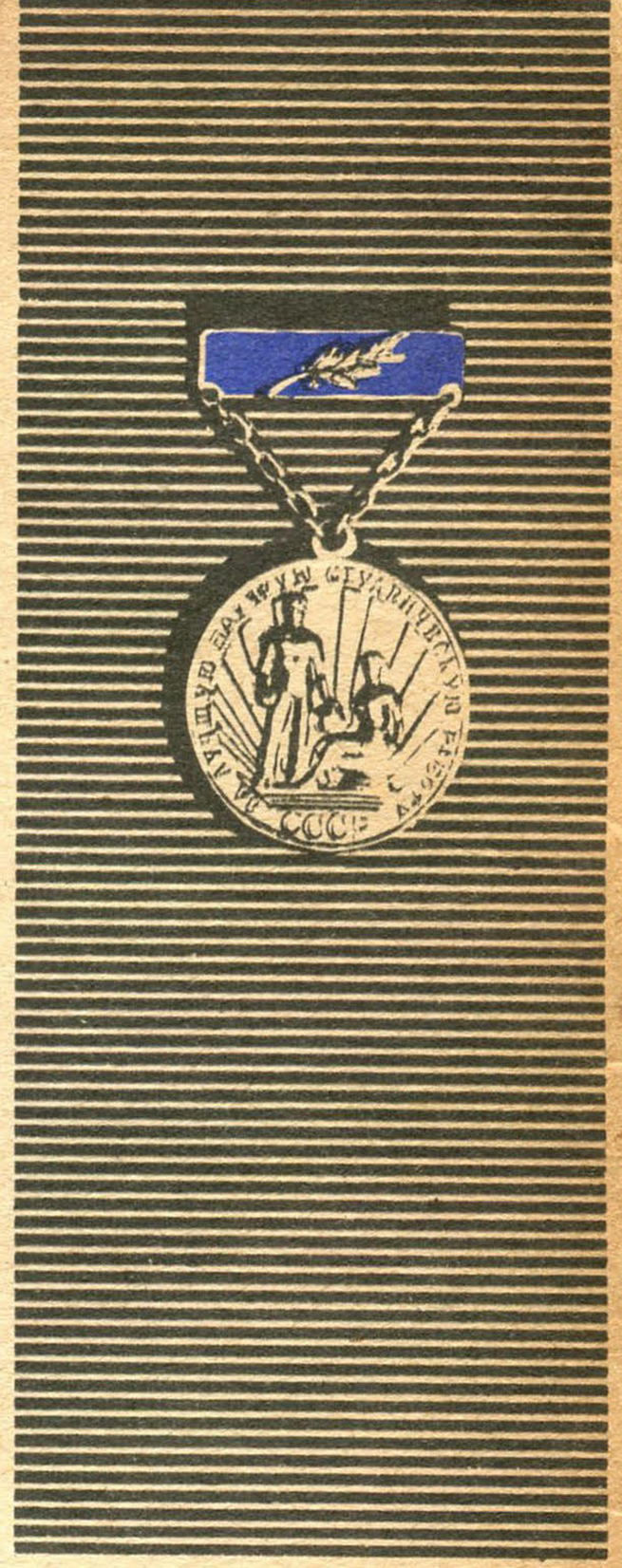
БЕЗДНЫ

SOS ИЗ

техника-
молодежи
5
1963

Надежность и быстродействие через микропрограммирование «автодиспетчера» железных дорог.

«ПУЛЬТ»



«ОЛИМПИАДА»

Математика подсказывает спортсмену алгоритм победы.

В высших учебных заведениях нашей страны учатся десятки тысяч студентов. Эта гигантская армия будущих ученых, инженеров, преподавателей не остается в стороне от научно-исследовательской и конструкторской работы. Каждый год сотни студенческих научных обществ принимают участие в конкурсах. Лучшие работы награждаются медалями Министерства высшего и среднего специального образования СССР. С некоторыми из этих работ мы знакомим сегодня наших читателей.

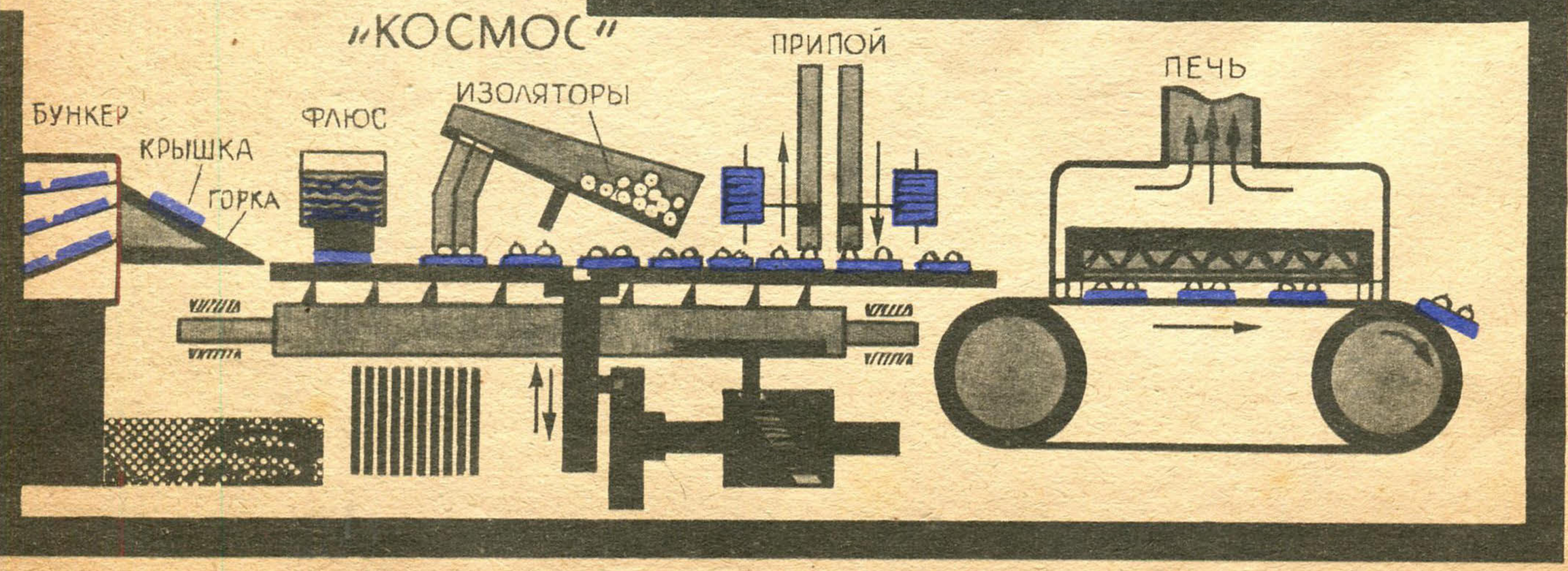
Лауреаты студенческих

ЗА ПРОГРЕССИВНУЮ ТЕХНОЛОГИЮ"

Велосипед на клею — автоматическая сборка; снижение себестоимости в 1,6 раза.

