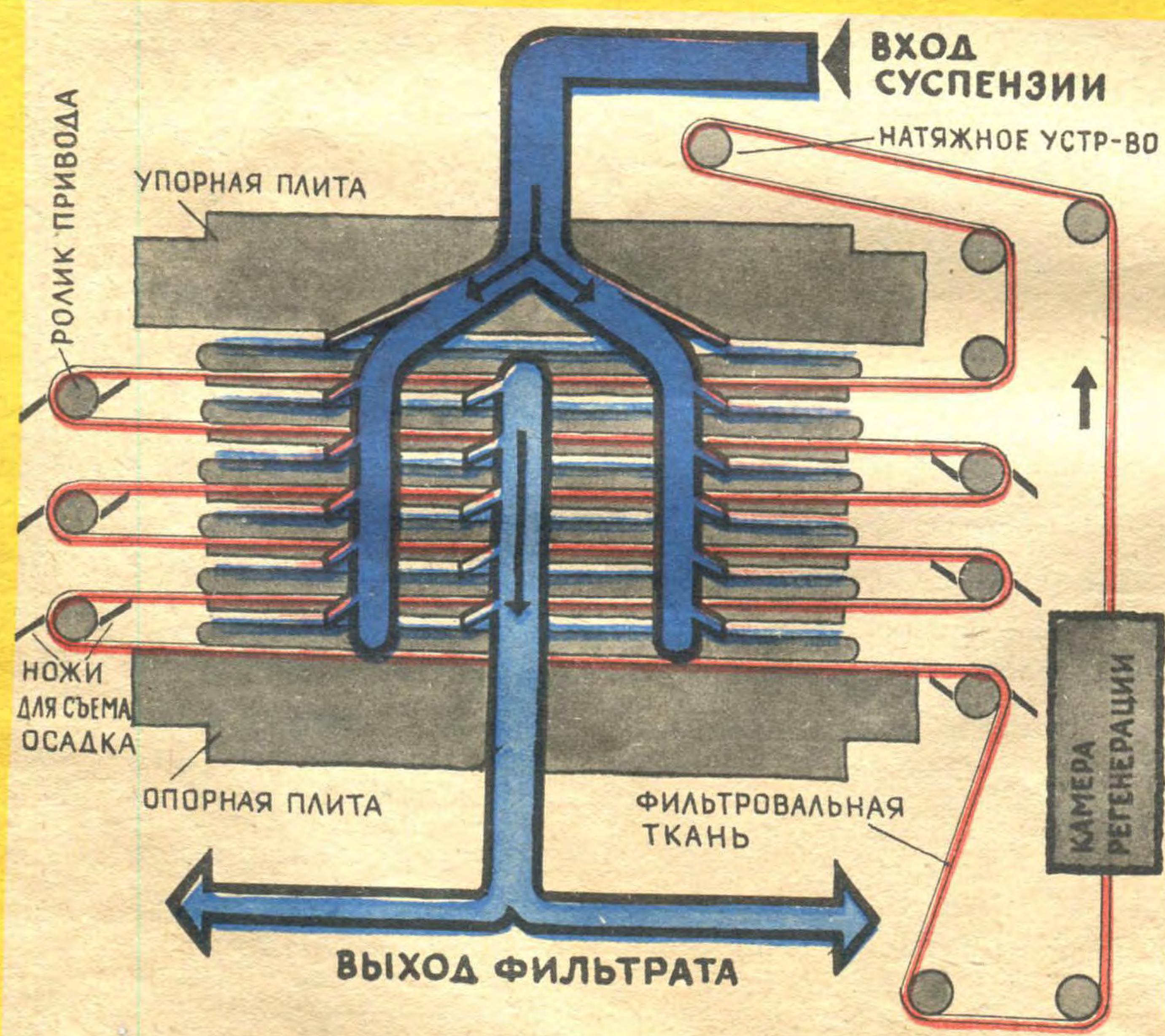
ТАК ПОЛУЧАЮТ БУТИЛКАУЧУК



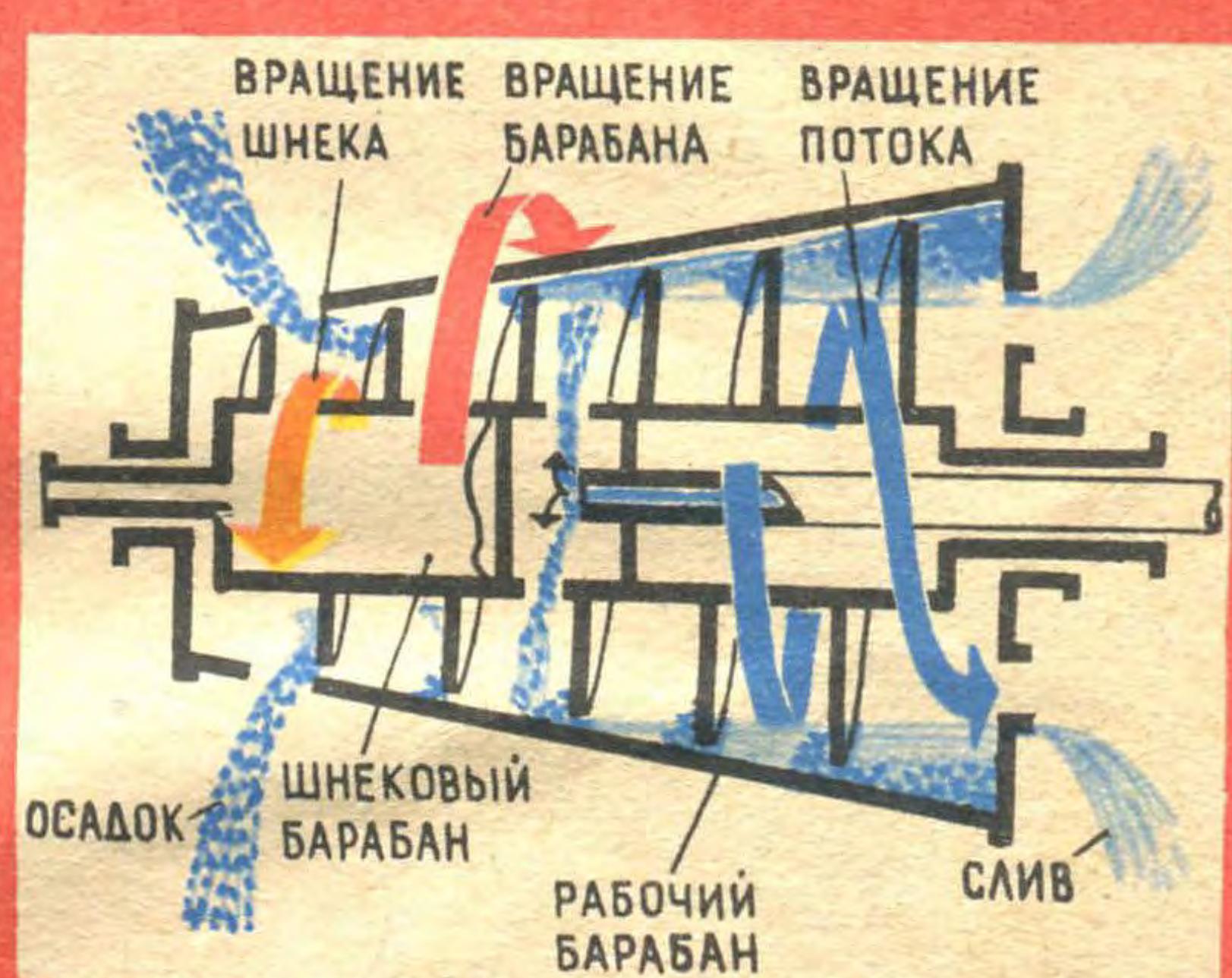
БИП-БИП:
внимание!
78 тыс. рублей в год
экономит новый агрегат,
созданный для производ-
ства бутилкаучука.
В 3-4 раза умень-
шается вес, стоимость
оборудования, производ-
ственные площади и чис-
ло рабочих.
Улучшается чистота и
качество бутилкаучука.



