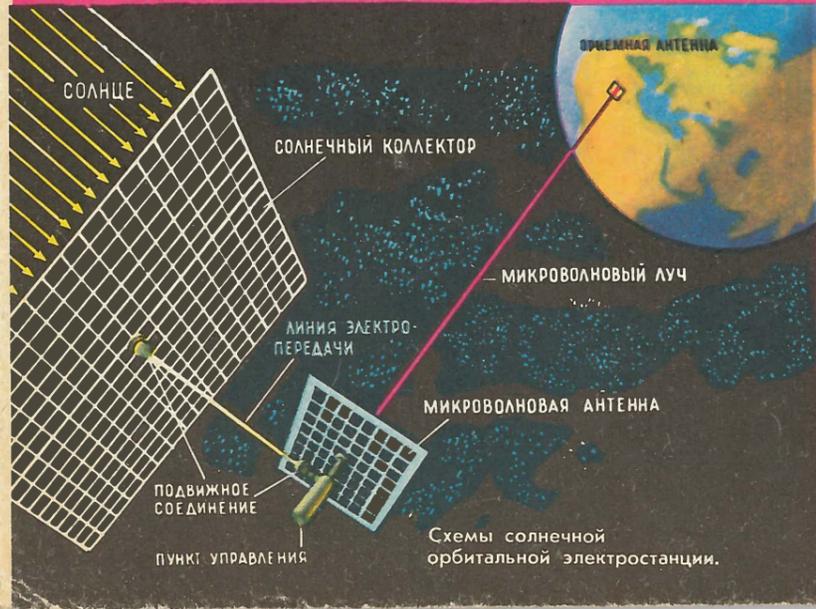




Освещение Земли солнечными лучами, отраженными от зеркала-спутника. (Картина космонавта А. ЛЕОНОВА и художника-фантаста А. СОКОЛОВА)

„СОЛНЕЧНАЯ ЭРА“ В ЭНЕРГЕТИКЕ?



Схемы солнечной орбитальной электростанции.

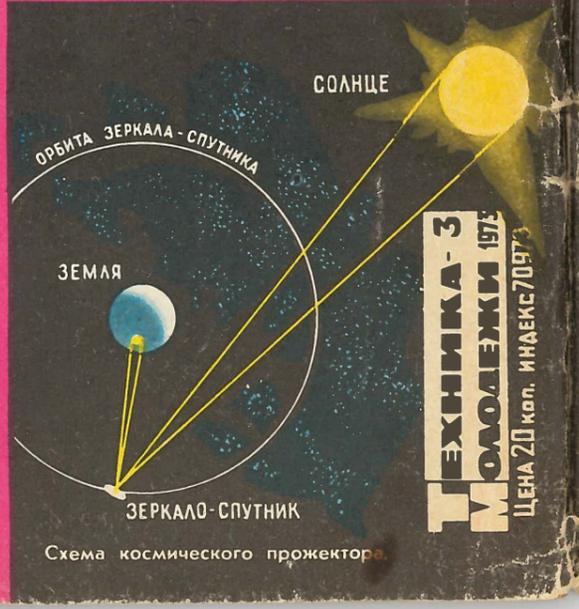
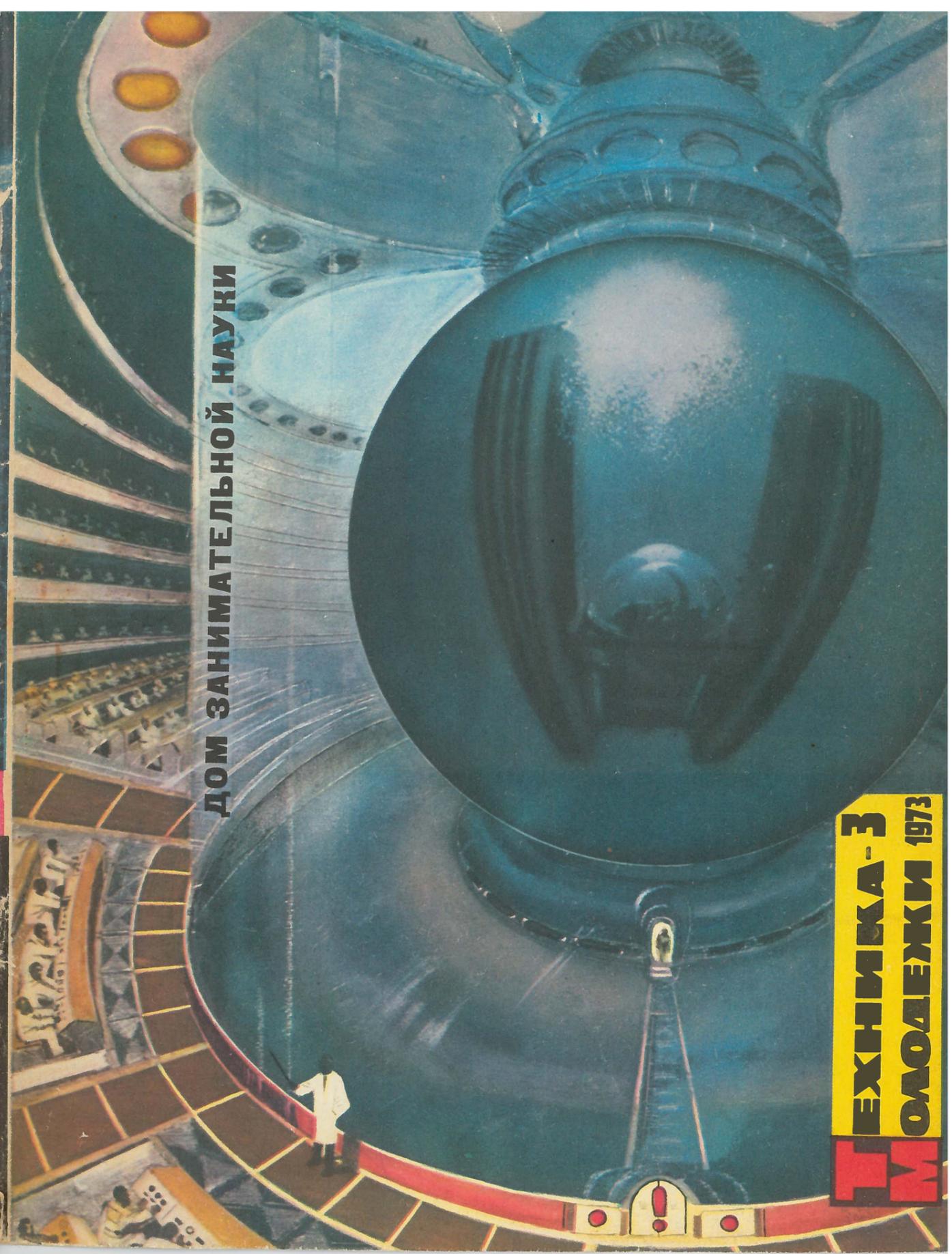


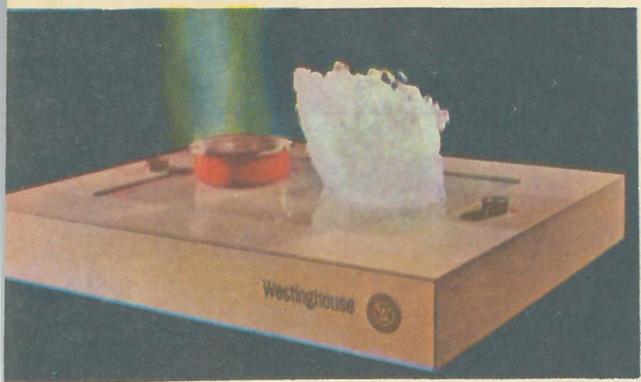
Схема космического прожектора.

ТЕХНИКА-3
МОЛОДЕЖИ 1973
ЦЕНА 20 коп. ИНДЕКС 70973



ДОМ ЗАНИМАТЕЛЬНОЙ НАУКИ

ТЕХНИКА-3
МОЛОДЕЖИ 1973



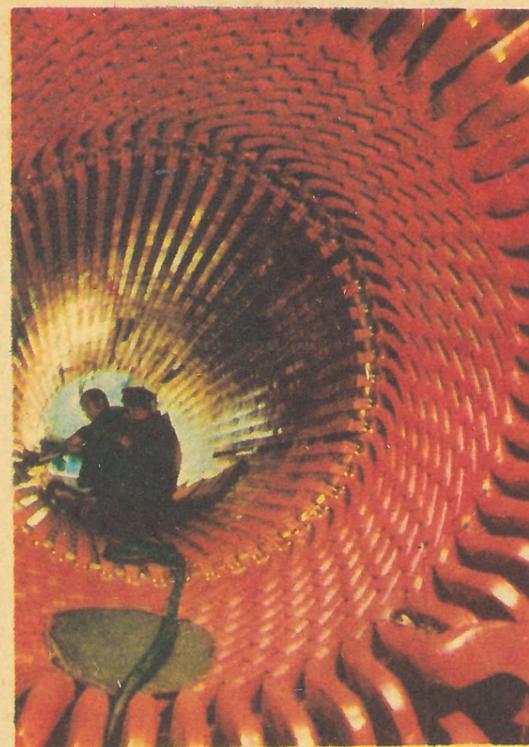
1

- 1. В жару холодного пламени
- 2. Добавочная пара рук
- 3. Цвет читает лекцию по сопромату
- 4. Обучение электронной грамоте

2



4

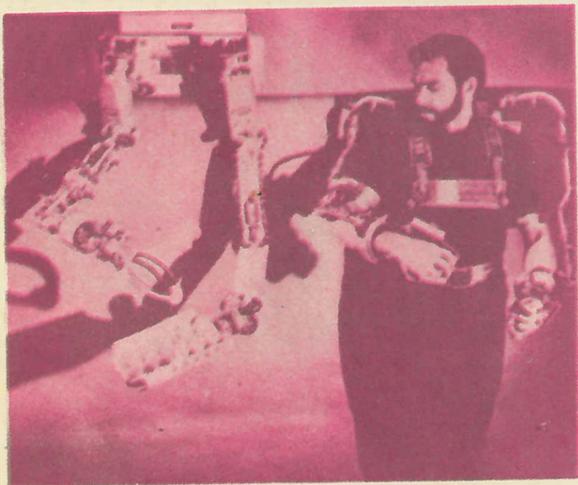


5



7

- 5. Волнующая встреча.
- 6. Включаю „детектор ошибок“.
- 7. А велосипеды все еще изобретают...
- 8. Моделируется ураган.



3

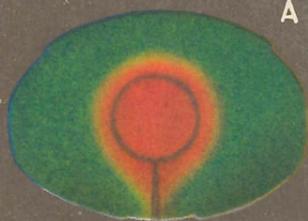
время искать
и удивляться



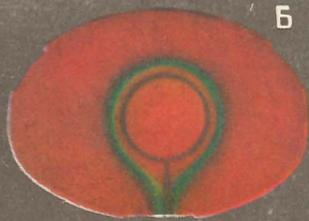
6



8



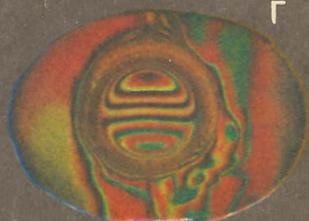
А



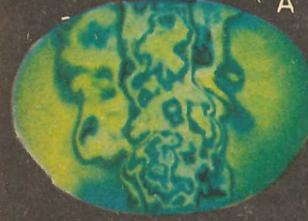
Б



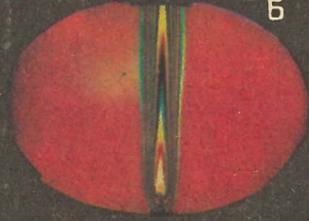
В



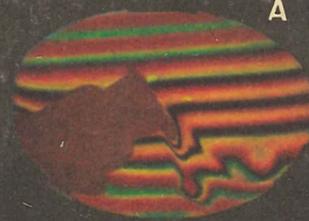
Г



А



Б



А



Б

ПЯТИЛЕТКЕ — УДАРНЫЙ ТРУД, МАСТЕРСТВО И ПОИСК МОЛОДЫХ

Ударной работой встретили молодые труженики страны постановление ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ «О развертывании Всесоюзного социалистического соревнования работников промышленности, строительства и транспорта за досрочное выполнение народнохозяйственного плана на 1973 год».

«Социалистическое соревнование, — говорил Генеральный секретарь ЦК КПСС Л. И. Брежнев, — будучи живым творчеством масс, требует не только активной поддержки и поощрения передовиков, но и выявления тех, кто отстал или трудится недостаточно добросовестно».

В решающий год пятилетки комсомол вступил, добившись весомых трудовых побед. Успешно завершены ряд Всесоюзных ударных комсомольских строков:

- первый промышленный ток дала Красноярская ГЭС мощностью 6 млн. киловатт;
- непрерывным потоком идут с конвейера Волжского автомобильного завода массовые комфортабельные машины «Жигули»;
- вступил в строй Киришский нефтеперерабатывающий завод;
- досрочно задута домна № 1 на Челябинском металлургическом заводе.

Рекордные плавки молодых металлургов Днепро-Дзержинска, сотни тысяч метров тканей ивановских

ТРЕТИЙ—

комсомолок, тысячи скоростных составов, отправленных по маршрутам пятилетки железнодорожниками, новые образцы высокопроизводительных комбайнов «Нива», сошедших с конвейера завода «Ростсельмаш»... — не перечислить славных дел комсомолии.

Третий, решающий год пятилетки ставит перед молодежью страны новые задачи. От результатов работы в этом году во многом будет зависеть успешное выполнение пятилетнего плана, говорится в постановлении ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ.

Сегодня молодежь — среди инициаторов Всесоюзного социалистического соревнования. Комсомольский девиз в этом соревновании — дать продукции больше, лучшего качества, с меньшими затратами. Уже первые месяцы года ознаменовались большими успехами. Хроника соревнования раскрывает перед нами картину трудового энтузиазма.

● Ежемесячно комсомолки токари-револьверщицы Кузнецкого машиностроительного завода Кемеровской области выполняют норму выработки на 120 процентов.

● Молодые металлурги Магнитогорского металлургического комбината имени В. И. Ленина верны своему слову — они успешно добиваются в 1973 году показателей, запланированных на конец пятилетки.

РЕШАЮЩИЙ!

● Юноши и девушки цеха № 9 Ереванского электростроительного завода ежемесячно выпускают 10 статоров сверх плана.

● Слесари-ремонтники Кабардино-балкарского завода алмазных инструментов (г. Терек) работают без единой минуты простоя.

● 40 процентов продукции сверх плана ежедневно — таков вклад в выполнение годового решающего года пятилетки ударника коммунистического труда Тамары Ангушевой с завода «Чувашкабель».

● Комсомолки отдела новых разработок научно-производственного объединения «Электроаппарат» (Ленинград) досрочно заканчивают разработку опытного образца крупнейшего в мире воздушного выключателя на 1 млн. 200 тыс. вольт.

● Успешно завершают подготовку конвейерного производства нового трактора Т-130 комсомолки цеха сборки Челябинского тракторного объединения имени В. И. Ленина.

● Комсомольско-молодежный коллектив рыбозавода имени В. И. Ленина (Астраханская обл.) приступил к весеннему лову. Первые центнеры рыбы в счет сверхплановых 5000 центнеров, предусмотренных социалистическими обязательствами, сданы государству.

ХРОНИКА КОМСОМОЛЬСКИХ ДЕЛ

● Строители СМП-239 города Жигулевска (Куйбышевская обл.) проложили первые сверхплановые километры железнодорожных путей.

● Комсомолки и молодежь Московского института атомной энергии имени И. В. Курчатова взяли шефство над вводом в строй пятого энергоблока Нововоронежской атомной станции.

● Сталевар двухванной мартеновской печи № 1 имени 50-летия ВЛКСМ завода «Запорожсталь» Александр Фоменко со своей комсомольско-молодежной бригадой освоили проектную мощность печи раньше срока и добиваются с нее стали с квадратного метра пода печи по 30 т вместо 24 т.

Все новые и новые вести об ударном труде молодежи приходят с промышленных предприятий, строек, учебных заведений, научно-исследовательских институтов. Осваивая новую технику, внедряя передовые приемы труда, молодые творцы научно-технического прогресса вносят свой вклад в выполнение планов третьего, решающего года пятилетки.

По всей стране идет социалистическое соревнование молодежи под лозунгом «Дать продукции больше, лучшего качества, с меньшими затратами».

ШИРЕ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЕ СОРЕВНОВАНИЕ ЗА ДОСРОЧНОЕ



НТТМ: проблемы и поиски

НАЧИНАЕМ ДИСКУССИЮ О МЕТОДИКЕ ТВОРЧЕСТВА
МОЛОДЫХ ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ, НОВАТОРОВ, ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ

Закончился первый этап Всесоюзного смотра научно-технического творчества молодежи, посвященный 50-летию образования СССР. В нем приняло участие 8,5 млн. молодых рационализаторов и изобретателей. Цель второго этапа смотра, который продлится с января 1973 года по июль 1974 года и посвящен 50-летию присвоения комсомолу имени В. И. Ленина, — широкое внедрение в производство достижений молодых новаторов, а также создание по всей стране стройной системы НТТМ.

Творческий поиск молодых новаторов, изобретателей, исследователей — весомый вклад во всенародную борьбу за выполнение и перевыполнение планов 1973-го — решающего года пятилетки. VIII пленум ЦК ВЛКСМ призвал молодых ученых, специалистов, рабочих и колхозников к актив-

ному участию «в работе по широкому внедрению в промышленное и сельскохозяйственное производство достижений научно-технического прогресса, созданию и освоению нового высокопроизводительного оборудования, эффективных средств механизации и автоматизации, прогрессивных технологических процессов».

В этой связи особое значение приобретает овладение рациональными методиками научно-технического творчества, повышающими его эффективность.

Вот мнение видных специалистов.

П. ОЩЕПКОВ, доктор технических наук, заслуженный деятель науки и техники РСФСР:

Находятся еще люди, которые утверждают, что никакого вопроса о

выборе правильной научной методологии в творчестве нет, что достаточно придумать какую-нибудь идею и начать ее грамотно разрабатывать — и все само собой получится. Другие считают, что «пути творчества неповторимы», а посему и незачем искать для них какой-то научной методологии. Творчество нового, говорят третьи, подготовлено огромным арсеналом предшествующих технических, производственных и научных достижений, и нам остается только научиться правильно сочетать между собой эти достижения как элементы для решения той или иной задачи.

Армия исследователей и новаторов в наше время стала огромной. Оттого и угроза появления стихийности в практике творчества возросла. Разве нет у нас работ, которые морально устаревают раньше, чем успевают

ДОСТИЖЕНИЕ ТРУДОВЫХ РУБЕЖЕЙ 1973 ГОДА!

увидеть свет? А это накладно для государства и очень больно для авторов. Жизнь ставит нас перед необходимостью критически осмысливать не один, а многие возможные пути решения технических задач, перед необходимостью выбора наиболее рациональной методики творчества.

В. ОВЧИННИКОВ, заслуженный изобретатель РСФСР:

Созидательная мощь науки огромна, коллективные формы изысканий приобретают все более высокоорганизованный характер. Но наука сама по себе, без изобретательского творчества, не сможет обеспечить того шага в совершенствовании производства, который подготовлен достижениями сегодняшнего дня. И с другой стороны, «волшебницу-выдумку» изобретателя надо приучать постоянно опираться на науку. Изобретательское творчество должно стать особой системой со своими характерными чертами и вместе с тем гармонично увязанной с системой творчества научного.

Б. КЕДРОВ, академик:

В некоторых школах стремятся к тому, чтобы ученик заучил предмет.

Но может случиться, что заучить-то он заучил, стал первым учеником, а способности, смекалка у него не развиты: пришел в вуз с золотой медалью и вдруг затерялся среди середняков. Неумение развивать мышление человека, его фантазию, наконец, интуицию — пока серьезный недостаток нашей школы.

Учение о законах творчества, о процессах, происходящих внутри человеческого мозга, об условиях, стимулирующих открытия, — еще очень молодо. Между тем необходимость в нем огромна.

Каких-либо «рецептов» или «алгоритмов», позволяющих автоматически делать изобретения и открытия, конечно, нет. Но молодые рационализаторы, инженеры, научные работники ощущают потребность прибегнуть к такой «технологии» поисков, которая придавала бы панорамность и гибкость мышлению, помогала бы скорее получать желаемые результаты. Об этом свидетельствует и наша редакционная почта.

Идя навстречу пожеланиям читателей, мы начинаем широкую дискуссию о путях стимулирования творческих способностей, о рациональности применения различных методик

в повседневном труде молодых изобретателей, новаторов, исследователей. Материалы дискуссии адресованы всем, кто вступает на путь самостоятельных поисков нового. Открывает обсуждение статья о синектике — одном из методов коллективного творчества. Приглашаем вас к обмену мнениями и ждем ваших откликов, предложений и статей о творчестве.

Итоги обсуждения, которое призвано способствовать повышению эффективности научно-технического творчества молодежи, будут подведены за «круглым столом» редакции.

Пролетарии всех стран,
соединяйтесь!

**ТЕХНИКА-3
МОЛОДЕЖИ 1973**

Ежемесячный общественно-политический научно-художественный и производственный журнал ЦК ВЛКСМ
Издается с июня 1933 года

ФЕЙЕРВЕРК ОТКРЫТИЙ

Вадим ОРЛОВ, инженер

Рис. Ю. Макаренко

Есть немало проблем, которые изобретателям, проектировщикам, технологам приходится решать коллективно. Но насколько эффективны традиционные формы групповых обсуждений? Помогают ли они сократить период «вынашивания» новых идей, умножить число оригинальных находок? В последние годы некоторые коллективы в опытный порядок применяют методы синектики, предполагающие необычную направленность деловых дискуссий.

Термин «синектика» созвучен слову «синтез» и означает «сопоставление разнородных ситуаций, идей, представлений».

На синектических сессиях (так именуют участники обсуждений свои собрания) идет активный обмен аналогиями, сравнениями, поощряется сопоставление как будто несопоставимого.

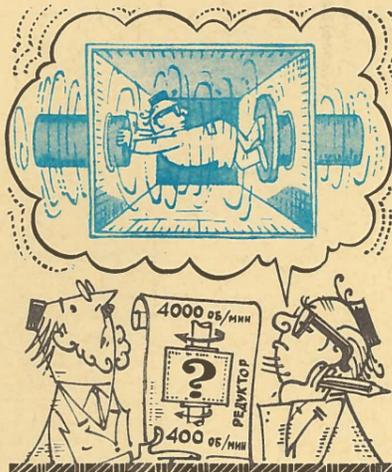
Все разговоры непременно записываются на магнитофонную ленту. Ведь во время оживленного обмена репликами нетрудно и потерять какое-нибудь ценное предложение. В более спокойной обстановке при прослушивании его можно легко найти. Запись служит и для установления приоритета в том случае, когда обсуждение привело к решению задачи или изобретению. Кроме того, изучение записей — лучший способ пообщаться к синектике. А потому на протяжении статьи я не раз буду ими пользоваться.

Сессия первая

Предстояло решить проблему управляемой передачи движения с одного вращающегося вала на другой. Скорость вращения первого из них могла изменяться от 400 об/мин до 4000 об/мин, а второго должна была оставаться все время постоянной и равной 400 об/мин. Применение традиционных зацеплений, конических шестерен, жидкостных муфт не дало сколько-нибудь стоящего результата. И тогда обсуждение пошло по другому пути. Включаю запись.

Участники обсуждения условно обозначены буквами алфавита.

А: Я в коробке. Схватываю входной вал одной рукой и выходной — другой. Позволяю входному валу



проскальзывать, когда чувствую, что он крутится слишком быстро, так, чтобы выходной сохранил постоянную скорость.

Б: Как ты узнаешь о скорости вращения?

А: Смотрю на часы и считаю.

Г: И я пытаюсь быть регулятором. Схватываю входной вал руками. На выходном валу есть диск, на который я могу давить ногами, и я ставлю мои ступни на край этого диска. Мне хотелось бы, чтобы мои ступни становились меньше, когда скорость входного вала увеличивается. Тогда трение уменьшалось бы, и я сохранял бы скорость выходного вала постоянной.

В: Как бы ты сделал, чтобы твои ступни становились меньше?

А: Лучшее скажи, как сохранить трение постоянным?

Д: Если по какой-то причине ваши ступни на диске сближаются, когда скорость входного вала увеличивается, то уменьшается тормозящий момент.

В: Можно пойти против закона Ньютона, поскольку мы боремся с центробежной силой.

Д: Как вы смотрите на ньютоновскую жидкость? Такую жидкость, которая притягивалась бы к оси вращения вместо того, чтобы отбрасываться от нее?

А: Единственная вещь, которая могла бы приближаться к оси вра-

щения, — это нить или струна с грузом на конце. Вы вращаете нить, и она обматывается вокруг оси на любую часть своей длины.

Д: А если взять жидкость, состоящую из множества нитей? Или лучше эластичную струю. Вообразите струю, сделанную из миллиона резиновых лент. Чем быстрее вращается вал, тем больше резиновые ленты закручиваются.

В: Но тогда твои ленты должны находиться в таком положении, чтобы постоянно привязываться и отвязываться, или расходятся и сходятся. Не правда ли?

Д: Может быть, но это не муфты. В таком духе обмен мнениями продолжался еще некоторое время, пока один из членов группы не уточнил модель механизма. Сначала она оказалась подходящей лишь для датчика, а не для блока большой мощности. Позже другой участник обсуждения предложил более эффективную аналогию устройства на том же принципе.

Но что за странный способ рассуждений: «Я в коробке», «пытаюсь быть регулятором»? Участники сессии сознательно применили так называемую личную (или персональную) аналогию, когда исследователь в воображении стремится отождествить себя с объектом исследования. Однако прием далеко не нов. Еще немецкий физик прошлого века Г. Гельмгольц, делая своим опытом творчества, говорил: «Я развил свою юношескую способность к геометрическому созерцанию в своего рода механическое созерцание: я... чувствовал, как распределяются движения и давления в механическом устройстве, как это находят, впрочем, у опытных механиков и машиностроителей».

А вот мимоходом брошенное многозначительное замечание: «Если бы я стал двигаться вслед за лучом света со скоростью с (скорость света в пустоте)...» — фраза из автобиографических заметок А. Эйнштейна.

Впрочем, вспоминая предысторию применения личных аналогий, можно дойти до Пифагора. Древнегреческий мудрец иногда прибегал к подобному приему, стремясь постичь характеры других людей и тайны миро-

Знакомьтесь: синектика ● В поисках образа будущей конструкции ● Смекалка на ощупь ● Долой стереотипы! ● Изобретения по заказу ● Коллектив — усилитель умственной энергии изобретателя ● Спорт размышлений и труд мыслей ● «Раскачка мозгов» — «за» и «против» ● «Кто мешает выдумать порох неподмокаемый?»

здания. Он утверждал, что слышит гармонию небесных сфер и способен переселяться в души умерших. В его мистических высказываниях все же сквозит некая смутная догадка о скрытых возможностях разума...

Сессия вторая

Перед группой поставлена задача: изобрести особое покрытие, которое летом должно быть белым, чтобы отражать солнечные лучи, а зимой — черным, чтобы снижать теплоотдачу и экономить энергию отопительных устройств. Снова включаем магнитофон.

А: Кто-нибудь из живых существ изменяет цвет?

Б: Ласка. Она белая зимой и коричневая летом.

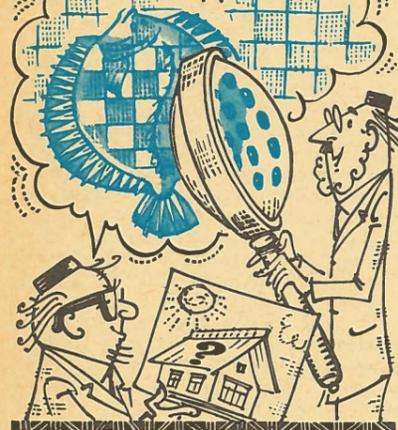
В: Да, но ласка должна потерять свой белый волос летом, чтобы могла вырасти коричневый. С покрытием этого происходить не может.

Д: К тому же ласка меняет цвет два раза в год, а покрытие должно делать то же самое с изменением солнечного обогрева. А колебания температуры особенно часты весной и осенью.

Б: А что вы скажете о хамелеоне?

Г: Этот пример лучше. Хамелеон меняет цвет, не сбрасывая каких-либо частей своего тела.

Д: Как ему удаются такие превращения?



А: Так же, как и камбале. Она светлая, если лежит на чистом песке, но становится черной, если попадает на черный грунт.

Б: Хотите, дам вам урок? Камбала меняет цвет с темного на светлый, но между ними встречаются оттенки желтого и коричневого. Красного в ее спектре нет. У рыбы действует приспособительный рефлекс. В самом глубоком слое кожи спрятаны темно окрашенные зерна — хроматофоры. Когда они выталкиваются и попадают в наружный слой, камбала покрывается темными пятнами. Вспомните, как писали картины некоторые художники-импрессионисты. Густая сеть точечных мазков создает впечатление непрерывной окраски.

В: Тогда надо изготовить материал для покрытия вот как. Пусть он будет весь черный, но в него будут погружены мелкие белые пластические шарики. На солнце покрытие нагреется, шарики согласно закону Бойля расширятся и выйдут на поверхность. Поверхность станет белой, импрессионистски-белой.

Рождению первообраза будущего устройства на этот раз помогла аналогия совсем иного рода. Она довольно проста, ее можно назвать наивным сравнением. Иногда ее именуют прямой аналогией. Ведь принцип действия, подсмотренный в живой природе или соседней области техники, почти без изменения переносится на новую конструкцию.

Сессия третья

На этот раз приходится придумать подъемный механизм, который помещался бы в небольшой квадратной коробке и мог бы приподнимать груз весом 3 т намного выше, чем обычные домкраты (их действие ограничено длиной ползуна, и в работе нередко применяют несколько таких приспособлений разного калибра). Послушаем еще кусочек пленки.

А: Я предлагаю забыть о домкратах. Иначе мы ничего не добьемся. Знание о том, как они работают, нам будет только мешать. Не поискать ли нам какого-нибудь символа для нашего механизма? Не уподобить ли его, скажем, индийскому трюку с канатом?



Б: Артист вначале показывает, что канат гибкий. Из гибкого он потом становится твердым, — таким, что по нему можно взбираться. В этом все чудо индийского факира.

В: Мысль неожиданная, и она мне нравится. Но как сделать, чтобы канат мог выдержать тонны?

Д: Без всяких шуток, гидравлически.

Б: Как?

Д: Просто складываем в катушку резиновую трубку, согнутую в несколько колен. Затем подаем в трубку воду или масло под давлением.

Б: Трубка будет качаться.

Д: Поместим ее внутри телескопического вала.

А: Я все-таки чувствовал бы себя надежнее, если бы эта штука была сделана из стали.

В: А что можно предпринять, чтобы сталь входила в катушку мягко, а выходила твердо?

Б: Это же принцип действия стальной рулетки!

Д: Но с ее помощью мы не сможем что-либо удержать.

Б: А если взять две рулетки и сложить так, чтобы они упрочивали друг друга. Поместим их в катушку по отдельности и будем объединять при выходе, чтобы они плотно соединялись.

А: Вам известно, что велосипедные цепи могут изгибаться и складываться только в одну сторону. Луч-

ше, если в нашей кассете будут не две ленты от рулетки, а две велосипедные цепи. Надо только, чтобы на выходе они соединились и скрепились.

В: Держу пари, что если их пустить «складными» сторонами навстречу друг другу и связать только на верхнем конце, то они по всей длине окажутся неразъемными.

Последнее предложение и дало первообраз будущей конструкции. Домкрат, работающий по такому принципу, был построен и полностью удовлетворил заказчика. Успеху в немалой степени способствовала первоначальная установка на поиск отдаленных ассоциаций, на сопоставление вещей, которые обычно друг с другом не сопоставляются. Аналогии такого типа называют символическими. Их родственное отношение к задаче лучше всего выразить пословицей «седьмая вода на киселе».

Поиск подобных аналогий особенно труден, но необходим во всяких видах творческой деятельности. Например, в работе журналиста-публициста или кинорежиссера. Ученники украинского кинорежиссера Игоря Савченко вспоминают:

«Мы, начитавшись толстых книг, ожидали методичного и последовательного курса лекций. А Игорь Андреевич вместо этого сразу же забросал нас ворохом разнообразных и непонятных заданий... Он затеял с нами увлекательную игру в ассоциации.

— Море, — задумчиво говорил он.
— Корабль, — быстро отзывался кто-нибудь из нас.
— Плохо, — махал он рукой. — Это ассоциация по смежности. Самый первый круг.
— Ревность, — предлагал другой студент.

— Это уже лучше, — кивал Игорь Андреевич. — Примерно третий круг. Но избито».

Примерно такие речи часто можно услышать и на синектических сессиях. Вроде бы игра. Но для ее участников творчество не становится легче. Спорт размышлений лишь вытягивает в тяжкий труд мысли. Да и сам процесс поиска ассоциаций и аналогий, иногда долгий и безуспешный, очень утомителен. Самые активные члены группы, упорно перебирающие множество сопоставлений, подчас доходят до полного физического изнеможения.

Сессия четвертая

Группа проектировала застежку резиновых комбинезонов, предназначенных для работы в атмосфере ядовитых паров. От конструкции требовалась абсолютная надежность (никакого «заедания», этого бича «молий»), герметичность (никаких, да-



же самых маленьких отверстий), быстрое действие. Задача казалась невыполнимой: обсуждение продолжалось несколько месяцев, и все безрезультатно. За это время в ход были пущены все уже знакомые нам разновидности аналогий — ничего не помогало. Тогда ведущему пришлось прибегнуть к самому, казалось бы, ненадежному средству: переформулированию проблемы в терминах волшебных сказок (прием фантастической аналогии).

А: Мы совершенно запутались. Нам нужен сумасшедший способ взглянуть на возникшую неразбериху. Я вижу, не обойтись без магического заклинания или волшебной палочки...

Е: Вот если бы костюм закрывался сам собой!

Б: О чем вы говорите?
С: Он имеет в виду такое положение вещей, когда одно лишь желание превращается в действительность.

Б: Осталось два дня для того, чтобы создать рабочую модель, а вы разговариваете о детских желаниях и мечтах. Давайте лучше список всех способов закрывания вещей.

Е: Я ненавижу списки.
А: Не поможет ли нам тренированное насекомое?

Б: Уж не паук ли?
Г: Паук делает нить и дает ее мухе. Отверстия застежки небольшие. Муха проходит сквозь них и стягивает части костюма.

А: Но насекомое слишком слабое существо для выполнения такой задачи. Вашей мухе придется тянуть стальную нить.

Б: Мне кажется, я нашел способ. Если муха протягивает нить через отверстие, то почему бы ей не прокручивать через него пружину? Идем по застежке вверх... Поворот, поворот, поворот... Чепуха, это займет часы!

А: Все-таки не оставляйте пока свой вариант.

Б: Послушайте, у меня возникла другая картина этого шивания. Возьмем две пружины и заставим витки одной из них входить между витками другой.

Д: Я вижу, к чему он клонит.
Б: Пружину надо встроить в резиновые края костюма, а стягивать их можно, вставляя внутрь пружин стальной стержень. Тогда у вас получится плотная связка, а отверстие окажется прикрытым головкой стержня.

Решение оказалось потрясающе простым, и все участники обсуждения долго не могли прийти в себя от удивления — как же оно им раньше не открылось. Так не гонялись ли они за призраками в ходе своих длиннейших и столь утомительных «аналогенерирующих» процедур? Но не забудем, что самые лучшие решения кажутся элементарными лишь после того, как они найдены.

Оценки и размышления

Синектическая группа — небольшой коллектив специалистов, прошедших хороший тренаж по части игры в аналогии и сближения далеких идей. Желательно участие изобретателей и лиц, владеющих несколькими профессиями. Группа выигрывает оттого, что в ее составе оказываются люди с разной эрудицией и разными исследовательскими «темпераментами».

Один из тех, кто работал по этому способу, назвал синектику мощным методом «раскачки мозгов». В самом деле, на сессиях обычно идет поиск конструкций, которым не грозила бы скорая моральная старость и, следовательно, действующих на качественно новых принципах. А всякая оригинальная находка связана с преодолением стереотипов мысли, бегством от шаблона.

Предвижу возражения некоего скептика, сторонника строгой логики и математической формализации задач. Он найдет аналогии и ассоциации слишком тонкой материей, ненадежной в изобретательском деле и бесполезной для решения научных проблем. «Вы видите в синектике высший пилотаж фантазии и ждете от нее фейерверка открытий. А я захожу в ней лишь эрзац творчества», — скажет скептик. И изложит свою программу: никаких зыбких аналогий, сплошные алгоритмы и решение задач на электронно-вычислительных машинах.

Ему можно ответить словами Козьмы Пруткина: «Кто мешает выдумать порох неподмокаемый?»

Союзу ССР—

50 лет

Представьте: красное закатное солнце, ослепительно белые горы хлопка и голубой корабль — комбайн, с капитанского мостика которого спускается юная, статная девушка. В такой поэтической обстановке повстречал я Анорхон Эргашеву, бригадира хлопководческой бригады колхоза имени Ленина Папского района Наманганской области. Под впечатлением той минуты и писал ее портрет.

Сейчас в колхозе больше десяти девушек-механизаторов. Но Анорхон была первой. По окончании средней школы в 1969 году она поступила на заочное отделение сельскохозяйственного техникума и на курсы механизаторов. Окончив курсы, стала бригадиром и сразу же прослыла среди колхозников поборником научно-технического прогресса. Ведь она первой в колхозе стала убирать хлопок комбайном, добившись к тому же самого высокого урожая. Эргашева не только энергично осваивает и внедряет технику, но и умело пропагандирует ее. Она уже обучила работе на хлопкоуборочных машинах двенадцать девчат.

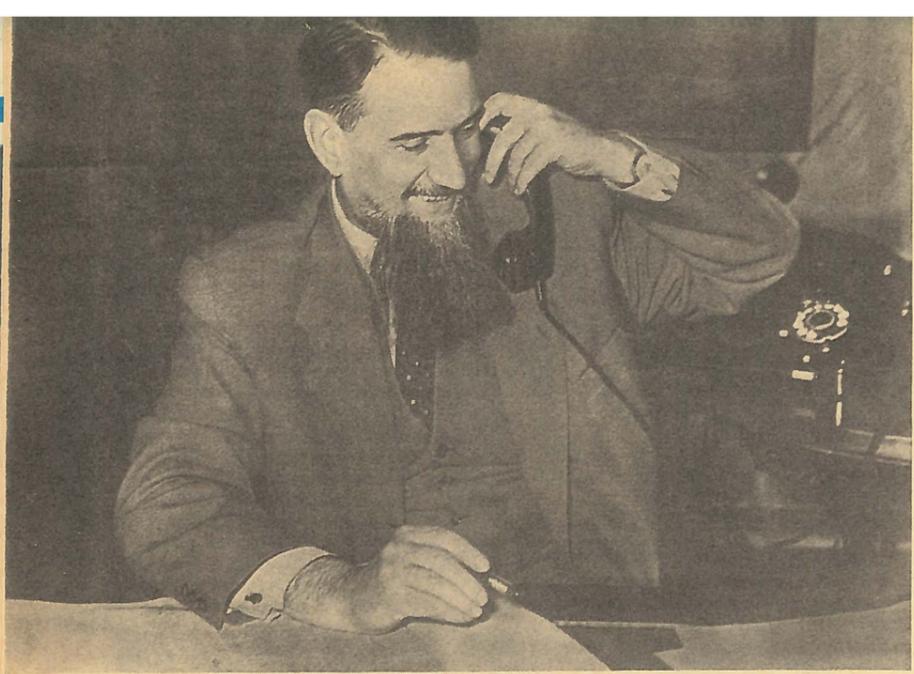
Словом, Анорхон передовой, уважаемый на селе человек. Комсомольцы избирали ее делегатом XIX съезда ЛКСМ Узбекистана и XVI съезда ВЛКСМ. Она член ЦК республиканского комсомола и ЦК ВЛКСМ, а также депутат районного Совета. В прошлом году ее приняли в члены ленинской партии.

Я писал портрет Анорхон Эргашевой и часто возвращался к одной и той же мысли: какой неузнаваемой стала жизнь узбекских женщин за годы Советской власти! Там, где пятьдесят лет назад девушка не смела показать людям из-под паранджи свое лицо, она руководит производством, водит машины, решает государственной важности дела.