Равнопрочное крыло — 100 очков из 100.

«КОНСТРУКЦИЯ»



Конденсаторы на конвейере — высвобождается 20 человек.

ПОИСКОВ И НАХОДОК

В. ЕЛЮТИН,
министр высшего и среднего специального образования СССР

Непрерывный рост научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы в стране и, в частности, в высшей школе остро ставит вопрос о привлечении к этой работе студенчества. Сама обстановка вуза, где каждый профессор и преподаватель окружен десятками студентов, дает огромные возможности как для привлечения их к научной работе, так и для расширения фронта научных работ. Ведь в высших учебных заведениях сосредоточено больше 150 тысяч профессоров и преподавателей, в том числе свыше половины всего количества профессоров и докторов наук, имеющихся в стране.

Вот почему проводящаяся сейчас перестройка высшего образования направлена на то, чтобы активизировать самостоятельную работу студентов.

Разнообразны формы самостоятельной творческой работы студентов. В большинстве вузов созданы студенческие проектные, конструкторские, технологические, технико-экономические организации, студенческие мастерские, экспериментально-производственные цехи и т. д.

В настоящее время научную работу таких вузов, как Московский энергетический институт, Московское высшее техническое училище имени Баумана, Московский институт инженеров железнодорожного транспорта, Ленинградский электротехнический институт, Уральский, Томский, Казанский, Львовский политехнические институты, Московский, Харьковский, Казанский и Куйбышевский авиационные институты, Харьковский инженерно-экономический институт, строительные вузы Москвы, Ленинграда, Ростова, Горького, Днепропетровска, Московский архитектурный институт, невозможно представить себе без студенческих проектно-конструкторских коллективов, оказывающих значительную помощь промышленности, строительству, транспорту.

Студентов все шире привлекают к хоздоговорным и госбюджетным работам кафедр. Например, в Куйбышевском политехническом и авиационном институтах немалая роль в исследовательской деятельности кафедр принадлежит студентам.

Каждая крупная научная работа должна объединять творческий молодежный коллектив — зародыш научной школы. Техническим вузам следует перенять кое-что в этом направлении из опыта Московского, Ленинградского, Новосибирского университетов и гораздо шире использовать связи вуза с научными институтами, проектными и конструкторскими организациями.

Не следует забывать и о такой форме массового привлечения студентов к научной работе, как студенческие кружки. Кружки при кафедрах — форма первоначального отбора студентов в науку, определения и формирования их профессиональных интересов. Именно кружки позволяют привлекать студентов 1—2-го курсов к рационализаторской работе на производстве.

За последние годы расширилось число технических вузов, включивших в учебные планы на старших курсах так называемые учебные исследовательские работы по реальной научной тематике кафедр, лабораторий, предприятий и НИИ. Опыт ряда высших учебных заведений показывает, что введение таких работ приносит наилучшие результаты. В то же время опыт многих вузов показывает, что больших результатов можно добиться и при реальном проектировании.

В прошлом году в Новосибирском электротехническом институте почти все дипломные проекты были реальными и многие из них защищались на заинтересованных предприятиях, а затем использовались в производстве.

С каждым годом все успешнее проводится Всесоюзный конкурс на лучшую научную студенческую работу. Если несколько лет назад бывали случаи, когда министерство не могло присудить все 50 медалей из-за недостаточного числа хороших работ, то за последние 2—3 года положение резко изменилось. Теперь медали и грамоты присуждаются действительно достойнейшим, в результате большого конкурса. Так, например, по химии и химической технологии конкурсной комиссией было рассмотрено в текущем учебном году 95 работ из 30 вузов. За эти и многие другие работы большая группа студентов награждается медалями «За лучшую научную студенческую работу» и грамотами министерства.

Хочется еще раз напомнить нашей учащейся молодежи беседу Никиты Сергеевича Хрущева со студентами физического факультета Московского университета. В этой беседе тов. Н. С. Хрущев подчеркнул, что в нашем обществе всякий честный и полезный труд имеет высокую общественную ценность, и призвал студенческую молодежь настойчиво преодолевать все трудности на своем пути и никогда не чураться черновой работы. В научной деятельности также немало черновой работы, и поэтому широкое участие студенчества в научных исследованиях поможет нам воспитывать молодежь в соответствии с требованиями нашей партии.

Наши авторы:

В. ЕЛЮТИН, министр

Д. ЩЕРБАКОВ, академик

Л. РЕПИН, инженер

А. КАПИЦА, канд. географ. наук

Р. АВОТИН, художник

Новое:

ЗДАНИЕ ИЗ КРИСТАЛЛОВ ● ПРОВЕРКА ЭЙНШТЕЙНА? ● «ВЫЖИВАНИЕ» ДЕТАЛЕЙ ● В НЕБЕ — САМОДЕЛЬНЫЕ САМОЛЕТЫ ● «КОМСОМОЛЬСКИЙ ПРОЖЕКТОР» НА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОМ ЦЕНТРЕ

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

техника-молодежи 5 1963

Ежемесячный популярный производственно-технический и научный журнал ЦК ВЛКСМ • 31-й год издания

МОЛОДЕЖЬ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА

А. ЕФИМЬЕВ

Вверх, вниз, с этажа на этаж, по лестницам, по коридорам, как на короткой перемене в институте, спешат в этом здании юноши и девушки. Но они не студенты. Молодые ученые завладели тут всем — и лабораториями, и машинами, и... даже завтрашним днем самого Вычислительного центра Академии наук СССР.

МАШИНА УЧИТ ХОЗЯЙСТВОВАТЬ

Энергичная разведка завтрашнего дня ведется лабораториями Вычислительного центра в разных направлениях.

Всего несколько лет назад пришел сюда, в Генеральный штаб математиков, студент механико-математического факультета МГУ Клим Владимирович Ким. Теперь комсомолец Ким — молодой ученый лаборатории программирования. Вместе со своими товарищами он занимается решением типовых экономических задач, имеющих огромное значение для промышленности, транспорта, сельского хозяйства.