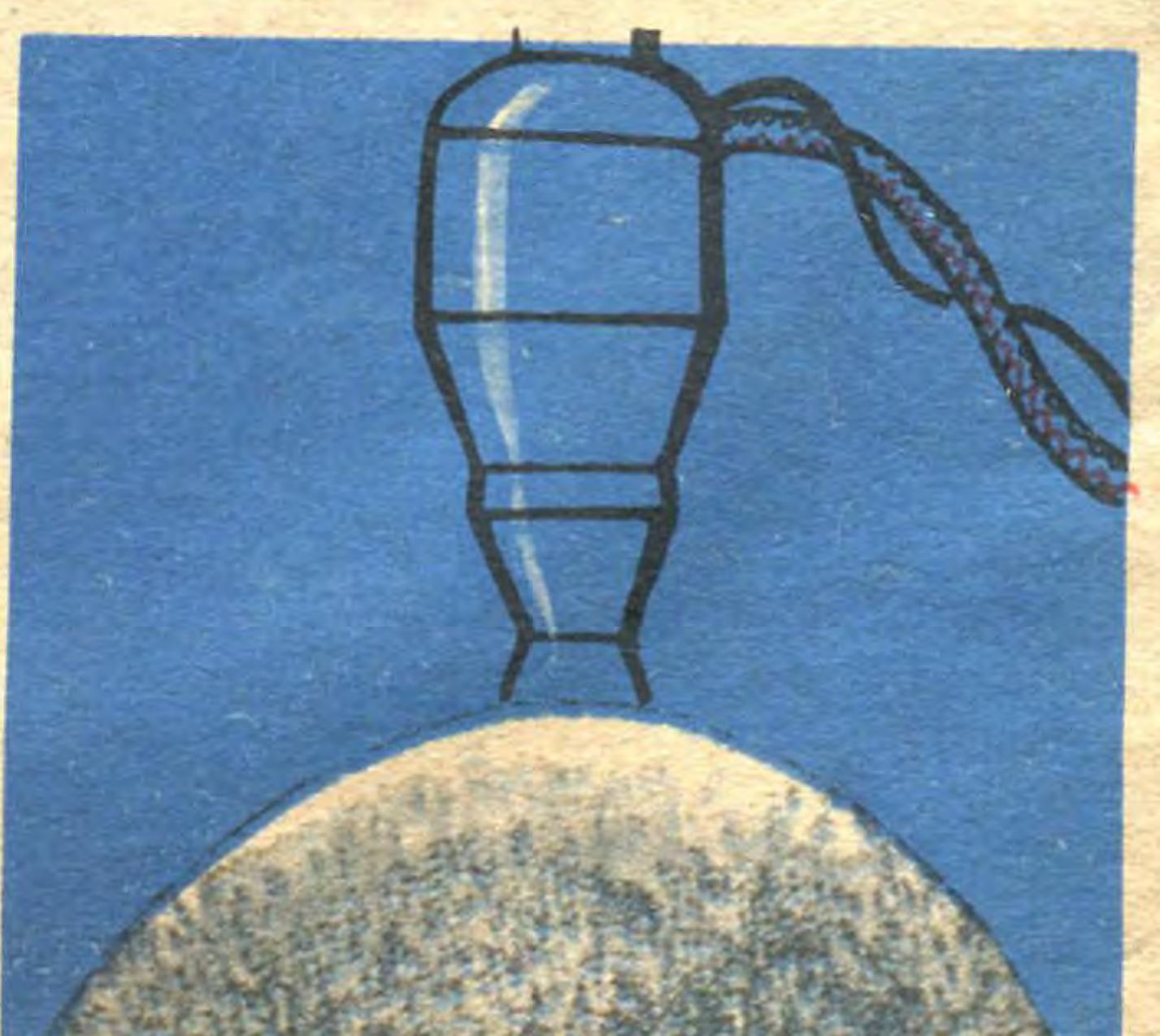
ФПАКМ — автоматический камерный модернизированный фильтр-пресс.



Шнековая осадительная центрифуга.



РУЗ — ультразвуковой распылитель.



← ТВОИ ПОМОЩНИКИ, ХИМИЯ!

Сразу уточним: речь пойдет о новинках химического машиностроения. А их много: московский институт, где проектируются машины для большой химии, так и называется НИИХИММАШ. Чем заняты сейчас конструкторы института?

Прежде всего совместно с Гипрокаучуком они упростили схему получения бутилкаучука (см. цветную вкладку). Им удалось совместить в одном агрегате несколько производственных процессов: обезвоживание, сушку, формование. Идет отработка новой схемы на опытно-промышленных установках. Получается хороший каучук. После внедрения в промышленность каждая такая линия будет выпускать 2 т каучука в час и за счет одного только нового агрегата даст годовую экономию в 78 тыс. рублей.

Но для шин нужен еще и корд — каркас, который придает шине прочность. Обычный лавсан для этого не годится. Гранулы его должны быть профилированы. Иногда лавсан отливают в чушки, а затем рубят на гранулы. Это дает много отходов, поэтому при другом способе из расплава его сразу вытягивают в жилку. Советские конструкторы предложили отливать лавсан в ленту. Лента сохраняет свойства жижи. А создание оборудования упростилось. Поэтому НИИХИММАШ, закончив разработку схемы периодического действия, приступил совместно с НИИ синтетического волокна к монтажу установок, способных давать лавсановые изделия непрерывно. Это сократит оборудование, избавит производство от прежних установок для формования, охлаждения и сушки.

Можно восхищаться готовыми изделиями химии, но очень трудно рассказать о ее сложных процессах и машинах. Обычно их «изюминка» скрыта от людского глаза, она где-то внутри, за стенками реакторов. Но не всегда так. 70% всех химических продуктов пропускают через довольно простые устройства — так называемые фильтрпрессы. Представьте себе набор из тканевых перегородок, через которые с силой продавливают густые, вязкие смеси. Жидкость проходит через ткань, осадок задерживается. Затем фильтрпресс вручную разбирают и счищают осадок лопатками. Порой из-за едких испарений это приходится делать в противогазах. Потом загружают новую порцию смеси. Около 5 тыс. подобных устройств работает в СССР, и без них не обойтись.

Конструкторы украинского института НИИХИММАШ (Харьков) остроумно и просто вышли из положения. Об устройстве ФПАКМа (фильтрпресс автоматический, камерный, модернизированный), принцип которого раскрыт на цветной вкладке, ныне знают все химики мира. Харьковчане как бы поставили обычный фильтрпресс на попа, а вместо отдельных тканевых прокладок через весь набор рам «змейкой» пропустили непрерывную ленту. (На вкладке допущена неточность: не показан переход жидкости сквозь ткань.)