Владимир СОКОЛОВ

Из серии портретов «МОЛОДЫЕ РАБОЧИЕ СТРАНЫ СОВЕТОВ»
АНОРХОН ЭРГАШЕВА, хлопкороб из Узбекистана



1.

«ДЕЛАТЬ ЖИЗНЬ С КОГО...» — ЭТИ СЛОВА ВЛАДИМИРА МАЯКОВСКОГО СТАЛИ СВОЕОБРАЗНЫМ ЛОЗУНГОМ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ И НОВАТОРОВ. ЖИЗНЕННЫЙ ПУТЬ ВЫДАЮЩИХСЯ УЧЕНЫХ, ОТДАВШИХ СВОЮ ЖИЗНЬ РОЖДЕНИЮ НОВЫХ НАПРАВЛЕНИЙ В НАУКЕ, ЯВЛЯЕТСЯ ДОСТОЙНЫМ ПРИМЕРОМ ДЛЯ ПОДРАЖАНИЯ. И НЕ Зря ВЗВОЛНОВАННО ГОВОРИЛ А. М. ГОРЬКИЙ О ТОМ, КАК ВАЖНО ЗНАКОМИТЬ НАШУ МОЛОДЕЖЬ С БИОГРАФИЯМИ ВЫДАЮЩИХСЯ ЛИЧНОСТЕЙ В ИСТОРИИ. ПО ЕГО СОВЕТУ РОДИЛАСЬ И ПРОДОЛЖАЕТСЯ СЕРИЯ КНИГ «ЖИЗНЬ ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫХ ЛЮДЕЙ».

КРАТКОЙ ФОТОБИОГРАФИЕЙ ОСНОВОПОЛОЖНИКА СОВЕТСКОЙ АТОМНОЙ ФИЗИКИ АКАДЕМИКА И. В. КУРЧАТОВА МЫ НАЧИНАЕМ РАССКАЗ О ЖИЗНИ И ТВОРЧЕСТВЕ КРУПНЕЙШИХ СОВЕТСКИХ УЧЕНЫХ.

2.



РЫЦАРИ НАУКИ

МОГУЧАЯ СИЛА ТАЛАНТА

Познакомьтесь с редкими фотоснимками, запечатлевшими трижды Героя Социалистического Труда, академика Игоря Васильевича Курчатова.

12 января 1973 года научная общественность отмечала 70-летие со дня рождения замечательного русского ученого, зачинателя и руководителя ядерных исследований в нашей стране Игоря Васильевича Курчатова. Ему эти исследования обязаны не только своим размахом, но и тем, что в ходе их сложился особый стиль работы советских физиков.

«Этот стиль, — вспоминает член-корреспондент АН СССР В. С. Емельянов, — выработался под влиянием необыкновенной личности И. В. Курчатова, который был не только талантливым ученым, блестящим организатором, но и душевным человеком, обладавшим даром увлекать других. Он умел объединять общим делом людей даже неуживчивых, заражал всех своим оптимизмом, верой в успех».

С Курчатовым, обаятельным человеком, вас познакомят редкие снимки, сделанные его помощником Д. Переверзевым на протяжении многих лет.



4.

4. В мае 1958 года Институт атомной энергии посетил известный французский ученый Фредерик Жолио-Кюри. С ним Курчатова роднило единство взглядов, многолетние общие цели в науке, общие тревоги за судьбы мира. На снимке — И. В. Курчатова, академик Д. В. Скобельцын и Ф. Жолио-Кюри.

5. В раздумье. Курчатова работает дома, в своей знаменитой «хижине лесника» неподалеку от Института атомной энергии. Сотрудники института бывали там столь же часто, как и в служебном кабинете Игоря Васильевича.

5.



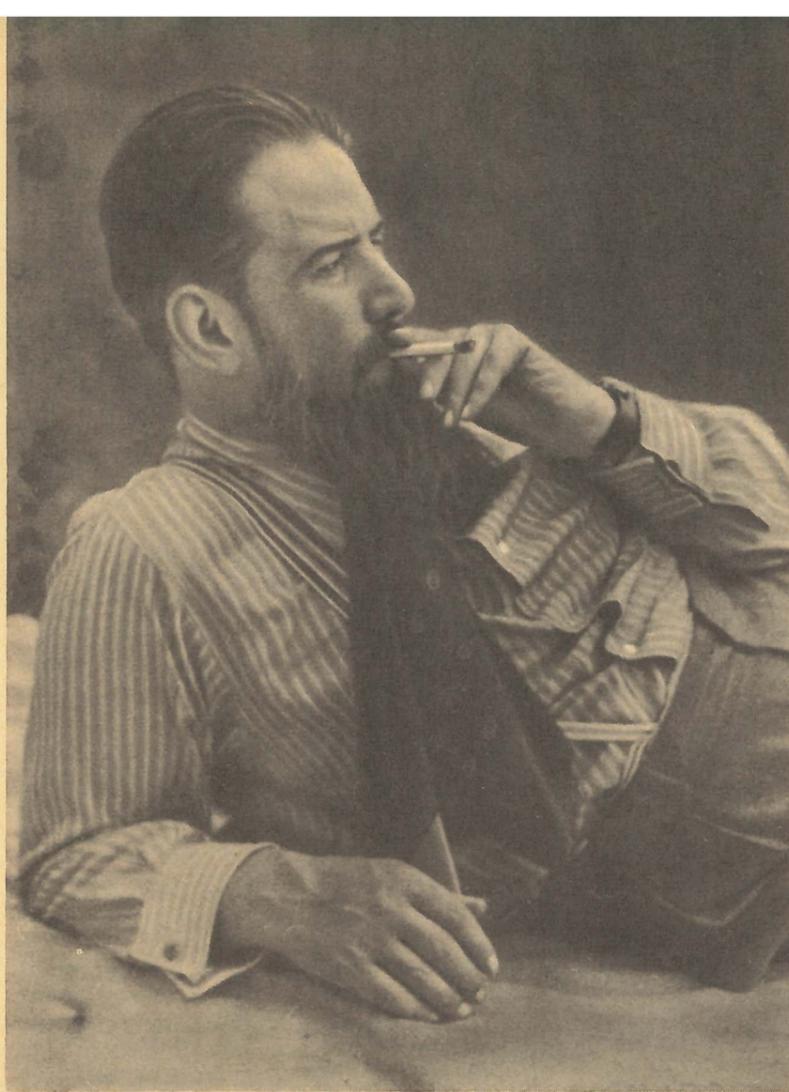
3.

1. Игорь Васильевич в своем рабочем кабинете. Снимок сделан 3 мая 1956 года. В то время ученый любезно согласился написать для журнала «Техника — молодежи» статью «Ядерная энергетика». В этой статье, опубликованной в № 7 за 1956 год, он писал: «Мы ставим задачу создать атомную энергетiku, которая, по крайней мере для европейской части Союза, будет экономически более выгодной, чем угольная энергетика». Задача эта ныне успешно решается.

2. Летом 1955 года Игорь Васильевич навестил в подмосковном санатории своего учителя академика А. Ф. Иоффе. Во время их прогулки и был сделан этот снимок.

3. Отмечая огромный вклад И. В. Курчатова в науку об атоме, Академия наук СССР учредила медаль имени И. В. Курчатова «За работы в области ядерной физики».





6. В годы войны и многие послевоенные годы Курчатov работал без отпуска, не щадя себя. Когда при подготовке очередного испытания атомного оружия темп работы достиг особенно большого напряжения, один из военачальников воскликнул:

— Слишком переживаете, Игорь Васильевич! Поберегите себя, поберегите здоровье.

И услышал в ответ:

— Не та задача, чтобы беречь себя!

Если бы жил второй раз, то заставил бы всех еще быстрее крутиться!

Работа часто продолжалась и в выходные дни.

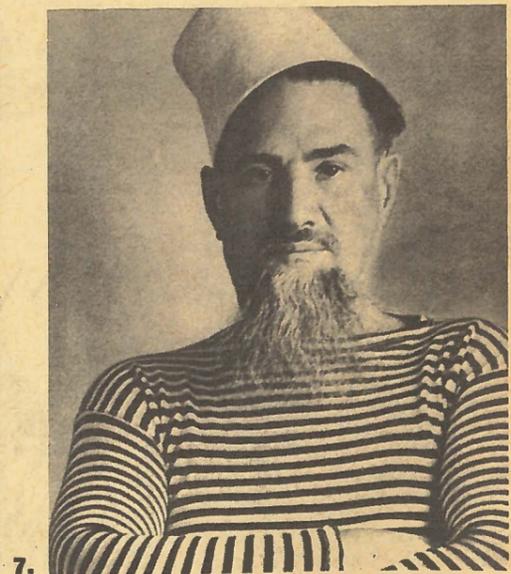
Этот снимок был сделан летом 1947 года, когда друзья буквально заставили его поехать в подмосковный лес.

7. Игоря Васильевича невозможно было заставить ничего не делающим. Дни болезни, когда врачи настаивали на постельном режиме и запрещали работать, были для него мучительными именно от вынужденного ничегонеделанья. И отдых Курчатov признавал только активный: косил траву, подрезал цветы, навел порядок на клумбах. По его инициативе территория вокруг здания института превратилась в красивый парк.

8. В юности Игорь Васильевич собирался стать кораблестроителем. Море он любил всю жизнь. И друзья-моряки подарили ему тельняшку.

9. Жизнелюбие и веселый характер Курчатovа отмечали все, кто

6.



7. 8.

с ним встречался. Как-то привезли Игорю Васильевичу медвежонка. Подарок пришелся Курчатову по душе, и он любил пить косолапого молоком из бутылочки.

10. Большая дружба связывала Курчатovа с главой советских ракетчиков академиком С. П. Королевым. Они часто встречались, беседовали, обменивались интересными книгами. Этот снимок сделан в июле 1959 года в саду у дома Курчатovа.

11. А зимой, когда выдавался свободный час, Курчатov непременно отправлялся на лыжную прогулку.

Человечность и теплота в общении неизменно сочетались у Курчатovа с высокой принципиальностью, требовательностью, необычайным чувством ответственности. Он был ученым-коммунистом, горячим патриотом своей Родины.

Один из ближайших сотрудников Игоря Васильевича — член-корреспондент АН СССР К. И. Щелкин — так написал о нем:

«Он возглавил советскую атомную науку в ее наиболее героический период. Было время, когда от решения атомной проблемы во многом зависела жизнь государства, жизнь советского народа. Эта проблема была успешно разрешена. Пока никто не знает, каких усилий и какого напряжения стоило это решение ее участникам. Успех дела в значительной мере обеспечило руководство Игоря Васильевича. Он мог взять на себя всю полноту ответственности за гигантские затраты. Он мог указать важнейшие направления, на которых надо сосредоточить максимальные усилия. Он был великим стратегом науки. В этом, я думаю, его главная сила».



10.

«Я счастлив, что родился в России и посвятил свою жизнь атомной науке великой Страны Советов. Я глубоко верю и твердо знаю, что наш народ, наше правительство только благу человечества отдадут достижения этой науки».

И. Курчатov



9. 11.



ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

1. В ЖАРУ ХОЛОДНОГО ПЛАМЕНИ

Эта кухонная плита работает без горелок и электро-спирали. Воду в кастрюле нагревает переменное высокочастотное магнитное поле. Надо лишь, чтобы кастрюли и сковороды были стальные или чугунные. Когда на нагревательном элементе ничего не стоит, он остается холодным, даже если ток включен. Магнитная плита варит пищу быстрее обычной и избавляет хозяек от ожогов.

2. ДОБАВОЧНАЯ ПАРА РУК

Надев на себя механическую «куртку», можно управлять двурукой системой, даже если она находится на расстоянии сотен километров. Робот-двойник достаточно чувствителен, чтобы его хозяин ощутил вес поднимаемых предметов или сумел вдеть нитку в иголку. Система предназначена для действия в зонах, опасных для человека. Ею можно управлять, посылая сигналы через искусственный спутник, а при подводных работах — по кабелю.

3. ЦВЕТ ЧИТАЕТ ЛЕКЦИЮ ПО СПОРАМАТУ

Прозрачная пластмассовая модель детали сфотографирована через поляризационный светофильтр. По мере того как нагрузки увеличиваются, меняется и цветовая картина (а, б, в, г). Этот простой и эффектный метод служит для нахождения особо напряженных мест конструкции. На каждом снимке полосы одного цвета, словно линии на топографической карте, отмечают один и тот же уровень — уровень напряжения. Такое свойство присуще и некоторым смолам (фото справа: а, б).

А вот горящая свеча выдает тайны своего огня несколько иначе. Физический прибор — фотинтерферометр — позволяет не только складывать амплитуды световых волн, имеющих разные фазы колебаний, но и сфотографировать результат такого сложения. По форме и цвету полос можно судить о тончайших градациях температуры пламени.

4. ОБУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ГРАМОТЕ

Как заставить ЭВМ «прочитать» написанный текст?

Есть световой карандаш, им пишут на светочувствительной поверхности. Но если применить пьезокерамическую пластинку — что-то вроде электронной копировальной бумаги, можно писать и обычной шариковой ручкой. Текст точно воспроизводится на телевизионном экране.

Написанный и преобразованный в электрические сигналы текст можно по линии связи передать на любое расстояние. Прибор отмечает смещение острия шариковой ручки величиной всего 0,2 мм и реагирует даже на стремительный росчерк человека, ставящего свою подпись.

5. ВОЛНУЮЩАЯ ВСТРЕЧА

Для рабочих-монтажников встреча с каждым новым электрогенератором — гигантом ответственная и волнующая. Ведь каждый такой колосс собирается с ювелирной точностью. Советская промышленность уже освоила выпуск генераторов мощностью полмиллиона киловатт.

6. ВКЛЮЧАЮ «ДЕТЕКТОР ОШИБОК»

Исследования мозга с помощью тончайших золотых электродов уже принесли ученым немало неожиданных результатов. После обнаружения центров ярости, страха, удовольствия найдены группы клеток, названные «детектором ошибок». Об этих экспериментах на страницах номера рассказывает член-корреспондент АН СССР Н. Бехтерева.

7. А ВЕЛОСИПЕДЫ ВСЕ ЕЩЕ ИЗОБРЕТАЮТ...

На снимке — одна из таких вновь изобретенных конструкций: разборно-складной велосипед-танDEM для двух пассажиров.

8. МОДЕЛИРУЕТСЯ УРАГАН

Чтобы увидеть распределение потоков воздуха около крыла самолета, «ураган» можно смоделировать струями воды с растворенными в ней светящимися веществами. Но есть и другие способы съемки, позволяющие увидеть непосредственно сгущения и разрежения потоков воздуха. Одна из фотографий незримых струй, ставших видимыми, и помещена на 1-й странице журнала.

В мире неистовых сил

Это всегда поразительно, когда ученые находят на разных континентах, разделенных огромными океанскими просторами, одни и те же виды растений и животных. Сторонники гипотезы о дрейфующих материках видят в этом подтверждение своей точки зрения.

Однако весьма авторитетные специалисты полагают, что причина могла быть иной. На земле есть уникальное транспортное средство — ураганы, смерчи.

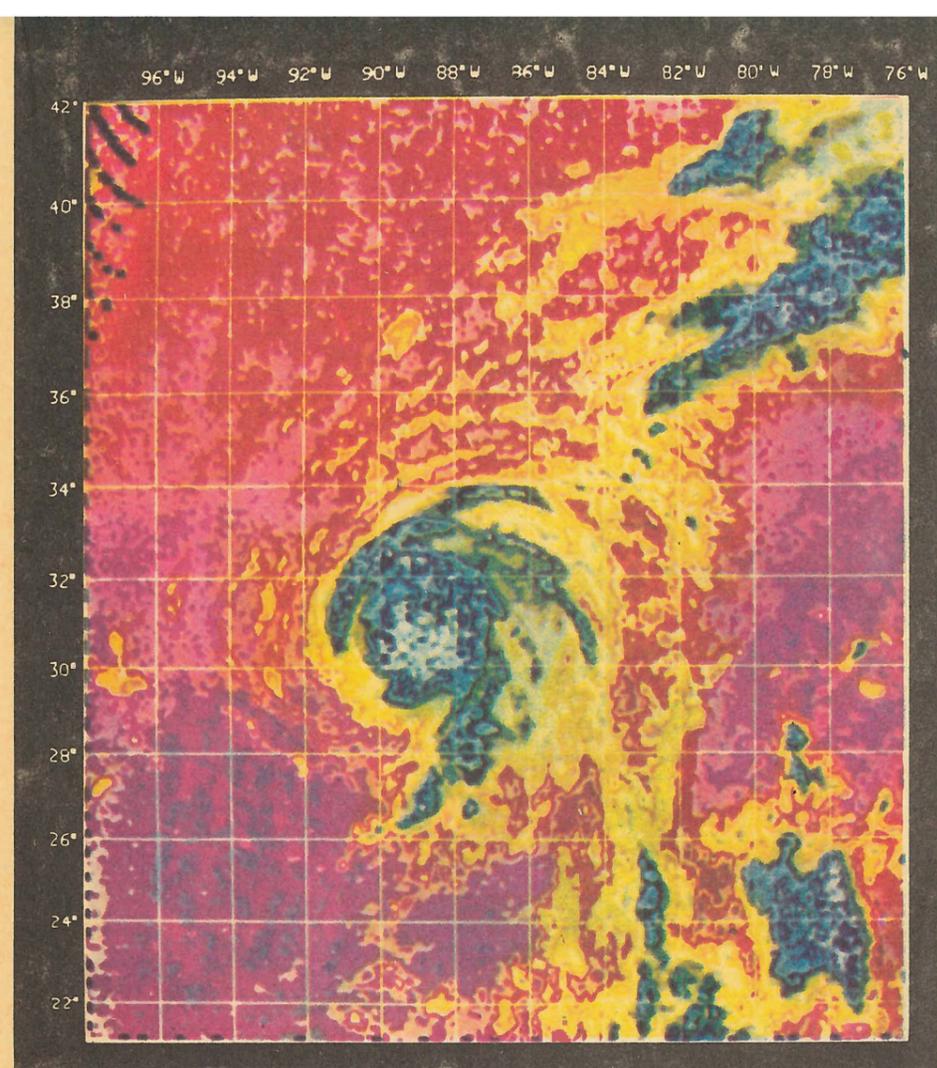
Однажды на судно, находившееся в 2000 км от Африки, опустилась принесенная ураганом туча саранчи. В 1954 году на побережье США нашли тропические раковины весом до 3 кг. Как потом выяснилось, их с расстояния 1500 км принес «воздушный джинн». Тогда же был обнаружен кубок из черного дерева с надписью «Сделано в Гаити».

В книге «Ураганы, бури и смерчи» академик Д. Наливкин приводит описание последствий смерча, составленное во II веке до н. э.: «Лягушек выпало так много, что, когда жители увидели, что во всем, что они варят и жарят, и в воде для питья есть лягушонок, что нельзя поставить ногу на землю, не раздавив лягушку, — они бежали».

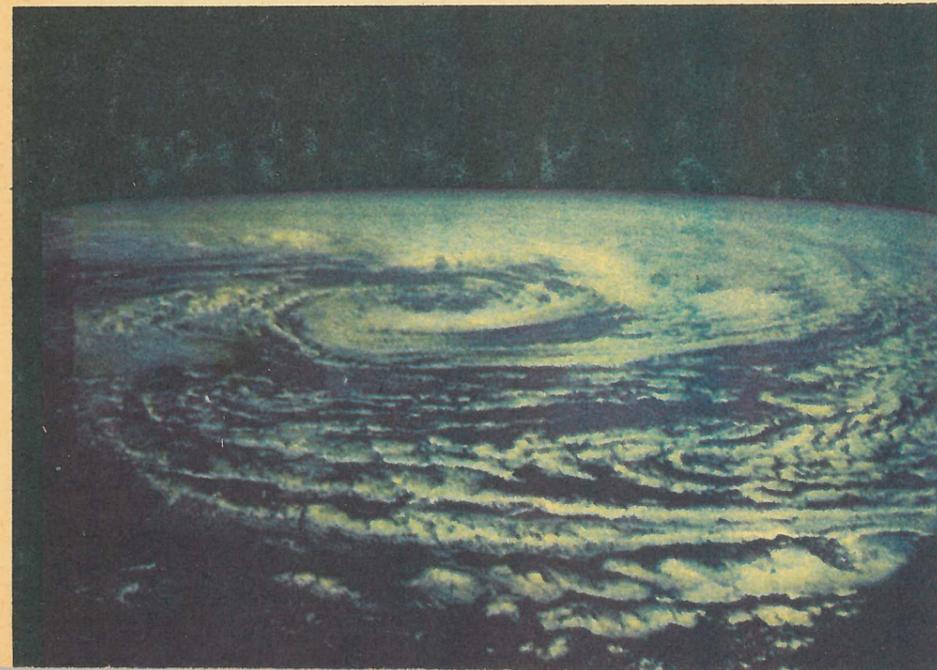
Деятельности неистовых атмосферных сил надо отвести должную роль в формировании лица планеты и расселении на ней живых существ — таков вывод академика Д. Наливкина. Фотоснимки, помещенные на нашей цветной вкладке, позволяют зримо убедиться в могуществе «воздушных джиннов».

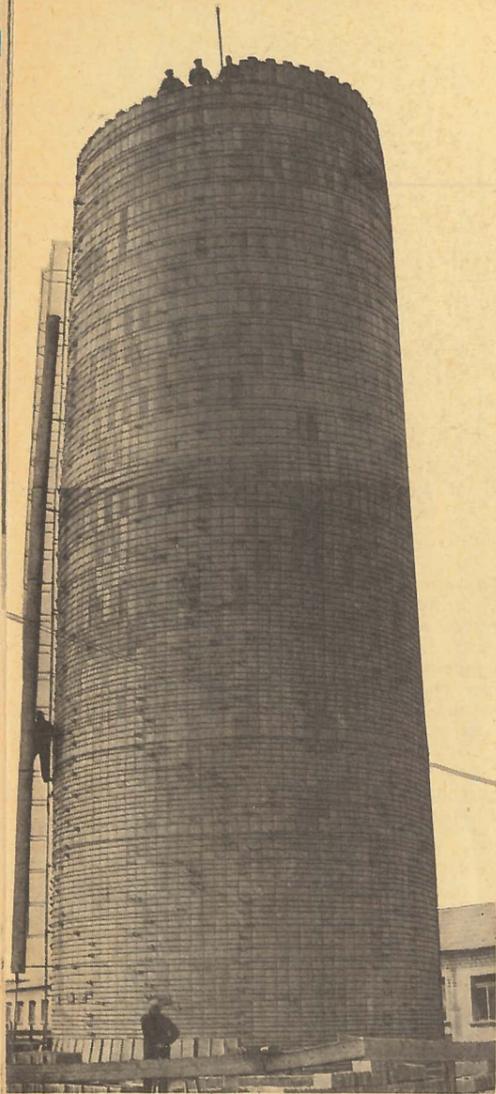
На фото слева вверху, выполненном в условных цветах, — ураган «Камилла», снятый с высоты 1400 км. Уровню моря соответствует красный цвет. Серое пятно в центре — так называемый «глаз бури», огромная, открытая солнцу воронка с бешено вращающимися стенками (15 км над уровнем моря). На нижнем снимке — центральная часть гигантского тихоокеанского тайфуна с поперечными размерами 500 км. Диаметр смерча (фото справа) не превышает нескольких километров, но группа таких змееподобных вихрей способна поднять в воздух целый город.

Как считают многие метеорологи, буйство атмосферы нередко связано с солнечной активностью (см. статью «Волны погоды — как их предсказывать?» в № 2 за 1973 год).



НЕОБЫКНОВЕННОЕ — РЯДОМ





Инструмент ПГК, служащий для подтяжки болтов и гаек (это необходимая процедура при текущем осмотре и ремонте железнодорожных путей), многие по старинке называют гаечным ключом. Однако ПГК — целый агрегат, в составе которого электрический двигатель, планетарный редуктор, преобразователь ударно-импульсного действия, однорельсовая тележка, рукоятка с переключателем и кабель с кабельной вилкой. Вибрации, передающиеся на руки рабочего, глушит специальная амортизирующая подвеска, выполненная по типу двойной гибкой связи.

Калуга

Аппарат «Нептун» и новая технология подводной механизированной сварки проверялись вблизи Баку в акватории острова Артема. Морской полуавтомат безотказно выполнял все операции на глубинах до 100 метров. Оправдала себя и новая технология. Полученные сварные соединения не уступали по своим механическим свойствам основному металлу.

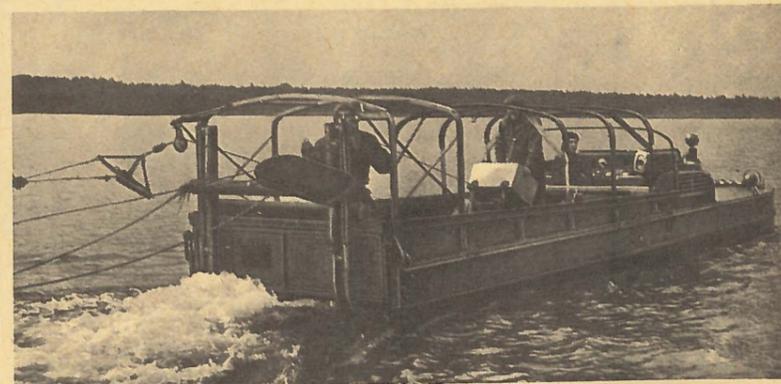
Морские нефтяники, гидростроители, корабельщики получают на вооружение надежный агрегат. Он сможет соединять пострадавшие от коррозии опорные сваи подводных морских эстакад, прибрежных сооружений, заваривать пробоины в бортах судов.

Баку

Машина УРОМ-2 обладает всеми признаками траулера и... автомобиля-вездехода. Такая комбинация понадобилась хозяйствам, занимающимся промыслом рыб в отдаленных лесных прудах и озерах, добраться до которых вовсе не просто. Траулер-вездеход, смонтированный на базе автомобиля ЗИЛ-485, развивает на суше скорость 60 км/ч, а на воде — 10 км/ч.

Машина-универсал служит не только для лова рыбы закидным неводом, тралом, сетями, но и для перевозки по суше и воде рабочих, снаряжения и улова.

Ленинград



Барановичи

Сенаж — консервированный корм, приготовляемый из трав, провяленных до влажности 55—60%. Консервирование протекает в герметически закрытых башнях, под воздействием углекислого газа, выделяемого клетками самих растений. В сенаже больше питательных веществ, чем в силосе, а по содержанию сахара он близок к зеленой траве.

Строят башни для сенажа из специальных бетонных блоков, производство которых налажено на Барановичском комбинате. Монтаж и сборку их в колхозах и совхозах ведут бригады механизированных колонн этого же комбината.

На снимке: 28-метровая башня емкостью 1600 кубометров.



СОВСЕМ КОРОТКО

● Четырехслойное покрытие краской ХС-717 защищает поверхность грузовых танков и топливных цистерн от коррозии. Покрытие отличается стойкостью к действию воды, масла и нефтепродуктов. Срок службы 3—4 года.

● Для полетов воднолыжников над водой при буксировке за катером сконструирован летательный аппарат с эластичным крылом. Размах крыла 5,6 м, площадь — 14 кв. м. Вес конструкции 18 кг, нагрузка 60—80 кг. Орыв от воды происходит при скорости 36 км/ч.

● Каталитический нейтрализатор обезвреживает выхлопные газы бензиновых и дизельных двигателей. Принцип его работы основан на беспламенном дожигании (окислении) продуктов неполного сгорания топлива в присутствии катализатора.

● Изделия из силиконовых резиновых смесей работоспособны в среде озона и в электрических полях, устойчивы в условиях повышенной влажности, в окислителях, горячей воде, паре низкого давления, в слабых кислотных и слабощелочных средах. Они выдерживают температуру от минус 50 до плюс 250°.

● «Дельфин» — многоцелевой самолет с укороченным взлетом и посадкой, разработанный студенческим и научным обществом Уфимского авиационного института. Максимальная скорость полета 350 км/ч. Потолок 7800 м, полезная нагрузка — 270 кг.

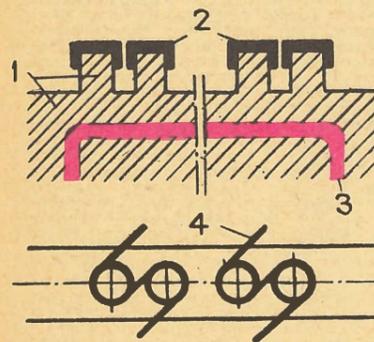
● Электроды из искусственного графита, пропитанного синтетическими смолами, заменяют стальные. Они предназначены для работы в кислых агрессивных средах в отделениях химической подготовки питательной воды ГРЭС и ТЭЦ.

Испытания снегоходов «Буран» проходили на 120-километровой тундровой трассе Норильск — Дудинка. «Северные мотороллеры» выдержали экзамен. Они проходили по пушистому снежному покрову любой глубины и по твердому насту, легко преодолевали все подъемы и спуски.

На снимке: испытатели Рыбинского моторостроительного завода (там освоен выпуск снегоходов), устроившие «Буранам» боевое крещение.

Рыбинск

Особенность технологии «прядения» нитей из искусственных волокон — их нагрев в процессе выработки. Поэтому в конструкциях химико-механических «прях» — крутильно-вытяжных машин — предусматривается печка. Она должна быть размещена так, чтобы тепло от нее не рассеивалось, а было сосредоточено в определенных местах, поступало равномерно и легко поддавалось регулировке.



На заводе химического волокна имени Ленинского комсомола принята такая система нагрева: ролик 1, одетые в рубашки 2, получают тепло от трубчатого нагревателя 3 и передают его сбегающим с роликов нитям 4. Нагревательные элементы включены последовательно с дросселями насыщения, в цепь управления которых вмонтированы полупроводниковые управляемые вентили. Такое решение предусматривает и равномерный нагрев роликов (а следовательно, и нитей), и малый разброс температур по рабочим местам, и малую инерционность нагрева.

За год подобные нагревательные устройства сэкономили заводу почти 2 миллиона киловатт-часов электроэнергии и 15 т дефицитного силиконового масла. Общая годовая экономия от их внедрения — 166,7 тыс. рублей.

Даугавпилс

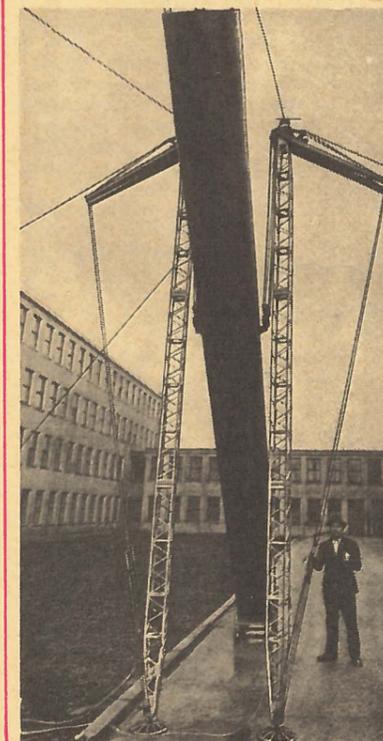


Электропривод давно уже не новость, и достоинства его бесспорны. Однако на автомобилях он пока не утвердился. Одна из попыток электрифицировать трансмиссию автомобиля предпринята в головном союзном конструкторском бюро по автобусам. На экспериментальном автобусе установлен тяговый генератор, приводимый во вращение серийным двигателем внутреннего сгорания. Энергия от генератора через электронную систему регулирования передается электромоторам, вращающим ведущие колеса. Отсутствие карданного вала и других промежуточных механизмов передачи, а также применение ведущих мостов необычной конструкции изменило внешний вид машины. Кузов опустился. Уровень его над землей не превышает 36 см. Это облегчит пассажирам посадку. Салон стал удобнее и вместительнее. Но главное достоинство — постоянный режим работы двигателя, настроенного на полное сгорание топлива. Таким образом, до минимума сокращается выхлоп газов.

Львов

Фотографию модели необычного подъемного крана с испытательным грузом прислали нам из Таллинского политехнического института. Это всего лишь уменьшенная в 10 раз копия, но копия действующая, манипулирующая с соответственно меньшими грузами, как настоящий кран. Оригинал предназначен для перемещения деталей и конструкций весом до 1000 тонн при монтаже оборудования объектов химической и нефтеперерабатывающей промышленности. Обслуживают кран всего лишь три человека.

Таллин



Челябинск

Водители городского транспорта быстро осваивают свои маршруты, не выходя из учебного помещения. В этом им помогает электрифицированная карта-схема. Занятия ведет оператор с пульта управления. Он включает магнитофон с записью и автоматический указатель, отмечая опасные места и дорожные знаки на пути следования машин. Одновременно обучается группа в 10—15 человек.

**ВАМ,
ВЫБИРАЮЩИЕ
ПРОФЕССИЮ**

Электромагнитные ТАЙНЫ СВЕРЛА

Евг. ФЕДОРОВСКИЙ, инженер

Включен станок. Бешено завертелось сверло, намертво зажатое в патроне. Вот оно коснулось заготовки. Все глубже въедается в металл, чуть подрагивая от напряжения. Одна деталь, другая, десятая, сотая. А затем сверло приходится менять: большие механические нагрузки, высокая температура, возникающие в рабочей зоне, приводят к его быстрому износу. Конечно, сверло не ахти какой инструмент. Но не забывайте: на изготовление сверл, резцов, протяжек, разверток идут дефицитные, весьма ценные вещества — вольфрам, молибден. Излишние расходы тут недопустимы. Мы не говорим уж о простоях оборудования при частой замене инструмента, о снижении производительности труда. Как избежать этих бед? Увеличением стойкости инструмента.

Об этом говорили немало. Многие делали — выявляли оптимальные режимы обработки, наилучшую геометрию инструмента, заменяли дорогостоящие инструментальные вольфрамовые стали более дешевыми, вольфрамо-молибденовыми. Недавно обозначилось новое направление. Уже состоялись два научно-технических семинара Академии наук СССР, посвященные изучению электрических процессов при резании металлов. «Вот так раз: механическая обработка и вдруг... электричество! — может усомниться читатель. — Неужто тут есть ток?»

А мы ответим так: «Было бы странно, если б его не было». И дей-

ствительно, для проявления электрических сил созданы, казалось, все условия. С одной стороны, при обработке соприкасаются два обычно различных по свойствам и химическому составу металла. С другой — в результате больших скоростей и давлений в зоне трущихся поверхностей возникает температура в несколько сот, даже тысячу градусов. А ведь известно: нагревание двух касающихся разнородных металлов вызывает появление термоЭДС. По цепи станок — приспособление — инструмент — деталь и циркулирует ток, создаваемый термоЭДС. Обнаружено, что в отдельных случаях он достигает величины 5 а и даже больше! Такой ток способен разогреть инструмент, и не испытывающий трения, до температуры, при которой темпы его износа резко увеличиваются. Одновременно может произойти разрушение микроструктуры — невидимой, но прочной «кладки» стали. Кроме того, электрический ток, даже самый слабый, связан с постоянным переносом мельчайших частиц вещества. Поэтому через границу, образованную режущей кромкой инструмента и деталью, методично, планомерно проходят как бы нескончаемые поезда, составленные из миллиардов наполненных вагонеток. Немудрено, что подчас «груз» кое-где просыпается, на «обочинах» вырастают «пригорки». В результате изменяется микрорельеф предметов, тупятся режущие кромки инструмента, нарушается его геометрия. Как же избавиться от нежела-

тельных последствий электрических явлений?

В цепь станок — приспособление — инструмент — деталь включили источник встречной ЭДС. Теперь ток от этого внешнего источника мог компенсировать ток внутреннего термоэлектричества, подобно тому как гасят себя циклон и антициклон, мчащиеся над нашей планетой навстречу друг другу. Результат не замедлил сказаться. Например, при сверлении отдельных сортов стали удалось, манипулируя «внешними» токами, вдвое снизить нагревание сверла. Инструмент оказывался в более выгодном температурном режиме, а стойкость его повысилась в несколько раз. Неожиданно обнаружилось еще одно важное преимущество: тепло пошло со сверла в деталь; она сильнее нагревалась и легче поддавалась обработке.

Но есть и более простой выход из положения: прервать цепь. Скажем, покрыть места крепления инструмента специальной пластмассой — герметиком. Образующаяся прочная пленка — надежный изолятор, наподобие резиновой перчатки на руке электромонтера. Так тоже можно существенно увеличить стойкость инструмента. Не будем голословными. По данным испытаний, которые провела металлургическая лаборатория завода счетно-аналитических машин, стойкость сборных разверток с твердосплавными пласти-

Схема образования двух контуров электрической цепи, возникающей при резании.

нами, прикрепленными герметиками, превосходит стойкость обычных разверток в 15 раз. Один новый инструмент вместо пятнадцати старых! Прогрессивный метод внедряют и на заводе имени Лихачева (группа специалистов под руководством профессора В. Бобровского добились заметного увеличения износоустойчивости протяжек), и на Таганрогском котлостроительном заводе (получен значительный положительный эффект при сверлении и зубообработке), и на многих других предприятиях страны.

Наука все глубже проникает в электрические тайны металлообработки. Недавно удалось установить, что спустя некоторое время после начала резания термоэлектрический ток почему-то меняет свое направление. Ученые высказали догадку: причина столь странного «каприза» кроется в пленке окисли, образованной на поверхности разогретой детали и действующей как полупроводник. Рентгеноструктурный анализ подтвердил это предположение. Пленка оказалась сложной по химическому составу и состояла из окиси, закиси и перекиси железа, имеющих собственную, электронную и дырочную проводимость. Так было доказано, что при резании металлов, наряду с электрическими, возникают и электронные явления.

Не проще обстоит дело и с выяснением влияния охлаждающих растворов. Обычно ими поливают разогревающуюся при обработке деталь в том месте, где с ней контактирует инструмент. Оказалось, что при этом возникает гальванический эффект. Молекулы раствора диссоциируют, и ионы осаждаются на рабочей поверхности инструмента, что также приводит к заметному ухудшению его свойств.

Сейчас ученые усиленно изучают эти интересные факты. Но только ли электролизом, электронными и электрическими эффектами сопровождается обработка металлов? Нет ли тут еще и действия магнитных сил? Ведь электрические и магнитные явления тесно связаны между собой.

Остановлен станок. В исходное положение отведено сверло, и вы замечаете на его острых кромках налипшую мелкую стружку. Да, сверло (как, впрочем, резец или фреза) обнаруживает все свойства магнита. Намагничивается также и деталь, и скользящая в процессе обработки стружка.

Явления эти известны давно. В одних случаях они помогают. Так, при глубоком сверлении глухих отверстий намагниченность сверл даже искусственно увеличивают — легче удалить стружку. А вот при изготовлении плашек приходится специально размагничивать заготовки, иначе не про-

ведешь последующую операцию. Но в любом случае замечено: намагничивание инструмента до определенной величины всегда играет положительную роль — оно может значительно удлинить срок его службы. Какая же она, эта величина?

Несколько лет назад на Минском подшипниковом заводе утвердили не совсем обычную инструкцию. Прежде для придания отрезным резцам необходимых свойств их подвергали отпуску: нагревали до 560—570°С и выдерживали в течение часа. Отравив предварительно три таких температурных атаки, резцы, как обстрелянные солдаты, шли в дело. Теперь же сразу после первого отпуска пакеты с резцами помещали на полтора часа в магнитное поле сравнительно невысокой напряженности. По данным технического отдела завода, стойкость резцов, полученных по новой технологии, оказалась в среднем на 30% выше. А это ведет к сокращению потребного количества инструмента примерно на одну треть. Немало! Затраты же невелики: только на небольшой ящик, облицованный кровельным железом, да на катушку для создания поля внутри него.

Казалось бы, столь явные достоинства нового метода непременно заинтересуют практиков. Однако заводчане осторожничают и на замену технологии не шли — уж очень велик был разброс по стойкости инструмента. Лишь потом подметили: при обработке магнитным полем резцы складывались в ящик внавал, как попало. В итоге они обрели повышенную коэрцитивную силу, но полярность рабочей части инструмента оказывалась случайной: у одних — северная, у других — южная. На это не обращали внимания. А зря.