Ким говорит со спокойным убеждением:

— Вычислительные машины... Применение их в планировании и организации производства может дать экономию, о которой еще недавно не позволяли себе мечтать даже ревностные ее поборники. Это не миллионы, а миллиарды рублей. Случается, что надо перебрать сотни тысяч или миллионы вариантов решений тех или иных производственных задач, — это зависит от характера производства, — чтобы выбрать наилучший, оптимальный вариант. Без вычислительной техники такая работа человеку недоступна. Ну, а теперь...

...Иногда товарный вагон, чтобы прибыть к месту назначения, должен пройти через несколько сортировочных станций. Состав может либо останавливаться на каждой станции для переформирования, либо миновать их, чередуя остановки в различном порядке в зависимости от потоков груза и пропускной способности станции. Как лучше составить план формирования — этим занято много людей. Но удастся ли найти оптимальный вариант? Если только один состав должен пройти через 8 станций, то уже возможны два миллиона различных планов формирования! А ведь составов и станций тысячи! Тем не менее сейчас с помощью быстродействующих машин подобные задачи решаются в несколько минут. И как решаются! С учетом времени на формирование очередного состава! Каждый план, рассчитанный на машине, позволяет высвободить за день свыше тысячи вагоно-часов. А теперь подсчитаем. Для одного московского железнодорожного узла в год составляется по меньшей мере 200 планов формирования. Каждый вагоно-час стоит 20 копеек. Значит, ежегодная экономия по узлу достигает 14 млн. 600 тыс. рублей. А на всех железных дорогах?

Молодые математики Вычислительного центра теперь работают в содружестве со многими организациями — ЦСУ, Госпланом, совнархозами, научно-исследовательскими институтами, конструкторскими бюро, заводами, колхозами.

НА КОНВЕЙЕРЕ — ВЕСТИ ИЗ БУДУЩЕГО

Раздается звонок — и мы на полуслове обрываем разговор с Кимом. Пришло его «машинное время». Оно тут ценится высоко. Каждая минута работы на БЭСМ-2 или на другом непрерывно действующем агрегате — неутомимом «электронном мозге» должна быть полностью использована. Даже секунда — это тысячи выполненных операций, это какая-то новая важная информация — весть из будущего. Вероятно, не случайно поэтому в центре внимания комсомольской организации Вычислительного центра, его «комсомольского прожектора», находится забота об уплотнении «машинного времени».

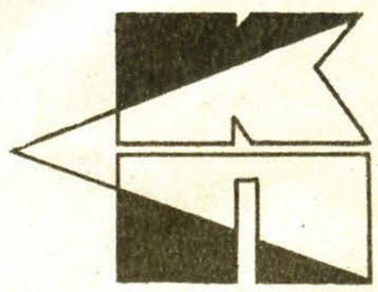
— Тут мы работаем в двух главных направлениях, — объясняет Юрий Колесников, секретарь комитета ВЛКСМ. — С одной стороны, создаем новые машины. Под строгим контролем к производству принимаются принципы и идеи только с переднего края науки. С другой — организуем четкую эксплуатацию существующих машин с одновременной модернизацией их.

На новых принципах мы проводим модернизацию одной из наших вычислительных машин, «Стрелы». Объем ее уменьшится во много раз, но вместе с тем возрастет производительность. И «мозг» машины, ее «сердце», «память» рождаются, можно сказать, почти буквально в руках нашего комсомольца — ведущего инженера Гурия Михайлова. Он сейчас целиком занят «Стрелой». Но не только «Стрелой». Многие наши комсомольцы знают, как работают электронные машины на крупных промышленных предприятиях, в исследовательских лабораториях и в научных институтах. Не всегда такие машины — а их теперь имеется немалое количество — используются на полную мощность. Иногда и вовсе не работают как надо. Поэтому Гурий Михайлов, Валерий Стеганцев и другие комсомольцы Вычислительного центра организовали штаб молодых специалистов по оказанию технической помощи в развитии вычислительной техники. На ЗИЛе, например, машина «Эра» плохо используется. Мы посылаем туда специалистов, чтобы техника загружалась правильно, на полную мощь. Часто возле нашей БЭСМ-2 можно видеть учеников старших классов столичных школ и студентов институтов. Мы обучаем их работать на электронной машине. Кроме того, комсомольцы Вычислительного центра, заботясь о подготовке будущих специалистов, молодых электронщиков, организовали на общественных началах университет вычислительной техники. Ведет университет комсомолка Нина Попова. В нем выступают с лекциями академики Дородницын, Берг, Лебедев и другие ведущие ученые страны.

Снова звучит сигнал. Время!

И опять обрывается разговор.

Три конверта, принесенных курьером, в следующую минуту уже не застают Юрия Колесникова и остаются лежать на столике. На них обратные адреса комитетов комсомола других вычислительных центров. Там, должно быть, идет такая же напряженная работа — с расчетом на микросекунды. Сейчас иначе и не должно быть: комсомол взял шефство над вычислительными центрами страны.



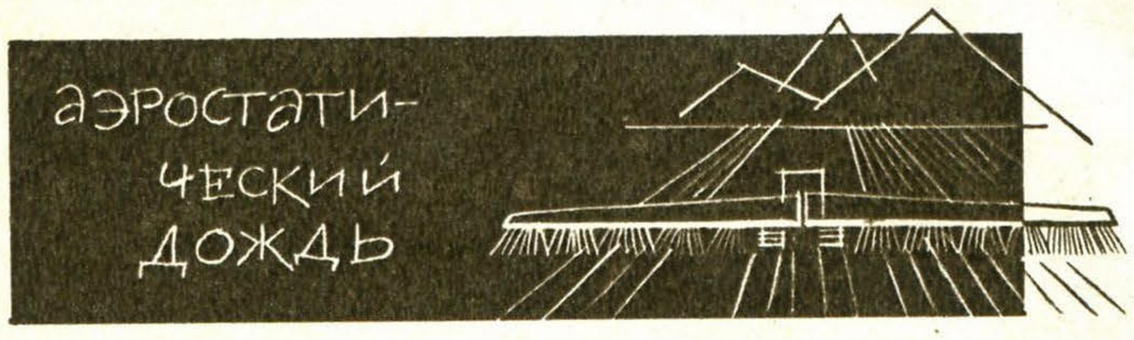
ПЯТЬ ИЗОБРЕТЕНИЙ ОДНОГО ГОДА

Е. САЛИМОВ, Б. ВАСИЛЬЕВ, инженеры

Рис. Р. АВОТИНА и Б. ДАШКОВА

Статистика говорит, что с 1814 по 1917 год, другими словами — более чем за сто лет, в царской России запатентовано 36 000 изобретений. Подавляющая часть изобретений заявлена иностранцами. А за один минувший год в Государственный реестр занесено 12 000 советских изобретений. Итак, три года нашего стремительного движения вперед равняются дореволюционному столетию! А если покопаться в патентных архивах, то обнаружится, что множество прежних технических «новинок» — это булавки для дамских шляпок, складные курительные трубки, лошадиные сбруи и прочие безделицы.