Как только гидравлика выдавит из смеси жидкость, открываются замки, все устройство растягивается, как гармошка, и валики приводят ленту в движение. Скребковые ножи тут же очищают ее от осадка. Лента проходит через ванны, моется, и вот уже она снова готова к работе. Надо ли говорить, насколько облегчился труд рабочих? А производительность? Она выросла в 10 раз! К тому же появилась возможность включать фильтрпрессы в автоматические линии...

Конструкторы используют скрытые резервы химии.

Кажется, что может быть проще: остричь овцу, затем вымыть шерсть горячей водой, а затем эту воду спустить в канализацию. До последнего времени на фабриках первичной обработки шерсти так и поступали. Да, но на каждой шерстинке есть жир. «Полноте, — говорил кое-кто. — Верно, крохи». Но когда эти «крохи» собираются воедино, количество жира получается ошеломляющее! 15 г на литр воды превращаются ежегодно в 10 тыс. т шерстного жира! А это 3,5 млн. рублей! Все это можно спасти благодаря флотационно-сепараторной установке, сделанной в НИИХИММАШе. Кроме жира, она по волоску собирает из раствора еще и 155 т шерсти.

Нет, не только чисто физические процессы происходят в машинах, о которых идет речь. Незаметно наш разговор перешел к центробежным экстракторам. Химики облегчают и направляют выделение нужных им веществ, добавляя во вращающуюся смесь различные реагенты. Устройство становится одновременно и своеобразным реактором. Так, в экстракторах из сточных вод коксохимических заводов можно извлекать фенол. Из отбросов он становится сырьем. Установка ЭГН-1250/1000, задерживая фенол, возвращает рекам в час 25 куб. м чистой воды.

Новые советские экстракторы расширяют зону своего действия. Их зовет себе на помощь большая химия.

А ей угодить нелегко. То она требует создать машины для уничтожения, разделения эмульсий, то, наоборот, про-

сит: «Дайте же мне нужные смеси, эмульсии!» И приходится давать. Это делает, например, УГС — ультразвуковой гидродинамический смеситель — эмульгатор. Звуком частотой 0,5—20 кгц он легко справляется с тем, что не под силу механической мешалке. Если использовать УГС при извлечении фенола из нафталиновой фракции, не понадобится двухэтажный цех. В маленькой комнате надо поставить 2—3 таких аппарата. Подстегиваемый ультразвуком процесс экстракции убывает в 5—6 раз. Растворы непрерывно текут через аппарат, и поэтому его, как и подобные, создаваемые в НИИХИММАШе, называют проходным. Таков же УПХА — ультразвуковой проходной аппарат для интенсификации химических процессов и диспергирования супензий. Он обеспечивает хороший контакт между жидкими и твердыми компонентами. В этом аппарате соединяются, становятся послушными большинство полимеров. Иногда надо в цепь полимеров ввести, «привить» дополнительные вещества. Получивший «прививку» синтетический каучук меньше изнашивается, полистирол становится эластичнее, органическое стекло — более теплостойким. УПХА измельчает красители на пылинки до 1 микрона. Краска, сделанная из таких пылинок, ложится ровно, не выгорает.

Многие зарубежные фирмы заинтересовались конструкцией ультразвукового распылителя (РУЗ). Он предназначен для аппаратов тепло- и массообмена и работает в распылительных сушилках, очистительных установках и т. п., а также в порошковой металлургии, распыляя, словно воду, расплавленный металл. «Душ» из мелких, в несколько микрон, капель возникает почти моментально после запуска этой компактной установки (см. цветную вкладку). Аппарат с тремя ультразвуковыми головками превращает в брызги 2 куб. м раствора. Они гораздо быстрее вступают в реакцию с окружающим газом.

Советские ультразвуковые установки разрушили предубеждение, что для промышленности ультразвук слишком дорог. Весь секрет заключался в несовершенстве прежней аппаратуры. Теперь это преодолено.

Интересно, что в природе множество звуков, которые мы не слышим (с частотой более 15—20 тыс. сек.). Но интенсивность их ничтожна. Например, если бы мы захотели вскипятить 1 л воды энергией человеческого голоса, то всему населению Москвы пришлось бы громко разговаривать несколько дней подряд! Но уже действуют аппараты, дающие твердому телу несколько миллионов колебаний в секунду. В переводе на мощность это десятки и сотни ватт на 1 кв. см, а иногда и десятки ватт. Вот какими энергиями ускоряют химические процессы!

Машины для химии... Их становится столько, что и не перечислишь. И это, может быть, самое отрадное.

С. ГУЩЕВ



ОБЛАСТЬ ЧУДЕС

В будущем семилетии выпуск химического оборудования возрастет в 4,5 раза по сравнению с прошлым семилетием. Химическая промышленность получит столько машин и аппаратов, что сможет в 1970 году выпустить: 1 350 тыс. т химических волокон, 44 млн. т автомобильных шин, 4 млн. т пластмасс и синтетических смол.



Я БЫ ПРЕДЛОЖИЛ...

Уважаемая редакция! Я люблю читать удивительные истории, которые иногда рассказывают в вашем клубе. Может быть, вас заинтересуют и некоторые из тех рассказов, которые мне довелось услышать в разное время.

Начну с того, что мой прадед, по рассказам деда, был настоящим морским волком. Как-то раз сухогруз «Гипотенуза», на котором он служил шинкером, был задержан из-за карантина где-то близ 48-й параллели у забытых богом островов, названных в честь какого-то святого. Электричество в те времена только входило в моду. Представьте себе изумление моряков, увидевших на одном из религиозных празднеств... настоящие электрические искры! Источником электричества, людям служили плоды невысокого дерева, напоминавшие с виду лимоны, в которые с разных сторон были воткнуты железные и серебряные пластинки. Сок плодов был крепок, как соляная кислота! Аккумуляторы в миниатюре! И притом не требующие подзарядки электролитом! Как могли туземцы, отрезанные океаном от цивилизованного мира, додуматься до этого?

Мне нравятся простые решения сложных проблем: колумбово яйцо, ньютоно-во яблоко, бинфордов шнур... Конечно, такие догадки приходят раз в сто лет,

но и простоте решений нужно стремиться в повседневной жизни.

Как-то, раскапывая остатки поселений древних зулусов, мой давний приятель-археолог обнаружил... самовар! Естественно, встал вопрос о возрасте странной находки. И что вы думаете? Ученых мужей надоумил подсобный рабочий! Он усмотрел аналогию между годовыми кольцами на пнях и суточными отложениями накипи на внутренних стенах самовара. «Чай пьют добрые люди днем. Сколько колец на срезе, столько и дней». Гениально просто!

Вы, конечно, помните слова поэта: «Люблю грозу в начале мая!» Наверняка их написал не радиолюбитель. Даже школьнику известны коварные повадки молнии, которая одним ударом может вывести из строя радиоаппаратуру. Но можно сделать так, что приемнику молния будет не страшна. Придуманный мной «барометрический предохранитель» всегда на чеку. Принцип его работы необычайно прост: комната сообщается с наружным воздухом при помощи вставленной в стену трубы, в которой может двигаться поршень. Перед грозой давление снаружи начинает резко падать. Поршень перемещается и размыкает контакты. Что вы скажете об этом?

А происхождение поэтических имен, которыми писатели наделяют своих героев, — Гуттиэрэ, Аэлита, Ассоль!.. Впрочем, история последнего мне ясна.

...Закончив свою романтическую повесть «Алые паруса», Александр Грин не решался сдать ее в печать. Рукопись лежала на столе, а писатель мучился сомнениями: как назвать героиню? Утомленный раздумьями, он зашел в ближайшую продпалатку и попросил стакан томатного сока. Поднеся его к губам, Грин спросил: «А... соль?»