Сотрудники Ташкентского политехнического института Г. Якунина, Н. Молчанова и другие обнаружили, что те из резцов, на рабочей части которых наведена северная полярность, всегда обладают стойкостью по крайней мере в 2 раза более высокой. Факт нуждался в научном объяснении. И оно не заставило себя долго ждать. Было высказано предположение, что магнитное поле в соответствии с известными законами изменяет поток электронов, протекающих в цепи станок — приспособление — инструмент — деталь. В результате меняются и тепловые потоки в резце. Электрические «микрогольфстрымы», стало быть, влияют на его стойкость. Вывод требовал проверки.

Кандидат технических наук Н. Молчанова при помощи ученых МВТУ имени Баумана проделала любопытный опыт. Согласно гипотезе стойкость резца должна зависеть не только от полярности его рабочей части, но и от того, в каком направлении — вперед или назад — он движется по заготовке. Для создания одинаковых

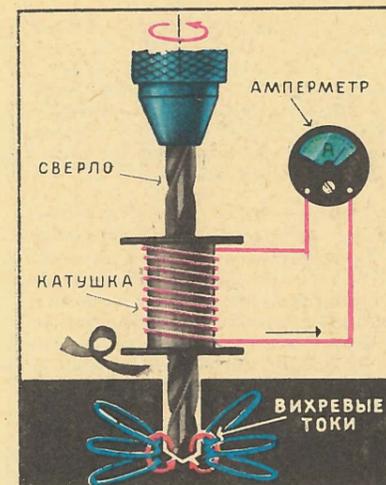


Схема эксперимента, позволяющего зафиксировать при сверлении вихревые токи в малом электрическом контуре.

условий взяли инструмент, которым обычно нарезают резьбу. Он, словно русский терем, симметричен у вершины. И что же? Действие правого лезвия действительно отлично от действия левого. Стойкость намагниченного резца при обратной подаче — от задней бабки к передней — оказалась минимум в 2 раза выше, чем при прямой. Так гипотеза стала теорией.

На Московском 1-м Государственном подшипниковом заводе технологи магнитной обработки изменили. Отрезные резцы, взятые из инструментальной кладовой в цехе, «пеленали» в магнитное поле не низкой, а высокой напряженности. Для сравнения выбрали лучшие по стойкости немагнитные инструменты. Условия испытаний были суровыми: полный износ резцов, превышение допуска на размер, снижение чистоты обработки. И вот что получилось. При одинаковой в общем твердости стойкость магнитных резцов с северной полярностью оказалась в 2,5 раза выше, а с южной — даже несколько ниже, чем стойкость немагнитных. Но это не все. Сработавшиеся резцы с наведенной северной полярностью подвергли дальнейшей эксплуатации. Даже после трех переточек они по-прежнему обладали вдвое более высокой стойкостью!

Когда же в магнитном поле повышенной напряженности побывали резцы, прошедшие предварительную термомангнитную обработку по технологии Минского подшипникового завода, результаты оказались еще более разительными. Выдержка может длиться всего несколько секунд, зато стойкость инструмента возрастает в 4—5 раз. Этот повторный «магнитный душ» приводит к перерождению структурного строения стали, причем

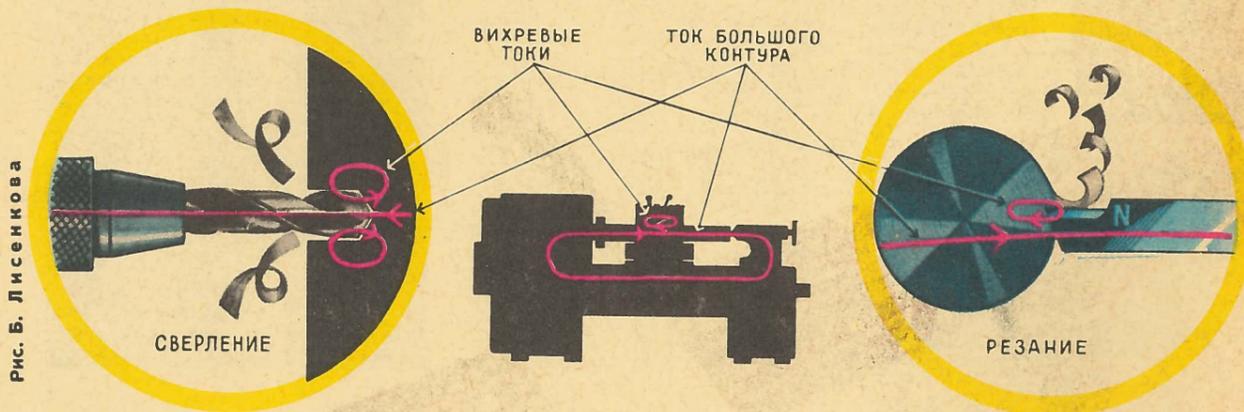


Рис. Б. Лисенкова

ее твердость может увеличиться или уменьшиться. Снятие излишних внутренних напряжений в недрах металла способствует увеличению долговечности инструмента, росту производительности труда. Так, шаг за шагом, постепенно раскрываются магнитные тайны металлообработки.

Эти, а также многие другие исследования навели профессора М. Галей, сотрудника кафедры «Металлорежущие станки и инструмент» Всесоюзного заочного политехнического института, на мысль создать более совершенную теоретическую модель явлений, протекающих при резании. С ее помощью можно разработать достоверный и эффективный математический аппарат для расчета производительности, режимов резания, стойкости инструмента, усадок стружки и т. д. И начало уже положено.

Недавно профессор М. Галей высказал любопытную догадку. По его мнению, электрическая цепь, возникающая при резании, складывается не из одного, а из двух контуров. Большой нам известен: станок — приспособление — инструмент — деталь. Малый же образуется из элементов непосредственно в зоне резания: деталь — стружка — инструмент. Догадка блестяще подтвердилась оригинальным экспериментом, проведенным на лабораторном оборудовании в Москве и Рязани. Сверло подходит к заготовке через осевое отверстие катушки из эбонита. Витки проволоки, намотанной на катушку, соединяются с клеммами высококачественного прибора. Начало работы отмечается вздрагиванием стрелки. Затем она неуклонно ползет вверх вместе с ростом скорости сверления. Заметьте: все это происходит и тогда, когда большой контур разорван путем надежной изоляции сверла, заготовки. Ученый объясняет это явление тем, что в рабочей зоне образуются локальные вихревые токи. При вращении сверла электроны меняют свое положение в пространстве, как участники аттракциона на краю платформы, которая одновременно и вращается и перемещается. «Резвящиеся» токи вызывают вокруг себя электромагнитное поле. Силовые линии пронизывают витки измерительной катушки, индуцируют в них ЭДС. Ее-то и фиксирует стрелка чувствительного прибора.

Все ясней вырисовывается непростая теоретическая модель. Но до конца еще далеко. Настало время расширить границы ведущихся исследований. Участие физиков, химиков, технологов, радиотехников, электронщиков, других специалистов, несомненно, поможет металлстам поставить изучение многих вопросов на более современную научно-техническую основу.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СЕМИНАР Занятие семнадцатое

ОТРАСЛЬ

А. БИРМАН,
доктор экономических наук,
профессор

Предприятия, которые используют примерно одинаковые виды сырья, производят продукцию однородного назначения и находятся в примерно одинаковых условиях производства, образуют отрасль народного хозяйства. Слово «примерно» не случайно употреблено нами дважды. Действительно, в век научно-технической революции происходит такое сближение отраслей, далеких друг от друга, и такое расширение отраслей за обычные пределы, что трудно их резко разграничить. Скажем, люминофоры — это физика или химия?

В свою очередь, отрасли народного хозяйства (см. «ТМ», № 1, 1973) делятся еще на отрасли. Без этого, оказывается, невозможно управлять экономикой. Чем глубже экономист исследует внутренние взаимосвязи отдельных сфер производства, тем полнее он знает их потребности и ресурсы, и тем планомернее он сможет развивать экономику. Одно дело планировать электроэнергию в целом для пищевой промышленности, другое — неизмеримо более точно — отдельно для сахарной, хлебопекарной, пивоваренной и т. д.

Но можно ли, придерживаясь нашего определения, вообще считать пищевую промышленность одной отраслью? Можно, так как она использует примерно однородное сырье (преимущественно сельскохозяйственное) и производит продукцию однородного экономического назначения — продукты питания.

Особенно важно распределение продукции на средства производства и на предметы потребления, поскольку использование их идет по разным каналам. (Применительно к промышленности принято говорить: группа «А» и группа «Б».) Скажем, отопительные котлы вряд ли кто отнесет к предметам потребления (хотя точные статистики все же относят сюда 2%), а вот муку, соль хочется

считать полностью предметами потребления. Но статистика утверждает: лишь очень незначительная часть муки употребляется непосредственно, а соли — лишь 27,5%; остальное — средство для производства хлеба, кондитерских изделий и т. д. (мука), консервов, продуктов рыбной промышленности и другого (соль).

Отраслевая структура промышленности, так же как соотношение между группами «А» и «Б», характеризует уровень промышленного развития страны, степень ее экономического развития, возможности влияния на другие страны. В 1913 году доля группы «А» составляла в промышленном производстве России всего лишь 35%, а группы «Б» — 65%.

Индустриализация страны круто изменила соотношение: уже в 1940 году удельный вес группы «А» составлял 61%, а в 1971 году — 73,4%. «Высокие темпы развития тяжелой индустрии полностью сохраняют свое значение и в современных условиях», — говорится в отчетном докладе ЦК КПСС XXIV съезду партии. Однако это не значит, разумеется, что доля группы «А» должна возрастать беспрерывно. Директивы на девятую пятилетку предусматривают высокие темпы роста группы «Б» для дальнейшего повышения благосостояния народа.

Изменение отраслевой структуры под влиянием технического прогресса происходит в нашей стране целенаправленно, в плановом порядке, отражая стратегию строительства материально-технической базы коммунизма. Так, коренным образом изменился топливный баланс страны. Доля наиболее экономичных видов топлива, нефти и газа, возросла с 20% в 1950 году до более чем 60% в 1972 году. Это дало экономии на многие десятки миллиардов рублей. Точно так же сберегается труд при внедрении искусственных волокон, пластмасс, при полном использовании продуктов нефти- и переработки и др.

Громадное значение имеет быстрый рост электротехнической, электронной, приборостроительной отраслей промышленности.

Для девятой пятилетки характерна энергичная индустриализация сельскохозяйственного производства. Все больше появляется животноводческих и птицеводческих комплексов, где на подготовке и раздаче кормов, уборке помещений работает система машин. Все больше появляется агропромышленных предприятий по переработке овощей, фруктов, молока. Сращивание промышленности и сельского хозяйства имеет огромное значение и большое будущее: ликвидируется сезонность работ на селе, сближается уровень жизни города и деревни.

Необходимо различать теоретическое, организационное и практическое понимание термина «отрасль». Скажем, теоретически пищевая промышленность — это предприятия, производящие продукты питания. В организационном же отношении в эту отрасль входят и многие совхозы — виноградарские, плодоягодные и др., научно-исследовательские институты, проектные и строительные организации, магазины, жилые дома, дома отдыха, многие ремонтные и автомобильные хозяйства. Без них основные предприятия нормально работать не могут.

Как же управляют отраслями? Их многообразие и местные особенности делают невозможным шаблон в организации управления. И в действительности управление отраслями организовано по-разному. Предприятия бывают союзного, республиканского и местного подчинения. Очевидно, что пищевой комбинат, изготовляющий лимонад, нет нужды подчинять союзному министерству, так же как нельзя подчинить горисполкому автозавод.

Предприятия союзного значения управляются союзными министерствами: электротехнической промышленности, морского транспорта и др. В некоторых отраслях существуют союзно-республиканские министерства. Они управляют предприятиями через республиканские органы и управления. Имеются и только республиканские министерства — предприятий бытового обслуживания, речного флота и др. Наконец, многие предприятия не входят в систему министерства. Они подчинены исполкомам местных Советов, колхозам, потребительской кооперации, общественным организациям.

Но этим различия не исчерпываются. Скажем, Министерство морского флота управляет всеми пароходствами. А МПС — министерство путей сообщения? С первого взгляда представляется, что и вопроса нет: железные дороги-то ведь в едином управлении! При ближайшем рассмотрении не совсем так.

В 1970 году вся сеть железных дорог СССР составляла 221 тыс. км, из них МПС подчинено лишь 135 тыс. км., или 60%. Остальные 86 тыс. км стальных магистралей в ведении предприятий и строит.

Еще в большей степени сказанное относится к автомобильному транспорту. Из общего грузооборота в 1971 году, равного 238 млрд. т/км, на долю транспорта общего пользования (то есть автомобильных хозяйств, подчиненных специальным министерствам автомобильного транспорта) приходилось лишь 69 млрд. т/км — менее 30%, а 70% на долю ведомственного транспорта — хозяйств, подчиненных отдельным предприятиям, стройкам, совхозам.

А какая разница, спросит читатель. Не все ли равно, кому подчинена автобаза? Крутились бы колеса. В том-то и дело, что крутятся они по-разному. В автохозяйствах, насчитывающих менее 25 машин, производительность грузового автомобиля в два раза ниже, чем в хозяйствах, имеющих 100 и более машин. Между тем очевидно, что мелкие хозяйства — прежде всего ведомственные. За последние два десятилетия многое сделано для концентрации автотранспорта, но, как свидетельствуют цифры, имеются еще огромные резервы!

Оказывается, раздроблен не только автотранспорт. В стране слишком много и «машиностроений». Помимо большого числа специализированных машиностроительных министерств, существуют многочисленные ремонтные и машиностроительные предприятия в составе любой отрасли; их часто называют «вторым машиностроением», и занято во «втором машиностроении» больше людей, чем в основном.

Почему же не сосредоточить все в одних руках?

Вопрос не прост. Отрасли машиностроения столь специализированы, что объять необъятное невозможно. Скажем, выделение дорожного машиностроения или приборостроения и объяснить не надо: такая необходимость очевидна. Во многих случаях оправдывают себя небольшие предприятия, хорошо знающие специфику того или иного потребителя и изготовляющие для него именно то, что требуется. Унификация не самоцель, а способ повышения эффективности производства.

Но что безусловно необходимо — это создание единых «тылов»: производств, изготовляющих метизы, пресс-формы, тару, инструмент, литые и многое другое для всех машиностроительных предприятий города, области, независимо от того, какому министерству подчинен данный машиностроительный завод. Точно так же необходимы единые карьеры, автохозяйства, деревообрабатывающие и другие заводы для всех строительных организаций данного города, заготовочные фабрики для всех столовых и т. п.

Подобная централизация экономит громадное количество человеческого труда и материальных средств. По примеру Москвы и Ленинграда сейчас во многих местах разрабатываются перспективные планы развития экономики города, области как комплекса, дополняющего отраслевую систему управления.

Однако вернемся к отрасли. Ею, как говорилось, управляет министерство. Оно разрабатывает планы: кому, что и когда производить, куда сбывать, откуда получать сырье, ма-

териалы, оборудование. Министерство руководит всей технической политической отраслью, ее НИИ, КБ, лабораториями. Оно назначает руководителей крупнейших предприятий, контролирует всю работу. Министерство отвечает перед правительством за удовлетворение потребностей страны в продукции хорошего качества и в тех объемах, которые предусмотрены планом.

Министерство руководит отраслью через главные управления (главки) и объединения. Но если главк в пределах своей подотрасли делает то же, что министерство, то объединение (фирма) непосредственно хозяйствует: покупает, производит, продает. Объединения — на хозрасчете, а главки и министерства финансируются за счет государственного бюджета. Впрочем, объединениям посвящается специально следующее занятие нашего семинара.

В заключение расскажем об опыте, проводимом вот уже два года в приборостроительной промышленности.

Приборостроение, как отрасль, полностью переведено на хозяйственный расчет. Оно ни копейки не получает из государственного бюджета, все финансирует из собственных средств, из выручки за реализованную продукцию. Более того, приборостроение гарантирует государственному бюджету твердые, на пять лет вперед установленные суммы платежей из прибыли. Если же по вине предприятий или министерства план по прибыли не будет выполнен, всю тяжесть недобора отрасль берет на себя.

В приборостроении нет главков, они заменены объединениями, подчиненными министерству. Руководители каждого объединения вместе с директорами соответствующих предприятий образуют совет директоров. Каждые три месяца совет собирается в одном из городов, где есть «свое» предприятие, и рассматривает очередные дела: как работать, что предстоит сделать, как делать. Решения совета утверждаются приказом по объединению.

Хозрасчет отрасли более сложное средство управления, чем хозрасчет отдельного предприятия. Поскольку финансирования из государственного бюджета нет, министерство полностью отвечает за своевременное обеспечение средствами всех плановых потребностей. Одновременно предусмотрено, что работники министерства материально поощряются за выполнение плана. Есть все основания полагать, что опыт приборостроения получит широкое распространение в годы девятой пятилетки.

Литература. Г. С. Мергелов, Хозрасчет в органах управления отраслью. «Экономика», 1971.

Кое-что о точности измерения

Никого не удивит возможность измерить ничтожно малую разность температур с очень высокой точностью. Но, говоря о такой точности, невольно представляешь себе специальную лабораторию, оснащенную ультрасовременным оборудованием.

На какую величину изменится температура воздуха в бутылке, если дотронуться до нее пальцем? Что вам потребуется для решения такой задачи? Лаборатория? Всего лишь бутылка с пробкой, кусочек капиллярной трубки от термометра и... знание школьного курса физики.

Прибор показан на рисунке. Бутылка закрыта пробкой, в отверстие — капиллярная трубка, в трубке — столбик ртути длиной 3—5 мм. Подождите, пока температура окружающей среды (вы нагрели его руками, сожмите прибор), и приложите палец к бутылке. Столбик ртути поплывет вверх и, пройдя некоторое расстояние, остановится. Замерьте это расстояние, определите полный объем бутылки и вспомните закон Гей-Люссака. При нагревании любого газа на 1°C его объем увеличивается на $1/273$ часть первоначального. Как известно из школьного учебника, объем газа после нагревания его при неизменном давлении определяется зависимостью:

$$V_2 = V_1 \left[1 + \frac{1}{273} (t_2 - t_1) \right] = V_1 \left(1 + \frac{\Delta t}{273} \right),$$

где: V_1 и V_2 — объем газа до и после нагревания,

t_1 и t_2 — температура газа до и после нагревания,

$$\Delta t = (t_2 - t_1) \text{ — разность температур.}$$

Решая эту зависимость применительно к разности температур, находим:

$$\Delta t = \frac{273(V_2 - V_1)}{V_1} = \frac{273 \Delta V}{V_1} = \frac{4V_1}{214d^2l}$$

Раздел ведут
члены совета проблемной
лаборатории «ИНВЕРСОР»
инженеры

Н. АРСЕНЬЕВ и С. ЖИТОМИРСКИЙ

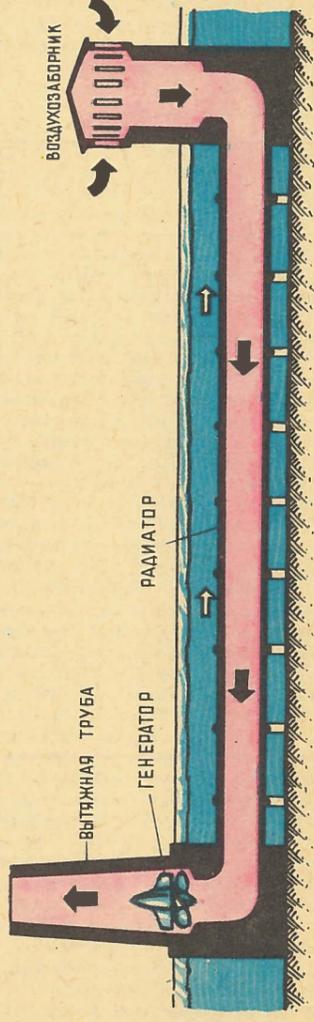
Рис. В. ЛУХИНА

Не «аккумулятор холода», а «генератор тепла»

В заметке «Аккумуляторы холода?» («ТМ», № 1, 1972) читатель А. Коробенков предлагает затоплять лед, перекачивая «не воду для замораживания, а воздух прямо в водоем». Холодный воздух отбирает у воды тепло, превращая ее в лед, а сам нагревается и уходит в атмосферу. «Может быть, — предполагает А. Коробенков, — водоемы-холодильники будут не только выдавать «на-гора» лед, но и благоприятно воздействовать на погоду?» Автор считает, что, несмотря на трудности, перспектива заманчивая.

С таким оптимистическим заключением нельзя не согласиться. Но у этого метода есть существенный недостаток: установка не будет работать непрерывно.

Предлагаю компромиссное решение (вода не замерзает), суть которого ясна из рисунка. В реке устанавливается металлический радиатор, снабженный воздухозаборником для эксперимента.



воздуха и вытяжной трубой для нагретого. В трубе помещается ветросиловая установка. Ее винт приводится во вращение воздушным потоком, который образуется благодаря искусственному перепаду давлений.

Предлагаемое устройство лишено недостатков, присущих «аккумулятору холода», вполне работоспособно и легко управляемо. Возможен и его морской вариант.

Выражаю надежду, что редакция предпримет меры для экспериментальной проверки гидроаэросиловой установки, с тем чтобы убедиться в ее способности стать источником энергии.

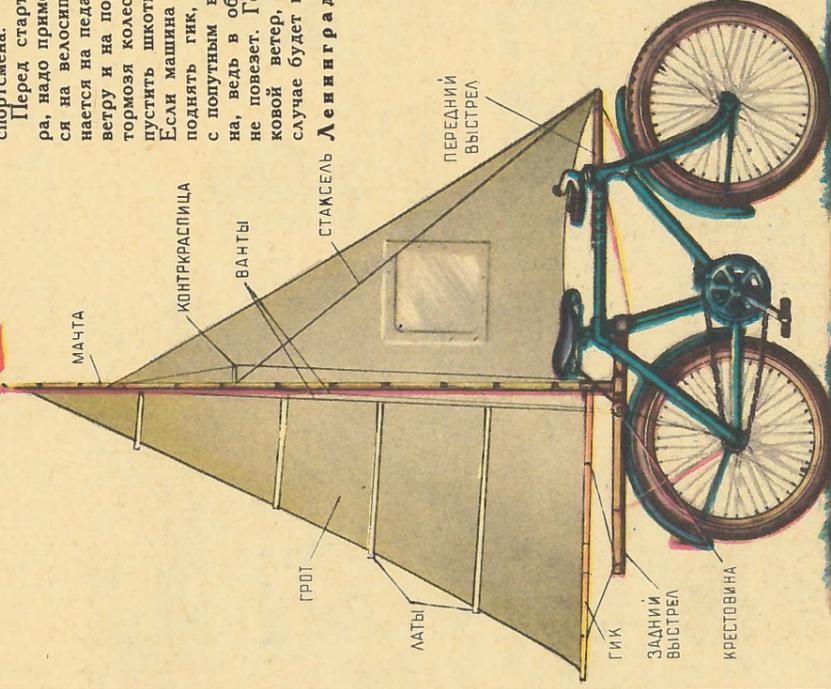
Ю. БЕЛЬЧАК
Ленинградская обл.,
пос. Сосновый Бор

К. АРСЕНЬЕВ: Заключение о пригодности вряд ли целесообразно, поскольку работоспособность и управляемость устройств, как утверждает автор письма, совершенно очевидны. Тем не менее мы, несомненно, предпримем меры для экспериментальной проверки гидроаэросиловой установки, как только она станет реальным объектом для эксперимента.

Велосипед плюс парус...

...и получится — велохата. Эта идея родилась у меня и была осуществлена еще в 1935 году. Я не только ездил при боковом ветре по дороге, но и совершал лесовые поездки с большой скоростью на десятки километров по равнинным саратовского Заволжья. Война заставила забыть велопаруса, а в настоящее время я возобновил и улучшил конструкцию.

Как устроена велохата — показано на рисунке. К багажнику крепится деревянная крестовина



А. РЕЗЦОВ

СТАМСЕЛЬ Ленинград



где: d — диаметр капиллярного канала,
 l — расстояние между крайними положениями столбика ртути в капиллярном канале.

Опыт показывает, что при объеме бутылки 850 см^3 (стандартная бутылка 0,75 литра) и трубке с диаметром капиллярного канала 0,02 мм ртутный столбик переместится (от прикосновения пальцем к бутылке) на 80 мм. Это соответствует изменению средней температуры воздуха в бутылке на $0,0008^\circ\text{C}$. Определение произведено с точностью $\pm 0,00001^\circ\text{C}$.

Как видите, точность измерения вполне современная, а достигнута простейшими средствами, главное из которых — физический закон, известный любому старшекласснику.

Идите применения закона физики — они отнюдь не исчерпаны!

Н. КАЗАКОВ, инженер,
заслуженный изобретатель Казахской ССР
Восточно-Казахстанской обл.

г. Ленингорск

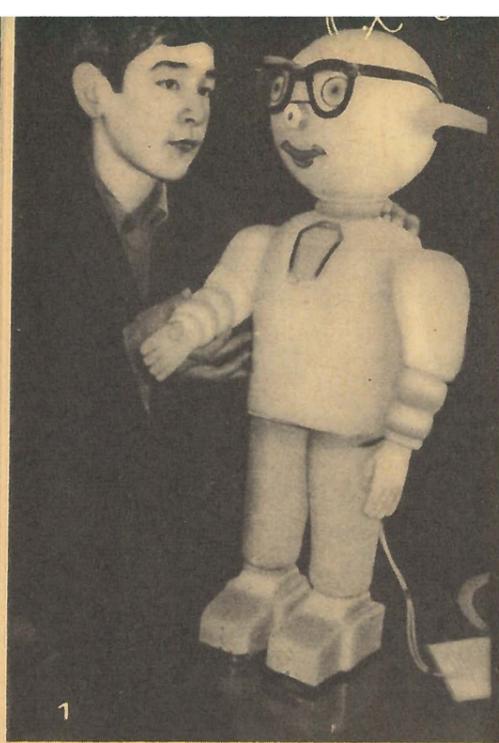
Стетоскоп для машины



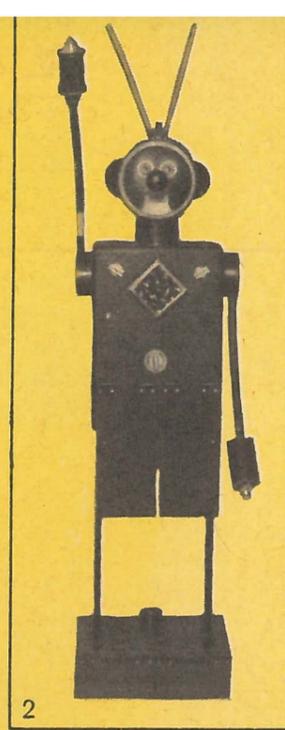
В словаре русского языка С. И. Ожегова «стетоскоп» определяется как «врачебная трубка для выслушивания сердца и легких». Однако такая трубка нужна не только врачу. Машина тоже нуждается в прослушивании, когда неисправность очевидна, а в чем причина — дело темное. Конечно, в отличие от врача, механик может разобрать своего «пациента» по винтику, но каждому ясно, что это не самый удобный путь для определения дефекта. Вот я и сконструировал электронный стетоскоп, который помогает мне поставить диагноз, не прибегая к разборке узлов машины. Прибор прост по конструкции, очень удобен и значительно экономит рабочее время. Сигналы датчика колебаний — пьезокристалла — через усилитель подаются к наушникам.

г. Тернополь

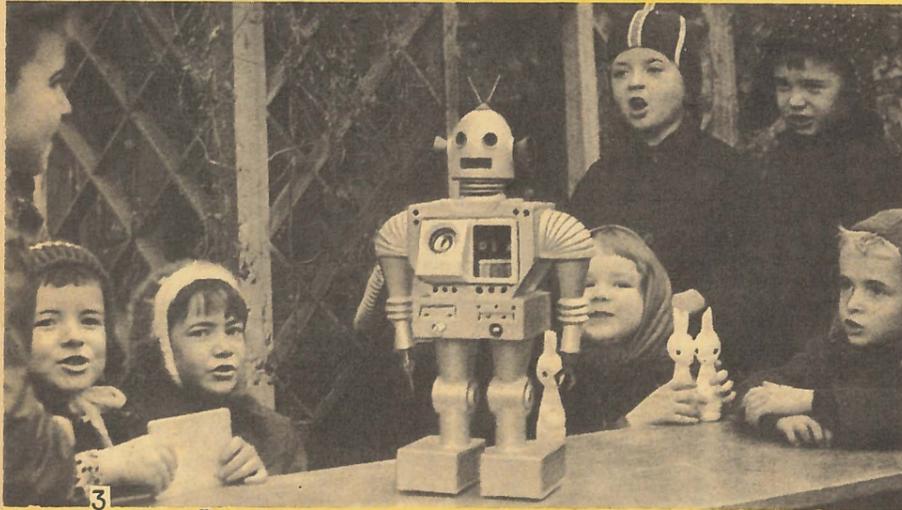
М. НОТАК, механик



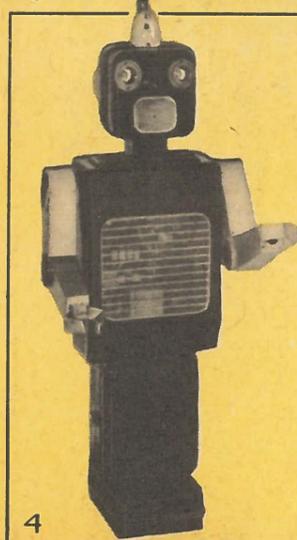
1



2



3



4

Похвальное слово роботостроителям

Завершаем
конкурс
«71-РОБОТ-72».

Ю. ФИЛАТОВ,
инженер,
член жюри
конкурса

Вот и закончился второй заочный конкурс «71-Робот-72». Жюри подвело его итоги, о которых мы и сообщим сегодня. В столь знаменательный день хотелось бы напомнить читателям, интересующимся вопросами робототехники, о наших публикациях на эту тему. Один из первых материалов был напечатан шестнадцать лет назад, в № 4 «ТМ» за 1957 год. Мы рассказали о РУМе — «механическом гомункулусе», построенном умельцами Чкаловской станции юных техников (Московская область). А спустя девять лет, в № 5 за 1966 год, наш журнал объявил заочный конкурс на лучшую конструкцию человекоподобного робота.

Честно признаться, мы не ожидали, что это начинание найдет широкий отклик среди читателей. Ведь построить робота — нешуточное дело. Надо обладать познаниями в электротехнике, электронике, механике, иметь навыки в радиомонтаже и сборке механизмов. Мы уж не говорим о том, что, прежде чем взять в руки паяльник и гаечный ключ, энтузиаст должен тщательно продумать блок-схему робота, его механическую часть. Без технической смекалки тут не обойдешься, и часто бывает, что роботостроитель попутно получает авторские свидетельства на изобретение тех или иных узлов «железного человека».

Однако действительность превзошла наши ожидания. Конечно, самих роботостроителей можно было пересчитать по пальцам, но зато людей, которых увлекла идея построить робота, оказалось очень много. И вне всякого сомнения, конкурс способствовал развитию любительского роботостроения. С материалами, поступившими на конкурс, вы можете познакомиться в № 11 за 1966 год, а также в № 2, 6 и 8 за 1967 год. Лучшие конструкции роботов демонстрировались на Центральной выставке технического творчества молодежи, где их создатели были удостоены заслуженных наград (см. № 12 за 1967 год).

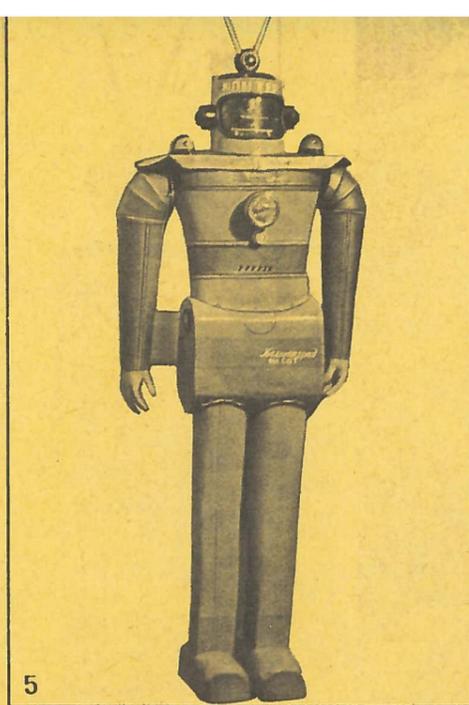
При проведении конкурса выявилось одно обстоятельство: многих читателей интересовала не только практика, но и теория роботостроения, проблемы общего характера — можно ли, скажем, создать неорганический аналог человека, а если можно, то к чему это приведет? Вот почему журнал начал в № 1 за 1968 год дискуссии «Кто вы, робот?». Статья под столь интригующей рубрикой вы можете прочитать в № 3 и 5 за 1968 год и № 2 за 1969 год.

И наконец, в № 8 за 1971 год мы объявили о втором заочном конкурсе «71-Робот-72». С учетом предыдущего опыта, условия этого конкурса были иными — кроме фотографий и описаний оригинальных конструкций

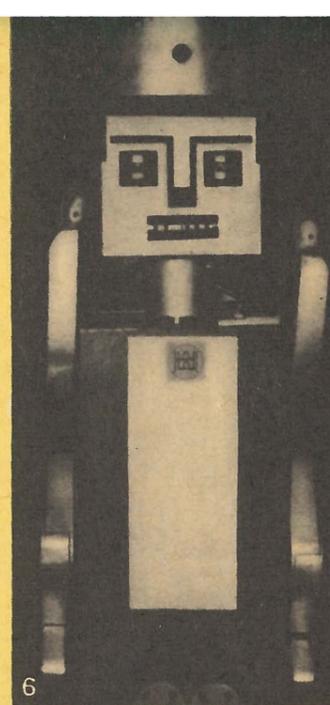
принимались научно-популярные статьи и научно-фантастические рассказы, посвященные человекоподобным роботам. Второй конкурс неопровержимо доказал: тех, кто с увлечением строит роботов, стало гораздо больше. И хотя рубрика «71-Робот-72» появлялась на страницах журнала довольно часто (см. № 9—12 за 1971 год и № 1, 2, 5, 6, 8 и 10 за 1972 год), далеко не со всеми материалами, поступившими на конкурс, удалось познакомиться читателей. Поэтому сегодня мы решили устроить небольшой вернисаж некоторых фотографий, присланных в редакцию.

Итак, приглашаем на нашу выставку. На снимке 1 запечатлен «овеществленный» Бип-Бип — старый «сотрудник» редакции, неизменный ведущий «Клуба «ТМ». Его создал и «оживил» Булат Мендигаалиев из школы № 12 города Кустаная. А рядом с Бип-Бипом Джон (снимок 2). Это не заморский гость, он «родился» в поселке Металлострой, что под Ленинградом. Ростом 130 см (без антенн), весом в 40 кг, Джон имеет относительно простую конструкцию, вполне доступную для кустарного изготовления. Робот может ходить (вернее, ездить), подчиняясь голосу человека или собственному «разумению», в зависимости от режима работы. В обоих случаях он самостоятельно обходит препятствия. Объем его магнитной памяти довольно велик. Фразы, которые он произносит, сформулированы таким образом, что отвечают почти на любой вопрос или обращение. Так как выбор ответа осуществляется случайным механизмом, с роботом можно вести весьма занятный разговор на любую тему. Однако Джон предназначен не только для развлечений. Он ловит и записывает нужные радиопередачи, обогревает и освещает комнату, решает задачи выбора «стратегии поведения» методом теории игр — ответы индуцируются в виде надписей на световом табло, изображающем «рот», а если его очень попросить, достанет и угостит сигаретой из своего личного запаса, вовремя протянет зажигалку. Создал оригинального робота инженер-электrofизик Николай Федичкин.

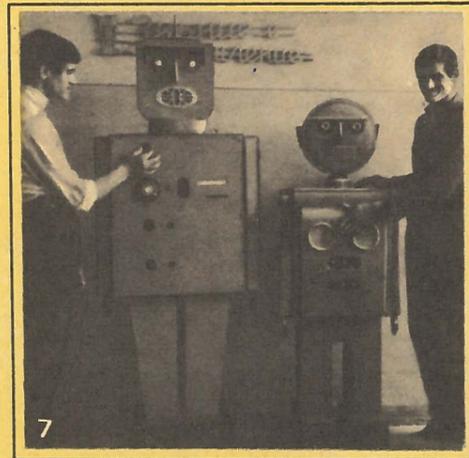
Фотографию 3 прислал нам из Краснодара Сагид Сеид-Гусейнов. Он пишет: «Этот робот-игрушка отличается от ранее известных тем, что он разработан для серийного производства. Его автор Виктор Вельченко, художник-конструктор краснодарского завода пластмасс. На этом заводе и ведутся работы по освоению интересной игрушки. Высота робота 50 см, весь он изготовлен из пластмассы с алюминиевым наполнителем. Робот кибернетический (электронный), он умеет «ходить», двигать руками, вращать антенной и управляется человеческим голосом — выпол-



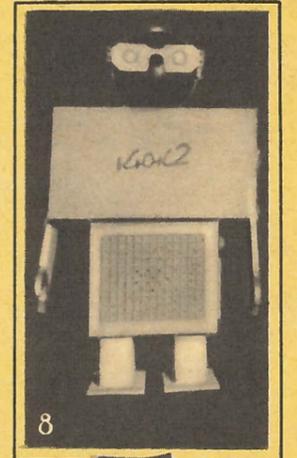
5



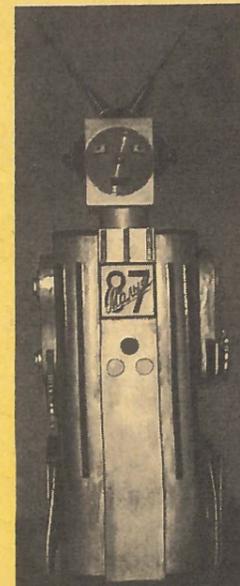
6



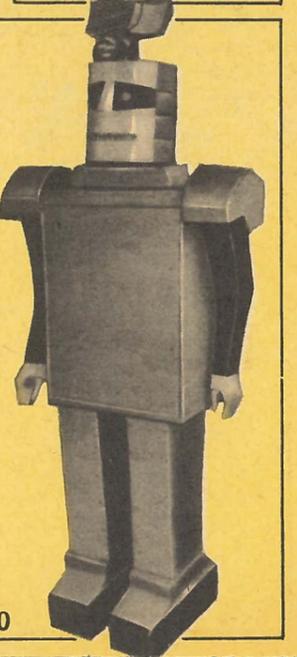
7



8



9



10

К 4-й странице обложки

ЗОЛУШКА ХОЧЕТ СТАТЬ ПРИНЦЕССОЙ

В. КОРОБКИН

Не парадоксально ли: Солнце, величественное вместилище термоядерных реакций, неисчерпаемый источник тепла и света, до сих пор остается Золушкой в энергетическом хозяйстве землян. А между тем уже не одно столетие в папках патентных организаций оседают многочисленные проекты утилизации даровой энергии нашего дневного светила. Гравюра из химического трактата А. Лавуазье (она помещена на этой странице) показывает, что еще в XVIII веке конструкторская мысль пыталась уподобить солнечный луч хотя бы простой спичке. Только спичка вышла размером с паровую машину.

Принципиальная осуществимость и... неэкономичность — вот характерная особенность почти всех проектов, нацеленных на приближение «солнечной эры» в энергетике. Но Золушка непременно хочет стать принцессой. Если не сейчас, то хотя бы в XXI веке. Посмотрите на 4-ю страницу обложки, где представлено несколько теперь уже космических проектов, и вы убедитесь: намерение вполне серьезное.

Правда, даже в середине будущего столетия «подключение» светила к системе большой энергетики долго еще не даст экономических выгод. Таков неутешительный вывод компетентных экспертов. Вот что пишет, например, академик В. Попков: «Стоимость «солнечного» киловатт-часа не одно десятилетие будет намного превышать наши привычные земные тарифы». А ведь речь идет не о маломощном водоподъемнике для засушливых районов (установки такого рода уже существуют и, кстати сказать, неплохо зарекомендовали себя). Речь идет о проекте орбитальной электростанции, реализация кото-

рого ориентировочно отнесена к 2050 году.

Если скептические оценки экспертов не останавливают авторов глобальных фантазий, то дело тут, видимо, не в одном только буйстве технического воображения. И даже не в стремлении черпать из неограниченного по своим запасам источника «топлива». Солнце — абсолютно чистый резервуар энергии, его эксплуатация не повлечет за собой никаких загрязнений природной среды на нашей планете. Обстоятельство немаловажное, и его ценность в глазах грядущих поколений будет возрастать.