12 000 изобретений в год... Глаза разбегаются!.. Мы расскажем лишь о нескольких. Они, вероятно, не важнейшие, но, думается, само их разнообразие отражает богатство изобретательской мысли.



Искусственный дождь, дождевание — один из лучших способов орошения. Его существенный недостаток — большие затраты труда, энергии, горючего. Поэтому конструкторы дождевальных машин всеми средствами стремятся увеличить ширину поливаемой за один проход машины полосы земли, стремятся создать как можно более широкозахватные поливочные агрегаты.

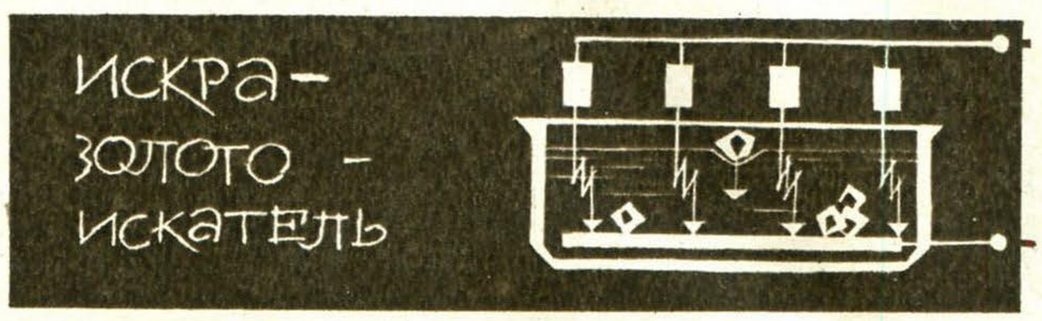
Но они тяжеловесны, громоздки, требуют непомерно больших затрат металла.

В «Технике — молодежи» уже сообщалось о так называемых аэростатических конструкциях доктора технических наук Г. И. Покровского. Это надувные сооружения из более или менее гибких оболочек, поддерживаемых в нужном состоянии внутренним избыточным давлением воздуха или какого-либо газа.

Аэростатические конструкции нашли себе применение в мастерских студии «Мосфильм». Действительно, разумнее было соорудить декорацию уголка металлургического завода — газгольдеры, башни — из пластика и воздуха, а не возводить традиционные шаткие сооружения из досок и фанеры.

Мысль человеческая делает прихотливые зигзаги, и трудно подсмотреть момент зарождения того или иного изобретения. И не так легко сказать, почему именно мысль изобретателя В. Н. Урядко перекинула мостик ассоциаций от надувных декораций к дождевальным машинам. Так или иначе, конструктивно идея оформилась следующим образом.

На гусеничной платформе или на универсальном шасси устанавливаются в горизонтальном положении короткие металлические цилиндры — патрубки. На них надевают баллоны — длинные усеченные конусы из гибкого материала, например из армированной полиамидной пленки. В нерабочем положении конусы компактно свернуты, занимают мало места. Прямо в поле конусы надувают компрессором, установленным на тракторе, или просто газами из выхлопной трубы машины. Конусы превращаются в упругие многометровые крылья. Вдоль этих воздушных крыльев укреплены гибкие шланги с отверстиями для распыления воды. Легчайшая конструкция, в которой металл почти полностью заменен пластмассой и сжатым воздухом, идеальная транспортабельность, устойчивость против коррозии, дешевизна — вот далеко не полный перечень достоинств новой аэростатической дождевальной машины.



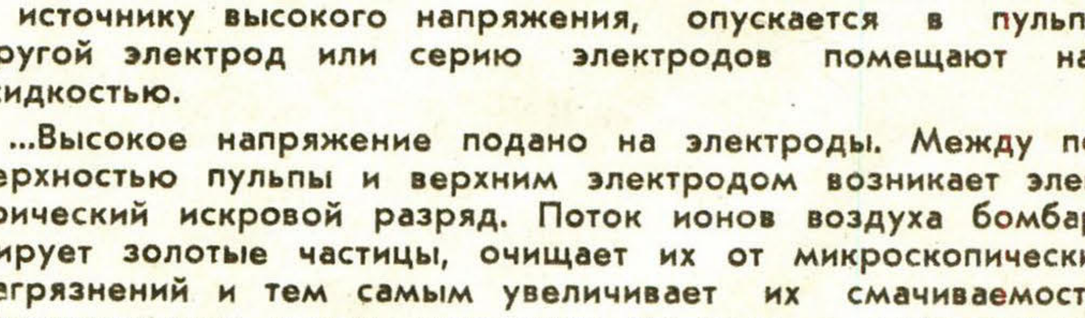
Убогие тазики и корыта первых золотоискателей заменили в наше время драги — сооружения величиной с многоэтажный дом. Но суть технологического процесса промывки золота осталась прежней. Поток пульпы — смеси воды с золотоносным грунтом — уносит в отвалы легкие частицы земли и песка, оставляя на дне улавливающих устройств крупинки золота. К сожалению, способ не свободен от неприятной особенности — вместе с пустой породой уносится в отвал и так называемое «плавучее золото». Это мельчайшие золотые частицы в виде пластинок, лепестков и сфероидов диаметром от долей микрона до десятых долей миллиметра. Благодаря столь малым размерам золотые крупинки не могут преодолеть сил поверхностного натяжения воды, не могут прорвать поверхностную пленку жидкости (вспомните хотя бы известный опыт с иголкой, плавающей на поверхности воды). Мельчайшая золотая пыль как бы облепляет сверху поток пульпы и теряется безвозвратно.

Поистине золотые отходы!

Свердловский изобретатель П. К. Вербовенко предложил осаждать драгоценную пыль с помощью высоковольтных электрических разрядов. Один электрод, подключенный к источнику высокого напряжения, опускается в пульпу, другой электрод или серию электродов помещают над жидкостью.

...Высокое напряжение подано на электроды. Между поверхностью пульпы и верхним электродом возникает электрический искровой разряд. Поток ионов воздуха бомбардирует золотые частицы, очищает их от микроскопических загрязнений и тем самым увеличивает их смачиваемость. Одновременно искры нагревают жидкость в микроокрестностях частиц, вызывая местные уменьшения поверхностного натяжения. Сами нагретые крупинки частично спекаются между собой, и, следовательно, уменьшается отношение общей поверхности частиц к их суммарному весу. Все эти и другие микропроцессы ведут к желаемому результату — оседанию «плавучего золота».