Сон, уверяю вас, так и не был выпит. Через несколько минут Грин был уже дома и лихорадочно вписывал во все сто страниц своей рукописи долгожданное имя. Только для благозвучия он добавил еще одну букву: Ас Соль. Разве это не любопытно для историков?

А история с Ахениным?..

Когда великий шахматист Ахин впервые приехал в Америку, один журналист принял его за крупного европейского дипломата и, развернув блокнот, тут же потребовал интервью:

— Что вы можете сказать о будущем Африки?

Гроссмейстер с честью вышел из курьезной ситуации:

— Белые начинают и проигрывают!

У вас есть раздел «Полезные советы». Хочу предложить два совета:

1. Если мелкая легкая вещь попала в щель на полу, налейте на пол воду, — вещь всплынет на поверхность, и вы достанете ее без труда.

2. Если вы забываете своевременно поздравлять родственников с днем рождения, замените соответствующие листки стрывного календаря фотографиями близких вам людей.

Ваш Любознайкин.

(Рассказ Любознайкина записали Ю. Попов и Ю. Пухачев)

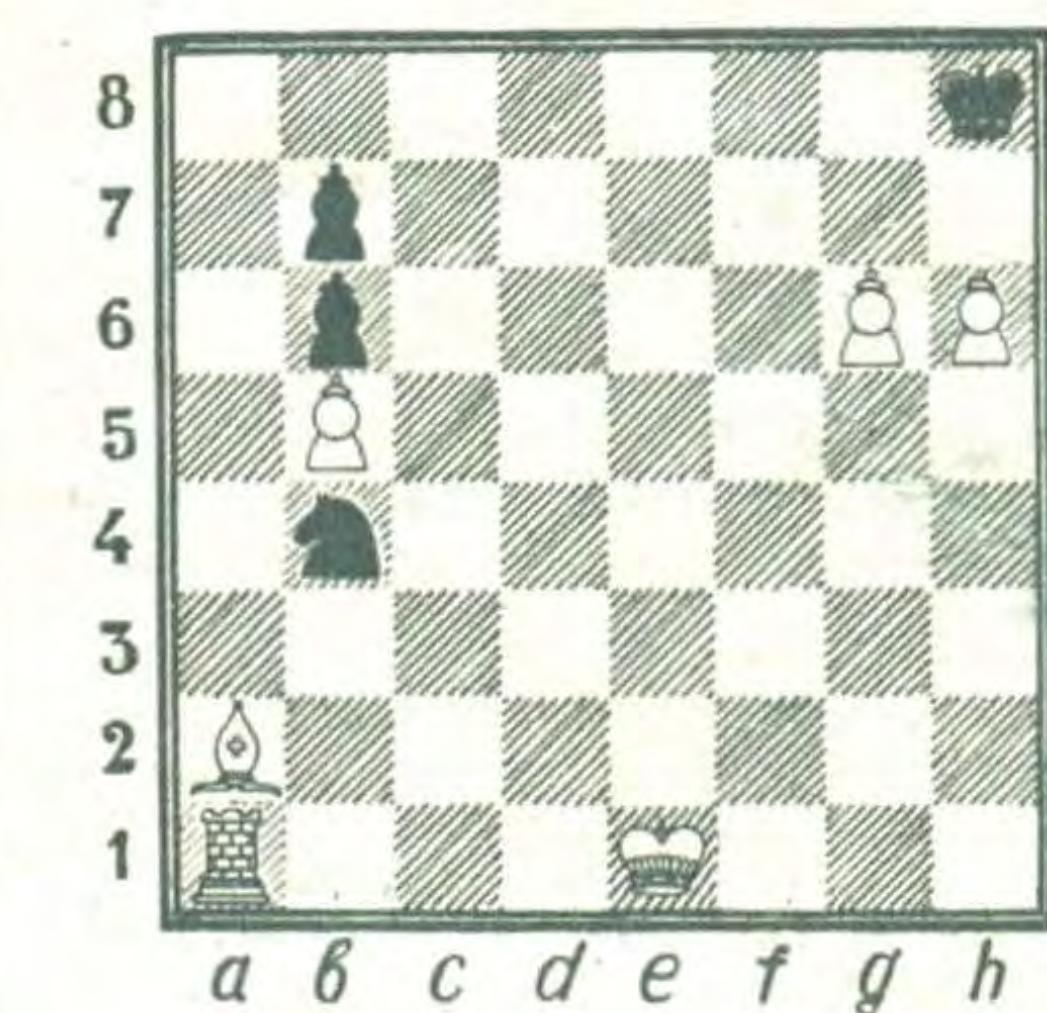


Отдел ведет экс-чемпион мира гроссмейстер В. В. СМЫСЛОВ

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ
И. АСАУЛЕНКО, помещенной в № 3

1. Кр с3. Если 1... б6, то 2. Сс1 и 3. Сh6X. Если 1... б5, то 2. Крb4 e5. 3. Кр:b5X.

Задача И. ШКНЕВСКОГО



РЕШЕНИЯ И ОТВЕТЫ НА „МЫ РАССЧИТЫВАЕМ КОСМОС“

1. Какую часть земной поверхности мог видеть Ю. Гагарин с высоты 327 км?

Математически задача сводится к вычислению отношения поверхности шарового сегмента, видимого из космоса, к поверхности земного шара.

$$\frac{S_{\text{сегм.}}}{S_{\text{шара}}} = \frac{2\pi RH}{4\pi R^2} = \frac{H}{2R}.$$

По свойству перпендикуляра, опущенного из вершины прямого угла на гипотенузу, имеем:

$$R^2 = (R+h)(R-h),$$

$$\text{откуда } H = \frac{Rh}{R+h} \text{ и}$$

$$\frac{S_{\text{сегм.}}}{S_{\text{шара}}} = \frac{Rh}{(R+h) \cdot 2R} = \frac{h}{2(R+h)} = \frac{327}{2(6370 + 327)} = \frac{327}{13394} \approx \frac{1}{41}.$$

2. Видела ли В. Терешкова с высоты 170 км Москву и Берлин одновременно?

$$AB = \sqrt{(2R+h)h} = \sqrt{12910 \cdot 170} \approx 1480 \text{ км.}$$

Дуга BC, являясь криволинейной стороной треугольника ABC, больше разности двух других сторон.

Значит,

$$\angle BCA > 1480 - 170 = 1310.$$

Терешкова могла видеть удвоенную дугу BC, то есть ее видимость простиралась более чем на 2620 км. Значит, Терешкова могла видеть одновременно и Москву и Берлин.

3. Какой телескоп нужен, чтобы с 220 км увидеть футбольный мяч диаметром 25 см? Невооруженным глазом мяч виден под углом:

$$\frac{25}{2 \cdot 220 \cdot 10^5} \cdot 360 \cdot 60 \approx \frac{1}{223} \text{ угловой минуты.}$$

Чтобы видеть предмет, необходимо, чтобы он наблюдался под углом не меньшим, чем 1'.