Как видим, претензии Золушки обоснованы вполне разумными соображениями. И это побуждает нас со всей внимательностью познакомиться с предложениями, казались бы, непрактичными.

Расчеты показывают, что теоретически вполне возможно получить

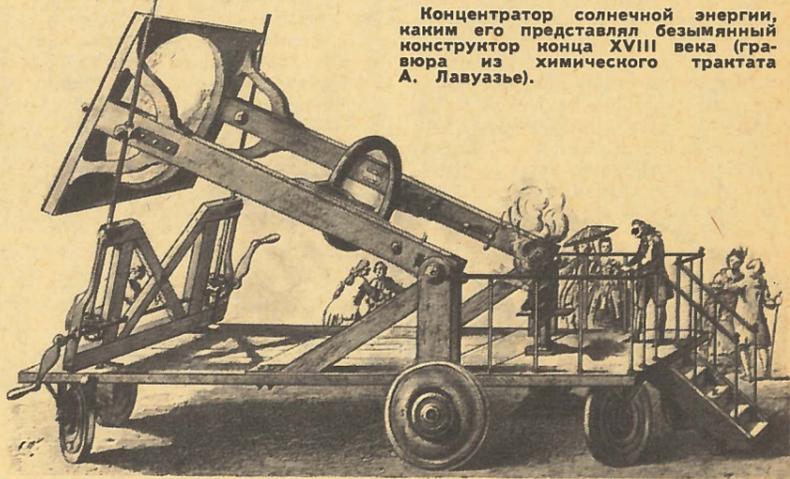
мощность 10 тыс. Мвт от космической электростанции, «висящей» на высоте 36 тыс. км над одной и той же точкой земной поверхности (то есть сооруженной на стационарной орбите). 10 тыс. Мвт — очень большая мощность, она достаточна для энергоснабжения крупного города типа Москвы или Парижа.

Основной блок станции составит гигантская квадратная панель солнечных батарей общей площадью 65 кв. км. Гибкий сверхпроводящий кабель длиной около 3 км передаст ток на промежуточный блок, где энергия будет превращена в микроволновое электромагнитное излучение. Антенна площадью 2,6 кв. км почти без потерь переправит его сквозь слой облаков на нашу планету. Для приемного устройства понадобится около 95 кв. км территории. Но поскольку приемник будет представлять собой не сплошную поверхность, а сеть с крупными ячейками, землю можно использовать под посевы или пастбища.

После приема луча предстоит обратное преобразование микроволновой энергии в электричество. Однако уже современные средства позволяют проделать все превращения с потерями в размере не более 30%.

Что касается улавливания солнечных лучей непосредственно на земле, то в проектах последнего времени наметилась новая тенденция: отказ от громоздких и дорогих зеркал и линз. Теперь надежды возлагаются на покрытия с особенно высокой теплопоглощающей способностью. Некоторые из таких материалов уже созданы и применяются в космической технике. «Поля» из подобных покрытий могли бы улавливать количество энергии, достаточное для нагревания теплоносителя — жидкого натрия.

Концентратор солнечной энергии, одним его предшественником был безымянный конструктор конца XVIII века (гравюра из химического трактата А. Лавуазье).



Накопленное тепло нетрудно сохранять под землей, используя его для нагревания пара даже ночью или в облачные дни. Предполагаемая мощность электростанции — порядка 1 тыс. Мвт.

Авторы других проектов увлечены идеей создания «искусственного Солнца» — космического прожектора для освещения обширных районов Земли в ночное время. Зеркальный отражатель площадью 3 кв. км, выведенный на стационарную орбиту, давал бы освещенность в несколько десятков раз больше, чем Луна в полнолуние. Размеры светового пятна зависят от ориентации зеркала. На широте 60° в период равноденствия пятно будет иметь в ширину около 350 км и в длину около 700 км. Каким может быть «искусственное Солнце», показывает картина космонавта А. Леонова и художника-фантаста А. Соколова (см. 4-ю страницу обложки).

Доктор технических наук профессор Г. Покровский считает, что «в современных условиях в принципе можно ставить вопрос о реализации такой идеи». Для районов, где автомобильное движение и полеты самолетов в ночное время достигли большой интенсивности, свет космического прожектора сослужит хорошую службу.

Как показывают расчеты, энергии отражателя будет недостаточно для сколько-нибудь заметного влияния на погоду или климат. А вот сгладить температурные перепады на Луне — не такая уж невозможная задача. Надо лишь, чтобы отражатель был растянут на сотни километров. Тут нужен не спутник, а кольцо вокруг Луны, наподобие знаменитого кольца Сатурна.

Инженер А. Иволгин подсчитал, что благодаря вакууму и пониженной силе тяжести часть кусков лунной породы, поднятой взрывом, превратится в миниатюрные искусственные спутники (см. статью «Взрывные работы на Луне» в № 5 журнала за 1965 год). Скорость детонации многих современных ВВ находится в пределах 3—7 км/сек. Так что часть разрушенного взрывом лунного грунта ускорится до 1,5—5 км/сек. Этого достаточно для вывода потока частиц на орбиты высотой до 50 км.

Кольцо вокруг Луны можно было бы создавать постепенно до тех пор, пока оно не ослабит в достаточной мере палящие лучи Солнца. А изменение температурного режима — важная предпосылка для освоения естественного спутника Земли.

В единоборстве с солнечным лучом инженерную мысль еще ждет немало интересных находок.

Стихотворения номера

Юрий ЛИННИК, кандидат философских наук

Наука

Посмотрите,
Как строится атом,
Как закручен спиралью ген!

Но в столетие, до сути разъятом,
Не затихнул и песенный плен.

Я люблю оголенность мышленья
И не чувствую острой вражды
Между точным расчетом строенья
И доподлинным светом звезды.

Голубые вечерние дымы
Или шорох в лесной тишине,
Вы к сухому числу несводимы,
Но нантью понятны вполне.

И наука, не зная предела,
Не заходит за эту черту,
Где душа, производное тела,
Излучает свою красоту.

Братья по разуму

Откликнись,
Созвездие Чаша,
Скорей отзовись, Орион!

Но тщетны усилия наши,
В молчание мир погружен.

Мы братьев по разуму ищем,
Мы чувствуем звездный озноб,
Когда по созвездиям нищим
Блуждает земной телескоп.

Игорь САРКИСЯН

Полет

От звезд до звезд — края Руси,
От сказки — до великой были.
С надежностью земной оси
Вращаются винты на крыльях.
Вот хлеботор в весь свой рост
Плывет над миром величаво.
Вокруг него колосья звезд
Колышутся, как жизни главы.
Летят по небу облака,
Судьбы бessonные курьеры.
Твоя любовь, твоя тоска
Предсказаны до нашей эры.
Небесной кисти ровный ход
Эпохи с душами сличает.
Что было, есть и что грядет,
Торжественно обозначает.
Широты стройками искрятся.
Леса. Урал. Кует кузнец
Коммунистическому братству
Из Солнца золотой венец.
Переплетайтесь, Океан,
Земля и Воздух, Солнца лира!
Горит космический экран,
Являя гениальность мира.

Безгласно восходит Возничий,
И немо сверкают Весы,
Не зная ни наших обличий,
Ни наши земные часы.

А рядом, не понятый мною,
Уходит родной человек.
И звездами над головою
Космический кружится снег.

На этом холодном ночлеге
Ему одиноко совсем.
Но чем он от жителя Веги
Сейчас отличается, чем?

Нацелились в ночь телескопы,
А братья по крови опять
Ушли, пригибаясь, в окопы,
Откуда небес не видать.

И все же, роднясь со столетьем,
В тревожное небо глядим.
Мы братьев по разуму встретим
И братство людей утвердим!

Небо

Однажды мне увидеть довелось,
Как возле обмороженного стога
Стоял облитый звездным светом
лось,

Держа в рогах созвездье
Козерога.

Что людям небо? Голубая блажь,
Придуманная птицам на потребу.
И все же корень человеческий наш
Растет не в землю, а восходит
к небу.

г. Петрозаводск

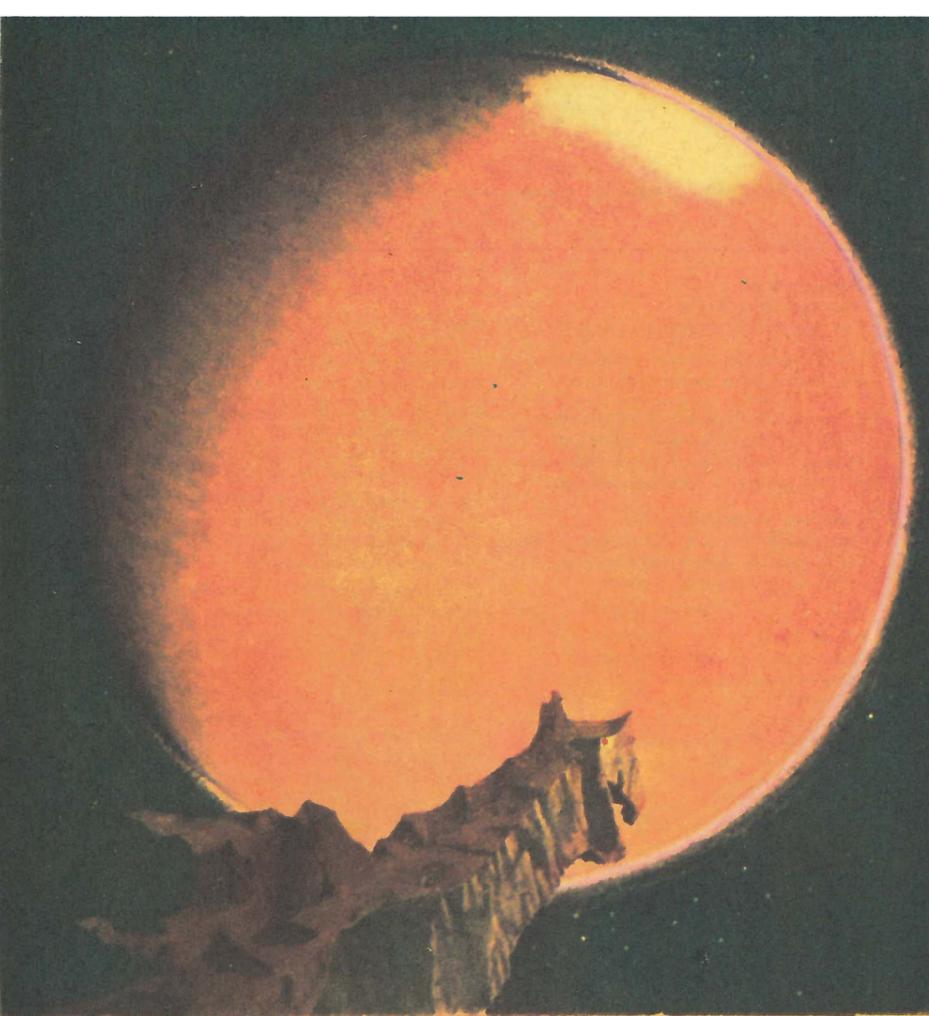
Сахалинский рассвет

Земле, как людям, — имена
История вручает гласно.
И беззаветно, и прекрасно
В них вся Россия влюблена.
Над каждым слогом — ореол,
Под каждым — память
взрывчатка:
Архангельск, Астрахань, Орел,
Алтай, Урал, Байкал,
Камчатка...
На побережьях туман,
На волнах солнечные блики.
Расположился океан
Под небом формулой великой.
Начнут просторы разговор,
Континентальный ветер встрянет,
И остров на тебя в упор,
Перенесенный к сердцу, взглянет.
Он весь — в строительных лесах.
Он — уголь, нефть, бумага, рыба.
На быстроходных парусах
Несется островная глыба.

Москва — Сахалин

Конкурс
«Мир 2000 года»

ИЗМЕРЯЮЩИЙ ЗЕМЛЮ И НЕБО



«Человек измеряет землю и небо... Ни небо не представляется для него слишком высоким, ни центр земли слишком глубоким... А так как человек познал строй небесных светил, то кто станет отрицать, что гений человека некоторым образом мог бы создать эти светила, если бы имел орудия и небесный материал. Эти пророческие слова сказаны пять веков назад великим итальянским гуманистом Пико делла Мирандолой. Они тем более удивительны, что науки в ту пору только еще зарождались: еще спешили к неисследованным континентам первые робкие каравеллы, еще пытались алхимики добыть философский камень, еще были в самой колыбели астрономия, оптика, физика, медицина, математика, биология.

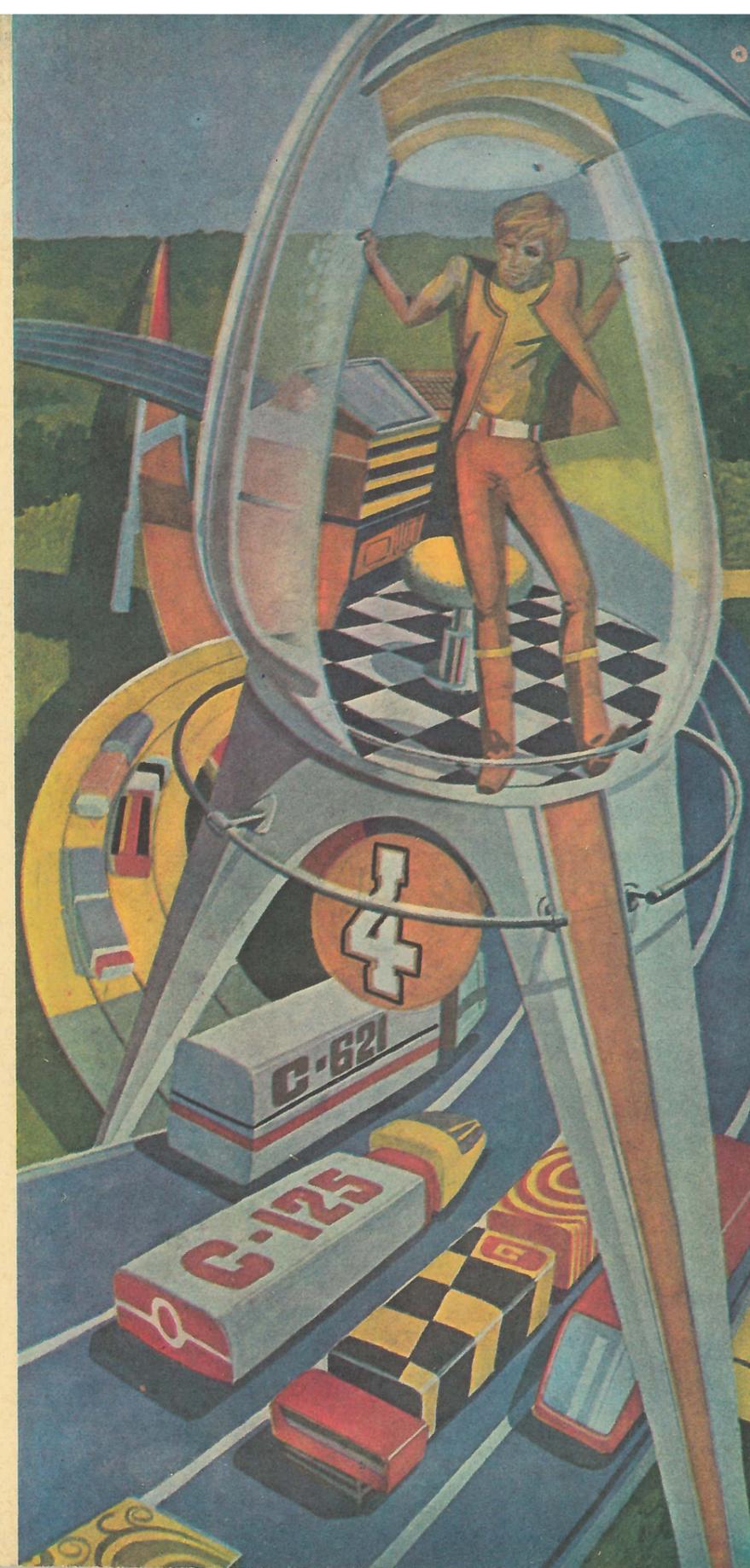
Минувшие столетия стали свидетелями поразительных успехов человека — творца в измерении земли и небес. Разумеется, дело пока еще не дошло до космогонического строительства, до создания рукотворных светил. На пути к этой цели предстоит решить множество промежуточных, порою сугубо прозаических, проблем.

«Может быть, кому-то мое утверждение покажется странным, но, на мой взгляд, и писатели-фантасты, и футурологи иногда одержимы «галактической манией величия» — грандиозными, эпохальными предприятиями, наподобие нуль-транспортировки, машин времени или аппаратов для преодоления светового барьера, — пишет в своем письме автор картины «Регулировщик движения» (справа) военнослужащий В. Кочережкин. — А между тем не исключено, например, что упорядочение автомобильного движения в планетарном масштабе даст выгоды не меньшие, чем освоение Луны».

Не будем противопоставлять великое и малое в грандиозной мастерской вселенной. Творцу, создателю, преобразователю равно удобны для исследования и чертеж прожилки на древесном листе, и чертеж созвездий ночных небес. Глыбина Фобоса в свечении багряного лика Марса (полотно В. Босенко из Москвы) или космический маяк, оставленный братьями по разуму (картина Е. Козлова из г. Донецка), — все может стать предметом вдохновения Геометра Земли и Неба.

Главное здесь не противопоставление земного небесному. Главное — улучшить, оплодотворить, внести гармонию в мир. Ибо это, по словам Льва Толстого, «один из вечных миров, который прекрасен, радостен и который мы не только можем, но должны сделать прекраснее для живущих с нами и для тех, которые после нас будут жить в нем...»

В. КОЗЬМИН



ВДОЛЬ, А НЕ ПОПЕРЕК!

О. КУРИХИН, инженер

Техника пиления, как ни странно, в значительной степени характеризуется развитием промышленности. В этом нетрудно убедиться. Оглянитесь вокруг: стулья, рамы окон, стол, карниз, дверь, подоконник и многие другие привычные нам вещи — продукция пиления. Пила все может. Перед ней пасуют дерево, кость, металл и камень. Впрочем, такими перечислениями, пожалуй, трудно кого-либо удивить — ведь почти каждый думает, что хорошо знаком с пилой. Однако ручная пила — изобретение далеких времен. В процессе развития техники пиления инженерам пришлось отойти от классической формы инструмента. Появились пилорама, циркульные, цепные и ленточные пилы. Изучение и совершенствование методов пиления породило заманчивую идею безотходной обработки древесины. За решение столь грандиозной задачи взялись экономисты, технологи и конструкторы. Были разработаны прогрессивные технологические процессы, промышленные комплексы и деревообрабатывающие станки.

Специальный корреспондент журнала инженер О. Курихин познакомился с работами Центрального научно-исследовательского и проектно-конструкторского института механизации и энергетики лесной промышленности (ЦНИИМЭ). Заведующий лабораторией новых методов пиления древесины кандидат технических наук Н. РУШНОВ любезно предоставил материалы о первом в мире ленточнопильном станке для продольного пиления древесины, рассказал о людях, создавших уникальную машину. На основе этих материалов, этой беседы и была написана статья, предлагаемая вниманию читателей.

Мечты и реальность

...Подпиленная «под самый корешок» сосна рухнула на передвижной транспортер. Заработали моторы, дерево, вздрагивая, поплыло к главному транспортеру и замерло. Как только в потоке двигающихся деревьев оказалось свободное место, нашу сосну развернуло, и она очутилась на главном транспортере. Деревья, доставленные по нему на завод, попадают на обрабатывающий конвейер. Сначала с них срубается ветви и сучья, которые тут же отправляются в перерабатывающие цехи. Далее стволы попадают на участок, где их сортируют по длинам, диаметрам и породам и пилят на бревна различного размера.

Пойду направо... Бревна катятся по наклонным брускам и, подхватываясь мощными захватами, складываются в пачки. Вот из пачки «руки» манипулятора вытаскивают, вцепившись в торцы, бревно и направляют его в пасть деревообрабатывающего станка. Визг, скрежет, но незаметно ни опилок, ни пыли. С другой стороны станка, на платформе, постепенно вырастает стопка досок. Как только стопка достигла трехметровой высоты, платформа уползает из цеха. Станок приступил к обработке следующего бревна, и тут же подплыла новая платформа, стала под погрузку.

А на соседних платформах складываются шпалы, горбыли, рейки. Машины работают на редкость слаженно, словно понимая друг друга.

Я спешу из цеха на пункт управления. У пульта с телеэкранами и кнопками меня встречает диспетчер. «Девушка, а где у вас цех отходов?» И слышу удивительный ответ: «Наш комплекс давно перешел на безотходную переработку древесины. Мы выпускаем полуфабрикаты: пиломатериалы для строителей, брикеты для химической промышленности и другую продукцию...»

Что это, фантастика или действительность?

Сегодня почти фантастика. Но завтра... Впрочем, путь к подобному идеальному производству не так уж прост.

Но расскажем обо всем по порядку.

Бревна распиливают сейчас на доски пилорамами и ленточными пилами. В обоих случаях пилы входят в торец бревна, а их зубья движутся поперек волокон древесины. Само же бревно, катясь на тележке в продольном направлении,

набегает на инструмент. Такое пиление, называемое торцовым, использовалось еще на лесопильных мельницах прошлого. Век электричества лишь ускорил процесс. Однако никто не задумывался, насколько он рационален. Что значит сила привычки! Сотни фирм производят сложнейшие ленточнопильные станки и пилорама, и никому из конструкторов не приходила в голову идея изменить традиционный способ. Думали об одном: «Быстрее!»

Распиловочные станки строят таким образом, чтобы на них можно было разделять даже самые толстые бревна (диаметром до 80—100 см). Но практика показала, что подобных лишь 10—12% от общего количества древесины. Например, для Сибири средний диаметр разрабатываемых бревен составляет 41 см. Большую часть времени станки работают с недогрузкой, особенно при пилении бревен малого диаметра. В таких случаях, чтобы равномерно загрузить машину, увеличивают скорость надвигания (подачи) бревна на инструмент. Это требует применения сложных вариаторов скорости, а кроме того, ухудшает качество поверхности пропила и ускоряет износ механизмов.

Станок вместе с рельсовым путем тележки занимает в длину иногда 20—25 м. Чтобы обеспечить достаточно высокую его производительность, разгоняют многотонную тележку до 80—150 м/мин. Малейшие перекосы, загрязнения рельсового пути и люфты приводят к непрямолинейному пропилу и ухудшают качество поверхности реза. Если же учесть, что пиление осуществляется при движении бревна в одну сторону (когда бревно идет обратно, совершается холостой ход), то легко понять, почему даже лучшие модели этих станков имеют к. п. д. 30—35%.

А теперь займемся подсчетами. Бревно распиливают на доски, скажем, толщиной 19 мм при ширине пропила 4,5 мм. Какая его часть уходит в опилки? Примерно пятая. С такими потерями, конечно, трудно мириться. Сначала опилки высыпали на дорогу и жгли в котельных, но затем, поняв, насколько это невыгодно, стали задумываться: как бы пустить их на изготовление древесных плит и утилизировать каким-либо другим образом. А нельзя ли вообще обойтись без опилок? Кроме всего прочего, это было бы важно и с гигиенической точки зрения, ибо мелкие опилки (древесная пудра) разносятся и загрязняют воздух, проникают в легкие рабочих.

Безусловно, решить столь сложные вопросы не под силу одному человеку. Здесь нужен слаженный творческий коллектив. И такой коллектив появился! Вот его главные

действующие лица и исполнители.

Как правило, руководителю ведомства, поглощенному текущей и административными делами, трудно заниматься научно-техническим творчеством. Однако этого не скажешь о кандидате технических наук, начальнике технического управления Министерства лесной и деревообрабатывающей промышленности Гелии Клавдиевiche Ступневe.

Сразу же после института — работа в опытном леспромхозе ЦНИИМЭ. Постепенно накапливается опыт. Из сплава теории и практики рождается диссертация. Защита в Московском лесотехническом институте, продолжительная работа в ЦНИИМЭ, Гипролесмаш и, наконец, в министерстве. Накопленные знания и опыт дали ростки новых идей, требовали практического их воплощения.

Задача, которую Ступнев перед собой поставил, была отнюдь не из легких: упростить процесс пиления, уменьшить затраты энергии, создать компактный распиловочный станок, приспособить к делу опилки.

Использовать все 100% древесины — вот что важно! И если найденный оптимальный раскрой бревен позволил решить часть проблемы, то горы опилок сводили эффект на нет. Вот если бы вместо опилок была стружка! Стало ясно: традиционный способ пиления в торец, даже доведенный до совершенства, большего дать не может. Надо предложить что-то качественно новое...

Сейчас трудно сказать, когда появилась дерзкая мысль пилить не с торца, а по длине бревна. Последовали тщательные расчеты, заявка на изобретение «способа продольной распиловки древесины» и, наконец, опыты.

Жизнеспособность идей, рожденных на бумаге, проверяется на практике. Взялся за это нелегкое дело кандидат технических наук Юрий Викторович Плотников. Ему пришлось изготовить хитрый рубанок, в который вместо лезвия вставлялись фрагменты пилы с зубьями различной формы. Почти год пришлось простругать древесину разных пород, прежде чем удалось выяснить, какая форма зубьев пилы обеспечивает наилучшее стружкообразование. Затем

опыты из лаборатории перенесли в производственные условия леспромхоза. Скорости пиления возросли с 3—5 м/сек (в лаборатории) до 45 м/сек. Поначалу использовали обычный ленточнопильный станок. Бревно длиной до 1,6 м ставили на попа и пилили вдоль волокон. Как и ожидалось, затраты энергии резко уменьшились. Думаем, этот факт ни у кого не вызовет сомнений: стоит лишь взять рубанок и сравнить, как легче строгать древесину — вдоль доски или по торцу. Кроме того, экспериментаторы обнаружили, что чистота поверхности при продольном пилении выше, чем при торцовом.

Группа специалистов, организованная для продолжения исследований, создала установку для всестороннего изучения нового метода. Эксперименты оправдали надежды. Дело пошло на лад. И пока одни продолжали экспериментировать, другие взялись за проектирование опытного образца станка...

...Инженер Карп Сергеевич Юрченко к этому времени оправился от болезни. Как-то по телефону он сказал сослуживцам: «Как себя чувствую? Уже здоров! Давайте мне работу на дом».

Посудили, порядили и решили: почему бы не дать? Кульман, справочники и другая техническая документация, помощь руководства министерства и института, забота товарищей по работе дополнили упорство и талант бывшего авиационного конструктора.

Разработка станка оказалась не простым делом. Это и понятно. Ленточнопильные станки требуют высокой точности. Шкивы диаметром до 2 м, вращаясь со скоростью 50 об/сек, не должны давать биения более 0,1 мм. Если эти требования не удовлетворяются и не выдержаны базовые размеры, то станок, построенный по самой замечательной схеме, окажется неработоспособным. Недаром академик А. Н. Крылов считал, что «во всяком практическом деле идея составляет 2—5%, а остальные 95—98% — исполнение замысла». Юрченко ясно понимал задачу. И, когда станок изготавливали на заводе, он неотступно следил за качеством изготовления каждой детали и сборки.

Хлопоты с лихвой окупились: родился ленточнопильный станок для продольного пиления древесины.

Успех опытной эксплуатации оправдал надежды разработчиков.

(Окончание на стр. 34)

ИЗ ИСТОРИИ ЛЕСОПИЛЬНОГО ДЕЛА

В раскопках Египта археологи находят бронзовые пилы, относящиеся к 3000 году до н. э. На этих пилах не было зубьев. Режущая кромка была гладкой. Именно такими незатейливыми инструментами древние строители и зодчие в течение многих веков обрабатывали глыбы мрамора.

Прошли тысячи лет, и ремесленники Древнего Рима сделали удивительное изобретение. Они изготовили и внедрили в повседневную жизнь стальную пилу с зубьями. В римских раскопках встречаются пилы разной толщины с зубьями самой неожиданной формы.

На Руси пилами пользуются уже в XI веке. К тому времени в Новгороде складывается некий стандарт ручных пил: длина полотна 33—76 см, а толщина — 1—2 мм.

И все же довольно долгое время на Руси доски в основном вытесывались топором. Из бревна выходило всего по одной-две штуки. Эту продукцию называли «тесом». Профессия пильщика была столь редкой, что по переписи 1638 года на всю Москву приходился только один!

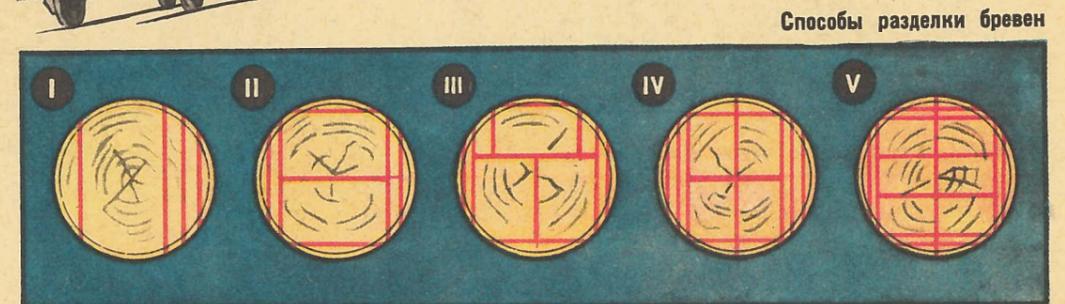
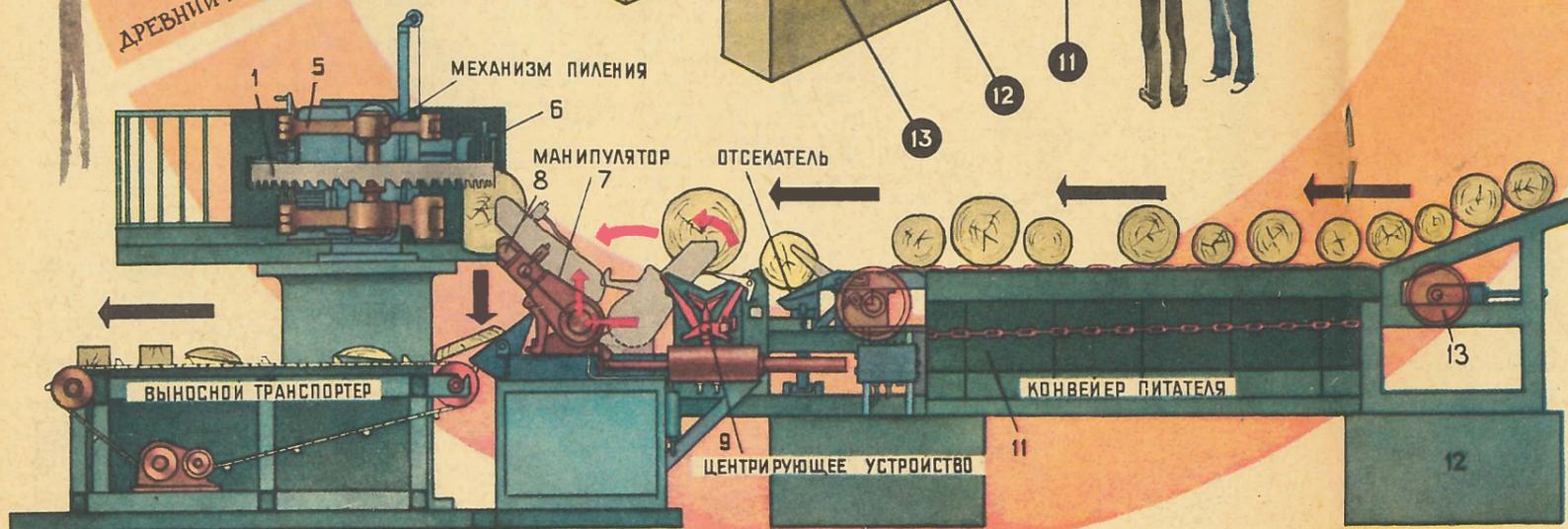
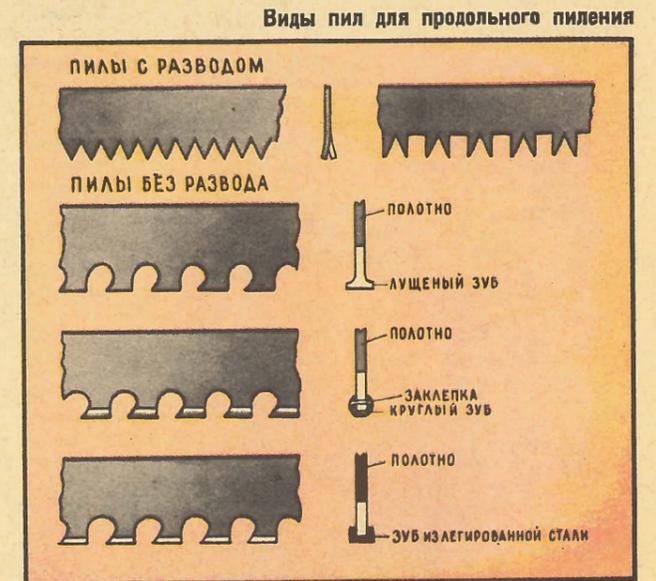
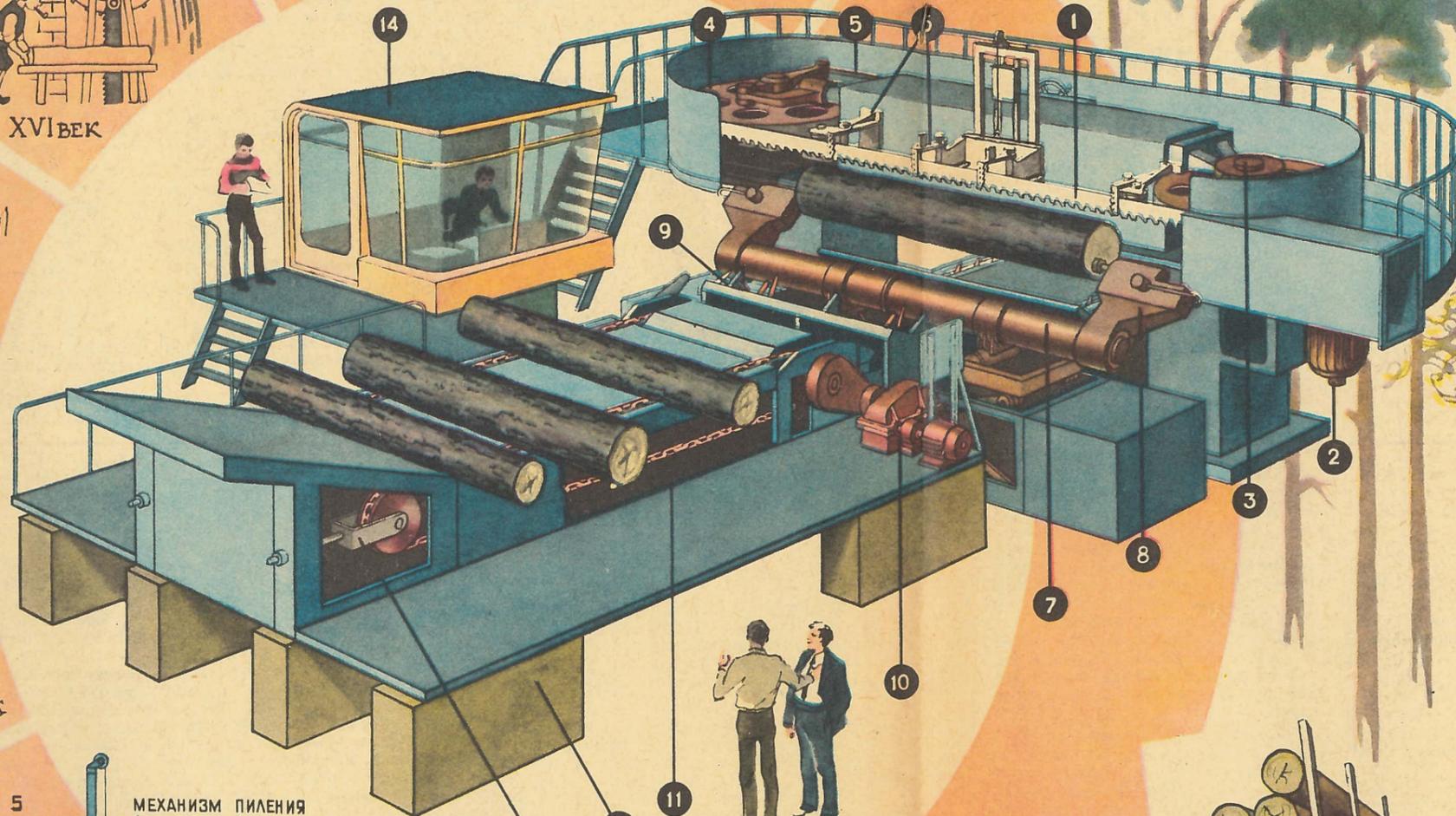
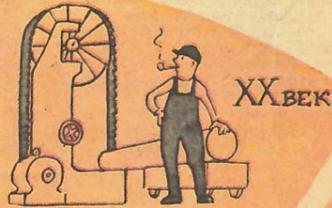
В XV—XVI веках появились лесопильные установки, а в конце XVII — лесопильные мельницы.

Реформы Петра Первого ускорили технический прогресс в обработке древесины. Лесопильные водяные мельницы появились под Воронежем, в Петербурге, около Костромы и Архангельска. На флот в 1720 году работало около 40 лесопильных мельниц. К этому времени появился спрос на пиломатериалы и в гражданском строительстве.

После смерти Петра недалекие чиновники старательно губили и флот, и лесопильные мельницы. Однако потребность в пиломатериалах росла. Поэтому закрытие казенных пильных мельниц (до 1760 года «дожили» только мельницы Адмиралтейства на Ижоре) привело к возрождению уже исчезавшего промысла вытесывания. Мизерная эффективность использования древесины при таком «методе» получения досок вела к хищническому истреблению лесов. Правительству волей-неволей пришлось вмешаться. В 1748—1749 годах издаются указы и «поучения» о сбережении лесов и производстве досок пильным способом. К концу XVIII века пиломатериалы вытеснили тес. Пильные мельницы появились около больших городов и на реках в районах разработок леса.

Лесопиление без отходов!

Автомат ЛО-43 для продольного пиления древесины. Красные стрелки показывают движение механизма, черные — движение бревен. Цифрами обозначены: 1) пильная лента, 2) мотор, 3) ведущий шкив, 4) ведомый шкив, 5) устройство натяжения ленты, 6) виброгаситель, 7) манипулятор суппорта, 8) механизм поворота, 9) центрирующее устройство, 10) привод конвейера питателя, 11) транспортная цепь, 12) фундамент, 13) механизм натяжения цепи, 14) кабина управления.



ИЗ ИСТОРИИ ЛЕСОПИЛЬНОГО ДЕЛА

[Окончание. Начало на стр. 31]

Устройство лесопильных мельниц соответствовало уровню тогдашней техники. Воду подсадили к наливному колесу, вал которого связывали с кривошипно-шатунным механизмом, преобразующим вращение колеса в возвратно-поступательное движение рамы с пилами. Обычно от одного колеса работали сразу две рамы; когда одна делала рабочий ход вниз, другая входилою шла вверх. Подача бревна, уложенного на длинные сани, осуществлялась канатом, который наматывали на деревянный вал, приводимый в движение через зубчатки от того же водяного колеса.

Делались попытки оторвать пильную мельницу от воды. В 1700-е годы появились ветряные лесопильные мельницы. А в 1760 году изобретатель Саймонов строит лесопилку с конным приводом. К середине XIX века в России насчитывалось около 500 лесопильных предприятий. Однако этим предприятиям приходилось конкурировать с развитым ручным лесопилением. Причиной тому были низкий уровень механизации на лесопильных мельницах и обилие дешевых рабочих рук.

Паровая машина склонила чашу весов в пользу механизации. Большая мощность машины, удаленность от рек породили новые методы пиления. Первая паровая лесопилка с круглой пилой диаметром 9 футов (2,75 м) работала в 1826 году на заводе Битепажа близ Петербурга. Во второй половине XIX века появилась «русская лесопильная рама», разделяющая сразу два бревна.

Конец XIX века ознаменовался полной победой паровых машин в лесопилении. К 1890 году 445 лесопильных заводов из 501 приводились в движение силой пара. В XX веке широко распространились электрические круглые и ленточные пилы.