Так впервые стараниями советского изобретателя электрическая искра выступила в роли усердного и добросовестного золотоискателя.



Можно представить себе негодование авиапассажира, который, пролетев за 3—4 часа несколько тысяч километров, был вынужден потратить полдня, чтобы добраться от аэродрома до города. А ведь точно в такое, если не худшее, положение часто попадают литейщики. Экономя часы и минуты, изготовили они большую и сложную модель, сформовали ее в землю, затем заполнили металлом. Казалось, все — отливка готова. Но отливка еще должна остыть,

а здесь уж поспешность совсем неуместна. От скорости охлаждения зависит структура металла, а значит, и прочность. Кроме того, не все части отливки остывают равномерно. Из-за этого внутри нее возникают внутренние напряжения. При неосторожном и слишком поспешном охлаждении они могут разорвать почти готовую деталь. Все это приводит к тому, что самые крупные и дорогие отливки — станины гигантских прессов и прокатных станов весом в десятки и сотни тонн — приходится помещать в специальные печи, затрачивать много топлива и медленно-медленно, буквально по градусу, снижать их температуру. Целые месяцы вынуждены литейщики сидеть сложа руки, ожидая, пока привередливая гостья покинет цех.

Вообще говоря, охлаждение отливки можно намного ускорить. Теоретически это даже не очень сложно. Сначала нужно рассчитать на основе законов теплопередачи, металловедения и сопротивления материалов, когда и какая температура должна быть в каждой ее точке. Затем, непрерывно регулируя потоки охлаждающей жидкости, нужно следить за тем, чтобы охлаждение шло точно по намеченному плану. Конечно, практически все это почти невыполнимо.

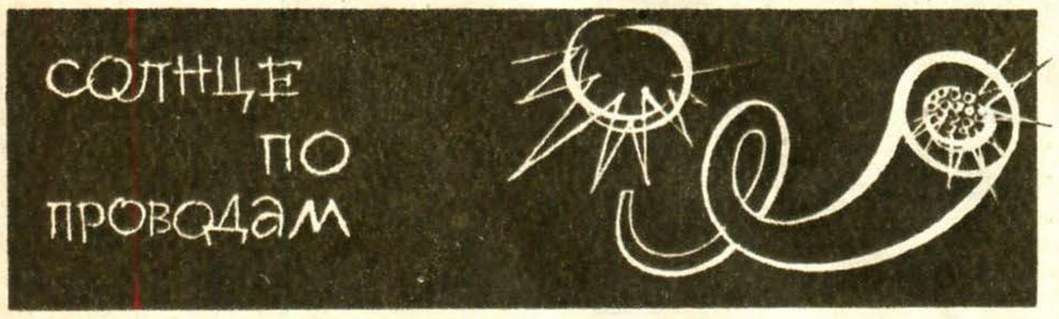
Во-первых, для обслуживания каждой отливки потребовалась бы целая бригада людей.

Во-вторых, чуть кто прозевал — и прощай вся деталь.

Испорченная структура или внезапная трещина чаще всего неисправима.

Так, значит, ждать? Старший научный сотрудник НИИ литейного машиностроения Александр Самуилович Хинчин и Рафаил Романович Фрейдель, главный конструктор завода «Лентеплоприбор», избрали другой путь. Сначала инженеры рассчитывают оптимальный ход охлаждения. Разработанную на его основе программу вкладывают в электронно-вычислительную машину. Чтобы машина могла контролировать процесс охлаждения, в отливку заделывают десятки, а то и сотни термопар. Таким образом, как говорят кибернетики, создается обратная связь, а попросту говоря, отливка сама все время сообщает вычислительному устройству о своем самочувствии. Электронный мозг каждые несколько минут сравнивает полученные данные с программой и в случае надобности открывает или закрывает клапан, ведающий потоком охлаждающей жидкости, омывающей ту или иную часть отливки. Теперь охлаждение можно резко ускорить: на вычислительную машину не страшно положиться, она-то уж ничего не прозевает.

Кроме того, новый способ позволяет вместо затраты дополнительного топлива использовать тепло, аккумулированное в отливке. Становятся ненужными специальные печи, ибо их заменяют сами литейные формы. Быстрота здесь не ухудшает качества. Наоборот, охлаждение отливки по оптимальному режиму обеспечивает ей самую качественную металлографическую структуру, а опасные внутренние напряжения обезвреживаются в самом зародыше.



Солнечные кухни, солнечные опреснители, солнечные холодильники — с каждым днем все шире используем мы лучи нашего светила. И использовали бы их еще больше, если бы не одно существенное неудобство: в отличие от электроэнергии, которую можно передать по проводам на большие расстояния, солнечные лучи с собой не унесешь. Как книгами в читальном зале, ими удается пользоваться лишь на месте. Из-за этого приходится отказываться от множества заманчивых возможностей.

Мы умеем перекачивать по трубопроводам нефть и уголь, транспортировать по ним на любые расстояния газ, воду и даже расплавленный металл. Радиоволны, нагруженные словами и изображениями, мгновенно разносят их по всему земному шару.

Но как упаковать лучи, чтобы доставить их к месту потребления?

Эту головоломную задачу совсем недавно решили два советских изобретателя: Всеволод Борисович Вейнберг, доктор технических наук из Ленинграда, и Дамир Камердинович Саттаров, алма-атинский аспирант.

Они предложили передавать концентрированную солнечную энергию по светокабелю из тончайших стеклянных волокон.

Представьте себе прозрачную стеклонить, заключенную в оболочку. Луч света, попавший в эту нить, как пленник, начнет метаться между ее стенками и, претерпев миллионы отражений, выйдет из другого ее конца. Диаметр каждой нити составляет несколько сотых миллиметра. Будучи свиты вместе, нити образуют толстый, но гибкий жгут. Такими жгутами инженеры уже несколько лет пользуются для передачи изображений.