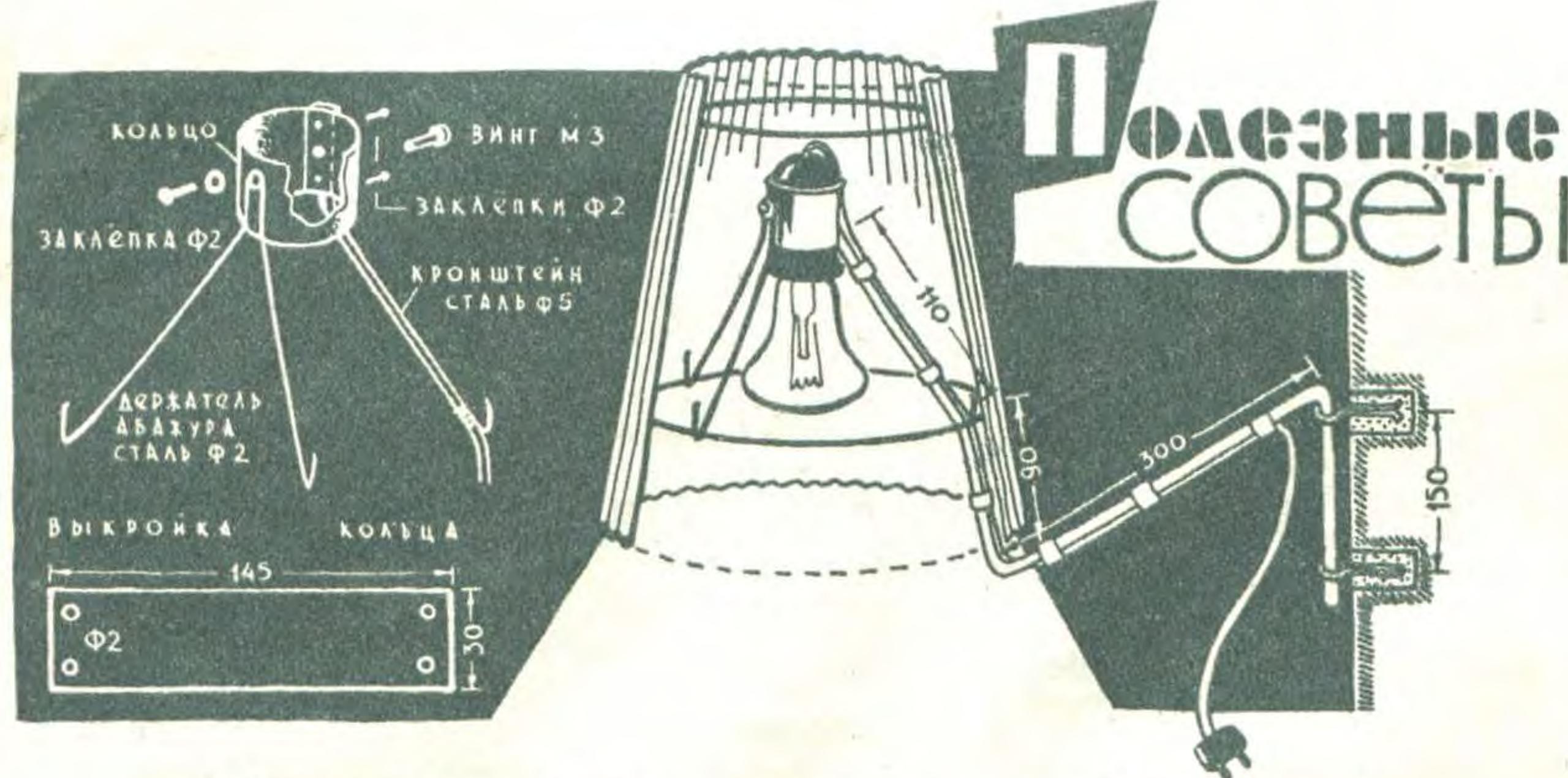
Значит, телескоп должен увеличивать более чем в 223 раза.

4. Космонавт закрыл контур Луны монетой. Чтобы перекрыть контур Земли, монету пришлось отодвинуть вдвое дальше. Далеко ли от Земли и Луны находится космонавт, если первое расстояние на 300 тыс. км больше второго?

Обозначив искомое расстояние до Луны x , удаление монеты от глаза для перекрытия контура Луны — y и диаметр монеты — d , получим систему уравнений:

$$\frac{3480}{x} = \frac{d}{y} \text{ и } \frac{12740}{x+3 \cdot 10^5} = \frac{d}{2y},$$

Ленинград



Удобная лампа для рабочего стола

Согните из стальной проволоки диаметром 5 мм кронштейн, как показано на рисунке. Размеры его длинной части (на рисунке ее длина 300 мм) зависят от величины стола и удаленности места, которое чаще всего надо освещать.

К вертикально отогнутому и раскованному на полоску концу кронштейна длиной 30 мм прикрепите заклепками кольцо, согнутое из полоски кровельного железа толщиной 1 мм. Длина заготовки кольца — 145 мм, ширина — 30 мм. На концах заготовки просверлите по два отверстия диаметром 2 мм под заклепку, сделанную из медной проволоки. Закрепив кольцо, посередине между заклепками просверлите отверстие диаметром 2,5 мм и нанесите в нем резьбу М-3. В это отверстие ввинчивается болтик с гайкой М-3 для закрепления установленного в кольце патрона.

На диаметрально противоположной от заклепок стороне, образующей кольцо, прикрепите одной заклепкой (надев на нее шайбу) проволочный держатель абажура. Держатель согните из стальной проволоки диаметром 2 мм. Третья точка опоры абажура также делается из кусочка стальной проволоки диаметром 2 мм. Один конец этой проволоки обивается возле сгиба кронштейна, что не позволяет ей поворачиваться и сползать. Второй конец сгибается крючком (см. рис.). В кольцо кронштейна вставьте корпус патрона (лампочка будет ввертываться снизу) и закрепите его винтом М-3.

Провод, идущий к патрону, прикрепите в нескольких местах к кронштейну кусочками изоляционной ленты. Сначала изоляционной лентой обмотайте кронштейн, затем прихватите им провод.

Конструкция лампы удерживается на стене двумя укрепленными в ней штифтами с колечками. Штифты следует хорошо закрепить в стене.

Абажур для светильника сделайте из половины листа чертежной бумаги, окрасив его. Два кольца крепления абажура: верхнее диаметром 120 мм и нижнее 160 мм — свейте из кусочков стальной проволоки длиной 114 мм и 132 мм. Для изготовления колец крепления абажура берите стальную проволоку диаметром 1 мм. Кольца прикрепите к абажуру нитками на расстоянии 40 мм от кромок. Нижнее кольцо устанавливается на проволочные держатели кронштейна светильника.

Такая конструкция светильника позволяет перемещать источник света в нужному месту, а также, если надо, легко снять его, перенести в другое место, где заранее установлены два опорных кольца. Опорные кольца окрасьте под цвет стены.

А. МАРКЕЛОВ

откуда искомое расстояние до Луны (x) составляет 47 тыс. км, а до Земли — 347 тыс. км.

5. Что увидит космонавт с Луны, когда на Земле будет полное лунное затмение?

Из рисунка видно, что для космонавта на Луне наступит полное затмение Солнца.

6. Каким должен быть диаметр спутника Земли, чтобы на высоте 1 тыс. км он создавал для землян полное лунное затмение?