Плановое ведение хозяйства нашей страны после революции плодотворно повлияло на развитие отечественной лесопильной промышленности. В 1939 году в СССР уже работали 4272 завода с 6394 лесопильными рамами. Открывались учебные заведения и НИИ по механической обработке дерева. Специалисты критически оценивают существующие способы обработки древесины, пытаются предвосхитить запросы деревообделочной промышленности в будущем.

Приток свежих сил в маленькую группу энтузиастов позволил создать станок-автомат, в котором осуществилось

пиление без опилок.

Автомат ЛО-43 (см. рисунок на центральном развороте журнала) — логическое завершение большой научно-исследовательской работы. В этом нетрудно убедиться: стоит лишь рассмотреть работу машины.

Тюлька — бревна длиной 3,2 м — подается в пачку питателя. Включается мотор, и цепной транспортер тащит бревно из пачки. Как только бревно наползет на отсекающую, оно отклонит флажок, связанный с пускателем. Транспортер остановится, и начнется подъем отсекающей, который столкнет бревно на приемную вилку центрирующего устройства; при этом через другой флажок включается гидросистема, и приемная вилка поднимает бревно. В результате сходятся измеряющие рычаги — этикие «ножницы». Коснулись они бревна — и подъем прекращается. Высота подъема зависит от диаметра тюльки. Она измеряется хитрой «магнитогерконовой» линейкой, встроенной в раму центрирующего устройства. Сигналы с линейки зажигают на пульте управления лампочку, соответствующую типоразмеру бревна, и выбирают определенную программу дальнейшей работы машины.

ЛО-43 предназначен для разделки бревен с большим разбросом диаметров от 26 до 80 см. Автоматизация процесса пиления и необходимость максимального полезного выхода пиломатериалов потребовали разработать несколько программ разделки тюльки. Таких программ 14 — по числу типоразмеров бревен.

Сигналы с линейки включают устройство центрирования. Бревно в зависимости от выбранной программы занимает исходное положение. Затем оребренные фланцы манипулятора зажимают бревно с силой в 3000 кг за ту его часть, которая отделится последней.

Манипулятор, установленный на подвижной площадке суппорта, снимает бревно с центрирующего устройства и переводит его в зону резанья. Причем бревно может поворачиваться вокруг оси зажимных фланцев, двигаться вертикально (подниматься и опускаться) вместе с манипулятором и подвижной площадкой, перемещаться горизонтально с помощью площадки.

Основа механизма резанья — ленточная пила, натянутая на два шкива диаметром 1,7 м. Ее длина

15 м, ширина 24 см и толщина 1,6 мм. Пила натягивается шкивами с силой в 8000 кг и приводится в движение двигателем мощностью в 55 квт. Для уменьшения колебаний пильной ленты служат виброгасители роликовые и фрикционные (с текстолитовыми пробками).

В процессе пиления суппорт поднимает бревно. Сначала быстро (подвижка со скоростью 0,4 м/сек), а затем медленно (подача со скоростью 0,1—0,15 м/сек). Переключение с подвижки на подачу происходит по сигналу специального датчика, когда бревно приблизится к пильной ленте на расстояние 5—6 см. Глубина пропила — ход подачи — определяется программой. Отпиленная часть бревна падает на отгружающий цепной транспортер.

После этого бревно, зажатое в манипуляторе, опускается со скоростью подвижки и в зависимости от выбранной программы поворачивается или перемещается в горизонтальной плоскости. Затем оно поднимается, и все повторяется до тех пор, пока в «руках» манипулятора не окажется последняя шпала. Зажимные фланцы опускают ее, она падает на отгружающий транспортер и удаляется. Манипулятор поворачивается к питателю и захватывает следующее уже обмеренное бревно, и так до конца смены.

Стружка, получаемая вместо опилок, засасывается входным соплом пневматического транспортера и подается на специальный станок, с которого сходят брикеты.

Автомат устроен, конечно, гораздо сложнее, чем мы о нем рассказали. В нем масса регулировок, блокировок, сигнализаций и защит. Однако все они лишь стабилизируют его работу. При отказе какого-то звена автомата или по желанию оператора разделку бревна можно производить с помощью ручного управления.

Оценим преимущества автомата ЛО-43. Благодаря постоянной длине пропила удалось равномерно загрузить станок независимо от диаметра бревен. Одно это увеличило производительность станка в 3—4 раза по сравнению с аналогичным станком для пиления в торец. Сокращение пути пиления и соответственно расхода мощности — тоже важный фактор. Бревно подается только на глубину, предусмотренную программой, а при торцовом пиении тележка перемещала бревно на всю его длину. Работа при резаньи вдоль волокон примерно втрое меньше, чем при резаньи поперек волокон, — опять экономия! В результате не только во много раз растет производительность станка, но и резко сокращается расход электроэнергии. Цехи с автоматами

ЛО-43 занимают площадь в 2—3 раза меньше, чем цехи, оснащенные обычными ленточнопильными станками. Благодаря этому сокращаются межстаночные коммуникации, упрощаются вспомогательные операции, уменьшается расход электроэнергии, рациональнее используется древесина и, стало быть, растет

экономический эффект.

Итак, подведем итог всем преимуществам нового метода пиления. Усилие резанья вдоль волокон в 2—3 раза меньше, чем поперек. Поверхность реза близка к строганой. Вместо опилок лентообразная стружка, пригодная для упаковки, и отличное сырье для целлюлозной промышленности. Производственные площади и расход электроэнергии сокращаются, а отходы утилизируются. Упрощается задача механизации вспомогательных операций и т. д. и т. п.

Кто знает, не изменит ли новый метод теории и практику пиления древесины. В принципе его можно использовать и при получении пиломатериалов большей длины, скажем, до 6 м. Но инженеры по опыту знают, что модернизация прежде всего нужна там, где новое органично вписывается в старое. Вот почему новый метод применили для производства шпал.

Ленточнопильный станок в этом случае получается не таким сложным, поскольку длина бревен для шпал всего 2,75 м. В нашей стране ежегодно производится 50 млн. шпал для железных дорог широкой колеи. Техническое перевооружение только этой отрасли позволит получить до 40 млн. руб. чистой экономии в год и окупится за 1,5—2 месяца!

Агитировать за новый метод пиления нет необходимости — преимущества налицо. Важнее другое: быстрее внедрить столь перспективный метод в деревообрабатывающую промышленность. Для достижения этого работники лаборатории новых методов пиления древесины ЦНИИМЭ продолжают исследования, продумывают новые схемы станков, разрабатывают новые промышленные деревообрабатывающие комплексы.

На центральном развороте (см. стр. 33, справа внизу) показано, как для изготовления шпал раскраивают бревна различного диаметра. I. Ø 260—270 мм; II. Ø 360—400 мм; III. Ø 440—460 мм; IV. Ø 550—600 мм; V. Ø 600—640 мм (На рисунке простоты ради торцы бревен изображены одинаковыми.) Остающиеся после распиловки доски и горбыли идут на дальнейшую обработку.

3*

Заказ промышленности

Эту заметку о технической новинке мы печатаем, желая не только удовлетворить любознательность читателей «ТМ». Цель публикации — заинтересовать нехитрым устройством, применение которого облегчает бытовые хлопоты, промышленные предприятия, выпускающие товары широкого потребления.

Универсальный нагреватель

Спору нет: удобная штука — центральное отопление. Чисто, тепло, никаких забот. В любой мороз от ребристых батарей пышет жаром.

А как быть тем, кто живет в домах, обогреваемых по старинке печами-голландками, углем или газом? Что ни осень, то хлопоты по доставке топлива, которое, увы, обладает неприятным свойством пачкать руки.

Хорошо, если можно обойтись газовым подогревом. Но газ есть не везде. Приходится завозить тяжеленные баллоны, заботиться о своевременной замене опорожненных.

Помочь делу может портативный нагреватель, работающий на каком-

нибудь жидком недорогом топливе — керосине или солярке. Такие устройства широко применяются в Болгарии, Чехословакии и других европейских странах. К услугам потребителей — нагреватели разной мощности и конфигурации, снабженные полуавтоматическими и автоматическими регуляторами качества смеси. Немалым успехом пользуются французские нагреватели «франклин». Их главные достоинства — простота, экономичность, безопасность. Топливо воспламеняется, попав на раскаленную поверхность чашеобразного элемента нагревателя. Пуск — с помощью нескольких кубических сантиметров спирта, налитого в «чашу». Чтобы горячая смесь была нужной кондиции, нагреватель оснащен вентилятором мощностью в 25 ватт. Воздух от него поступает в «чашу» — через отверстие в ее центре — и в устройство, в котором происходит смешивание воздуха с соляркой или керосином.

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ УНИВЕРСАЛЬНОГО НАГРЕВАТЕЛЯ:

1. Смеситель.
2. Вентилятор.
3. Регулятор подачи воздуха.
4. Подвод горячей смеси.
5. Воздухоподводящая трубка.
6. Горелка.
7. Автоматический регулятор качества смеси.
8. Ручка полуавтоматического регулирования качества смеси.
9. Бачок с горючим.
10. Кран.
11. Фильтр.

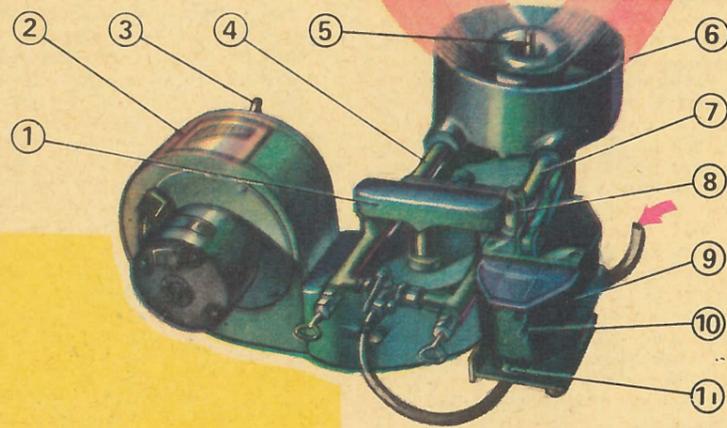


Рис. Б. Лисенкова



Информационный центр

Музей современной науки и техники

Эскиз музейного комплекса, представленный группой молодых минских архитекторов.

«Понять
прошлое,
осознать
настоящее,
заглянуть
в будущее...»

Рис. В. Мальгина

В № 6 за 1972 год редакция объявила конкурс «Обыкновенные чудеса» на лучшие экспонаты, экспозиции и проекты зданий, предназначенных для научно-просветительного учреждения нового типа — Дома занимательной науки (ДЗН). Идею создания ДЗН поддержали видные ученые — академики И. Артоболевский, И. Петрянов-Соколов, Н. Эмануэль, доктора наук А. Масевич и Г. Покровский. В том же номере журнала они выступили с обращением «Нужен Дом занимательной науки!».

В прошлом году журнал дважды помещал отклики на обращение ученых (см. № 10 и 11 за 1972 год). В своих письмах читатели полностью одобряют идею ДЗН, высказывают ценные предложения.

Принципы развития любознательности, увлекательный рассказ о науке с помощью оригинальных действующих экспонатов — все, что связано с довоенным Домом занимательной науки в Ленинграде, не устарело, а нуждается в дополнении и развитии. Такой вывод делают многие читатели журнала.

Архитектор Э. Киреенко из Минска пишет нам:

«Мысль о воссоздании ДЗН на новом уровне, соответствующем размаху научно-технической революции в нашей стране, высказана очень своевременно. Я считаю, что работа над этим сооружением — интересная творческая задача для целых коллективов молодых проектировщиков. И наша группа в составе архитекторов И. Бекещенко, В. Шелка, кандидата технических наук Р. Фурунжиева (в коллектив вхожу и я) хотела бы принять участие в объявленном журналом конкурсе «Обыкновенные чудеса».

Знакомясь с откликами на открытое письмо ученых, мы обратили внимание на то, что структура Дома занимательной науки понимается широко. Например, академик В. Амбарцумян предложил сочетать ДЗН с хорошим музеем истории науки. В таком же плане представляет себе это сооружение доцент Новосибирского университета Ю. Кулаков, один из инициаторов создания научно-просветительного комплекса в Новосибирске.

Широкий подход к задаче требует выразительного архитектурного решения. Его девизом, на наш взгляд, должны быть слова: «Понять прошлое, осознать настоящее, заглянуть в будущее». И речь следует вести о проектировании не одного здания, а комплекса, состоящего, по крайней мере, из трех музеев, которые были бы посвящены прошлому, настоящему и будущему человеческого познания.

Идеал науки в разные эпохи, текущий и изменяющийся, мог бы подска-

зать идею для архитектурного облика каждого здания в отдельности. Скажем, музей истории науки воплотит в себе идеал классической механики с ее претензией на абсолютное, непогрешимое знание. Незавершенность, динамичность композиции, агрегатные мотивы в членении фасада — вот возможные черты дома чудес, музея занимательной науки и техники наших дней. По мнению многих ученых, сейчас происходит смена лидера: физика уступает первенство биологии. Поэтому мотивы бионической архитектуры мы избрали для музея научной фантастики.

Связующим звеном ансамбля выступает информационный центр — кольцеобразное строение с залом в виде тора. Такое решение призвано символизировать единство науки, единство ее прошлого, настоящего и будущего. Строительство всех задуманных зданий вполне реально — проект опирается на уже разработанные принципы.

Читатель журнала И. Василенко из Харькова прислал нам интересный эскиз одного из залов Дома занимательной науки. Работа И. Василенко помещена на 1-й странице обложки. По мысли ее автора, в центре большого зала, напоминающего цилиндр, установлен сферический экран стереоскопического изображения. Современная проекционная техника позволяет давать впечатляющие пространственные картины того, что происходит в глубине моря или научной лаборатории.

Познакомьтесь еще с одним проектом. Его представил молодой архитектор А. Косицын. «Мне, недавнему

выпускнику Московского архитектурного института, — пишет он, — хочется принять участие в разговоре о Доме занимательной науки. Сооружение такого типа было темой моей дипломной работы, эта проблема волнует меня и теперь».

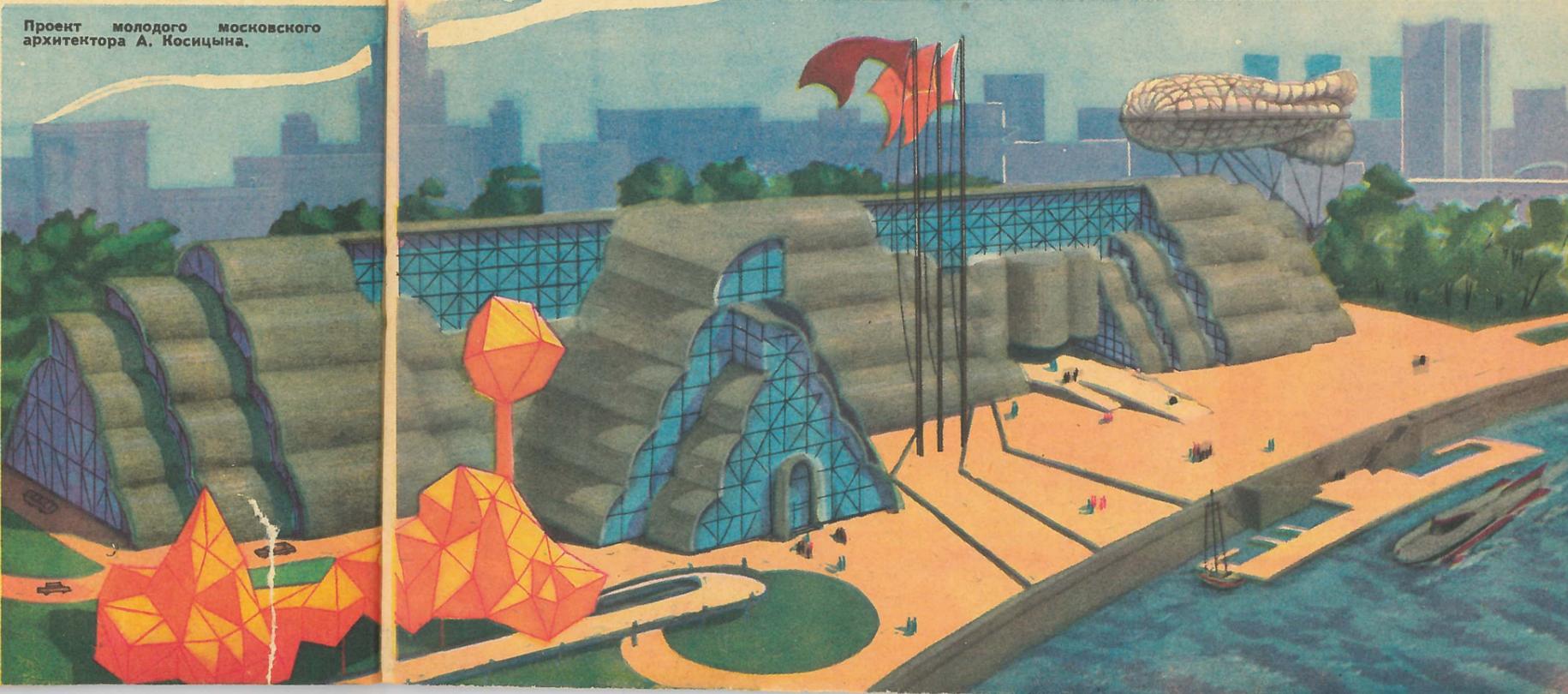
В ходе подготовки к дипломному проекту А. Косицын изучал опыт организации научно-просветительных музеев в других странах. И пришел к выводу, который совпадает с основной мыслью, высказанной в обращении ученых на страницах нашего журнала. В ДЗН должен быть не набор «недвижимости», а обширное царство действующих экспонатов. Каждому посетителю следует предоставить возможность включать их, запускать, открывать и разбираться в их внутреннем устройстве.

«Для своего Дома науки, — продолжает А. Косицын, — я выбрал набережную Москвы-реки, рядом с Краснопрудским парком. Кстати, неподалеку сооружается Международный выставочный центр, еще более крупный, чем в Сокольниках.

Конструктивно все части здания решены однородно. Прозрачные своды-оболочки служат одновременно и стеной здания, и его покрытием. Внутренний транспорт — эскалаторы и движущиеся ленты-тропуары (ведь длина сооружения около 400 м). Летом многие опыты и экскурсии можно проводить на открытом воздухе».

Наш конкурс «Обыкновенные чудеса» продолжается. Ждем новых разработок — действующих экспонатов, оригинальных экспозиций и проектов зданий для Дома занимательной науки.

Проект молодого московского архитектора А. Косицына.



В одном из залов Дома занимательной науки.



Рассказывает
член-корреспондент АН СССР
Н. БЕХТЕРЕВА

Мозг

полон

тайн

Недавно в Центральном лектории Всесоюзного общества «Знание» выступила директор Института экспериментальной медицины АМН СССР, член-корреспондент АН СССР Наталья Петровна БЕХТЕРЕВА. По просьбе редакции кандидат биологических наук Ю. СИМАКОВ подготовил сокращенную запись этого выступления. Предлагаем ее вашему вниманию.

До недавнего времени физиологи, изучающие мозг, не имели ключа к познанию тонких механизмов его деятельности. Теперь нейрофизиология обогатилась новыми возможностями, которые позволяют перебрасывать мосты между данными разных наук: психологии, биохимии, кибернетики.

В представлениях ученых многое изменилось. Раньше считали, что мозг разбит на «княжества», и каждое из них отвечает за определенную функцию. Ныне это мнение оставлено. Наш орган мышления, видимо, работает как сопряженная, согласованная система. В каждом акте, в каждом решении принимают участие многие его части, множество клеток.

Можно поймать, усилить и записать биотоки мозга с помощью электродов, не проникая непосредственно в его глубины. По этой записи — электроэнцефалограмме — удастся судить о возникновении нарушений, связанных с перерождением нервных клеток. Английский нейрофизиолог Грей Уолтер таким способом определяет не только физиологическое состояние мозга, но даже некоторые черты характера и тип мышления, образный или абстрактный.

Но биотоки на электроэнцефалограмме сливаются в общий «гул». По нему ничего нельзя сказать о деятельности небольших по размерам и важных центров мозга, а тем более о работе отдельных нейронов.

В последние годы все шире стал применяться другой метод нейрофизиологического исследования. Речь идет о проникновении в наиболее глубокие центры мозга с помощью тончайших золотых электродов. Правда, человеку они никогда не вводятся с целью поставить эксперимент, а только для диагностики заболевания и его лечения. Все эксперименты проводятся на животных.

Тончайшие золотые нити позволяют получать информацию от различных центров и даже клеток и, кроме того, воздействовать на больные участки. Помимо этого, возможна электрическая стимуляция слабыми токами через тот же электрод.

У нас уже есть карты точного расположения основных центров мозга. Однако каждый раз ведется самое тщательное изучение топографии нейронов и ядер мозга — ведь каждый человек наделен присущими только ему индивидуальными особенностями.

Найдены зоны, раздражение которых вызывает появление эмоций, положительных и отрицательных. К счастью для исследователей, соотношения числа соответствующих зон оказались равными 4:1. Обнаружены центры удовольствия и центры ярости. Воздействуя на них, можно управлять поведением животных. Недаром профессор Дельгадо продемонстрировал мощь этого метода, останавливая радиосигналами разъяренного быка.

Эмоция — очень древний и сложный аппарат, унаследованный человеком от своих предков. Иногда он подавляет интеллектуальную деятельность, а подчас служит могучим средством мобилизации творческой активности. На основе новых данных о мозговом обеспечении эмоций нейрофизиологи находят пути лечения эмоциональных расстройств.

Как уже было сказано, мозг работает подобно единому многозвеневому механизму. Возможность одновременной занятости многих звеньев придает ему два важнейших свойства — гибкость и надежность. Возникает вопрос: что же происходит в такой сопряженной системе, если где-то проскальзывает ошибка, случается сбой?

Подходы к ответу на вопрос намечает интересное исследование молодого сотрудника нашего института В. Речина. Больного со вживленными электродами просили выполнить какое-нибудь несложное задание. Например, запомнить и воспроизвести набор цифр или слов. Неожиданно обнаружилось, что во время неправильного исполнения задания определенная группа клеток начинает проявлять активность. Попавший в них электрод точно доносил об их состоянии.

Клетки со столь необычными свойствами получили название «детектор ошибок». Способ действия их окончательно еще не выяснен. Но есть основания думать, что «детектор ошибок» мобилизует мозг на исправление ошибок без явного участия сознания. Например, южноамериканские индейцы никогда не забывают дорогу домой в труднопроходимых тропических джунглях. В определенный момент охотники заявляют, что им пора возвращаться и точно приходят к своим хижинам. У лошадей и особенно кошек способность к подсознательной ориентации очень высока. Возможно, основу «детектора ошибок» у человека составляют сморщенные и измененные центры, унаследованные от животных предков.

Не исключено, что тревожная мнительность, навязчивые ощущения неполноты или неправильности сделанного как-то связаны с работой групп клеток, обнаруженных В. Речиным. Результаты исследований лишней раз говорят о недопустимости приема психотропных средств без назначения врача.

Скажем, распространенный препарат седуксен снижает эмоциональный настрой человека, делает его скучным и может изменить работу «детектора ошибок». Подсознательный механизм, готовый всегда прийти на помощь, оказывается бездействующим. Человеку, принявшему седуксен, нельзя водить автомашину и даже небезопасно появляться на улицах с интенсивным автомобильным движением.

Иногда спрашивают: можно ли прочитать человеческую мысль? На языке нейрофизиологов это означает: можно ли расшифровать электрическую активность нейронных комплексов при определенных мыслях? Первые удачные попытки такого рода сделаны. Проанализированы нейрограммы, на которых записаны электрические сигналы, появляющиеся во время произнесения слов «хор» и «сор». Они близки по звучанию, но

уже медии средневековья, вооружившись примитивными средствами, пытались проникнуть в мозг и воздействовать на него (старинная граюра).



Дельфину давали седуксен, чтобы снять у него страх перед отверстием в бассейне, через которое он должен был проходить. Но животное стало терять ориентировку, у него началось головокружение. Когда дельфин всплыл на поверхность, он всегда покачивался из стороны в сторону.

совершенно различны по смыслу. И записи сигналов совсем разные. Со временем, может быть, удастся прочитать мысль по электрической активности клеток ее носителя.

Мозг еще полон тайн, в нем заложены еще неведомые нам связи и ресурсы. И усилила мысли иногда так мобилизуют организм, что он побеждает тяжелый недуг. Одна девушка даже сумела справиться с сильной отрицательной эмоцией, которую доставлял ей введенный электрод, и врачи смогли довести до конца необходимый курс лечения.

У другого пациента были так называемые фантомные боли — «болела» рука, отнятая в результате операции после ранения. Пришлось перестраивать всю работу мозга. В подушки зрительного бугра ввели электроды. Через них подавали стимулирующие токи. И давно уже отсутствующая рука начала «исчезать», теперь уже и в мыслях. Важно бывает победить не только болезнь, но и саму память о ней.

Каждый шаг вперед в познании мозга исключительно важен для клиники, для расширения спектра излечимых нервных и психических заболеваний.

Представители редакции приняли участие в заседании штаба ЦК ВЛКСМ и президиума Уральского научного центра АН СССР, обсудившем проблемы развития центра, над которым шефствует «ТМ». Во время пребывания в Свердловске бригада журнала встретила с ученицами и комсомольским активом УНЦ, подготовила статьи специального номера, посвященного Уральскому научному центру.

Сотрудник журнала выезжал в ГДР, где посетил промышленные предприятия и научно-исследовательские институты, ознакомился с научно-техническим творчеством молодежи республики. На встрече с работниками Союза свободной немецкой молодежи состоялась обмен опытом организации движения НТТМ. Коллеги из журнала ЦС ССНМ «Югенд унд техник» вручили представителю «Техники — молодежи» специальный номер своего журнала, посвященный 50-летию образования Союза ССР.

В московском парке «Сокольники» состоялась встреча с читателями, организованная журналом. На встрече, посвященной освоению космоса, выступили журналист А. П. Романов, инженер-конструктор И. А. Меркулов, спортивный комиссар Центрального аэроклуба имени Чкалова И. Г. Борисенко.

Члены редколлегии и сотрудники журнала встретились с главным редактором журнала «Свет социализма» Августином Шишкой и директором издательства «Обзор» Дезидером Орловским (г. Братислава). Обсуждены вопросы пропаганды достижений советской науки и техники на страницах чехословацких изданий.

Сотрудник «ТМ» выезжал в ЧССР. Состоялись встречи с чехословацкими учеными и общественными деятелями, с молодежью промышленных предприятий республики. В редакции журнала ЦК ССМ «Веда а техника молодежи» прошел обмен опытом освещения научно-технического творчества молодежи.

В Московском Доме ученых Академии наук СССР прошел организованный совместно с журналом вечер «Наука и научная фантастика». На вечере выступили ученые и писатели-фантасты.

Гостем редакции был директор издательства из Кёльна (ФРГ) Рейнхольд Невен. Состоялась беседа о проблемах литературы, пропагандирующей научно-технический прогресс.

Редакцию посетила группа редакторов школьных газет и журналов из ФРГ — Д. Шюлер, Т. Нойман, Т. Дамбли, К.-У. Штольц, В. Шюлер, М.-Л. Кислинггер, Х.-И. Виллердинг. Гостям было рассказано о достижениях советской науки и техники, о научно-техническом творчестве советской молодежи.



НЕОБЫКНОВЕННОЕ — РЯДОМ

ПРИРОДА РИСУЕТ:
Микропортрет
планеты Луна

Помещаем необычный портрет, написанный природой. Его создание стало возможным только теперь, когда начали применяться новые методы цветного сверхувеличения того бесконечно малого мира, что лежит в основе всей окружающей нас действительности. Электронные микроскопы, голография, объемные изображения сверхмалого распахнули перед нами таинственный мир. То, что вы видите, — не плод воображения абстракционистов. Перед вами освещенное поляризованным светом сверхувеличенное изображение кусочка лунной породы, доставленной с древнего спутника на Землю.



Еще в стародавние времена человек нашел средства хотя бы частично компенсировать свои врожденные или приобретенные физические дефекты. Одно из древнейших — очки, особым образом изогнутые стекла, «чудодейственная» сила которых в мгновение она делала то, что сказывалось не под силу знахарям или магам. Минули века, и на смену громоздким «помощникам глазу» (с их разнообразными, порой курьезными конструкциями вы помните в одной из статей этой подборки) пришли изящные, с высококачественной оптикой очки. Они вобрали в себя достижения многих наук, стали продуктом новейшей технологии.

ВОСПОМОЩЕСТВУЮЩИЕ ОКУ

Очки-невидимки

Это не журналистская гипербола. Контактные линзы, надетые прямо на роговицу глазного яблока, и в самом деле выдают свое присутствие лишь несколькими неестественным блеском глаз, которым они возвращают утраченную остроту. Вот уже добрых полтора десятка лет миллионы людей пользуются столь своеобразными очками — очками, сохранившими по сравнению с классическими только один по-прежнему необходимый элемент — линзы.

Совершенство очки, оптики отказались от оправы, дужек-наушников, всевозможных зажимов — от всех вспомогательных приспособлений, призванных фиксировать стекла в требуемом положении относительно глаз. Казалось бы, дальше идти некуда — нельзя же обойтись без самих линз: тех, что укреплены на переносице или на самом глазном яблоке! Тем не менее в начале 60-х годов чехословацкие ученые нанесли удар и этой веками освященной традиции. Они предложили контактные линзы, сделанные из мягкого материала, почти пленки. Новинка очень быстро нашла потребителей во многих странах мира. Оно и понятно — ведь в отличие от жестких линз мягкие в точности повторяют профиль роговицы и не причиняют ей боли.

Пленка притягивает влагу, а потому не теряет эластичности. К ней легко привыкнуть. Нет необходимости

приучать себя к неизбежному при ношении жестких линз раздражению роговицы. Вдобавок глазу легко «дышать» — мягкая линза пропускает кислород. В то же время она хорошо защищает глаз от попадания посторонних предметов.

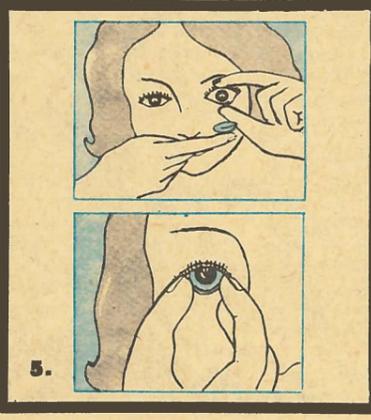
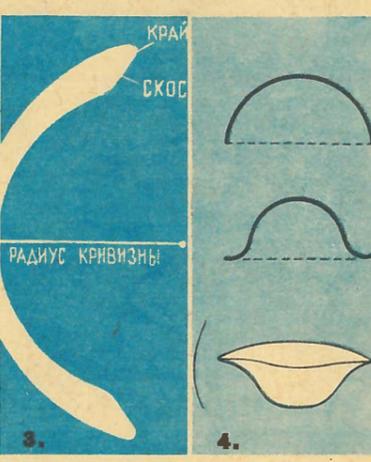
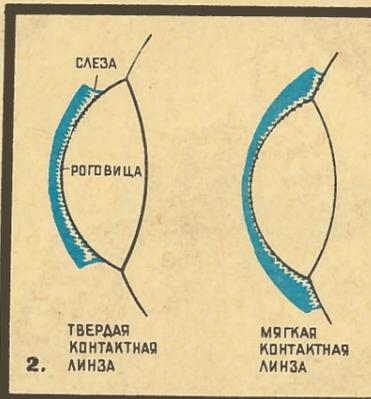
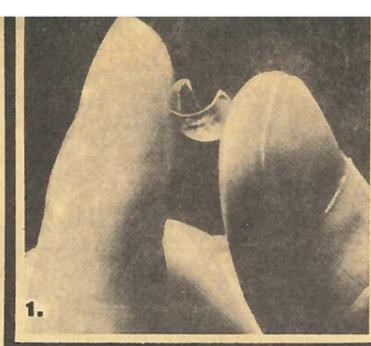
Эластичность пленки — лучшая гарантия ее сохранности. Это качество очень важно для спортсменов, играющих в футбол, бейсбол, хоккей. Оценят его и те, чья профессиональная деятельность или хобби связаны с возможными травмами лица. Достоинства и недостатки мягких линз во многом зависят от технологии изготовления и физических качеств материала, который должен обладать целым набором противоречивых свойств. Отличная прозрачность должна сочетаться с воздушной проницаемостью, гибкостью — с прочностью, удобство пользования — с длительным сохранением оптических показателей. Важно, чтобы пленка и глаз «мирно сосуществовали». Для этого линзе нужно выдерживать химическое воздействие слез и различных внешних раздражителей, а глазу — противоестественный контакт с инородным телом. И наконец, несмотря на плотное прилегание, линза должна выполнять свою главную функцию: исправлять порок зрения — астигматизм роговицы.

Все фирмы — производители мягких линз изготавливают их из материала с длинным названием — гидроксизтилметакрилат. Его жидкий раствор заливают во вращающиеся формы, где происходит полимеризация. Центробежная сила заставляет заготовку прижиматься к вогнутой сферической части формы — материал расплывается и принимает выпукло-вогнутые очертания. Есть и другой способ изготовления. Сырье

полимеризуют и получают сплошной кусок жесткого прозрачного материала. Затем алмазом вырезают тонкую изогнутую заготовку, которую шлифуют, кипятят и, дав разбухнуть, получают мягкие контактные линзы. Второй технологии отдают предпочтение, когда хотят сделать пленки с обеими сферическими поверхностями. От метода производства зависит и размер линз — у разных фирм он колеблется от 12 до 15 мм по основному диаметру (подобно форме роговицы, которая, как мяч для игры в регби, имеет кривую поверхность с длинным и коротким диаметром, линза так же несимметрична в плане).

Как это нередко бывает, замечательные свойства какой-либо вещи могут обернуться недостатками. Не исключение и мягкие линзы. Ведь именно благодаря неизменности формы жесткие «наглазники» сохраняют целебные свойства традиционных сферических стекол. К тому же пространство между жесткой линзой и глазом заполняют слезы, а это приводит к почти полному исчезновению астигматизма роговицы.

Мягкие линзы быстрее загрязняются. В этом случае делу может помочь промывание пленки. Хуже, когда, высыхая, пленка становится хрупкой и, как следствие, более чувствительной к механическому воздействию. Микроскопические царапины и трещины быстро заполняются грязью, линза мутнеет. Оттого и недолгий срок службы, изрядно уступающий долговечности жестких линз. Впрочем, у тех и других «помощников глазу» есть общие недостатки. Контактные линзы противопоказаны при заболеваниях органов зрения, в особенности воспалениях внешней стороны глазного яблока. Нельзя но-



сильно пленки и тем, у кого ослаблены слезовыделение или чувствительность роговицы. Большой вред могут нанести линзы неподходящего размера. От этого случается сильный приток крови к слизистой оболочке глазного яблока, что приводит к сильному отеку или помутнению роговицы. Самое неприятное последствие — образование складок сетчатой оболочки в глубине роговицы. Это может произойти и от недостатка кислорода или вредного воздействия бактерий, расположенных между глазом и линзой. С другой стороны, линза может сослужить добрую службу при лечении герпеса, нагноения роговицы, глаукомы. Мягкая пленка, смоченная антибиотиком или пилокарпином, долгое время удерживает лекарство на пораженном месте.

Как бы там ни было, мягкие контактные линзы обладают неоценимыми достоинствами, благодаря которым они нашли немало сторонников во многих странах мира. В отличие от очков невидимая пленка нисколько не мешает физической работе, спортивным упражнениям, даже плаванию. Важно и то, что сотни тысяч людей, которые пользуются очками лишь эпизодически, стесняются носить их постоянно, смогут улучшить зрение без всякого ущерба для своей внешности. Лишь в течение первых часов ношения линз ощущается некоторое неудобство. Потом человек просто забывает об очках-невидимках. К тому же ученые разработали новые образцы мягких наглазных пленок, пригодных для весьма длительного ношения.

В 1972 году на конференции международного офтальмологического фонда англичанин Джон Де-Кар познакомил аудиторию с так называемыми гидрофильными линзами. Материал, из которого они сделаны, содержит 68% воды (в обычных мягких линзах — 38%). Он хорошо пропускает кислород — линзы можно не снимать перед сном. Очень тонкие шлифованные пленки способны исправить астигматизм в 2,5 диоптрии. Новинку испробовали уже свыше 300 человек. Некоторые носили линзы до полугода, жена Де-Кара — более 12 месяцев.

По материалам японской печати

1. Мягкая контактная линза.
2. Мягкая и твердая контактные линзы на роговице глазного яблока.
3. Мягкая контактная линза в разрезе.
4. Нормальная и вывернутая форма мягкой контактной линзы.
5. Так надевают и снимают мягкие контактные линзы.



От стеклянных сегментов до оптических систем

В 1267 году, ссылаясь на сочинения арабского астронома, математика и врача Ибн аль-Хайтама, ученый францисканский монах Роджер Бэкон высказал мысль, что стеклянные сегменты шара могут прекрасно помочь людям со слабым зрением: благодаря таким сегментам можно различать самые маленькие буквы. Достаточно только надлежащим образом отшлифовать стекла. Правда, святая церковь поспешила объявить изобретение дьявольским наваждением. Рассудив, что исправление зрения без какого-либо лечения — дело нечистой силы, папа Николай III запретил читать сочинения Бэкона и посадил его в тюрьму. Тем не менее очки поразительно быстро распространились.

Немало сведений о древних очках можно почерпнуть из произведений изобразительного искусства. В Константинопольском соборе сохранилась каменная фигура Гипократа (1270 г.), держащего в левой руке стекло для чтения. Это стекло с ручкой — пожалуй, старейшее из дошедших до нас изображений «помощника глазу». Несколько позже, в 1352 году, в орденском зале монастыря Тревизо появились первые фрески, на которых изображены стекла для чтения. На стене показан кардинал Николас, читающий книгу с помощью лупы с ручкой. Другой фрагмент изображает кардинала Гуго из Прованса, который пользуется сдвоенными стеклами, несколько отодвинутыми от рукописи. Когда и где был сделан первый шаг в приближении линзы к глазу и в переходе от «помощника глазу» к очкам, точно неизвестно. Сначала изготовлялись только выпуклые стекла для дальнозорких. Близорукие же получали вогнутые стекла несколькими столетиями позже. Первые очки — их называли



На рисунках (слева направо). Очки, прирепленные к турецкой феске. Очки со стержнями, обжимавшими виски. Оправа в виде обруча вокруг головы. Лорнет. Китайские очки со шнурками. Очки со шнурками и грузиками на концах.

клепаными — состояли из двух линз в оправе. В 1953 году при ремонте монастыря Вингаузен в числе прочих вещей нашли множество очков. Часть из них оправлена в кожу — распространенный тип очков XV—XVII веков. Найдены были и клепаные очки в деревянной оправе. Изготовление очков продолжало развиваться и постепенно становилось делом государственного значения. Например, верховный совет Венеции был очень озабочен тем, чтобы сохранилась высокая репутация венецианских изделий из стекла, в то время лучших в мире. Специальным декретом предписывалось в строжайшей тайне хранить секрет производства. Если, несмотря на запрет, квалифицированный мастер покидал Венецию, то члены его семьи подвергались аресту и содержались в тюрьме.

Раньше всех производство чудесных линз развилось в Испании. Миссионеры распространили очки в Китае, а оттуда они попали в Японию. В Германии производство очков началось в 1535 году в Нюрнберге. Цеховой регламент оптиков был схож с венецианским. В большом количестве очки производили и во Франции, Англии, Нидерландах. Продавали их бродячие торговцы, не имевшие никакого понятия о сущности своего товара. Покупатели сами подбирали себе стекла. Впрочем, в то время и врачи мало что понимали в очках. Только в 1604 году Кеплер изложил теорию очковых стекол.

Дальнейшее развитие клепаные очки получили в XV столетии — их стали изготовлять с перемычкой или дужкой между стеклами. Оправы делали из рога, кости, кожи, железа, серебра или золота. В XVIII веке жесткие дужковые очки постепенно вытесняются шарнирными: с подвижным соединением оправ каждого стекла. Правда, такая оптика не сидела на носу достаточно плотно. В этом шарнирная оправа уступала кожаной, в отношении которой торговцы уверяли, будто она «благодаря теплу прочно приклеивается к носу». Поиски путей и средств плотнее

удерживать очки на лице привели к оправам с упругой перемычкой, состоящей из роговых пластинок.