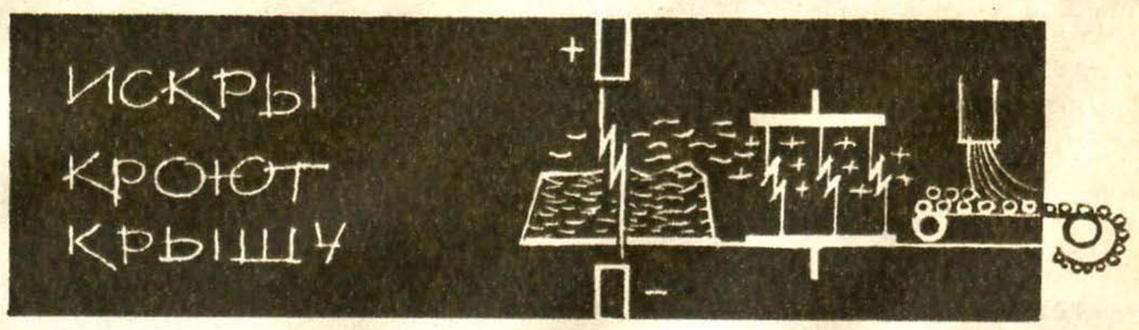
...На крыше заводского корпуса стоит огромное параболическое зеркало. Следящее устройство все время поворачивает его за солнцем. Ослепительно белый зайчик направлен прямо в торец стеклянного жгута, укрепленный точно в фокусе. По этому жгуту, как по трубе, лучи вливаются внутрь цеха. Здесь жгут разветвляется на десятки тонких жгутиков. Одни кончаются под самым потолком и заливают помещение светом, другие, как лианы, свешиваются к рабочим местам и служат для пайки, сварки, плавки металлов. Сам световод при этом остается холодным. Солнечная пайка или плавка особенно ценны для радиопромышленности, требующей идеальной чистоты. Сконцентрировав лучи через прозрачную стенку сосуда, можно паять детали в вакууме, например внутри радиоламп.

Нужен солнечный паяльник и врачам. Они используют его для внутреннего облучения, для проведения операций прижиганием на внутренних органах и т. д. Ведь тонким стеклянным жгутиком врачам уже удавалось добраться даже до внутренних областей сердца.

Стеклянные жгуты удастся применить и для отопления зданий. Заделанные в каменную кладку, они будут постоянно прогревать ее, а опущенные в подвал, станут аккумулировать солнечную энергию, нагревая воду или гравий.

При существующей прозрачности стекла лучи можно передать на расстояние до 50 м. Дальше уже трудно: они все-таки поглощаются в стекле.

Однако стоит утончить волокна до тысячных долей миллиметра, как большая часть света вырвется из них и станет распространяться в пустоте между волокнами. При этом поглощение уменьшится во много раз, а это открывает новые перспективы.



Миллионы квадратных метров мягких кровельных и гидроизоляционных материалов каждый год используются в строительстве. Это толь и рубероид, представляющие собой картон, пропитанный специальными составами, предохраняющими его от гниения и атмосферных воздействий.

Анатолий Илларионович Бут, занявшийся усовершенствованием технологии, узнал, что картон состоит из отдельных волокон, а пропитывающий состав можно представить себе как бы состоящим из мельчайших капелек жидкости.

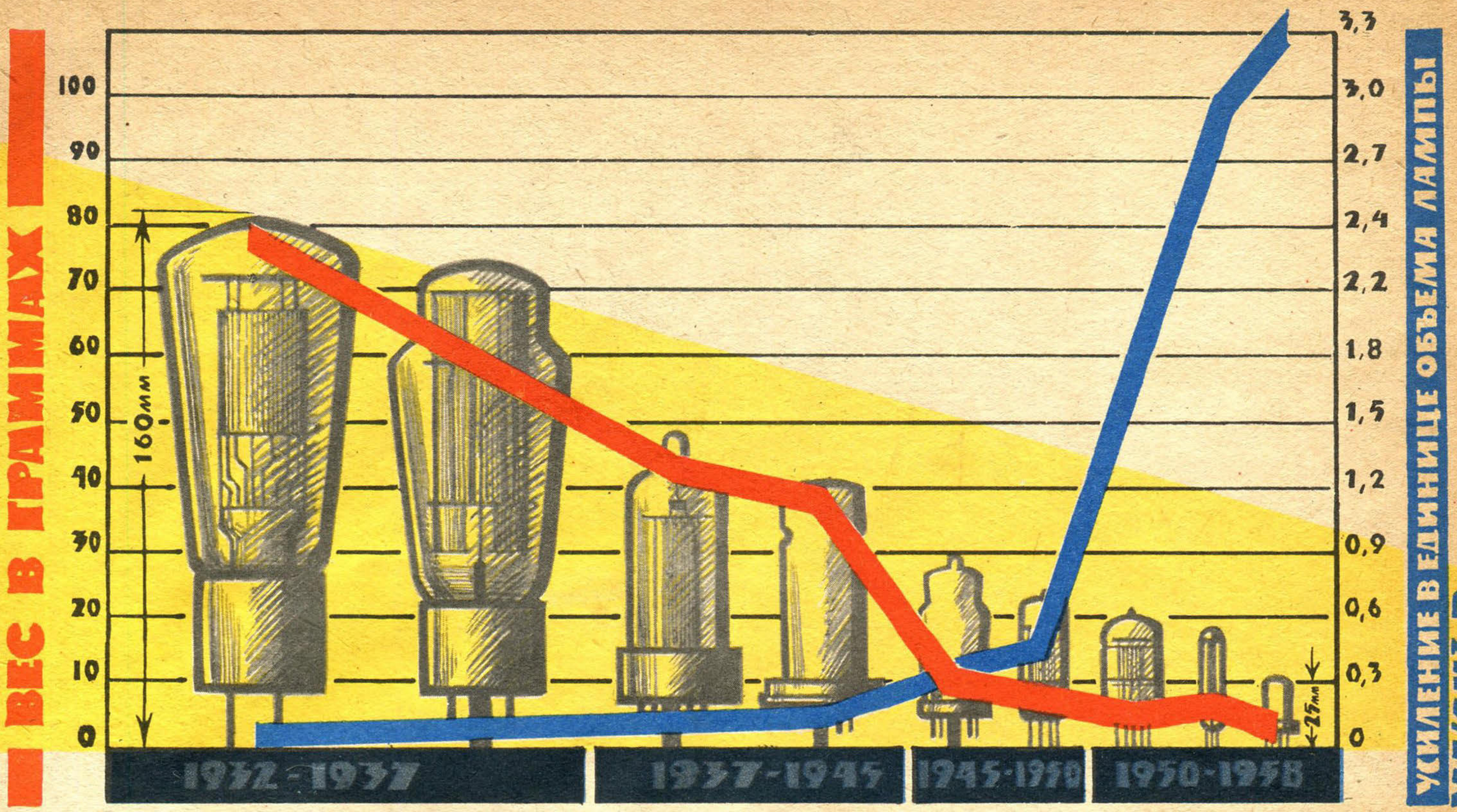
«Волокна и капельки... Да ведь такими крошечными частичками гораздо удобнее управлять посредством невидимых электрических полей, чем с помощью неуклюжих механических устройств. Одним словом, волокна и капельки — идеальный объект для электронной технологии», — сообразил изобретатель.