Из подобия треугольников следует:

$$\frac{1}{d} = \frac{384}{3480}, \text{ откуда } d = \frac{3480}{384} \approx 9.$$

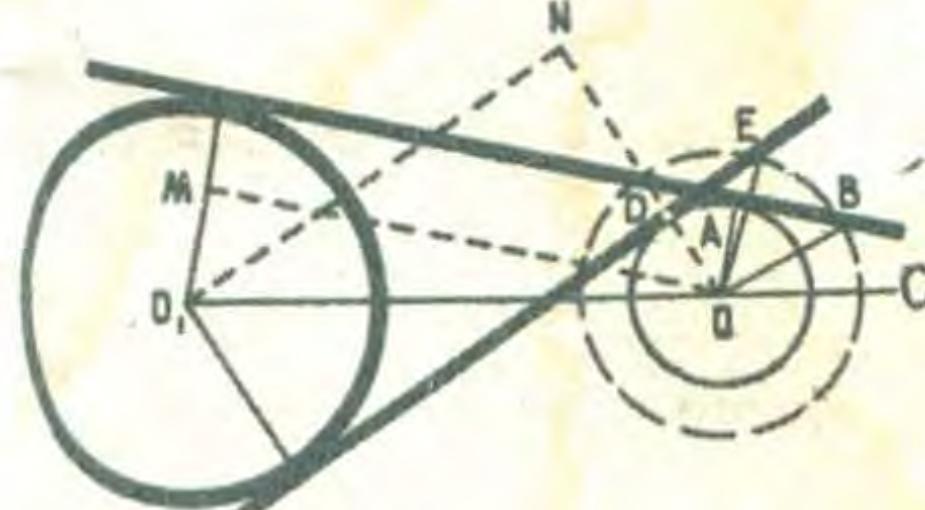
Ответ: не менее 9 км.

7. Оборот вокруг Земли на высоте 390 км спутник делает за 103 мин. Сколько делятся на спутнике день, ночь, сумерки?

Из чертежа видно, что

$$\text{I. } \angle BOC = \angle AOC - \angle AOB = \angle MO_1C - \angle AOB = \\ = \arccos \frac{O_1M}{O_1O} - \arccos \frac{AO}{BO} \approx 60,5^\circ.$$

$$\text{II. } \angle O_1OE = \angle DOE + \angle O_1OD = \\ = \arccos \frac{DO}{EO} + \arccos \frac{ON}{O_1O} \approx \\ \approx 116,5^\circ.$$



Пиратство в искусстве (См. статью на стр. 24)

ЦИФРЫ И ФАКТЫ

● В 1955 году в Париже в Большом дворце была открыта выставка «Подделки в искусстве и истории». Каталог выставки составил известный искусствовед Жорж Руо.

● В 1949 году два итальянца Джузеппе Ф. и Франческо Р. написали картину «Две танянки», используя детали известных картин Гогена. Они продали ее в Риме за 1 000 лир, но, пройдя через руки многочисленных посредников, картина была продана в Париже как подлинное полотно Гогена за 6 млн. франков.

● В Париже имеется своеобразная фондовая биржа, на которой устанавливаются цены на того или иного «старого мастера», сработанного, скажем, в 1930, 1950 или 1960 году.

● Среди художников, чьи произведения особенно охотно подделываются, первое место, бесспорно, принадлежит Коре. В мире насчитывается около 100 тыс. его картин. «Не удивительно, — писал автор каталога выставки Коре в Бостоне, — что из существующих 2 тыс. подлинных картин Коре 3 тыс. находятся в Америке». Появились даже коллекционеры поддельных Коре. Один из них, д-р Жюссом, собрал 2 414 таких подделок.

● Считается, что достоверных картин Рембрандта во всем мире не более 200. В то же время в музеях и частных собраниях только США их более 2 тыс. Известный американский критик Джон К. Ван-Дейн считает, что из 1 000 картин Рембрандта, которыми особенно гордятся частные и государственные собрания Америки, подлинных не более 40.

● Почти полвека гордился нью-йоркский Метрополитен-музей тремя терракотовыми статуями этрусков, которые специалисты датировали V веком до н. э. Недавно под статуями появилось объявление, извещавшее посетителей, что все три статуи были сделаны в начале нашего века. Тщательный научный анализ доказал, что в состав глазури, покрывающей скульптуры, входит двуокись марганца — химическое вещество, не применявшиеся до XIX века. В 1961 году нашли скульптора, который сознался, что сделал статуи еще в 1914 году и умышленно разбил их на куски, чтобы придать им видимость оригинала.

III. $\angle BOE = 180^\circ - (116,5^\circ + 60,5^\circ) \approx 3^\circ$.

Разделив 103 в отношении 116,5 : 60,5 : 3, получим, что день длится 66,6 мин., ночь — 34,6 мин., а продолжительность каждого сумерек составляет около 0,9 мин.

8. Почему с Земли казалось, что последняя ступень первого советского спутника обогнала спутник, хотя та двигалась медленнее?

Расстояние ракеты-носителя от центра Земли убывало интенсивнее, чем линейная скорость. Поэтому угловая скорость ракеты возрастала, и, отставая от спутника линейно, ракета обгоняла его в угловом отношении.

9. Если наклеить на объектив телескопа треугольный кусок бумаги, как изменится вид Луны для наблюдателя?

Изображение Луны стало бы менее ярким, но вид ее не изменился бы.

10. Параллакс звезды альфа Центавра = $0^\circ 75''$. Можно ли от этой звезды видеть Землю отдельно от Солнца, имея телескоп с объективом $d = 1$ м?

Невооруженным глазом радиус земной орбиты со звездой наблюдался бы под углом $0^\circ 75''$, а для того, чтобы его концы воспринимались раздельно, необходимо, чтобы радиус наблюдался под углом не меньшим, чем $1'$.

Значит, необходимо увеличение в $\frac{60}{0,75} = 80$ раз. Телескоп с диаметром объектива 1 м обеспечивает такое увеличение. Следовательно, Земля и Солнце будут видны отдельно.

Тепловой вентиль

Почти все реальные процессы необратимы, поэтому трудно найти такую область науки или техники, в которой не сказывалось бы действие второго начала термодинамики. Не удивительно, что существует около десятка различных формулировок этого важного закона. Например, одна из них гласит: **ТЕПЛО НЕ МОЖЕТ САМОПРОИЗВОЛЬНО ПЕРЕХОДИТЬ ОТ НАГРЕТОГО ТЕЛА К ХОЛОДНОМУ**.

В 1900 году в этом положении усомнился немецкий физик, нобелевский лауреат Вин. В подтверждение своих сомнений он предложил устройство, которое, по его мнению, противоречит приведимой формулировке.

Два тела с одинаковой температурой пребывают в состоянии теплового равновесия: каждое из них излучает ровно столько тепла, сколько поглощает. А что, если между ними поставить устройство, которое бы пропускало тепловые лучи только в одном направлении? С помощью такого устройства можно сместить тепловое равновесие и заставить одно тело самопроизвольно нагреваться за счет охлаждения другого. Для этого Вин предложил применить световой вентиль.

Дело в том, что в лучах, испускаемых нагретым телом, электрические колебания совершаются в разных плоскостях. Если такие лучи пропустить через оптический прибор — николь, они расщепляются на два поляризованных луча, в которых колебания происходят во взаимно перпендикулярных плоскостях. Один из этих лучей проходит сквозь николь, другой отражается.

Если же в николь попадают уже поляризованные лучи, то все они отражаются, кроме одного, плоскость поляризации которого совпадает с главной плоскостью николя. На этом и основано действие светового вентиля.

Луч, испускаемый телом 1, расщепляется в николе 1 на два луча. Один из них отражается от зеркала З₁ и через николь 1озвращается к телу 2. Другой проходит сквозь николь 1 в магнитном поле ячейки Фарадея испытывает поворот плоскости поляризации на 45°. Второй николь поставлен под углом 45° к первому, поэтому луч проходит сквозь него и передает энергию телу 2.