Так в середине XVIII столетия появились предки нынешних пенсне. Приходится удивляться, как упорно стремились укреплять очки именно на носу. Правда, безвестные изобретатели «лечебной оптики» дали миру и очки иных, порой курьезных систем. Одни из них закреплялись на голове широким ремнем, другие держались на головном уборе. Испанский король Филипп II носил очки с длинным стержнем, который задвигался под шапку. Еще курьезнее выглядели очки с обручем поверх лба — они красовались на голове саксонского короля Августа.

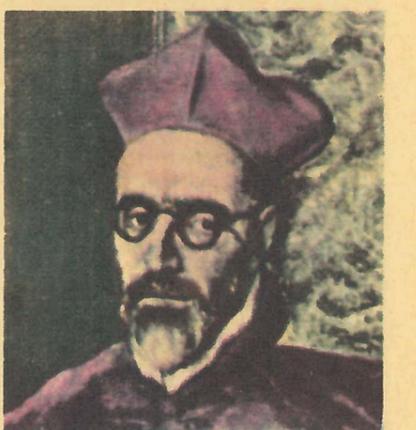
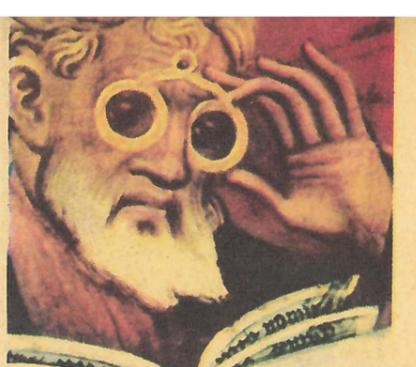
Кажется странным, что нынешние очки с заушниками так долго не могли пробить себе дорогу. У первых образцов заушники были стержнями, доходившими только до висков. Постепенно стержни удлинились и наконец во второй половине XVIII века приобрели классический ныне вид.

XX век внес свои поправки в конструкцию самих стекол. Никого не удивит теперь двухфокусными очками, линзы которых состоят из двух частей. Это удобно тем, кому приходится пользоваться двумя очками — для чтения и для того, чтобы видеть удаленные предметы.

В 1968 году появились очки с гидравлическим приводом, который плавно меняет фокусное расстояние линзы. Впрочем, линза представляет собой целую оптическую систему, состоящую из собственно оптического стекла, прозрачного диска из пластмассы, тонкой кристаллической пластинки диаметром в 0,15 см. В оправу смонтирован миниатюрный поршень — его движение и приводит к перенастройке оптической системы. Кто знает, может быть, это и есть очки завтрашнего дня?

Перевод с немецкого М. Горлина

Эти фрагменты старинных произведений живописи (рис. справа сверху вниз) дают нам представление о древних очках.



КИСЛОРОД ДЛЯ ПОЛИЦЕЙСКИХ. В Лимбурге, на границе Голландии и ФРГ, где ежедневно проходит 30 тысяч автомобилей, участились случаи отравления отработанными газами полицейских и таможенников. Для предотвращения отравлений здесь, а также и на других пограничных пунктах установлены кислородные баллоны, которыми пользуются полицейские и таможенники (Голландия).



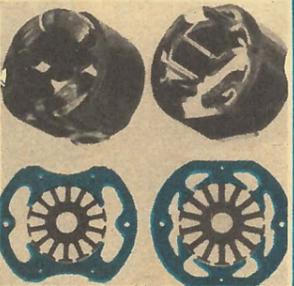
«ИКАРУСЫ» — НА ВСЕЙ ПЛАНЕТЕ. Одна из девяти больших премий прошлой годней Будапештской международной ярмарки была присуждена венгерскому автобусу «Икарус-190». Этот автобус также завоевал премию на выставке автобусов в Монте-Карло. В 1971 году «Икарусов» было выпущено 6400, из них 5100 — на экспорт. По объему выпуска завод стоял на шестом месте в мире, а по экспорту — на четвертом. В 1972 году завод выпустил уже более 7000 автобусов. А с 1975 года с его конвейера будет сходить 11—12 тысяч машин.

За пять лет Венгрия поставит в СССР 24 500 таких автобусов. Улучшится и обмен деталями. Задних осей Советскому Союзу будет отправлено за пятилетие 140 тысяч штук. А от нас в Венгрию поступают для «Икарусов» передние оси. Венгерские автобусы можно встретить более чем в тридцати странах мира. Они

курсируют не только в Европе, но и в Африке, Азии, а в последнее время появились и в Южной Америке (Венгрия).

ВКУС ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ИМПУЛЬСА. Установлено, что при раздражении языка прямоугольными импульсами электрического тока у человека возникают вкусовые ощущения. Опыты проводились с двадцатью лицами с применением электрода из листового серебра площадью 70 мм². Варьировались длительность отдельных импульсов и их частота. При малой частоте электрод казался сладким, при средней — кислым или соленым. Горький вкус ощущался при высокой частоте импульсов, но малой и средней их длительности, а также при высокой длительности импульсов, но при малой их частоте (ГДР).

НОВОЕ В КОНСТРУИРОВАНИИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ. В течение многих десятилетий электрические двигатели не претерпевали значительных конструктивных изменений, в частности, изготавливались, как правило, с двумя обмотками возбуждения. Недавно машиностроительная фирма «Скил» начала выпускать малогабаритные электродвигатели, применяемые для бытовых приборов и ручных инструментов, с четырьмя обмотками возбуждения, точнее, с двумя обмотками, разделенными на четыре магнитных полюса статора мотора. Это позволяло разместить большее число витков обмотки, получить более сильное и равномерное магнитное поле, а также почти вдвое большую мощность. При этом на 30% уменьшилась длина двигателя с незначительным увеличением его диаметра (США).



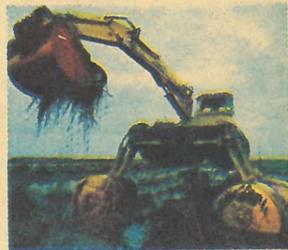
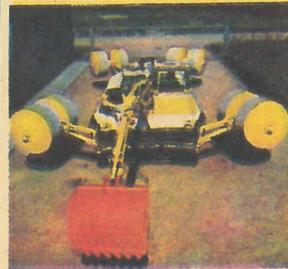
РАДИОПЕРЕДАТЧИК ВО РТУ. Немецкий профессор Ирвин Гутман для изучения движения челюсти во время еды установил в испорченном зубе миниатюрный радиопередатчик. Мини-аппарат снабжен антенной и мини-батареей. Сигнал подается каждый раз, когда золотой штифт, установленный на зубе противоположной челюсти, нажимает на контакт передатчика (ФРГ).

БУМАГА ДЛЯ КОСМОСА. Создана бумага, которая не горит даже в атмосфере с высоким содержанием кислорода, а в вакууме не становится хрупкой. Новая бумага хорошо воспринимает краску и годится для изготовления карт, бортовых журналов космических кораблей и т. п. (ФРГ).

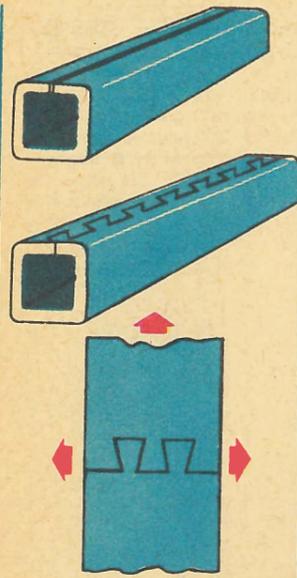
АВТОСЦЕПКА. В польском институте горного дела разработана автоцепка вагонеток на шахтах. Автоматическое сцепление или расцепление вагонеток, оснащенных двумя специальными головками, производится на так называемом кулачке, вмонтированном на одном из участков узкоколейки. Практическое испытание показало, что автоцепка, исключая ручной труд, сводит на нет число несчастных случаев и повышает производительность погрузочно-разгрузочных работ (Польша).

БОЛОТНЫЙ ВЕЗДЕХОД. Машина, изображенная на снимке, на первый взгляд напоминает фангстического пришельца из космоса. Однако назначение ее вполне земное и прозаическое — осушение болот и прокладка трубопроводов в заболоченной местности.

Вездеход представляет собой небольшой гидравлический экскаватор, установленный на понтоне. Необычная система передвижения этой машины. Она состоит из двух пар шарнирных «ног» с полыми металлическими барабанами. «Ноги» передвигаются посредством гидrocилиндров и могут принимать любое положение. При движении по болоту они используются как колеса, а сама машина скользит по поверхности на понтоне. По земле машина перекачивается на барабанах. Для передвижения по чистой воде на понтоне имеется гребной винт. По мнению специалистов, такая система обеспе-



чивает агрегату 100-процентную проходимость. «Ноги» с барабанами используются также и во время работы экскаватора — они широко разводятся во все стороны от понтона для устойчивости. Все агрегаты машины работают от 3-цилиндрового дизеля мощностью 44 л. с. Экскаватор-вездеход роет за час до 600 метров канала шириной и глубиной в один метр. Управляет им один человек (Голландия).



«ЛАСТОЧКИН ХВОСТ» ПРОЧНЕЕ. Соединение деталей с помощью так называемого «ласточкиного хвоста» до сих пор применялось главным образом в столярном деле. Сейчас этот метод находит все большее и большее применение для скрепления металлических деталей и в первую очередь — для сшивания труб и коробчатых деталей. Прочность соединения увеличивается вдвое (США).

СЕНСАЦИОННОЕ ОТКРЫТИЕ ПОЛЬСКИХ УЧЕНЫХ. Сотрудник лаборатории микробиологии Пуловского сельскохозяйственного института Кобус и Руссель с кафедры микробиологии Главной школы сельского хозяйства в Варшаве сделали открытие, которое, быть может, впишет новую страницу в историю возникновения и развития жизни на Земле.

Изучая возможности применения в сельском хозяйстве иллита — минерала, загрязняющего угольные пласты, ученые установили, что образцы, взятые в шахте «Хваловице», близ Рыбника, содержат значительное количество белка, причем белок биологически активен, так называемых энзимов (ферментов). Как известно, энзимы служат основным компонентом живых организмов, они об-

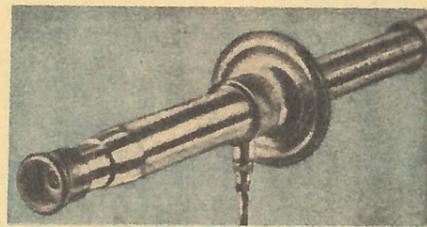
условливают всякую жизнь. Благодаря энзимам в организме могут происходить сложные химические реакции.

Последующие исследования и анализы, которым были подвергнуты пробы минералов, взятые в идеальном стерильных условиях, полностью подтвердили открытие. В то же время оказалось, что и образцы угля содержат значительное количество белка. Д-р Руссель считает, что это открытие поможет пролить свет на не познанный еще историю возникновения и эволюции жизни на Земле (Польша).

КОГДА КОРСИКА И САРДИНИЯ ЕЩЕ НЕ БЫЛИ ОСТРОВАМИ... Изучая древние горные породы, собранные на западных побережьях Корсики и Сардинии, известный океанограф В. Альварез дю Ламон отметил их сходство с образцами пород Юго-Восточной Франции. По мнению ученого, Корсика и Сардиния были некогда частью Европейского материка. В дальнейшем, оторвавшись от него, комплекс Корсика — Сардиния совершил медленный оборот вокруг оси вращения, находившейся в Тирренском море (Франция).



МИНИ-БАТАРЕИ. Обычные малоёмкостные угольно-цинковые батареи уже не удовлетворяют конструкторов большого числа миниатюрных электрических и электронных приборов. Начался выпуск более мощных источников энергии — ртутных и литиевых батарей (ФРГ).



ТЕЛЕВИЗОР «НА ЗАПОРЕ». Разработано устройство для телевизора, напоминающее автомобильное зажигание. Аппарат включается в сеть с помощью вынимающегося ключа, для того чтобы им не могли пользоваться дети без просмотра старших (Венгрия).

ПАЛЕОМАГНЕТИЗМ. Изучая керн длиной 14,5 м, взятый из почвы ботанического сада в Гетеборге, голландско-шведская исследовательская группа обнаружила в нижних породах естественный магнетизм с обратной полярностью (сравнительно с остальной его частью). Возраст этих пород 12,5 млн. лет. Магнитная инверсия той эпохи обнаружена впервые. Исследования продолжаются (Швеция).

КАУЧУКОВЫЕ МУСКУЛЫ. В новейшей конструкции ножных протезов применены «мышцы» из синтетического каучука, которые приводятся в действие специальным пневматическим устройством. С помощью таких протезов инвалид может без труда ходить вверх и вниз по лестнице (Япония).

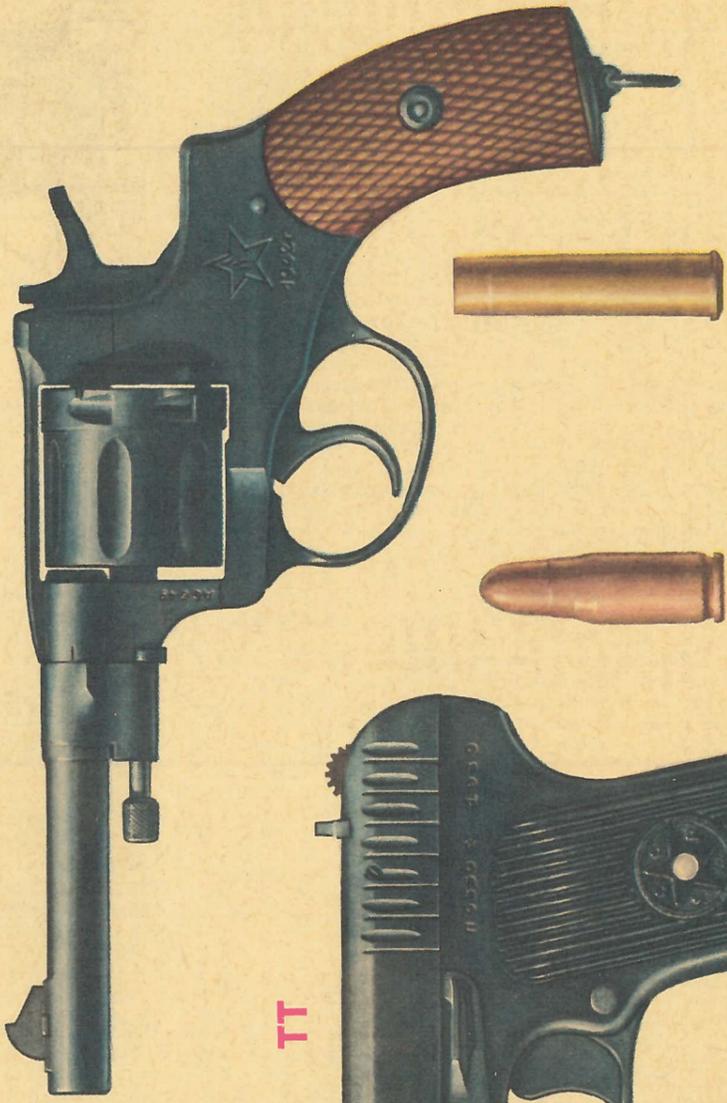
447 МИНЕРАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ. В Венгрии зарегистрировано 447 минеральных источников. Они дают в год 126 миллионов кубометров целебной воды. Для сравнения упомянем, что в Италии открыто 264 минеральных источника, во Франции — 116, в Швейцарии — 65, в Австрии — 25, в Чехословакия — 16 (Венгрия).

БОРОСКОП. Так называется прибор, предназначенный для визуального обследования «внутренностей» работающей машины, узких проходов, сосудов с агрессивной средой, высокотемпературных устройств, ядерных реакторов и т. п. По устройству прибор напоминает перископ подводной лодки. Применяя различные приставки и надставки, можно менять угол наблюдения в пределах от 10 до 180° и видеть на глубину до 25 м. Бороскоп оснащен источником света, позволяющим вести фото- и телевизионные съемки (США).

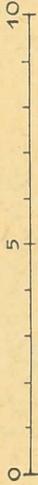
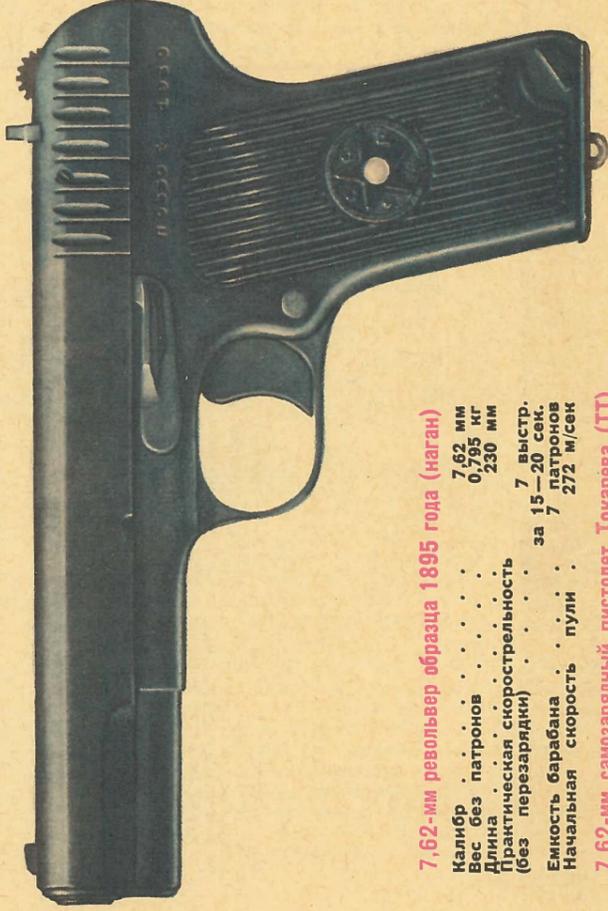
ФАРФОР ПРОТИВ КОРРОЗИИ. Покрытие стальных деталей тонким слоем фарфора предохранит их от коррозии. Фарфор может быть белым или цветным. Он напыляется на сталь в четыре слоя, а затем обжигается (Болгария).

ЧЕРЕЗ БОСФОР ПЕШКОМ. Идет строительство моста через Босфор (четвертого в мире по величине). По обоим берегам пролива уже высятся стальные пилоны, а между ними подвешены временные мостки для строителей. Скоро можно будет перейти из Европы в Азию пешком. Первый мост через Босфор был сооружен за 500 лет до нашей эры персидским царем Дарием. Но тот мост был плавающим (Турция).

НАГАН



ТТ



7,62-мм револьвер образца 1895 года (наган)
 Калибр 7,62 мм
 Вес без патронов 0,795 кг
 Длина 230 мм
 Практическая скорострельность (без перезарядки) за 7 выстр. за 15—20 сек.
 Емкость барабана 7 патронов
 Начальная скорость пули 272 м/сек

7,62-мм самозарядный пистолет Токарева (ТТ)
 Калибр 7,62 мм
 Вес без патронов 0,854 кг
 Длина 195 мм
 Практическая скорострельность (без перезарядки) за 8 выстр. за 10—15 сек.
 Емкость магазина 8 патронов
 Начальная скорость пули 420 м/сек

Рис. В. Иванова

НАГАН,
ТТ

ИСТОРИЧЕСКАЯ
СЕРИЯ «Т-М»

Под редакцией Героя Социалистического Труда академика А. БЛАГОНРАВОВА, Героя Социалистического Труда заслуженного изобретателя РСФСР С. СИМОНОВА, Героя Советского Союза генерал-полковника И. ЧИСТЯКОВА, Коллективного консультанта — Центрального музея Вооруженных Сил СССР

В фотолетописи Великой Отечественной войны есть снимок, описывающий весь мир в решительном порыве политрук увлекает солдат на штурм гитлеровских позиций, устремленные вперед тело, поднятая правым рукой жесткая правая рука. В ней пистолет — личное оружие офицера. Эта фотография — памятник не только героизму советских воинов, но и замечательным боевым качествам и ответственному оружию. Пистолету ТТ и его предшественнику — револьверу наган и посвящается эта статья.

Мосинская «трехлинейка» образца 1891 года как бы подытожила многолетние усилия оружейников по созданию наиболее совершенной магазинной винтовки для русского солдата. После знаменательного 1891 года настало время заменить и устаревший 4,2-линейный револьвер смит-вессон, прослуживший в русской армии более 20 лет. В свое время это было замечательное оружие, составившее громкую славу солидному американскому предприятию. Смит-вессон образца 1869 года принес своим создателям золотую медаль на международной выставке в Москве.

Изобретение бездымного пороха сделало возможным дальнейшее совершенствование всех видов стрелкового оружия. В распоряжении ору-

же солдатский. Первый был оснащен ударно-спусковым механизмом двойного действия. Курок взводился при нажатии на спусковую крышку. Револьвер образца 1895 года быстро завоевал популярность у русских солдат и офицеров. С этим надежным оружием шли в бой на фронтах империалистической войны, с наганом в руках штурмовали Зимний дворец революционные отряды, он стал излюбленным оружием красных командиров. Более пятидесяти лет наган состоял на вооружении нашей армии и уступил место более современному оружию — самозарядному пистолету ТТ. Автоматические пистолеты появились еще в конце прошлого века. Конструкторов привлекали их принципиальные достоинства: большая, чем у револьверов, скорострельность, удобство перезаряжения, компактность и малый вес. Перезарядить револьвер — довольно хлопотное занятие. Стрельные гильзы нужно извлекать из казенной части. Не проще и заправить его новым боеприпасом — подлинно, патрон за патроном. К тому же эти операции можно проделать только двумя руками. Словом, револьвер неудобен в критических боевых условиях, когда дорога каждая секунда. Иное дело — пистолет. Извлечь опорожненный магазин и вставить полный — вот и все, что требуется для перезаряжения.

В 1925—1926 годах советские оружейники создали ряд экспериментальных образцов самозарядных пистолетов. Конструкторам предстояло решить непростую задачу. Новый пистолет, сделанный под патрон калибра 7,62-мм, должен был придать пуле хорошее останавливающее действие, поразить живую цель в непосредственной близости — до 50 метров, вывести ее из строя. Малый калибр — малая масса пули. При небольшой начальной скорости пули, вооб-

ще свойственной короткоствольному оружию, она не в состоянии ввести живую цель в шокое состояние. Значит, надо сделать все возможное, чтобы, сохранив установленный калибр оружия, добиться высокой начальной скорости пули. Конечно, все просто — нужно удлиннить ствол. Вспомните знаменитый маузер. Его пули покидали ствол со скоростью 425 м/сек — быстрее, чем у любого пистолета. Правда, за прекрасные боевые качества приходилось расплачиваться изрядным весом оружия — 1180 граммов, почти вдвое тяжелее, чем браунинг № 1.

С трудной инженерной задачей блестяще справился Федор Васильевич Токарев. Его образец превзошел на испытаниях отечественные и зарубежные модели. При большой величине дульной энергии (она характеризуется произведением массы на квадрат начальной скорости пули) токаревский пистолет оказался сравнительно легким и компактным. 7,62-мм самозарядный пистолет Токарева образца 1930 года (ТТ) стал основным личным оружием командиров Красной Армии. В 1933 году ТТ подвергся частичной модернизации — для улучшения технологичности производства. Более двух десятилетий токаревский пистолет состоял на вооружении наших войск, безотказно служил в суровых сражениях Великой Отечественной войны. Тысячи и тысячи фронтовиков обязаны жизнью Федору Васильевичу Токареву, снабдившему их надежным и мощным оружием — ТТ.



Схематический разрез пистолета ТТ.

Зазвонил телефон...

Научно-фантастический памфлет

Мы предлагаем нашим читателям памфлет известного английского фантаста Артура Кларка. В рассказе остро передано чувство тревоги автора, вызванное бессмысленной технизацией современного западного мира, перенасыщением его быта и бытия информацией, возрастанием духовной некоммуникабельности и т. д. Угрожает ли развитие науки благоденствию человека? Как известно, одним из первых обратился к этой теме Карел Чапек в пьесе «Р. У. Р. (Россумские универсальные роботы)». Теперь в странах капитала противостояние человек — машина отнюдь не литературная проблема. Там, где человек низведен до уровня автомата, там даже мертвая, неодушевленная техника становится антигуманной.

Об этом — памфлет «Зазвонил телефон...».

Четверть миллиарда людей подняли телефонные трубки и несколько секунд раздраженно или встревоженно вслушивались. Некоторые подумали, что звонят откуда-нибудь из Австралии — через спутник связи, который был запущен накануне. Однако в трубке не слышалось ничего, только непонятный звук, напоминавший кому шум моря, кому — звенящие под ударами ветра струны арфы. Другим же этот звук принес воспоминание далекого детства: пульсация крови, которая слышна, если приложить к уху большую раковину. Но, что бы то ни было, секунд через двадцать все прекратилось.

Телефонные абоненты ругнулись, пробормотали «ошиблись номером» и повесили трубки. Кое-кто пытался позвонить в соответствующую телефонную компанию и высказать свое недовольство, но линия была занята. Через несколько часов об инциденте забыли все, кроме тех, в чьи обя-

занности входит не допускать подобных случайностей.

В Исследовательской станции связи спор продолжался все утро и ни к какому решению не привел. Не утих он и во время перерыва на ленч, когда голодные инженеры, продолжая переговариваться, вошли в кафе напротив.

— Я продолжаю считать, — заявил Уилли Смит, специалист по сойдной электронике, — что это был короткий мощный импульс, возникший в момент подключения к сети спутника.

— Да, какая-то связь с подключением спутника, несомненно, была, — поддержал его Жюль Рейнер, проектировщик сетей. — Но чем объяснить несовпадение по времени? Спутник включился в полночь, а звонки раздались только через два часа — как всем нам слишком хорошо известно. — И он громко зевнул.

— А что вы думаете, док? — спросил Боб Эндриус, программист компьютеров. — Вы почти все утро молчали. Наверное, припасли какую-нибудь идею?

Доктор Джон Уильямс, возглавлявший математическую группу, смущенно пожал плечами.

— У меня действительно есть одна идея, — начал он. — Но вы вряд ли отнесетесь к ней серьезно.

— Это не имеет значения. Даже если ваша идея будет напоминать научно-фантастические рассказы, которые вы печатаете под псевдонимом, она может нас на что-то натолкнуть.

Уильямс покраснел, но не очень сильно. Все знали о его рассказах, и он их не стыдился. Они ведь даже вышли отдельным сборником. (После распродажи залежавшегося тиража у него оставалось еще сотни две экземпляров.)

— Ну хорошо, — заговорил он, машинально теребя скатерть. — Откровенно говоря, эта мысль появилась у меня не сейчас, а еще несколько лет назад. Скажите, вы когда-нибудь задумывались об аналогии между автоматической телефонной станцией и человеческим мозгом?

— Да кто же об этом не думал? — усмехнулся один из его слушателей. — Этой идее столько же лет, сколько самому телефону.

— Возможно. Но я и не утверждаю, что сказал что-то оригинальное. Однако пора отнестись к этой проблеме серьезно. — Он нахмурился, глядя на свисающие с потолка трубки ламп дневного света; день был сумрачный, туманный, и они горели. — Что такое с этим чертовым светом? Лампы уже минут пять мигают.

— Не отвлекайтесь на пустяки. Наверное, Мэйси забыла оплатить счет за электричество. Рассказывайте дальше.

— У меня уже не только предположения, имеется и кое-что из фактов. Мы знаем, что человеческий мозг представляет собой как бы сложную сеть переключателей, соединенных нервными волокнами. Автоматическая телефонная станция, в свою очередь, является системой переключателей — селекторов и прочее, — соединенных проводами.

— Согласен, — кивнул Смит. — Но на этой аналогии далеко не уедешь. Мозг содержит около пятнадцати миллиардов нейронов, так ведь? В какой же телефонной станции найдется столько переключателей?

Ответ Уильямса потонул в реве низко летящего реактивного самолета; пришлось подождать, пока кафе перестанет сотрясаться.

— Никогда они так низко не летали, — пробормотал Эндриус. — Я думаю, это против правил.

— Это действительно против правил. Но не беспокойтесь: воздушный контроль сейчас намылит ему шею.

— Сомневаюсь, — покачал головой Рейнер. — Именно воздушный контроль назначает высоту захода на посадку. Но так низко... Не завидую тем, кто на борту.

— Так мы будем наконец говорить о деле или нет? — недовольно спросил Смит.

— Вы были правы, говоря о пятнадцати миллиардах нейронов, — спокойно продолжал Уильямс. — Именно в это все и упирается. Пятнадцать миллиардов — много это или мало? Много? А знаете ли вы, что еще два десятилетия назад общее

число переключателей в разбросанных по всей стране телефонных станциях превышало пятнадцать миллиардов. А сейчас их раз в пять больше.

— Понятно, — очень тихо сказал Рейнер. — Значит, теперь, когда подключился новый спутник, все они соединены между собой.

— Вот именно.

За столом стало совсем тихо; слышался только звон колокола пожарной машины.

— Давайте говорить прямо, — решительно сказал Смит. — Вы утверждаете, что наша телефонная система превратилась в гигантский телефонный мозг?

— Нет, это был бы слишком грубый, антропоморфический подход. Я предпочитаю мыслить о возникшем явлении в понятиях критической массы или критического размера. — Уильямс поднял обе руки, полусомкнув пальцы, как будто в них что-то было зажато. — Представьте себе: я держу два куска урана-235; ничего не происходит, пока они находятся на некотором расстоянии друг от друга. Но если их соединить, — он сблизил руки, — получится нечто совсем непохожее на один большой кусок урана. Образуется воронка с полыми в диаметре. То же самое произошло с телефонными сетями; до сегодняшнего дня они были большей частью независимы, не сообщались между собой. Теперь же мы резко увеличили число связующих звеньев — все отдельные сети слились в единое целое и достигли критического размера.

— И как, интересно, следует понимать «критичность» в данном случае? — спросил Смит.

— За неимением лучшего слова я назвал бы это «сознанием».

— Всяма необычное «сознание»... — заметил Рейнер. — А что оно использовало бы в качестве органов чувств?

— Этой цели могут послужить радио- и телевизионные станции. Они дадут «сознанию» достаточно пищи для размышлений! Полученные данные будут храниться во всех компьютерах; у него имеется доступ и к компьютерам, и к электронным библиотекам, и к радарным станциям слежения, и к телеметрированию в автоматических фабриках. О, ему хватит органов чувств! Мы даже не можем приблизиться к представлению получаемой им картины мира, но она несравненно богаче и сложнее нашей. Это не вызывает сомнений.

— Ну хорошо, допустим, все именно так — очень уж увлекательно нарисовано. Что же это «сознание» сможет делать? — спросил Рейнер. — Оно ведь не способно, например, куда-нибудь пойти — на чем оно будет передвигаться?

— А зачем ему путешествовать? Оно одновременно присутствует повсюду! И любое электрическое устройство, управляемое дистанционно, может быть использовано в качестве исполнительного органа.

— Теперь мне понятен разрыв во времени, — вмешался Эндриус. — Новое существо было зачато в полночь, но родилось только в 1.50 ночи. А звук, разбудивший всех нас, был первым криком новорожденного.

Его попытка сострить явно не удалась, и никто не улыбнулся. Над головами раздражающе часто мигали лампы. В это время в кафе во-



Рис. И. Шалито, Г. Бойко

шел, по обыкновению производя много шума, Джим Смолл из отдела энергетического обеспечения.

— Вы только посмотрите, ребята, — он широко улыбался, размахивая листом бумаги. — Я богач. Когда-нибудь видели такой счет в банке?

Д-р Уильямс взял протянутый лист, пробежал глазами и прочел вслух:

— Кредит 999.999.897.087 долларов... Ничего необычного, — заявил он под раскаты смеха. — Компьютер допустил небольшую ошибку. Иногда такие вещи случаются.

— Да я и сам это знаю, — сказал Джим, — но не портите мне удовольствие. Я этот отчет вставлю в рамку — кстати, а что, если я попытаюсь сейчас выписать чек на несколько миллионов? Могу я подать на банк в суд, если чек не оплатят?

— Ничего не получится, — ответил ему Рейнер. — Могу поклясться, что о подобных случайностях банки давно подумали и обезопасили себя в каком-нибудь документике крохотной сноской мелким шрифтом. А когда, хотел бы я знать, вы получили этот отчет?

— Полуденной почтой; мне их присылают на работу, так что жена о моих финансах ничего не знает. — Н-да... это значит, что составлен отчет был рано утром. Несомненно, после полуночи.

— К чему вы клоните? И почему у всех такие мрачные лица?

На его слова никто не отреагировал; в мыслях, на которые натолкнул инцидент с банковским отчетом, не было ничего приятного.

— Кто из присутствующих знает что-нибудь об автоматизированных банковских системах? — спросил Уилли Смит. — Как они связаны между собой?

— Точно так же, как и все прочее в наши дни, — ответил Боб Эндриус. — Все они объединены в единую сеть — компьютеры сообщаются между собой. Это подтверждает вашу теорию, Джон. Если действительно будет происходить что-то необычное, первых проявлений следует ждать именно в этой сфере, не считая собственно телефонной системы, конечно.

— Никто так и не ответил на вопрос, который я задал перед появлением Джима, — громко пожаловался Рейнер. — Что будет этот сверхразум делать? Окажется ли

он дружелюбным — враждебным — безразличным? Осознает ли он наше существование или единственной реальностью для него будут воспринимаемые и посылаемые им электронные символы?

— Я вижу, вы начинаете мне верить, — заметил Уильямс с каким-то мрачным удовлетворением. — Но на этот вопрос я могу ответить только вопросом. Что делает новорожденный ребенок? Ищет себе пищу. — Уильямс посмотрел на мигающие лампы. — Боже мой, — медленно произнес он, потрясенный новой мыслью. — Да ведь для него существует только одна пища — электричество.

— Ну мы уже достаточно всякой ерунды наговорили, — решительно вмешался Смит. — Что, черт возьми, случилось с нашим ленчем? Мы сделали заказы двадцать минут назад. Никто ему не ответил.

— Ну а потом, — сказал Рейнер, продолжая мысль Уильямса, — новорожденный будет осматриваться вокруг и потягиваться. Осмотревшись, начнет играть, как любой растущий ребенок.

— А дети иногда ломают вещи, — прошептал кто-то.

— Игрушек у него будет достаточно, это уж точно. Например, «Конкорд», пролетевший над нами. Автоматизированные заводские линии. Светофоры на улицах.

— Как кстати вы об этом упомянули, — вмешался Смолл. — С уличным движением что-то случилось — уже минут десять все стоят. Похоже, большая пробка.

— Наверное, горит что-нибудь — я слышал пожарную машину.

— А я слышал две и что-то очень похожее на взрыв в стороне индустриальной зоны. Надеюсь, ничего серьезного.

— Мэйси!!! Как насчет свечек? Ничего не видно!

— Я только что вспомнил — в этом кафе кухня полностью электрифицирована. Мы получим свой ленч холодным, если вообще что-нибудь получим.

— Ну что ж, можем газету почитать, пока ждем. Это у тебя последний выпуск, Джим?

— Да, я еще даже не заглядывал. Да-а, сегодня действительно очень много странных происшествий. Отказали железнодорожные сигналы... Водопроводная магистраль лопнула из-за того, что не сработал предохранительный клапан... Десятки жалоб на непонятный ночной звонок...

Он перевернул страницу и внезапно замолчал.

— Что такое?

Смолл молча протянул газету. Только первая страница имела привычный вид. Все последующие представляли собой мешанину из букв и обрывков слов — лишь местами от-

рывочные рекламные объяснения создавали островки нормальности в море тарабарщины. Они, очевидно, были набраны отдельными блоками и потому избежали участи остального текста.

— Вот к чему привело дистанционное управление набором и печатанием, — зло сказал Эндриус. — Боюсь, газетные боссы хотели убить одним выстрелом слишком много электронных зайцев.

— Если мне будет позволено высказаться на этом сборище истериков, — громко и твердо вмешался Смит, — я хотел бы подчеркнуть, что пока бояться нечего — даже если окажется, что Джон прав. Мы всего лишь отключим спутники, и опять все пойдет по-старому.

— Префронтальная лоботомия, — пробормотал Уильямс. — Я уже думал об этом.

— А? Ну да — удаление участков мозга — как в старину лечили шизофрению. Дорого обойдется, конечно, и опять придется перейти на телеграфное сообщение, зато страна не погибнет.

Где-то неподалеку раздался резкий звук взрыва.

— Мне все это не нравится, — нервно сказал Эндриус. — Давайте послушаем, что скажет радио, — только что начался выпуск новостей.

Он достал из портфеля маленький транзисторный приемник.

— ...небывалое число аварий на заводах...

— ...несколько аэропортов вынуждены прекратить полеты в связи с нарушением работы радаров...

— ...банки и биржи закрылись из-за полной несостоятельности их информационно-программирующих систем. («Вот удивили», — пробормотал Смолл, и все на него зашикали...)

— Одну минуту, пожалуйста, поступили последние сообщения, — продолжал диктор. — Так вот. Нам только что стало известно, что контроль над спутниками связи полностью утерян. Они больше не реагируют на команды с Земли. Согласно...

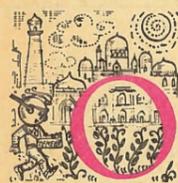
Станция замолчала; не слышно было даже несущей волны. Эндриус покрутил ручку настройки — эфир молчал на всех диапазонах.

Рейнер возбужденно заговорил, и в голосе его слышались истерические нотки:

— Великолепная идея — префронтальная лоботомия, Джон. Как жаль, что ребенок успел об этом подумать. Уильямс медленно поднялся.

— Давайте вернемся в лабораторию. Должен же быть какой-то выход. Он же еще ребенок. Ребенок, хотя и растет слишком быстро.

Перевод с английского
Б. Брехмана



дному из самых древних и красивых городов мира — Мохенджодаро на реке Инде, в Пакистане, который достиг расцвета культуры 5 тыс. лет тому назад, — угрожает гибель.

Этот город когда-то был большим торговым центром и крупным портом. Он строился по плану, имел превосходную водопроводную и канализационную системы. До сих пор сохранились древние здания высотой до нескольких десятков метров. Упадок цивилизации Мохенджодаро произошёл в глубокой древности в результате внутренних распрей и нашествия могущественных ариев.

Археологический комплекс этого уникального города по классификации ЮНЕСКО отнесен к немногочисленной первой группе памятников, не имеющих равных себе в мире.

Теперь от соли, накапливающейся вследствие сильного испарения подпочвенных вод Инда, этому городу грозит гибель. ЮНЕСКО обращалась по этому поводу к некоторым западным фирмам. Они обещали за баснословные деньги спасти древний город на Инде. Предполагалось снять здания с фундаментов, покрыть верх фундаментов смолой, а затем возвести здания на старых местах. Этот метод, возможно, и пригоден в отдельных случаях, но неосуществим для целого города, занимающего сейчас около 8 кв. км площади.

Тогда разработка проекта спасения Мохенджодаро была поручена д-ру Эдзиславу Банковскому и сотрудникам мастерской по реставрации скульптур Варшавской академии художеств. Разработанный ими метод оказался простым и естественным. Существуют, например, растения, называемые галрфитами (солелюбивыми). Они способны поглощать огромное количество соли. Таким образом, при помощи галрфитов несложно удалить избыток соли из почвы, а следовательно, и из фундаментов архитектурных памятников Мохенджодаро.

«Польское обозрение»



а ежегодном собрании американского общества рентгенологов и радиологов было сообщено, что камни, оставшиеся в желчном протоке после операции, могут быть извлечены из него не только без повторного хирургического вмешательства, но даже и без анестезии.

— Новый метод состоит в том, — рассказал профессор радиологии Медицинского центра в Сан-Франциско Джоакин Бернхен, — что катетер, служащий для дренажа после операции, на семь дней оставляется в теле больного. Если рентгеновские снимки подтверждают, что камни извлечены не полностью, на место первого катетера вставляется другой, специально сконструированный, через который вводится проволока с крохотной «корзиночкой» на конце. «Корзиночка» подводится к оставшемуся камню, и его медленно извлекают наружу.

Метод был успешно применен д-ром Бернхеном на семнадцати больных. Тракт, через который вводится катетер, быстро заживает без каких-либо нежелательных осложнений.

Хотя больным не делалось даже местной анестезии, они не испытывали никаких болей, за исключением случая, когда через узкий проход извлекался несколько больший по своим размерам камень. Усовершенствование метода привело к сокращению времени всей процедуры. Так что теперь она продолжается не более сорока пяти минут.