...Из бункера исходное сырье поступает на ленточный транспортер. Здесь оно попадает под электроды, питаемые импульсным током. Непрерывная канонада электрических взрывов расщепляет сырье на крохотные волоконца, а непрерывный поток воздуха от вентиляторов поднимает всю эту аэровзвесь вверх. Примеси и недоизмельченные куски

(Окончание на стр. 23)

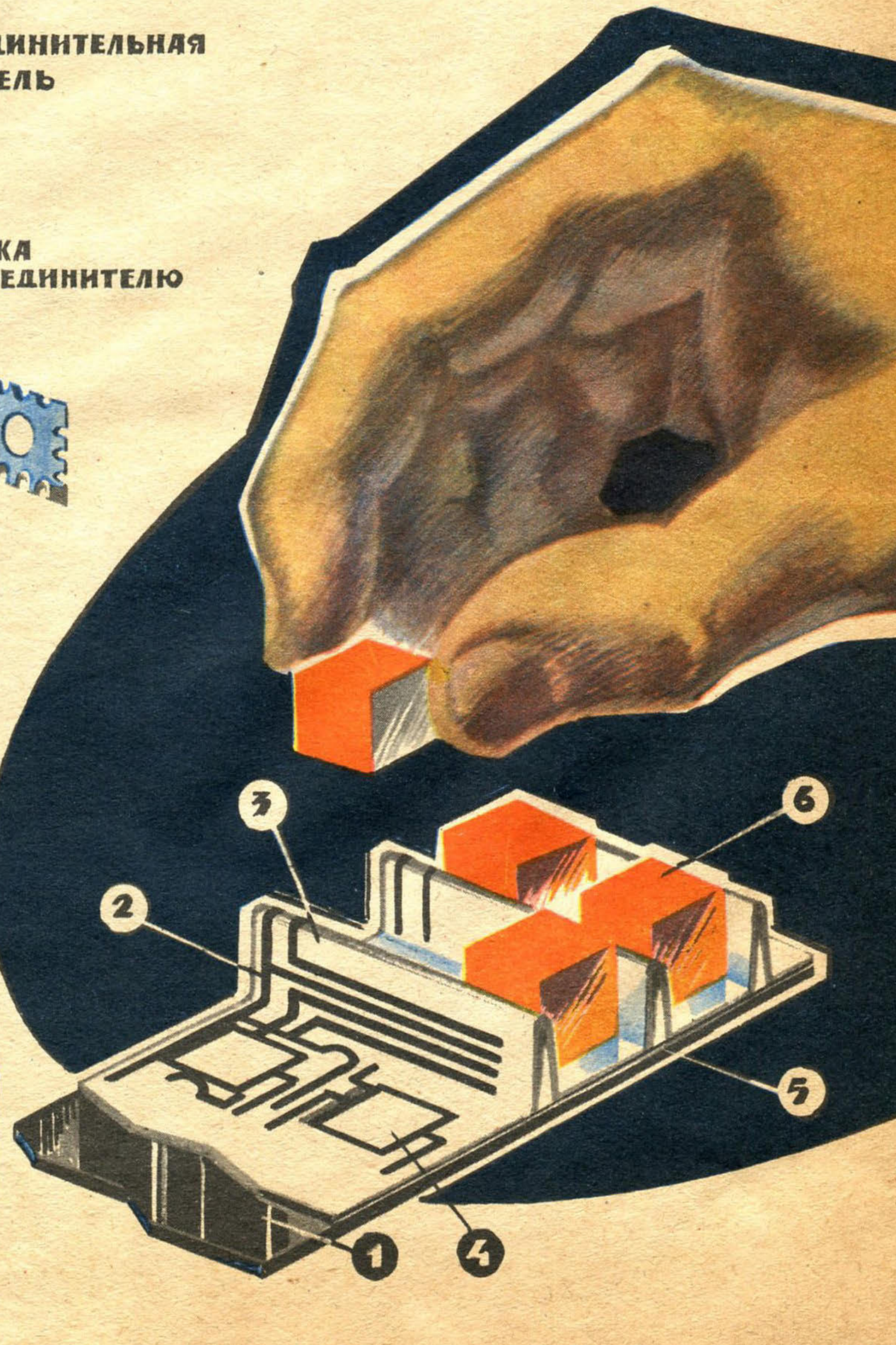
ЛУЧ НА ГРАНИЦЕ ДВУХ СРЕД

СОЛНЦЕ ПО ПРОВОДАМ



ВИДЫ МИКРОМОДУЛЕЙ

СОБРАННЫЙ МОДУЛЬ



1 ЖЕСТКОЕ ОСНОВАНИЕ
2 МЕТАЛЛИЗИРОВАННАЯ ЩЕЛЬ
3 ВЕРХНЯЯ ГИБКАЯ ПЛАТА
4 ГНЕЗДО
5 МНОГОСЛОЙНАЯ ПЛАТА
6 МОДУЛЬ, ПОКРЫТЫЙ ЭПОКСИДНОЙ СМОЛОЙ

1000 ДЕТАЛЕЙ В НАПЕРСТКЕ

Д. СТЕПАНОВ, инженер

Подсчитано, что 1 кг полезного груза, выведенного на орбиту искусственного спутника, требует 100 кг тяги ракетного двигателя. Поэтому чем легче приборы, устанавливаемые на спутнике, тем больше информации можно получить из космоса, не увеличивая мощности двигателя. Больше того, количество радиодеталей, устанавливаемых на современных самолетах, перевалило за сотню тысяч. Сохранись размеры этих деталей на уровне тридцатых годов, перевозка их превратилась бы для самолетов в самоцель. Вот почему во многих странах разрабатываются микроскопические радиоэлектронные детали.

У микроминиатюризации — большое будущее. Она позволит построить такие радиоэлектронные устройства, которые из-за сложности невозможно осуществить на старых элементах. Небольшие счетные машины для каждого инженера, самонастраивающиеся системы с высокой приспособляемостью и т. д.

РАДИОЛАМПА УМЕНЬШАЕТ РАЗМЕРЫ

Надежность неразрывно связана с миниатюризацией. Известно, что малогабаритные конструкции значительно лучше противостоят ударной и вибрационной нагрузкам, чем крупногабаритные. Дело в том, что силы, создаваемые ускорениями, пропорциональны массе того тела, к которому они приложены. А масса, в свою очередь, пропорциональна кубу среднего размера тела. Поэтому когда размер конструкции уменьшается, ее масса уменьшается очень сильно и конструкция становится более устойчивой к силам, возникающим при ускорениях.