Луч же, испускаемый телом 2, расщепляется на два в николе 2. Один из них отражается от зеркала З₂ и через николь 2озвращается обратно к телу 2. Второй проходит сквозь николь 2, поворачивается магнитным полем на 45°, отражается в николе 1

на зеркало З₃ и от него сквозь магнитное поле и николь 2 возвращается обратно к телу 2.

В результате все тепло, излучаемое телом 2, возвращается обратно, да, кроме того, ему передается половина энергии тела 1. Таким образом, тело 2 будет самопроизвольно нагреваться в противоречии со вторым началом термодинамики.

Однако английский физик Рэлей обнаружил ошибку в рассуждениях Вина. Дело в том, что луч, идя от зеркала З₃ ко второму телу, испытывает еще один поворот в магнитном поле. Поэтому он не проходит сквозь николь 2, а, отразившись от него на зеркале З₄, возвращается к телу 1 в полном соответствии со вторым началом. Тела взаимно обмениваются энергией, и температуры их остаются равными.

Двигатель „утенок“

Несколько лет назад в продаже появилась любопытная игрушка — «утенок». Стеклянная, нагло запаянная фигурная ампула наполнена эфиром и укреплена на металлической оси. В равновесии ствол «утенка» отклонен на несколько градусов от вертикали. Головка и клюв покрыты слоем ваты. Если увлажнить головку, опустив клюв в стаканчик с водой, «утенок» сам сколь угодно долго будет качаться и «пить» воду из стаканчика.

Но позвольте, разве такое поведение «утенка» не противоречит другой формулировке второго начала: **ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ РАБОТЫ НЕОБХОДИМА РАЗНОСТЬ ТЕМПЕРАТУР МЕЖДУ ИСТОЧНИКОМ ТЕПЛА И ХОЛОДИЛЬНИКОМ**.

Оказывается, нет. При испарении воды с мокрой головы «утенка» ее температура немного понижается. При этом давление в головной части становится меньше, чем в нижней, жидкость поднимается вверх, и головка опускается. Однако при наклоне конец ствола выходит из жидкости и давление во всей ампуле выравнивается. Жидкость от головки стекает вниз, и «утенок» поднимается. Так будет продолжаться до тех пор, пока головка будет мокрой.

В двигателе «утенок» источник тепла — окружающая среда, а охлаждение и необходимая разность температур вызывается испарением воды. Если «утенка» и стаканчик воды накрыть стеклянным колпаком, то через некоторое время, когда под ним образуются насыщенные пары и не будет создаваться разность температур, колебания прекратятся. По этой же причине при низкой

температуре или после дождя «утенок» замедляет свое движение или вообще останавливается.

Изотермический двигатель

А вот еще одна формулировка: **ОДНИМ ЛИШЬ ОТНЯТИЕМ ТЕПЛА У СРЕДЫ НЕЛЬЗЯ ПРОИЗВЕСТИ РАБОТУ**. Но посмотрите на двигатель на обложке. Сжатый воздух из подземного хранилища расширяется в сопле и вращает турбину. Если сопло теплоизолировано, то расширяющийся воздух охлаждается. Мы же, наоборот, снабжаем внешнюю поверхность сопла ребрами, увеличивающими его поверхность. В этом случае тепло окружающей среды компенсирует охлаждение и расширение в сопле идет при постоянной температуре — изотермически.

Расчет показывает, что в этом случае теплота окружающей среды нацело превращается в механическую работу. Разве это не противоречит второму началу?

Нисколько. Дело в том, что в природе, увы, нет источников сжатого воздуха и нам приходится строить для этого компрессоры. А компрессоры надо приводить в движение двигателем. Вот здесь-то и выясняется, что, сжимая воздух изотермически, мы отдаляем в окружающую среду как раз ту теплоту, которая при расширении снова превращается в работу.

„Тепловой маятник“

«НЕВОЗМОЖНО СОВЕРШЕНИЕ РАБОТЫ ЗА СЧЕТ ТЕПЛОТЫ ТОЛЬКО ОТ ОДНОГО ИСТОЧНИКА».

А вот опыт, который, казалось бы, противоречит этой формулировке. На дно высокого стакана с водой наливается слой анилина. Стакан ставят на горячую подставку. И вдруг капля анилина отрывается от дна и поднимается вверх. Потом снова опускается вниз, снова всплывает, снова опускается и т. д. Таким образом, совершается движение за счет только одного источника — нагретой подставки.

Но нет. Опыт лишь подтверждает второе начало. При нагревании анилина становится легче воды и всплывает. Соприкасаясь с воздухом, он охлаждается и тонет. Процесс повторяется снова. Таким образом, это своего рода тепловая двигатель, в котором нагретая подставка — источник тепла, а атмосферный воздух — холодильник.

СОДЕРЖАНИЕ

| | | | |
|--|----|--|----|
| Н. Байбаков — Три потока химии | 1 | Агрокимическая лаборатория — | 26 |
| А. Гудков, заслуж. деят. наук, и | | глаза земледельца | 26 |
| Б. Зубков, инж. — «Биомашиностроение»... Что это такое? | 3 | Вокруг земного шара | 28 |
| И. Данилин — Нетканые ткани | 5 | А. Днепров — Случайный выстрел (рассказ) | 30 |
| Б. Балин — Автомобиль совершенствуется | 6 | Стихотворение номера | 33 |
| Резервуары-исполины для большой химии | 8 | В мире книг | 33 |
| М. Чухваев, инж. — Риск | 10 | Писатели о своей работе | 34 |
| Т. Ауэрбах, канд. филолог. наук — Курьезы топонимики | 12 | В. Щербаков, инж. — Лазер — | 34 |
| П. Теснер, докт. хим. наук — Планемен рождденные | 12 | силовая оптика | 34 |
| Е. Концевая — Смерть отступает | 14 | С. Гущев — Твои помощники, химия!.. | 37 |
| А. Ефимьев — Схватка с газовым вулканом | 16 | Клуб «Техники — молодежи» | 38 |
| Будущее химии величественно... | 18 | | |
| Г. Покровский, проф. — Осторожно! Горный сель! | 20 | | |
| Науку — в быт! | 22 | | |
| Будем ли мы кататься по стеклянному снегу? | 23 | | |
| Однажды | 23 | | |
| Н. Григорович, А. Стерлигов — Пи-ратство в искусстве | 24 | | |