Обычно врачи пытаются растворить оставшиеся в желчном протоке камни. Но для семнадцати больных, о которых рассказывал Бернхен, попытки растворения камней оказались безуспешными.

«Нью-Йорк таймс»



овременные космологические теории исходят из кривизны вселенной. Степень и направление такой кривизны в принципе могут быть определены по скоростям движения и расстояниям, отделяющим нас от самых удаленных известных науке объектов. А такие показатели, в свою очередь, устанавливаются по яркости свечения и красному смещению этого свечения небесных тел.

Доктор С. Уэйнберг из Массачусетского технологического института указывает, что такой метод может оправдать себя тогда, когда космическая материя не находится под давлением и когда эйнштейновская теория тяготения справедлива.

А так как и то и другое пока лишь допущения, ученый предлагает провести независимые определения расстояний, отделяющих нас от других галактик и от квазаров, используя метод триангуляции, или параллакса, уже применявшийся для выяснения местоположения некоторых звезд.

В отношении звезд наблюдения выполнялись во время нахождения Земли в противоположных точках ее орбиты. Если наблюдаемый объект находится достаточно близко, в его видимом местоположении будет заметно некоторое изменение. По углу параллакса можно построить треугольник и определить расстояние. Чем удаленнее от нас звезда, тем меньше этот угол. Однако естественно, что этот метод применим только к сравнительно близким объектам.

Если же прибегнуть к радиосредствам наблюдения, пользуясь при этом методикой интерферометрии с весьма длинной базовой линией, при которой измерения ведутся удаленными на большое расстояние друг от друга инструментами, то становится возможным измерять крайне малые углы. С. Уэйнберг предлагает использовать для такого эксперимента в качестве интерферометра искусственный спутник Солнца и радиотелескоп, установленный на Земле, что позволит измерить параллакс квазаров.

«Сайенс ньюс».

«ГАДКИЕ УТЯТА»

Историческую серию ведет кандидат технических наук Ю. ДОЛМАТОВСКИЙ

Наш **Автомобильный Музей**

18

«Четыре колеса и четыре пассажира под зонтиком» — такие условия были поставлены заданием на проектирование «ситроена-2CV» («дешво» — две лошадиные силы, облагаемые налогом). Требовались также экономичность, надежность, скорость 50 км/ч, исключительная плавность хода: когда корзину яиц повезут по вспаханному полю (машина предназначена для села), ни одно яйцо не должно треснуть. Чтобы удовлетворить последнее условие, сделали «уравнительную» подвеску колес, которые, в свою очередь, были оснащены грузами — гасителями колебаний. Передние и задние горизонтальные пружины упираются в общий резиновый буфер, одна разгружает другую. Плоский нос, короткий заостренный хвост, кричащий звук сигналов и своеобразная (из-за подвески) «походка» машины породили кличку «Утенки».

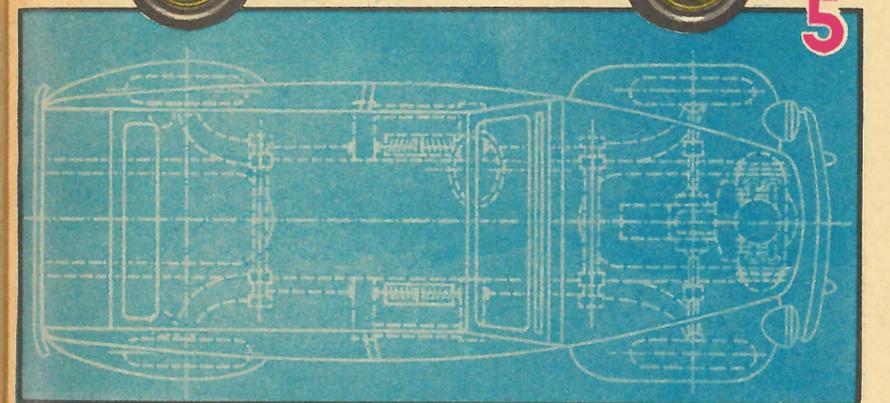
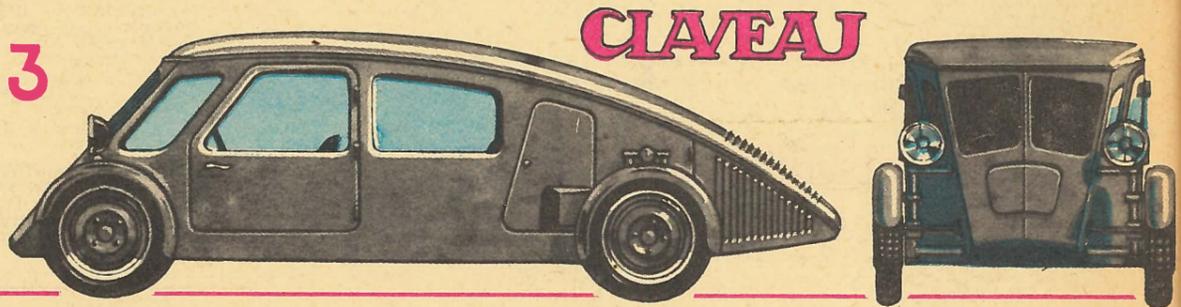
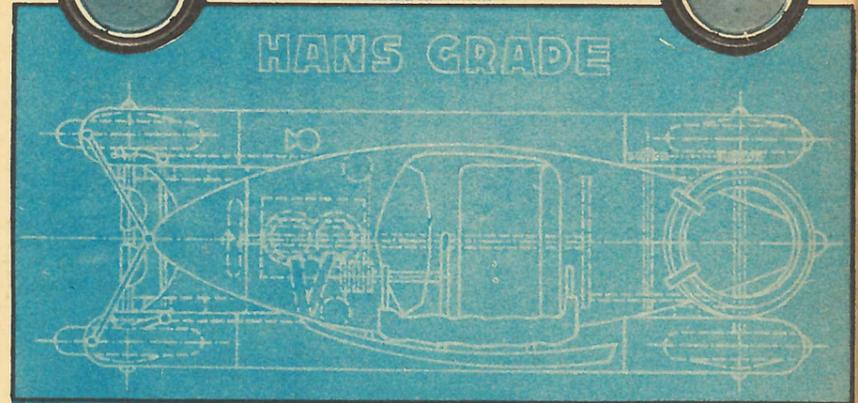
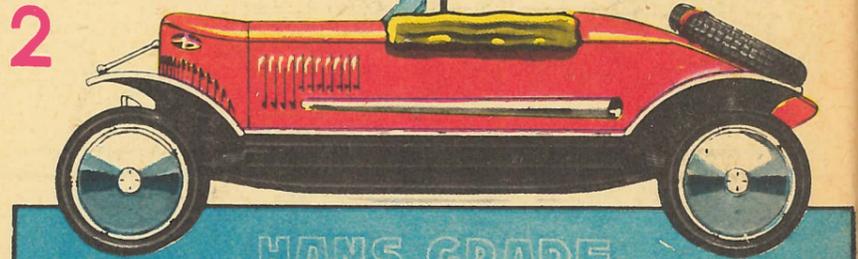
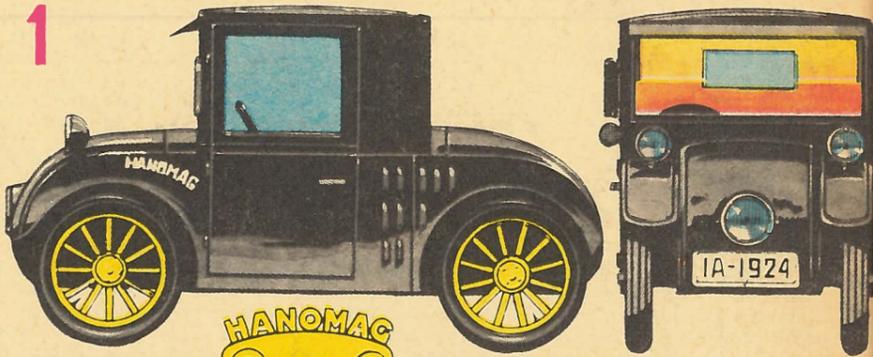
«Утенок» держится на конвейере вот уже четверть века! Выпущено более трех миллионов машин. Из года в год автомобиль мужал и хорошо пробивая себе дорогу. «Лебедем» он не стал, но мощность двигателя удвоилась, скорость увеличилась, кузов приобрел более привлекательную форму.

«Дешво» — не единственный «гадкий утенок» в истории автомобиля. Есть у него и предшественники, и потомки.

После первой мировой войны в Германии возникли десятки карликовых полузаводов-полумастерских, владельцы которых рассчитывали пожить на дешевом «автомобиле для всех». Дело не выгорело: сказывались недостаток опыта и более чем скромные производственные возможности.

Так случилось и с инженерами Ф. Белером и К. Поличем. Их детище перешло во владение концерна «Ганомаг». Появилась модель этой фирмы настолько простая, что ее можно было продавать вдвое дешевле, чем обычные автомобили. Конструкция «ганомага» рассчитана на прямо-таки спартанскую неприхотливость владельца. Сокращено против обычного число мест, уменьшены размеры автомобиля, устранено все, без чего он может двигаться.

Популярности же самого «ганомага» на первых порах мешали его необычная форма и малое число мест. Все же к нему привыкли, и за три года было продано 16 тысяч машин. Народ присвоил «ганомагу» кличку «номмисброт», что означает «паек», «солдатский хлеб». Появилась даже популярная частушка: «Немного же-



сти, дым и лак — таков малютка «ганомаг».

Еще один пример «простейшего» автомобиля — «граде». Беглого взгляда достаточно, чтобы угадать прежнюю авиационную профессию его автора — Г. Граде, обладателя германских пилотских прав № 2. Над колесами разместились заостренные спереди и сзади фюзеляж без дверей — их заменяет люк. Вместо радиатора красуются решетчатые окна. Сходство с аэропланом усиливают крылья: они вытянуты почти в одну линию с высокими подножками. Так и кажется, что это остаток отрезанных настоящих крыльев. Ансамбль дополняет целлулоидный козырек вместо ветрового стекла. Еще больше напоминает авиацию «начинка» фюзеляжа. Цилиндры с частыми ребрами сняты с авиадвигателя. В трансмиссии и рулевым управлением нет шестерен и червячных механизмов (ведь они не применялись на самолетах). Рулевой привод — тросовый. Вместо сцепления и коробки передач — два больших диска, поставленные под прямым углом. Ведомый диск (фрикцион) отодвигается рычагом от ведущего диска (маховика) и перемещается по валу. Прижимная обшитый подошвенной кожей фрикцион и разным точкам маховика, можно получать нужное число оборотов.

Однако простота устройства «граде» себя не оправдала. «Подошва» замасливалась и стиралась. Управление требовало особой ловкости. Двигатель перегревался.

Так же как Граде, из авиации пришел и Э. Кляво. Корпус кузова его автомобиля выполнен в виде профиля самолетного крыла, колеса торчат снаружи и поворачиваются вместе с охватывающими их цитками велосипедного типа.

После второй мировой войны ситуация повторилась. Наряду с «дешво» стали выпускать так называемые мотокляски, в которых мотоциклетные механизмы сочетались с маленькими колесами и простейшим, обычно двухместным кузовом.

Большим успехом пользовалась, например, итальянская «изетта» с дверью в... передней стенке кузова.

Но чем дальше, тем более жалкими выглядели эти «гадки утята» в окружении рослых «нормальных» автомобилей. Как только послевоенная разруха осталась позади, спрос на «изетту» иссяк.

Не исключено, однако, что к маленьким двухместным автомобилям еще придется вернуться. Но на этот раз уже по причине тесноты в городах.

1. «Ганомаг» (Германия, 1924). Два места, двигатель 1-цилиндровый, расположен сзади. Мощность 10 л. с. Скорость 50 км/ч.

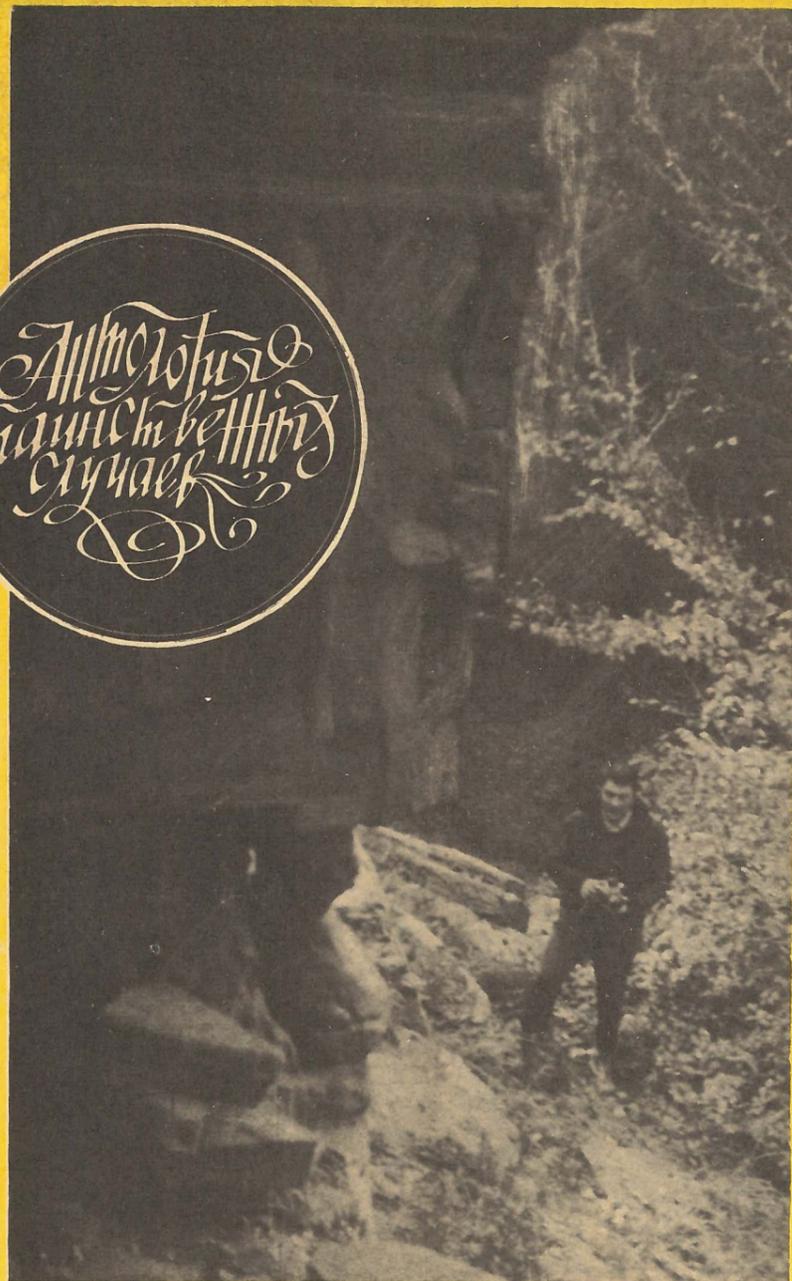
2. «Граде» (Германия, 1922). Два места, двигатель 2-цилиндровый, 16 л. с. Скорость 75 км/ч.

3. «Кляво» (Франция, 1928). Четыре места, двигатель 4-цилиндровый, около 25 л. с., расположен перед задней осью. Скорость 115 км/ч.

4. «Изетта» (Италия, 1955). Два места, двигатель 1-цилиндровый, 9,5 л. с. Скорость 75 км/ч.

5. «Ситроен», модель 2CV (Франция, 1948). Четыре места, двигатель 2-цилиндровый, 12 л. с. Привод на передние колеса. Скорость 70 км/ч. В новейших выпусках этой модели показатели улучшены.

6. «Цюндапп», модель «Янус» (ФРГ, 1957). Четыре места, двигатель 1-цилиндровый, 14 л. с., расположен посередине кузова. Скорость 78 км/ч. Машина напоминает двдвоенную «изетту».



КАМЕННЫЕ ПИСЬМЕНА РОДОП

Стефан ХРИСТОВ,
председатель НЭК



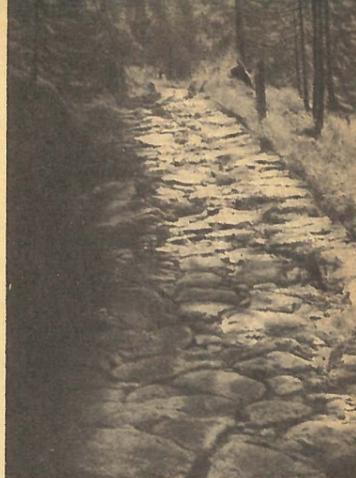
И сегодня в родопских лесах можно наткнуться на участок древней дороги римских завоевателей.

По всей вероятности, ни одна из загадок, которые когда-либо вставали на пути исследователей Родопских гор, не выглядела столь неразрешимой.

Родопы — археологическая жемчужина Болгарии. Здесь все — история: и древние дороги римских завоевателей, и каменные идолы, оставшиеся со времен язычества, и ущелья, долины, вершины, в чьих названиях увековечены подвиги великих и безымянных героев борьбы против турецкого деспотизма. Давным-давно, во времена незапамятные, здесь обитали древние фракийцы, отсюда ушли в мир легенд гладиатор Спартак и песнопевец Орфей.

Загадочный памятник прошлого, о котором пойдет речь ниже, по праву можно поставить в один ряд с такими археологическими диковинками, как истуканы острова Пасхи, Баальбекская веранда, исполинские рисунки животных и насекомых в пещине Наска и т. д.

В мае 1928 года несколько дровосеков случайно обнаружили близ села Ситово, неподалеку от руин древнего поселения Шутград, выдолбленную в скале пещеру. На стенах пещеры были нанесены неве-



Легендарный разведчик — «болгарский Зорге» доктор Александр Пеев — первооткрыватель ситовской надписи. Снимок сделан в 1939 году.

домые письмена. Поразмыслив, дровосеки решили, что где-то поблизости должно быть спрятано сокровище, и тут же принялись за раскопки. Энтузиазм их был вполне объясним: в фольклоре здешних мест множество песен, сказаний, преданий о бесценных кладах, зарытых в грозную пору иноземного владычества.

Вскоре от Шутграда до Ситово вспыхнуло подобие «золотой лихорадки». И стар и млад вгрызались в землю в надежде скороспешного обогащения. Одни умельцы соорудили диковинные приспособления из палок и веревок, способные якобы выявить золото на расстоянии; другие охочие люди более полагались на тайные магические заклинания; третьи...

В конце концов слухи о ситовских чудесах проникли с гор на равнину и докатились до Пловдива. Секретарь археологического общества Александр Пеев немедленно снарядил в горы экспедицию. По прошествии некоторого времени экспедиция известила о новом научном открытии:

«При внимательном осмотре южной стены пещеры (стена представляет собою почти отвесную скалу) мы обнаружили, что примерно в двух

метрах от пола высечена гладкая отшлифованная полоса шириной от 23 до 30 см и длиной 260 см. На этой полосе выдолблены какие-то загадочные знаки. Без сомнения, надпись сделана рукою человека. Знаки напоминают так называемые рунические письмена, которыми пользовались древнегерманские народы, прежде чем подпасть под культурное влияние Рима...

Восточная стена пещеры представляет собой огромный каменный блок. Здесь мы также обнаружили надпись высотой 23 см и длиной 80 см.

На протяжении долгих последующих лет Александр Пеев был едва ли не единственным ученым, пытавшимся расшифровать ситовскую надпись. К сожалению, все его попытки оказались безуспешными. Оставалось примириться с мнением тех ученых, которые полагали, что ничего определенного о ней сказать нельзя: то ли это автограф фракийцев, то ли древних славян, то ли вообще нечто бессмысленное, не имеющее к письменности никакого отношения.

Как видим, довольно суровый приговор. Суровый и, на наш взгляд, неправомерный. В истории не раз уже

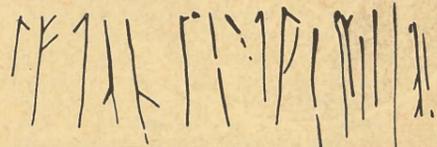
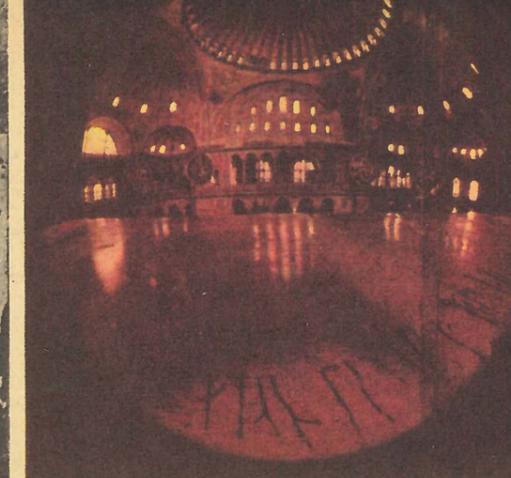
Существует в Болгарии студенческий клуб молодых искателей. Объединившиеся по интересам студенты высших учебных заведений отдают свое свободное время исследовательской работе: археологии, восстановлению древней истории, раскрытию больших и малых тайн науки, техники, природы.

Научно-экспедиционный клуб «Искатель» обратился к нашему журналу с просьбой помочь раскрыть многообещающую по своему значе-

нию надпись, сделанную на камне в одной из долин Родопских гор.

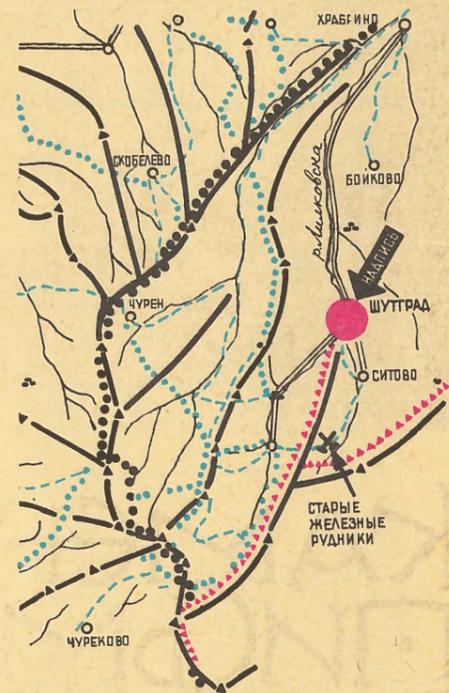
Публикуя этот материал, мы надеемся, что советские ученые, исследователи, любители древности не без пользы займутся расшифровкой этой надписи. Может быть, кропотливый труд энтузиастов откроет еще одну страницу истории страны, где родился и вырос легендарный Спартак.

В заголовке фотография скалы, на которой начертаны таинственные письмена Родоп. Рядом стоит автор статьи.



На полу Софийского собора в Константинополе выложена камнем неизвестная надпись, сделанная теми же начертаниями, что и надпись в Болгарии.

Месторасположение Ситовской пещеры и подступы к ней.



▲▲▲ Предполагаемый древний путь в Шутград
●●● Древние римские дороги
--- Современные дороги



случалось так, что, казалось бы, необъяснимые события, явления, надписи находили разумное объяснение. Вот один из любопытных фактов.

Почему волнуют нас голоса тех, кто жили двадцать, тридцать веков назад? Что мы ищем в шумерском эпосе о Гильгамеше, в новгородских берестяных грамотах, что даст нам прочтение ситовской надписи?

Трудно однозначно ответить на эти вопросы. Воспоминание детства, будь то детство одного человека или всего человечества, во все времена волновало ум и воображение. Каждая новая находка в археологии, каждое расшифрованное слово пополняют золотую копилку наших представлений о самих себе, о нашей морали, о нашей ненависти и любви...

Летний вечер 1939 года. На сей раз Александр Пеев прибыл в Сито-

во с ученой знаменитостью тех лет венгерским профессором Геца Фехером. После кропотливого осмотра надписи профессор спросил:

— Господин Пеев, известны ли в Родопах подобные надписи?

— К сожалению, нет, господин Фехер. Надпись уникальна.

— Где еще в мире существует нечто подобное?

— Нигде, — отвечал Пеев.

— В этом ее единственный недостаток, — заметил Геца Фехер. — А жаль. Я не сомневаюсь, что вся жизнь ученого любого масштаба была бы оправдана, отыщи он пути хотя бы к приблизительному толкованию этого великого памятника письменности. Завидую тому, кого, быть может, назовут новым Жаном-Франсуа Шампольоном.

В скобках заметим, что в те времена болгарский археолог еще не

знал, что у ситовского феномена есть «двойники». Подобные знаки начертаны, например, на полу Софийского собора в Константинополе.

В последний раз Александр Пеев осматривал надпись в 1940 году. Тело Европы уже лизали огненные языки войны. Немногие из соотечественников Пеева знали, что у него была еще и другая фамилия — Боевой. Спустя три года полиция арестовала руководителя группы советской военной разведки в Болгарии Боевого.

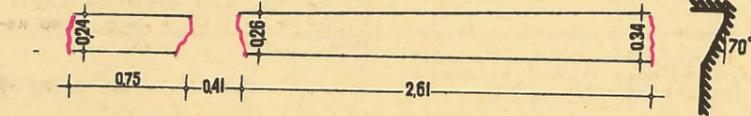
Судьи, предъявляя Пееву обвинение, использовали и ситовскую надпись, объявив ее тайной шифрограммой! Речь шла о фотокопии надписи, которую археолог послал до войны для расшифровки киевским ученым.

Боевого расстреляли.

По окончании войны, за выдаю-

щее полное начертание ситовской надписи, подлежащей расшифровке (рис. вверху).

Поражает исключительная точность полировки каменной плиты, на которой начертаны таинственные знаки. Ее точные размеры указаны слева в метрах.



Безымянный

Статью «Каменные письма Родоп» комментирует историк Г. Босов

«Родопский автограф»

...Итак, древняя земля Фракия подарила историкам еще одну загадку — тайну ситовской надписи. Как считал академик И. Гошев, «надпись нужно читать и исследовать на месте, никакие снимки и описания надписи не помогут ее разгадке». Исследователь абсолютно прав — необходимо «личное» присутствие на месте обнаружения надписи, так как важно не только общее начертание знаков, но и изучение глубины и ширины штрихов, угол резбы штриха, по которому в некоторых случаях можно судить о направлении надписи, то есть писалась ли она справа налево или слева направо. Это, кстати, поможет определить и ее подлинность.

Какие же народы, населявшие в древности и в средневековье Балканы, могли быть причастными к

«изданию» ситовской надписи? Для этого необходимо совершить маленькое путешествие в глубь истории Балкан.

Самыми ранними насельниками этих районов были древние фракийцы, истоки культуры которых, по мнению болгарского академика В. Георгиева, восходят чуть ли не к мезолиту (среднекаменному веку) или к началу неолита. По мнению советских ученых Н. Я. Мерперта и Е. Н. Черных, проводивших археологические исследования в составе совместной болгаро-советской археологической экспедиции, появление, или формирование, «протофракийской» культуры на Балканском полуострове следует относить к более позднему времени, к бронзовому веку (т. е. к III тыс. до н. э.). В любом случае фракийцев можно считать корен-

ным, или автохтонным, населением территорий между Балканскими горами на севере, Эгейским и Мраморным морями на юге, Черным морем на востоке и рекой Струмой в Болгарии на западе. Фракийцы сложились в результате сложных ассимиляционных процессов пришлых групп из Центральной и Восточной Европы, с одной стороны, и таких же групп населения, пришедших с северо-западной Анатолии, с другой стороны.

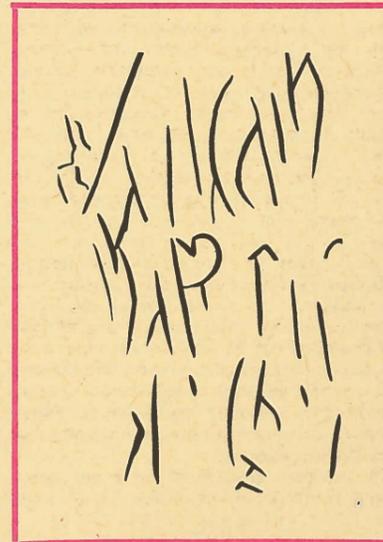
Фракийские племена Балкан относились к индоевропейской этнолингвистической общности, как и древние греки, иллирийцы, кельты, славяне, германцы, балты и другие античные и раннесредневековые этносы в Европе. Фракийский язык причислялся к индоевропейским языкам так называемой восточной группы «сатем».

щиеся заслуги перед Советским Союзом и свободной Болгарией Александр Пеев-Боевой был награжден орденом Ленина и орденом Георгия Димитрова. И поныне широта и всесторонние интересы этого разведчика и доктора наук пробуждают глубочайшее уважение.

О ситовской надписи снова заговорили в начале пятидесятих годов, на этот раз в связи с работами прекрасного знатока древних языков академика Ивана Гошева. Он полагал, что надпись начинается со слов: «Я, князь рунхинов...»

Рунхины были славянским племенем, обитавшим частично в Родопах. Как предположил Гошев, они высекали свои руны в скале, чтобы сообщить будущим поколениям нечто исключительно важное.

Возможно, академик Гошев, расшифровав знаки до конца, доказал бы, что ситовская надпись являлась собой славянские руны. Однако незадолго до своей смерти ученый отказался (вот еще одна тайна!) от своего толкования «Я, князь рунхинов...». После его смерти знаки опять стали полной загадкой.



Еще одна надпись, сделанная теми же начертаниями. Может быть, она поможет расшифровке.

...В 1967 году в популярном болгарском журнале «Космос» появился фантастический рассказ, главный герой которого волею обстоятельств оказался в Ситовской пещере. Здесь-то, переживая ливень, он и открыл тайный вход в подземелье. Проникнув туда, он открыл поющую скульптуру Орфея.

Кто же был Орфей? Родопский фракиец. Герой древнегреческих мифов. Музыкант, врач, философ.

Правоммерно ли легенду об Орфее связывать с ситовской надписью? На этот счет существует древнее предание.

В нем утверждается, что у старых фракийцев никто не знал букв. Поэтому некоторые осмеливались утверждать, что мудрый Орфей не мог быть фракийцем. Так полагал Андриотион, современник Демосфена, исследователь истории Афин.

Но даже предположение о том, что Андриотион прав, не проливает свет на проблему ситовской надписи: кто оставил нам в наследство каменные письма Родоп?

(Перевод с болгарского)

Большинство современных лингвистов приходят к выводу о родстве фракийского языка с языком древнейших обитателей Балканского полуострова — легендарных пеласгов, населявших в древности Балканы, Грецию, острова Мраморного, Эгейского, Средиземного морей и прибрежные районы Малой Азии.

Накануне возникновения первого фракийского государства на территории современной Болгарии — Одрисского царства — у древних фракийцев появилась буквенно-звуковая письменность, основанная на греческом алфавите (VI—V века до н. э.). Надписи на фракийском языке, сделанные с помощью греческого алфавита, хорошо известны лингвистам. Ситовская же надпись, как можно видеть из публикуемой фотографии, выполнена иными знаками, и лишь отдельные из них смутно напоминают древнегреческие N, M, K и др. Может быть, в надписи отражена попытка создания собственного, фракийского, письма, на своей, фракийской, азбуке с использованием элементов древнегреческих букв? О том, что подобное явление могло иметь место, пишет в своей послед-

ней работе болгарский историк профессор Дм. Ангелов. Он полагает, что одной из причин слабости Одрисского царства и последующего его распада явилось то, что фракийцы не имели собственной фракийской азбуки и письменности, способной объединить фракийские племена в единую устойчивую этническую общность. Однако попытки создания фракийской азбуки наблюдались, о чем говорит одна надпись на каменном надгробье, обнаруженном в селе Кьолмен Преславского района (VI век до н. э.). Этот уникальный эпиграфический памятник исполнен на переходном между дако-мизийским и фракийским диалекте буквенными знаками, «подобными по своему характеру знакам, употреблявшимся в то время в северо-западной Малой Азии»... Однако опыты по созданию собственной фракийской азбуки носили спорадический характер и не дали особенных результатов; впоследствии, как это известно, среди фракийских племен распространились греческая азбука и греческий язык, ставший официальным государственным языком в Одрисском царстве, населенном фракийцами.

Таким образом, разбирая этот вариант № 1 в попытках определить этническую принадлежность авторов ситовской надписи, можно высказать мнение, что ее создателями, вероятно, могли быть фракийские племена, знавшие или создававшие свою раннюю письменность на основе какого-то малоазийского буквенного алфавита. (В северо-западных районах Малой Азии в указанное время проживали родственные фракийцам по языку и происхождению мизийцы, мизы и фригийцы, или фриги, испытавшие сильное культурное влияние со стороны соседних «письменных» народов Средиземноморья.)

Вариант № 2. Как известно, Балканский полуостров в его «фракийской» части издавна являлся местом оживленных сношений народов Европы и Азии, своеобразным «мостом» между двумя континентами, по которому проходили «великие переселения народов» древности и раннего средневековья. Так, в IX—VII веках до н. э. через Балканы и Малую Азию прошла часть киммерийских племен, в древности населявших степные пространства Северного При-

черноморья и Крыма, а затем вытесненных из этих районов скифами. Вслед за ними на Балканском полуострове появились и сами скифы.

Г. Ф. Турчанинов, советский лингвист и историк, в своей последней работе очень убедительно и мотивированно доказывает наличие у древних киммерийцев, скифов, сарматов и их потомков — алан «какой-то неизвестной нам слоговой письменности, на которую напластовалась аланская». Знаки этой письменности засвидетельствованы в надписях VIII—VI веков до н. э. и встречаются в памятниках даже III—IV веков н. э. О том, что древние ираноязычные народы Причерноморья наряду с другими «письменными» народами Европы и Азии имели свою письменность, говорят греческие, латинские и сирийские источники раннего средневековья. Так, в анонимной византийской Пасхалии VII века, отрывок из которой цитирует в своей работе Г. Ф. Турчанинов, мы читаем: «Знают же свои собственные письмена (разрядка наша. — Г. Б.) суть: каппадокийцы (жители Малой Азии. — Г. Б.), иберы, они же тираны, табарены, латины, ими же пользуются римляне, сарматы, испанцы, скифы, греки, бастарны, мидийцы, армяне». Видимо, автор Пасхалии опирался на какие-то древние исторические свидетельства, ибо к VII веку многие из перечисленных им «письменных» народов уже не существовали на этнической карте мира.

Таким образом, ираноязычные киммерийцы, скифы и сарматы могли принести свою письменность на Балканы и оставить свой «автограф» в Родопских горах близ Ситово.

Наконец, к этому же варианту следует отнести и одно из важных событий в истории Древней Фракии и ее северных районов Причерноморья, каким явилось наступление или поход Дария I в 513—512 годы до н. э. на скифов. В огромной армии Дария I было немало племен и народов, знавших письменность. Нет ничего невозможного в том, что по повелению какого-либо союзного персам азиатского «царька» или военачальника его подданные увековечили имя или титул своего владыки на скале, как это практиковалось в древности. Тем более что в Болгарии встречаются некоторые памятники, как, например, знаменитый «Мадарский всадник» со следами стершейся надписи под рельефом, о котором высказывалось мнение, что он исполнен в традициях иранских наскальных рельефов...

Вариант № 3. Некоторые из исследователей отмечают рунический характер знаков ситовской надписи. Как известно, существует два вида рунических письменностей, способных иметь отношение к нашей теме: руны

северных германских народов и руны древнетюркского орхон-енисейского письма (о последнем «ТМ» писал в № 7 за 1971 год — статья О. Сулейменова «Серебряные письма на золотого война» и комментарий к ней историка В. Кузьмина «Время тюркской руники»). К народам, которые могли знать «северное руническое письмо» или даже использовать его, могли относиться кельты, в течение столетий до своего расселения в восточном и юго-восточном направлениях проживавшие на территории современных Франции, Испании, Англии, части Германии и Австрии. В конце последнего десятилетия V века до н. э. кельты заявили о своем существовании опустошительными набегами на соседние земли, а в начале IV века до н. э. они уже объявились в римской провинции Паннонии (совр. Венгрия), затем продвинулись на земли даков в Трансильванию, в бассейны рек Днестра и Буга. К 359—358 годам до н. э. кельты обрушились на балканские земли. Один из кельтских племенных союзов обосновался в Восточной Фракии, где подчинил себе фракийское Одрисское царство и создал сильное кельтское государство со столицей в городе Тиле (совр. Ямбол). Следы кельтской культуры, относящейся к III—II векам до н. э., как раз и встречены болгарскими археологами в Родопах, близ городов Пазарджик, Казанлык, Пловдив и др. Отсюда предположение: кельты тоже могли оставить свой «автограф» на родопских скалах, выполненный уже «своими» северными рунами, которыми пользовались жрецы-друиды у кельтских и германских народов Западной и Северной Европы...

Наконец, в «эпоху великого переселения народов» и падения Римской империи на Балканах оказались и северогерманские народы (готы, вандалы, тайфалы, гепиды и др.), начавшие свое продвижение на юг и юго-восток с побережья Северного и Балтийского морей, острова Готланда в I—II веках н. э. Как известно, среди северных германских племен, менее всего романизованных накануне своего «исхода» с мест первоначального обитания, дольше всего сохранялась древнегерманская руническая письменность (кельты Западной Европы раньше германцев перешли на латинскую азбуку и латинский язык, ставший, как и греческий у фракийцев, государственным языком во многих кельтских ранневарварских образованиях и союзах). Поэтому нет ничего странного и удивительного в том, что ситовская надпись напоминает известные руны северных народов.

Вариант № 4. Наконец, существуют еще два этноса, на основе которых окончательно сложился современный болгарский народ: это южные сла-

вяне и турки-поболгары; первые дали народу славянский язык и культуру, вторые оставили в наследство свое имя. Придя на Балканы в середине V — начале VI века н. э., славяне-славяны застали там редкое фракийское население, уничтоженное в результате многочисленных нашествий готов, гуннов, сарматов и др., и ассимилировали его в новой многолюдной славянской этнической среде. По общепринятому мнению, которое отнюдь не является бесспорным, славяне на протяжении столетий жили в индоевропейской языковой и этнической среде на обширной территории между Карпатами, Балтийским морем и бассейнами рек Одера, Днестра и Днепра — здесь находилась их славянская прародина, и соседями их были германцы, балты, кельты, дако-мизийцы, фракийцы...

Видимо, можно предположить, что у славян на их древней прародине тоже существовало какое-то, надо полагать, руническое письмо «северного типа» или его элементы, как и у соседних германских, кельтских и других народов. Так, болгарский монах Черноризец Храбр, автор сказания «О письменах», написанного в конце IX века, и один из инициаторов внедрения славянской письменности, основанной на греческом алфавите Кириллом и Мефодием, сообщает, что у славян до «словенского боукаря» существовали какие-то «черты и резы», как знаки какого-то древнего письма. К сожалению, никаких следов этого письма не найдено. Академик Б. А. Рыбаков считает, что это были надрезы и черточки на дереве, имевшие значение чисел, употреблявшиеся и как «меты» и «резы» в древних сельскохозяйственных календарях у славян.

Теперь о прочтении И. Гошева «Я, князь руников...». Руникой были одним из самых южных славянских племен, частично живших в Родопах, а частично заселявших Грецию. Можно предположить, что южнославянские племена «скавинов»: руники, смоляне, струмяне, драгуниты, сагудаты, ваюниты, велегезиты, езерцы и другие, представлявшие собой форпост славянского мира в расселении на юг и юго-восток, были достаточно развитыми в культурном отношении. У них вполне могла существовать своя руническая письменность, возникшая еще на славянской прародине, как и у кельтов и германцев.

Итак, кто же автор родопского «автографа»: киммерийцы, скифы, древние фракийцы, какой-то малоазийский народ, кельты или германцы, славяне или праболгары? На конкретном историческом материале мы показали, насколько трудно получить однозначный ответ по поводу ситовской надписи. Решить ее загадку — дело лингвистов.



Иероглиф удачи

В. АЗЕРНИКОВ,
Неслучайные случайности.
М., «Детская литература», 1972.

Знание истории помогает понять настоящее и предвидеть будущее, помогает каждому человеку найти свое место в жизни, правильно поставить оценки целям и средствам.

Все это относится и к истории науки. Если молодого человека интересует наука, если он собирается избрать ее своим поприщем, знакомство с историей открытий окажет ему немалую пользу. Он поймет, что есть многочисленные закономерности, вытекающие из особенностей человеческого духа, из правил общения между людьми, из отношений ученого с обществом. По-моему, подобного рода знания совершенно необходимы каждому школьнику, студенту и начинающему ученому. Разумеется, го-

Библиографическая витрина

● Вышло второе, дополненное издание книги «От научного поиска к атомной промышленности», написанной председателем Государственного комитета по использованию атомной энергии СССР

А. Петросьянцем (М., Атомиздат, 1972). Книга рассказывает о Советском Союзе как крупнейшей атомной державе мира, о том, как атомная наука и техника превратились в гигантскую отрасль народного хозяйства.

Автор подробно обрисовал развитие исследований в области физики высоких энергий на ускорителях заряженных частиц, проблему термоядерного синтеза, бурный рост атомной энергетики в нашей стране, применение изотопов в народном хозяйстве, способы уделения радиоактивных отходов, познакомил читателя со всеми центрами атомной науки и техники, рассказал о международном сотрудничестве в этой области.

● «Металлы космической эры» — так назвали свою совместную работу член-корреспондент АН СССР **Е. Савицкий** и журналист **В. Клячио** («Советская Россия», 1972). Авторы повествуют о

раздо целесообразней знакомить читателя с общими принципами познания языком живого повествования, а не формальным и сухим изложением идей. И хотя число книг по истории науки достаточно велико, новое хорошее сочинение на эту тему никогда не будет лишним. Такую книгу для школьников написал журналист **В. Азерников**.

Автор стремился составить не просто сборник занятых историй, а так отобрать материал, чтобы всему повествованию был присущ некий общий стержень. В качестве основной линии, соединяющей рассказы о событиях далекого и не столь отдаленного времени, **В. Азерников** выбрал вопрос о роли случая в научном открытии. Тема сама по себе интересна, поучительна и способна спаять в одно целое множество исторических эпизодов из летописи познания.

Отбор, сделанный автором книги, мне кажется оправданным. Ограничив себя областью физики, он сначала отобрал открытия по принципу их научного значения, затем по возможности популярного изложения и, наконец, среди оставшихся взял те, которым можно придать черты детективной занимательности.

Наиболее удачны главы, посвященные Рентгену, Беккерелю, Резерфорду, — в общем, весь раздел о романтической эре в экспериментальной

физике на рубеже XIX и XX веков. Великолепное время, о котором с некоторой тоской вспоминает любой физик! Какой увлекательной и творческой была та эпоха, когда тайны природы ученые раскрывали от начала и до конца своими руками и своим мозгом, а не с помощью приборов, чья стоимость оценивается астрономическими числами. Автору удалось хорошо показать характерные черты творцов науки того периода — их безграничную преданность своему делу, самоотверженность, высокую принципиальность и бескорыстие. Читатель сможет почувствовать динамику научного открытия, психологию исследователя, ищущего разгадку непонятого явления.

Можно похвалить автора и за то, что он тактично и четко провел через всю книгу важную мысль: счастье научного открытия приходится на долю того, кто по праву заслужил его. Труд и талант, как правило, приводят к успеху.

Книга **В. Азерникова** читается легко, с интересом, она сообщает бездну любопытных фактов из истории науки и знакомит со многими общими принципами научного творчества.

А. КИТАЙГОРОДСКИЙ,
профессор,
доктор физико-математических наук

том, как решается одна из задач века — повышение прочности металлов. Читатель узнает секреты кристаллизации,ковки, прокатки, прессования, очистки от вредных примесей. Само понятие «прочность» предстает многогранным. Ведь под ним понимается в разных случаях разное качество — сопротивление кручению, изгибу, хрупкому разрушению, износу, наконеч, коррозии, да и то не всегда одинаковой (например, микробиологической).

О «здоровье», «болезнях» и «лечении» металлов сказано доступно и просто. Вспомогательно заинтересует читателя раздел о материалах XXI столетия.

● Своеобразное продолжение рассказа на ту же тему — брошюра **Г. Мишкевича** «Его величество алмаз» (Л., изд-во «Машиностроение», 1972). Сто лет назад об этом драгоценном камне писали так: «Кроме употребления для украшения, в наше время алмаз служит только для резания стекла». Теперь король минералогического царства стал символом технического прогресса. Брошюра **Г. Мишкевича** — маленькая, но много вместившая энциклопедия

по современным применениям природного и синтетического алмазов. Она адресована широкому кругу читателей и в первую очередь молодому рабочим-машиностроителям.

● Обширная серия занимательных книг, написанных в традициях талантливого популяризатора 30-х годов Я. Перельмана, пополнилась увлекательной книгой **Г. Евстигнеева**, **Ю. Лившица** и **О. Сингаевского** «Тайны продуктов питания» (М., изд-во «Пищевая промышленность», 1972). Как в сказках Шехеразады, перед читателем проходят длинной чередой истории (одна интереснее другой!) о хлебе, молоке, мясе, рыбе, витаминах, пряностях, меде, грибах, чае, кофе, деликатесах. Слово «тайны» в названии книги — не шаблонный литературный прием. Оно точно соответствует сути дела, ибо в повествовании о самых привычных видах пищи каждый найдет для себя что-нибудь неожиданное. Авторы охотно делятся многочисленными секретами кухни разных времен и народов, знакомят нас с современной техникой пищевой индустрии.



Биография прибора

ГРАДУСНИК

Кому только не приписывали изобретение столь знакомой нам с детства вещи! Назывались имена знаменитого английского философа Френсиса Бэкона, его соотечественника — врача Роберта Флудда, голландского физика Корнелиуса Дреббеля и других. Однако дотошные исследователи установили: едва ли не все упомянутые лица занимались описанием прибора у великого итальянца Галилея.

Ученики Галилея — Нелли и Вивьяни — сообщают следующее. В 1597 году ученый, знакомый с трудами древнегреческого механика Герона Александрийского, узнал, что тот замыслил использовать расширение воды при нагревании для поднятия тяжестей. Галилей же предложил с помощью подобного устройства фиксировать изменения теплого состояния тела.

...В одной из книг, изданной академией дель Чименто в 1667 году, рассказывается о различных предметах, выделяемых искусными венецианскими стеклодувами. В том числе и о тонких стеклянных трубках с водой. Уровень водяного столбика колебался в зависимости от нагрева. Одна беда — зимой, когда вода замерзала, трубки лопались. Просвещенный герцог Тосканский Фердинанд II предложил на холоде применять спирт.

Во Флорентинском музее сохранилась богатая коллекция старинных градусников. На шкале наносилось обычно пятьдесят делений с таким расчетом, чтобы жидкость при таянии снега находилась примерно на уровне десятой, а на солнце — сороковой отметки. Но и при такой низкой точности при-



бора понятие «температура» (от латинского слова, означающего «состояние») начало приобретать реальные очертания.

Тут самое время рассказать о заслугах французского естествоиспытателя Рене Реомюра. Его интересовали многие области науки. Он написал обширную монографию о насекомых, изобрел матовое стекло, усовершенствовал приготовление стали и, наконец, способствовал распространению инкубаторов. Надо сказать, на Востоке искусственное выведение птенцов практиковалось еще до нашей эры.

В так называемых «египетских печах» поддерживалась необходимая температура. А контролировалась она с помощью тающих шариков из смеси сала и масла. Попытки перенести этот способ в Европу терпели неудачу как раз потому, что оставалась неизвестной оптимальная температура инкубации. Ее-то и определил ученый с помощью своего градусника.

Именно инкубаторы принесли славу термометрам Реомюра и самому ученому. В некоторых странах донныне применяется шкала его приборов, разделенная на 80 градусов.

Современник Реомюра немецкий физик Габриель Фаренгейт придумал градуснику почти современный вид, заменив спирт ртутью. Самой низкой, нулевой, точкой он стал считать ту, которую показал его прибор в лютую зиму 1709 года. Температура таяния льда при этом приходилась на 32 градуса, «температура здорового человеческого тела» — на 96 градусов, и соответственно при 212 градусах кипела вода. Шкала Фаренгейта и теперь (например, в США) имеет права гражданства.

Шведский ученый Андерс Цельсий в 1742 году предложил разделить шкалу термометра на 100 частей, приняв за конечные точки таяния льда и кипение воды. Отсчет шел от последней к первой, от 0 градусов у кипящей воды до 100 градусов у таяющей. Но по совету своего приятеля Штермера Цельсий принял обратную шкалу.

Первые градусники требовали особого умения стеклодувов, выверка каждого по эталону занимала порой несколько месяцев. Сейчас же налажено массовое производство градусников для промышленных и бытовых нужд. Однако с ними уже успешно конкурируют другие устройства для измерения температуры, основанные на иных принципах.

Гр. ФИЛАНОВСКИЙ,
инженер

г. Киев

Однажды

Веский довод

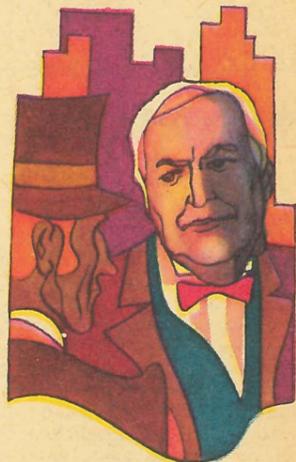
— Кто изобрел телеграф? — спросили однажды великого американского изобретателя Томаса Алва Эдисона.

— Я! — гордо ответил Эдисон.

— Так ли? — заметил злобредный собеседник. — Смотрите, что пишут газеты: в Этруррии нашли медную проволоку. Из этого кое-кто делает вывод, что древние этруски знали телеграф.

— Чепуха! — ответил Эдисон. — Около Берлина группа археологов занималась раскопками и, представьте себе, не нашла меди...

— Ну и что? — Древние германцы, вероятно, знали уже беспроводной телеграф...



Месть лектора

Как-то известный физик Леопольд Инфельд попросил «отца кибернетики» Норберта Винера прочитать лекцию в Торонтоском университете. Тот согласился. Аудитория была переполнена, и слушатели, в основном студенты, вели себя весьма шумно. После нескольких тщетных призывов к тишине Винер спустился с кафедры, подошел к Инфельду, который сидел на последней скамье, и всю лекцию прошептал ему на ухо, совершенно не обращая внимания на шокированную публику.

ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧИ, НАПЕЧАТАННЫЕ В ПРЕДЫДУЩЕМ НОМЕРЕ, ПО ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ...

$$3. I = \frac{3E}{3r} = \frac{12}{4} = 3 \text{ а.}$$

$$U = \varphi_c - \varphi_a = E \cdot l \cdot \gamma = 12 - 3 \cdot 4 = 0 \text{ в.}$$

4. Наибольший ток будет при замыкании рубильника Р. ...И ПО МЕХАНИКЕ

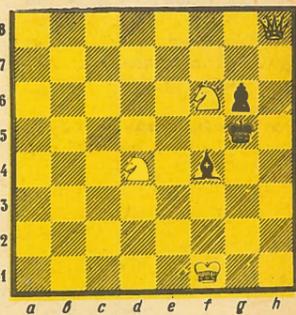
Чтобы система находилась в равновесии, на месте вопросительного знака должны висеть либо пять стержней, либо один большой шарик, либо оба малых (белый и черный) шарика.

ШАХМАТЫ

Отдел ведет
экс-чемпион мира
гроссмейстер В. СМЫСЛОВ

Задача читателя
Н. ДУДАРЕВА
(Киргизская ССР)

Мат в 3 хода.



Из прошлых лет

Передача электроэнергии без проволоки

«Известно, если разрезать воздух, заключенный в емкости, то его сопротивление прохождению электрического тока резко понижается. Недавно зарегистрированное изобретение инженера Теслы и заключается в передаче электрической энергии, не прибегая к металлическим проводам, а пользуясь проводимостью разреженных высоких слоев воздуха. Тесла утверждает, что ему удалось достигнуть получения токов напряжением в сотни тысяч и миллионы вольт; далее при своих исследованиях он открыл факты величайшей важности, опираясь на которые и может быть применен практически новый способ. Среди этих фактов приводят следующее: с увеличением потенциала проводимости естественной среды повышается до таких размеров, что становится возможной передача электрической энергии на некоторое расстояние даже через разреженные слои атмосферы.

Один из концов аппарата, производящего электричество, соединен с землей, другой же поддерживает на такой высоте, где воздух разрежен настолько, что допускает передачу тока. В пункте, куда хотят передать электрическую энергию, устраивается на той же высоте конец второго аппарата (конечно, заземленного), приспособленного для целей пользования».

Журнал «Природа и люди»
№ 8 за 1898 год

Решение шахматной задачи, опубликованной в № 2 за 1973 год

1. Фb7 (Угроза. 2. Кf3+Крd3 3. Фh7x).
 1. ...Сg2. 2. Фh7Сe4. 3. Фа7x.
- Ложные следы: 1. Фf3 Сс3! 1. Фс6 h2!

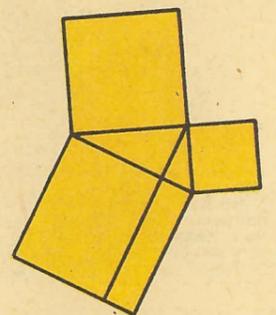


ДВА НА ДВА — ЧЕТЫРЕ

Помните, как учитель математики Василий Иванович помог школьнику Юрке Собесскому справиться с одним необычным уравнением, в котором цифры были зашифрованы буквами? Если не помните, то прочитайте об этой занимательной истории в «ТМ» № 8 за 1972 год. За прошедшие полгода Юрка Собесский заметно продвинулся в арифметике и даже сам придумал подобную задачку, только на умножение. Предлагаем любознательным читателям решить ее. Надо заменить буквы цифрами, а также заполнить пробелы, чтобы раскрыть весь пример. Ждем вашего ответа!

г. Рига

Подумай и ответь



Эту фигуру, напоминающую известный символ теоремы Пифагора, нарисуйте, не отрывая карандаша от бумаги, не проходя дважды по одной и той же линии и не пересекая ни одну из них.

Досье Любознайкина

ЖИВЫЕ РАДИОДЕТАЛИ

Изобретатель радио А. С. Попов сказал в одной из публичных лекций, прочитанной для офицеров минных классов в Кронштадте: «Человеческий организм не имеет такого органа чувств, который замечал бы электромагнитные волны в эфире». (Речь шла о волнах невидимого светового диапазона.) Александр Степанович как раз и создал прибор, обогативший человека «электромагнитным чувством». Но все-таки зададимся вопросом: могут ли наши органы хотя бы в малой мере выполнять функции каких-либо радиодеталей? Оказывается, могут!

Некоторые физиологи утверждают: по-видимому, в клетках тела действуют «генераторы» и «приемники» электромагнитных волн высокой частоты. Например, американский профессор Фрей подметил, что в поле излучения импульсных радиоволн в диапазоне от 200 до нескольких тысяч мегагерц как нормальные, так и глухие люди слышат журжание. Это свидетельствует о возможности непосредственного восприятия человеком радиоволн.

Несколько лет назад я принимал участие в вечерних вопросах и ответах в одном студенческом общедомии. Когда разговор зашел о возможности чувственного восприятия радиоволн, в дискуссию вступил студент Г. Мазеев. Он сказал: «Я живу в комнате, в которой нет ни радиоприемника, ни репродуктора. Но это не мешает нам с приятелем слушать последние известия».

— Какой же вы нашли выход? — Очень простой. Мы становимся рядом, чтобы ухо одного располагалось в возле уха другого на минимальном расстоянии. Друг друга мы не касаемся! Затем каждый из нас дотрагивается пальцем руки до гнезда радиотрансляционной розетки, и оба... слушаем передачу.

Как показала проверка, столь необычный эффект достигается не всегда. Для этого надо иметь хороший слух, и напряжение радиосети должно быть номинальным (30 в). Чтобы избежать касания, между ушными раковинами можно поместить лист бумаги.

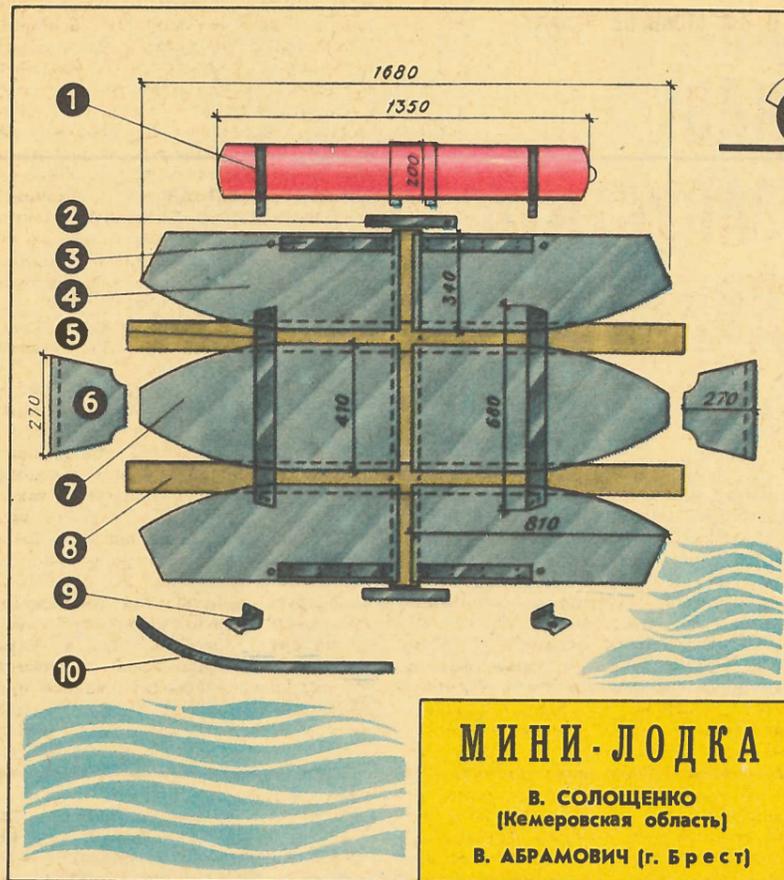
Потом я задумался над тем, как «непосредственно» услышать радиопередачу одному человеку. Оказалось, что и это вполне возможно. Я взял крышку от алюминиевой кастрюли и присоединил к ее ручке проводничок. Обернув крышку газетой, воткнул проводничок в гнездо радиотрансляционной розетки. Затем одной рукой прижал крышку к уху, а пальцем другой прикоснулся ко второму гнезду розетки. Я был приятно

удивлен, когда услышал бодрую четвероголосицу ансамбля «Ораро». Чем же объяснить этот эффект? Крышка кастрюли и барабанная перепонка уха представляют собой два проводника, разделенных диэлектриком (листом бумаги и воздухом); то есть перед нами конденсатор с одной «живой пластиной». В опытах студентов обе «пластины» были живыми! На облачки этого своеобразного конденсатора из радиосети поступает переменное напряжение звуковой частоты. Барабанная перепонка уха приходит в колебательное движение, и человек слышит радиопередачу.

А теперь заодно расскажем о том, на что «способны» зубы. Несколько лет назад два американских изобретателя заявили: они периодически слышат голос человека, настоятельно рекомендуемого им почитать... мыло, пиджак, подтяжки. Этих граждан немедленно направили к психиатру. Врач же нашел, что они вполне здоровые люди. Позднее выяснилось: взятые под подозрение субъекты пользовались услугами одного стоматолога. Тот заплембировал им зубы цементом особого состава: в нем была неизвестная примесь корбурита — типичного полупроводника. Зуб с такой пломбой стал простейшим приемником, случайным настроенным на волну радиостанции, которая передавала торговую рекламу.

Это наблюдение позволило американцам — зубному врачу Исифу Лоуренсу и нейрофизиологу Генри Пухару — использовать «слуховые» возможности зуба в борьбе с глухотой. Оказалось, люди с поврежденным органом слуха, но имеющим здоровые нервные волокна, по которым идут электрические сигналы в мозг, могут слышать. Разговор осуществляется по радио, хотя собеседники находятся рядом. Речь воспринимает миниатюрный микрофон, укрепленный на лацкане пиджака. От микрофона электрические импульсы поступают в передатчик, и затем радиоволны несут сигнал приемнику, расположенному в одном из коренных зубов. Роль антенны выполняет золотая пломба, которая накладывается на пьезоэлектрический элемент. Электрические сигналы преобразуются в механические колебания пьезокристалла, воздействующие на рыхлую соединительную ткань в полости зуба. По нервным волокнам импульсы следуют в слуховой центр мозга, и человек слышит.

Евг. БИБИКОВ,
кандидат технических наук
г. Челябинск



В. Абрамович предлагает свой вариант мини-лодки. Она изготовлена из дюралюминиевых листов толщиной 1,5 мм, соединенных между собой кирзовыми полосами посредством заклепок. К бортам лодки ремнями крепятся надувные баллоны. Распорки-скамейки изготавливаются из дерева и крепятся к бортам металлическими кронштейнами. Вес лодки — 11 кг, грузоподъемность — до 200 кг.

На рисунках:
1 — надувной баллон; 2 — крепежная планка; 3 — борт лодки; 4 — распорка-скамейка; 5 — вставка (кирза — 1 слой); 6 — днище; 7 — скрепляющий элемент (кирза — 2 слоя); 8 — усиливающая пластина; 9 — кронштейн для крепления распорок; 10 — прокладочная пластина (под заклепки).

1, 6 — контурная рама; 2 — деревянная рейка; 3 — камера волейбольного мяча; 4 — оболочка; 5 — поперечина.

МИНИ-ЛОДКА

В. СОЛОЩЕНКО
(Кемеровская область)
В. АБРАМОВИЧ (г. Брест)

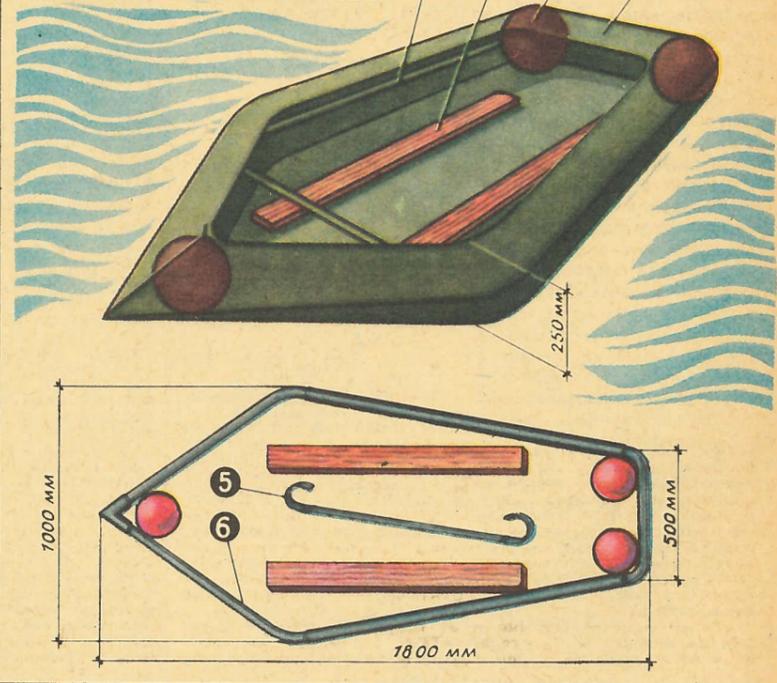


Рис. В. Лисенкова

«Как и многие любители природы, я мечтал о лодке, легкой и удобной при транспортировке. Перепробовав несколько вариантов, в том числе конструкцию из деталей кровати-раскладушки, убедился: у всех общий недостаток — большой вес и габариты. И все-таки мне удалось сделать лодку «по вкусу», — пишет **В. Солощенко**.

Лодка одноместная, каркасная, состоит из разборной несущей рамы, обтянутой парусиной. Чехол лодки натягивается с помощью вставленных в него трех волейбольных камер, которые служат и для обеспечения аварийной плавучести. Транспортировать лодку удобнее всего в двух упаковках — пакет с чехлом и пакет с деталями каркаса. Вес лодки — 3,5 кг. Применяв более современные материалы, можно облегчить конструкцию до 2,5—2,0 кг.



Запустить двигатель! Что может быть легче? Нечислимое множество моторов включается и выключается каждый день. В наш век автоматизации для этого достаточно нажать кнопку.

Но просто ли происходит сам процесс запуска?

Поговорим сначала о тепловых двигателях. Для пуска поршневого двигателя внутреннего сгорания недостаточно открыть дроссельную заслонку и повернуть ключ зажигания. Эти двигатели могут работать только при скорости вращения, превышающей некоторую начальную величину. Должны задвигаться поршни, начаться всасывание, сжатие, горение, выхлоп... При более низких скоростях нормальный рабочий процесс попросту невозможен. Задача пуска сводится, в частности, к тому, чтобы проскочить мертвую зону скоростей и выйти на нужную скорость вращения. Как же решается такая задача? Двигателю надо сообщить начальную механическую энергию от какого-либо внешнего источника. Например, подвесной двигатель моторной лодки запускается с помощью тросика, намотанного на шкив, а двигатель автомашины — посредством рукоятки, соединяемой с коленчатым валом, или специального устройства — стартера.

Может быть, дело обстоит проще с авиационным двигателем? Многие еще помнят характерные сцены у самолетов, магические слова: «Контакт!» — «Есть контакт!», которыми обменивались пилот и механик. При этом механик что есть мочи дергал за лопасть винта, пытаясь заставить двигатель преодолеть ту же злополучную мертвую зону.

Когда же мощность авиадвигателей возросла и мускульной силы человека стало не хватать, появились разного рода пускатели. Один из них — электроинерционный стартер. Небольшой электромотор постепенно раскручивает маховик, а тот соединяется с двигателем и, быстро отдавая запасенную кинетическую энергию, проворачивает коленчатый вал, заставляя проскочить мертвую зону

К 3-й странице обложки

КАК ЗАПУСТИТЬ ДВИГАТЕЛЬ?

С. ДРОБЯЗКО, К. ЮДИН,
кандидаты технических наук, г. Киев

В современной авиации господствуют газотурбинные двигатели. Если подать топливо и зажигание при неподвижной турбине, пожар обеспечен почти наверняка, а двигатель останется «бездыханным». Ведь как он работает? Подается компрессором воздух, поступает и сгорает топливо. Выделяется тепловая энергия. Она преобразуется в механическую частично на лопатках газовой турбины, а частично в сопле, создавая реактивную тягу. Причем турбина вращает тот самый компрессор, засасывающий наружный воздух.

Законцованный круг: турбина не действует без компрессора, а компрессор — без турбины. Только начиная с некоторой скорости вращения возможна взаимосогласованная работа этих двух устройств.

Здесь явно не обойтись без электродвигателя — стартера. И вот стартер начинает раскрутку, а летчик внимательно следит за приборами, показывающими скорость вращения и температуру газотурбинного двигателя. Наконец все опасности позади, мертвая зона пройдена, турбина набрала мощность, двигатель заработал!

Источник питания стартера должен быть компактным и легким. На самолете не поставишь много ак-

кумуляторных батарей. Поэтому сейчас широко применяются наземные источники. Те, кому приходилось пользоваться услугами Аэрофлота, замечали, что на аэродроме к воздушному лайнеру подъезжает автомобиль-электроагрегат, кабели которого присоединяются к штепсельным разъемам самолета. С помощью такого передвижного источника электроэнергии и происходит запуск авиадвигателей. На некоторых электроагрегатах предусмотрена система автоматического управления, которая в зависимости от хода запуска одновременно и взаимосвязанно управляет электрогенератором и стартером.

Рассмотренные примеры говорят о том, что запуск мощных тепловых двигателей — сложная техническая проблема. Правда, это утверждение нельзя распространить на тепловые двигатели внешнего сгорания, такие, как паровая машина и паровая турбина. Они обладают свойством самозапуска. Достаточно подать пар, и начинается вращение. А вообще-то самозапуск присущ тем двигателям, в которые энергия поступает извне, и она сразу преобразуется в механическую. (У двигателей внутреннего сгорания происходит двойное преобразование энергии — из химической в тепловую, а затем из тепловой в механическую.) К таким двигателям можно отнести пневматические и гидравлические.

Электродвигатель выступал у нас пока на вспомогательных ролях. Он проводил тепловой двигатель через мертвую зону. Очевидно, у него самого этой зоны не должно быть. Как же происходит его пуск?

Электродвигатели многих типов легко запускаются сами. Ведь электромагнитные взаимодействия происходят и при неподвижном роторе. Проще всего «оживает» асинхронный электродвигатель переменного тока, имеющий короткозамкнутую роторную обмотку. Обычно достаточно просто соединить его с питающей электросетью.

Включение электродвигателей других типов — дело сложнее. Они

ЗВЕЗДНЫЙ ПУТЬ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

Ежегодные премии журнала
лучшим материалам о космонавтике и авиации

Есть области знания, проникновение в которые возвышает человека над его повседневными трудами по преобразованию окружающего мира, исследования, возносящие цивилизацию на новую, более высокую ступень. Это в полной мере относится к практической космонавтике, родившейся на наших глазах каких-нибудь полтора десятилетия назад. Ей мы обязаны удивительными открытиями, бесценным материалом для построения более совершенной модели мироздания и, конечно же, многими практически применимыми сведениями...

Статьи о космонавтике и ее старшей сестре — авиации вызывают у читателей «ТМ» огромный интерес. В успехах этих отраслей науки и техники как в зер-

нале отразились размах научно-технической революции, великие свершения современной цивилизации. Редакция учреждает ежегодные премии за лучший материал об авиации и космонавтике.

Мы ждем от наших корреспондентов статьи, репортажи, очерки, стихи и рисунки, рассказывающие о технике и методах покорения околоземных и космических высот, о людях, создающих воздушные и космические летательные аппараты.

Ежегодно ко Дню космонавтики — 12 апреля — результаты конкурса подведет жюри, состоящее из видных представителей авиации и космонавтики, писателей и журналистов. Авторы двух лучших материалов получат денежные премии в размере 120 и 80 рублей.

СОДЕРЖАНИЕ

КОМСОМОЛ И ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС	
Третий — решающий!	2
НТТМ: проблемы и поиски	2
В. Орлов — Фейерверк открытий	4
СОЮЗУ ССР — 50 ЛЕТ	
В. Соколов — Анорхон Эргашева, хлопкороб из Узбекистана	7
РЫЦАРИ НАУКИ	
Могучая сила таланта	8
ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ	
НЕОБЫКНОВЕННОЕ — РЯДОМ	12
В мире неистовых сил	12
Салто на лыжах — это возможно!	24
Природа рисует: микропортрет планеты Луна	40
КОРОТКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ	14
ВАМ ВЫБИРАЮЩИЕ ПРОФЕССИЮ	
Е. Федоровский — Электромагнитные тайны сверла	16
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СЕМИНАР	
А. Бирман — Отрасль	18
ВСКРЫВАЯ КОНВЕРТЫ	20
КОНКУРС «71-РОБОТ-72»	
Похвальное слово роботостроителям	22
КОНКУРС «МИР 2000 ГОДА»	28
ПРОБЛЕМЫ И ПОИСКИ	
О. Курихин — Вдоль, а не поперек!	30
«Понять прошлое, осознать настоящее, заглянуть в будущее...»	36
Н. Бехтерева — Мозг полон тайн	38
Воспомоществующие оку	41
ЗАКАЗ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	
Универсальный нагреватель	35
ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА	44
ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ «ТМ»	
Наган, ТТ	47
ШЕЛЕСТЯТ СТРАНИЦЫ НАШ АВТОМОБИЛЬНЫЙ МУЗЕЙ	51
САМ СЕБЕ МАСТЕР	52
КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ФАНТАСТИКИ	62
А. Кларк — Зазвонил телефон...	48
АНТОЛОГИЯ ТАИНСТВЕННЫХ СЛУЧАЕВ	
С. Христов — Каменные письма Родоп	54
Г. Босов — Безмятный «Родопский автограф»	56
КНИЖНАЯ ОРБИТА	
А. Китайгородский — Иероглиф удачи	59
КЛУБ «ТМ»	60
СТИХОТВОРЕНИЯ НОМЕРА НА ОБЛОЖКЕ ЖУРНАЛА	27
В. Коробкин — Золушка хочет стать принцессой	26
С. Дробязко, К. Юдин — Как запустить двигатель?	63
ХРОНИКА «ТМ»	39
ОБЛОЖКА ХУДОЖНИКОВ: 1-я стр. — И. Василенко, 2-я стр. — Г. Гордеевой, 3-я стр. — К. Кудряшова, 4-я стр. — А. Леонова, А. Соколова и Н. Рожнова.	

при прямом пуске обладают недопустимо большими моментами и токами, опасными для механизма и электрической цепи. Один из наиболее распространенных способов ограничения этих факторов — включение дополнительных электрических сопротивлений (реостатов). По мере разгона величина сопротивлений должна уменьшаться, ибо возникает и возрастает электродвижущая сила двигателя, направленная встречно напряжению сети и ограничивающая его ток до нормальных пределов.

Отметим существенные энергетические особенности процесса. В начале запуска двигатель неподвижен, и отдаваемая им механическая мощность равна нулю. В то же время ток двигателя не равен нулю, а имеет наибольшее значение. Электрическая мощность, потребляемая из сети и определяемая произведением напряжения сети на протекающий ток, максимальна. Если энергия потребляется из сети и не отдается механизму, куда же она девается? Преобразуется в тепло и поглощается окружающим пространством. Это преобразование происходит на сопротивлениях электрической цепи двигателя. Таким образом, при каждом запуске двигателя происходят бесполезные потери энергии.

В заключение можно сказать: в процессе пуска любого двигателя тесно сплетаются две стороны явления — энергетическая и кибернетическая. Во-первых, нужно рационально использовать энергию, не теряя ее бесполезно. Во-вторых, надо целесообразно управлять процессом, обеспечивая требуемые режимы, время разгона, величину ускорения, надежное преодоление толчков грузов и т. д. А кроме того, необходимо решить еще много вопросов: найти оптимальный способ запуска, наилучшее устройство стартера, источника энергии, создать надежную автоматическую систему...

Существуют пусковые системы, в той или иной мере удовлетворяющие указанным требованиям. Но наиболее совершенные решения впереди!

Главный редактор **В. Д. ЗАХАРЧЕНКО**

Редколлегия: К. А. БОРИН, О. И. ВЫСОКОС, К. А. ГЛАДКОВ (научный редактор), А. А. ЛЕОНОВ, О. С. ЛУПАНДИН, А. П. МИЦКЕВИЧ, Г. И. НЕКЛУДОВ, В. С. ОКУЛОВ (ответственный секретарь), В. А. ОРЛОВ, В. И. ОРЛОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПОВЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Г. И. РЕЗНИЧЕНКО (заместитель главного редактора), А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ, И. Г. ШАРОВ, Ю. С. ШИЛЕЙКИС, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ.

Художественный редактор Ю. Манаренно
Макет В. Фатовой
Технический редактор Р. Грачева
Рукописи не возвращаются.

ПОСМОТРИТЕ НА РИСУНКИ, ПОМЕЩЕННЫЕ НА 3-й СТРАНИЦЕ ОБЛОЖКИ:

РИСУНОК 1. Запуск двигателей внутреннего сгорания небольшой мощности может быть осуществлен с помощью мускульной силы человека. Двигатель раскручивается рукояткой до минимально необходимой скорости вращения и начинает самостоятельно работать. Храповик служит для отсоединения рукоятки.

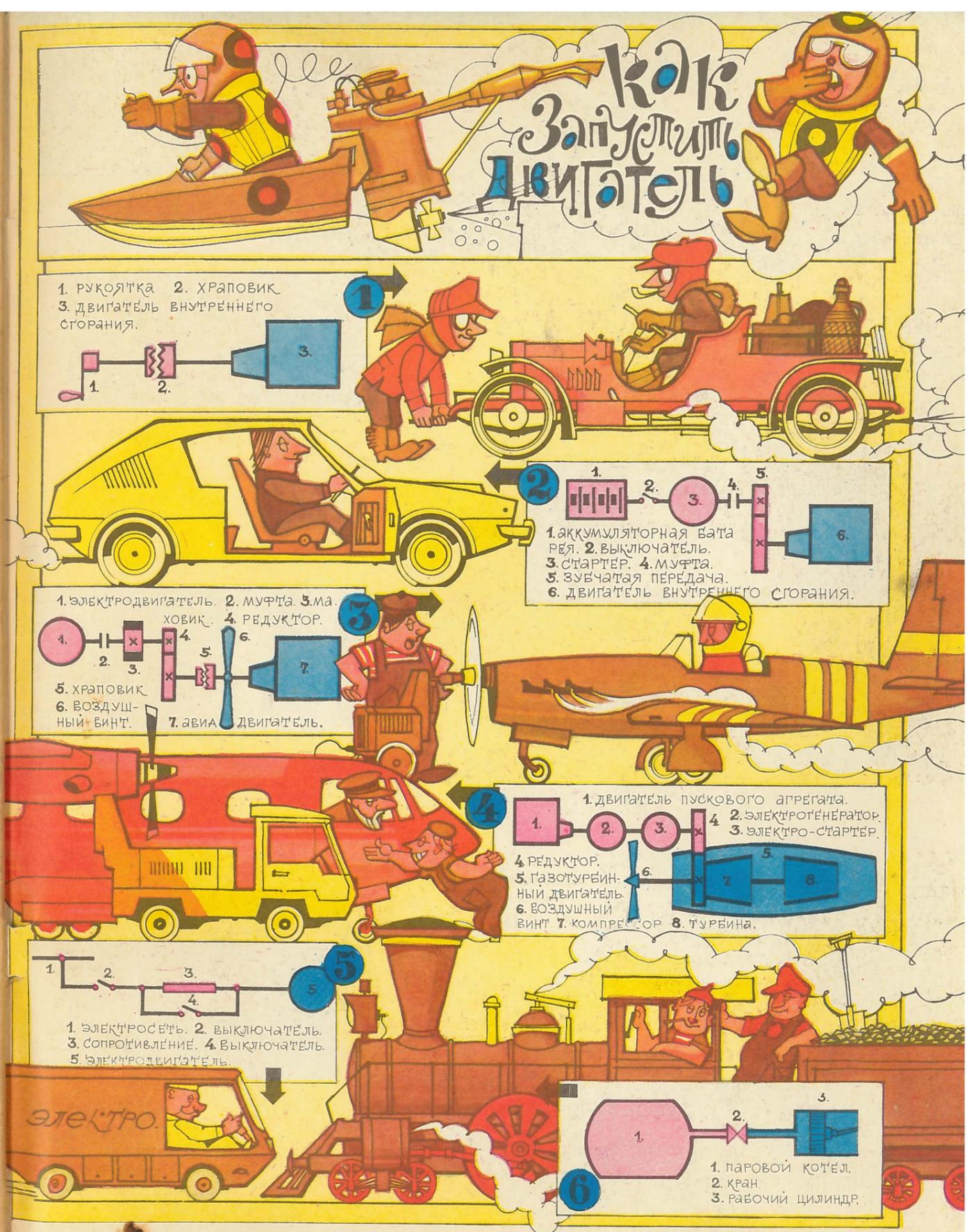
РИСУНОК 2. Наиболее распространенный электростартерный запуск двигателя внутреннего сгорания. Электродвигатель-стартер выключателем подключается к аккумуляторной батарее, начинает вращаться и через муфту и зубчатую передачу раскручивает двигатель внутреннего сгорания до начальной пусковой скорости вращения.

РИСУНОК 3. Один из способов запуска поршневых авиадвигателей электронерционный. Небольшой электромотор через муфту постепенно раскручивает маховик, запасая в нем кинетическую энергию. При запуске маховик через редуктор и храповик раскручивает авиадвигатель с воздушным винтом, отдавая в течение короткого времени накопленный запас энергии.

РИСУНОК 4. Один из способов запуска газотурбинных авиадвигателей. Двигатель внутреннего сгорания аэродвигательного пускового агрегата вращает электрогенератор, соединенный кабелем со стартером. Последний через редуктор раскручивает вал газотурбинного двигателя, с которым связаны компрессор, турбина и винт.

РИСУНОК 5. В начале запуска электродвигателя из сети потребляется энергии гораздо больше, чем необходимо для раскрутки. Поэтому в цепь вводится пусковое сопротивление, на котором избыточная энергия преобразуется в тепловую. В конце запуска сопротивление закорачивается выключателем.

РИСУНОК 6. Паровой двигатель не требует раскрутки до начальной скорости от какого-либо внешнего источника. Для его пуска достаточно краном открыть подачу пара из котла в рабочий цилиндр.



1. ЭЛЕКТРОСЕТЬ. 2. ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ. 3. СОПРОТИВЛЕНИЕ. 4. ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ. 5. ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ.

1. ПАРОВОЙ КОТЕЛ. 2. КРАН. 3. РАБОЧИЙ ЦИЛИНДР.