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

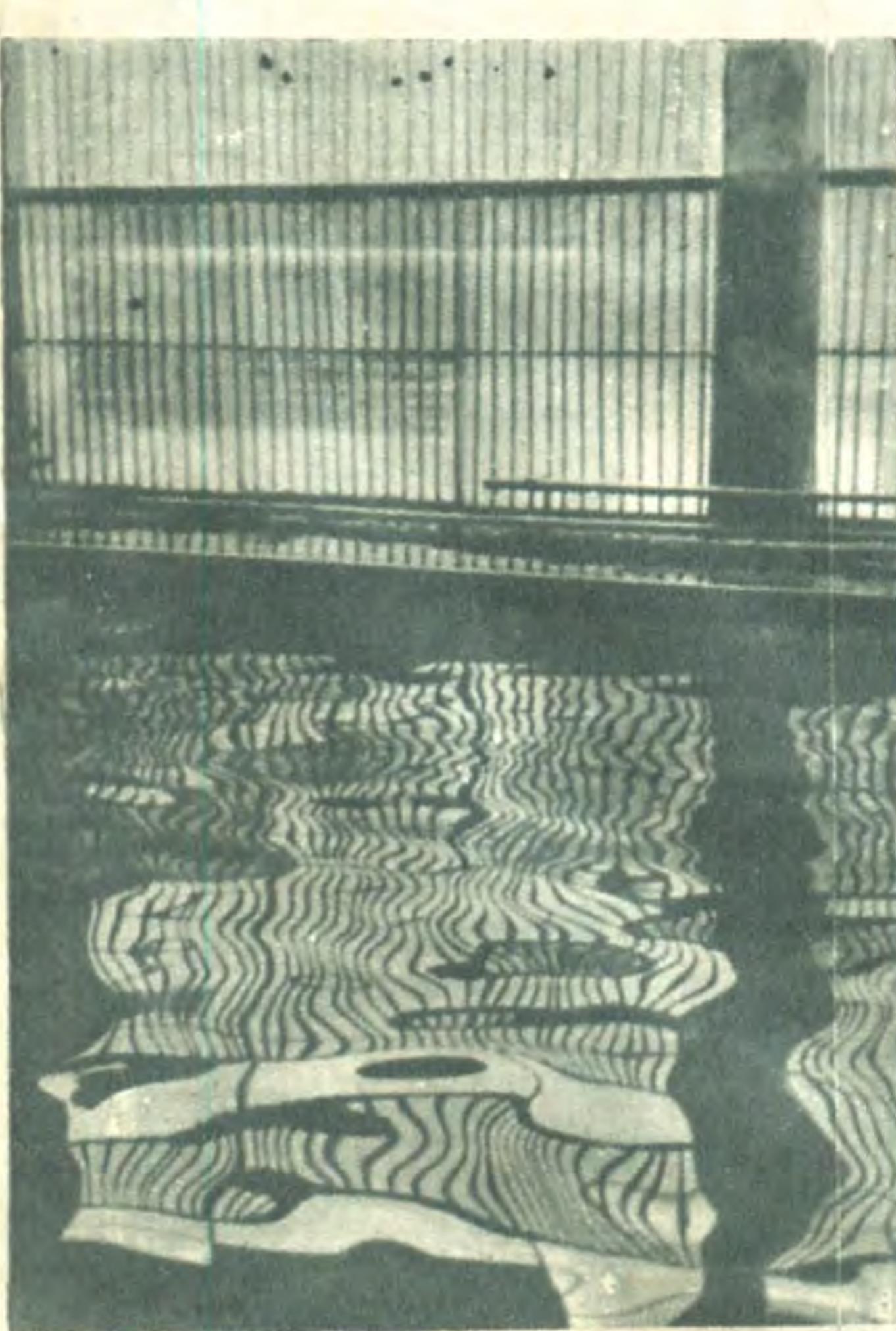
Редколлегия: И. И. АДАВАШЕВ (ответственный секретарь), М. Г. АНАНЬЕВ, К. А. БОРИН, В. В. ГОЛУБОВСКИЙ, К. А. ГЛАДКОВ, В. В. ГЛУХОВ, П. И. ЗАХАРЧЕНКО, О. С. ЛУПАНДИН, И. Л. МИТРАКОВ, А. П. МИЦКЕВИЧ (научный редактор), Г. М. НЕКЛЮДОВ, В. И. ОРЛОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС (заместитель главного редактора), А. Н. ПОВЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Г. С. ТИТОВ, И. Г. ШАРОВ, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ.

Адрес редакции: Москва, А-30, Сущевская, 21. Тел. Д 1-15-00, доб. 4-66; Д 1-86-41; Д 1-08-01. Рукописи не возвращаются.

Художественный редактор Н. Вечканов Технический редактор М. Шленская Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Т04655. Подп. к печ. 8/IV 1964 г. Бумага 61 × 90^{1/2}. Печ. л. 5,5 (5,5). Уч.-изд. л. 9,3. Тираж 1 200 000 экз. Зак. 279. Цена 20 коп.

С набора типографии «Красное знамя» отпечатано в Первой Образцовой типографии имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Государственного Комитета Совета Министров СССР по печати, Москва, Ж-54, Валовая, 28. Заказ 1318. Обложка отпечатана в типографии «Красное знамя», Москва, А-30, Сущевская, 21.

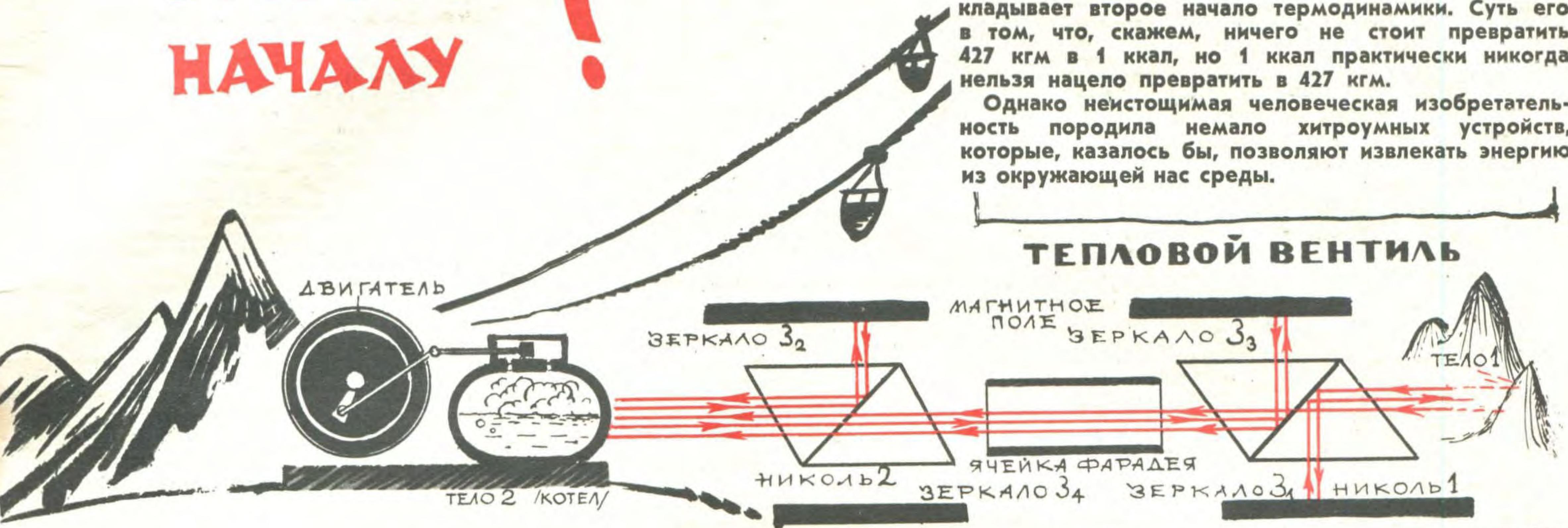


ВОПРЕКИ ВТОРОМУ НАЧАЛУ?

Охладив поверхность земного шара всего на один градус, мы сможем получить примерно в миллиард раз больше энергии, чем вырабатывают все электростанции земного шара.

Но, к сожалению, вето на такое превращение налагивает второе начало термодинамики. Суть его в том, что, скажем, ничего не стоит превратить 427 кгм в 1 ккал, но 1 ккал практически никогда нельзя нацело превратить в 427 кгм.

Однако неистощимая человеческая изобретательность породила немало хитроумных устройств, которые, казалось бы, позволяют извлекать энергию из окружающей нас среды.



ТЕПЛОВОЙ ВЕНТИЛЬ





ПРОРЫВ ГАЗА