Наиболее громоздкие и вместе с тем наименее надежные элементы радиоэлектронной аппаратуры — электронные лампы. Хотя они и составляют обычно не более 10% от общего количества элементов (конденсаторов, сопротивлений, катушек самоиндукции и т. п.), число отказов по их вине часто превышает 50% всех отказов. Поэтому для уменьшения габаритов и повышения механической прочности и надежности радиоэлектронной аппаратуры потребовалось прежде всего решить эти вопросы в отношении электронных ламп.

В современных сверхминиатюрных лампах толщина проволоки, из которой навивается сетка, и расстояние между сеткой и катодом значительно тоньше человеческого волоса! Сетка — наименее жесткая деталь, хуже всего переносящая удары, толчки и вибрацию.

Но в результате уменьшения габаритов ламп резко увеличилась тепловая нагрузка на баллон. Если при температуре окружающей среды 25°С максимальная температура баллона у малогабаритных ламп составляла 150°С, то у миниатюрных ламп она повысилась до 250°С, а у сверхминиатюрных достигла 280°С. Если же лампа помещена в герметично-закрытое устройство, внутри которого температура воздуха может достигать 200—250°С, то температура увеличивается до 400—450°С. Эта температура близка к температуре размягчения стекла, что ограничивает дальнейшее использование стеклянных оболочек.

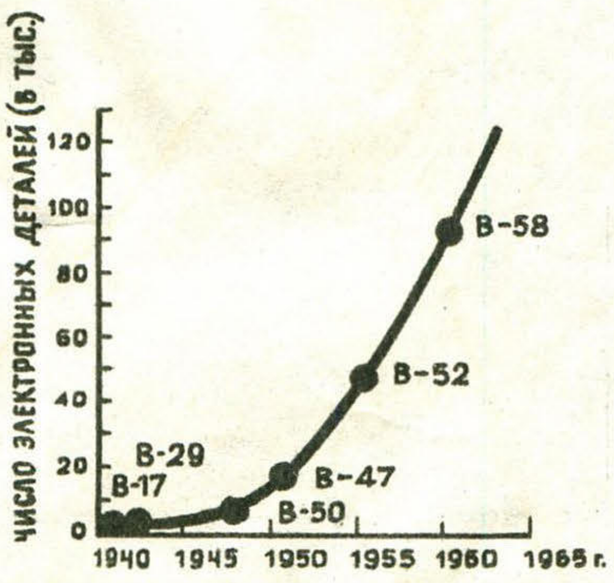
Пришлось отказаться от стекла и слюды и перейти к металло-керамическим конструкциям, которые могут работать в широком диапазоне температур (от —200°С до +500°С и выше) и выдерживают большую ударную нагрузку. Полупроводники в десятки раз позволили снизить размеры аппаратуры и потребляемую ею мощность. Однако полупроводниковые детали попрежнему припаивались к другим элементам схемы. Теперь предел на пути миниатюризации был поставлен навесным монтажом.

МИКРОМОДУЛИ

Стремление преодолеть этот предел привело к появлению нового направления в электронной технике — микроэлектроники, которая развивается по нескольким направлениям. Одно из них — микромодульное. Небольшой кубик, набранный из множества тонких пластинок — плат, — вот что такое микромодуль. На платах укреплены микроскопические детальки — сопротивления, конденсаторы, полупроводниковые детали. Автоматические станки собирают эти пластинки в блоки и соединяют их проводниками.

В зависимости от того, какие элементы брались для построения микромодуля, в каком порядке они устанавливались и соединялись, получаются различные звенья радиоэлектронного устройства: выпрямители, усилители, триггеры, мультивибраторы и т. д.

После регулировки, настройки и испытания каждый микромодуль, имеющий стандартный размер в 1 куб. см, заливается изолирующим составом — например эпоксидной смолой. Это, с одной стороны, предохраняет пластины микромодуля и находящиеся на них элементы от действия влаги, а с другой стороны, повышает механическую прочность микромодуля. Затем отдельные микромодули устанавливаются на общую пластину с нанесенными заранее печатным способом соединительными пленочными перемычками. Таким путем из отдельных блоков производится сборка всего сложного радиоэлектронного устройства.



Так увеличивается число электронных деталей на американских бомбардировщиках.

РАДИОПРИЕМНИК ПОД МИКРОСКОПОМ

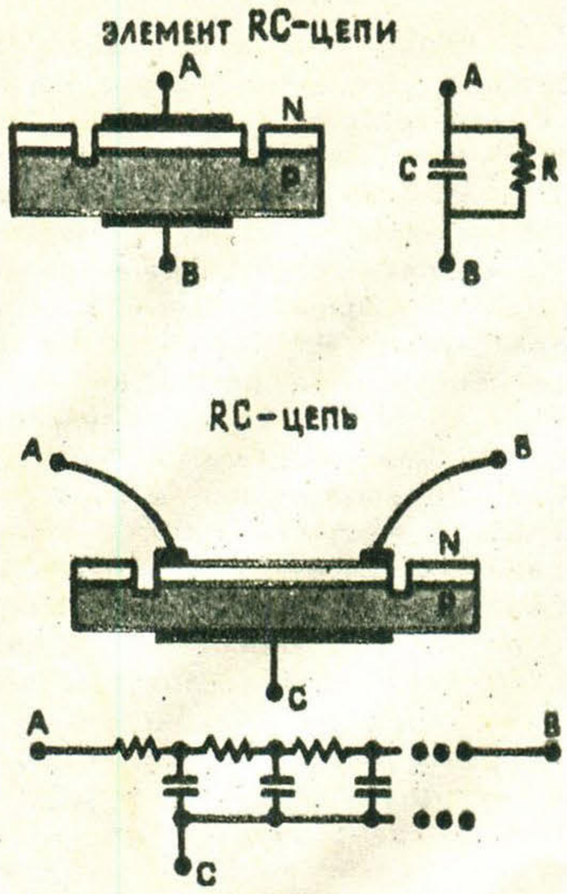
Другое направление в развитии электроники — пленочные радиосхемы. Стремясь отказаться от использования объемных деталей, конструкторы перешли к плоскостным почти графическим элементам. Пленочные радиосхемы как бы нарисованы на стекле, пластмассе или других изоляционных материалах. На них наслаивают одну на другую тончайшие пленки из различных веществ. Получаются плоские детали и схемы с такими же свойствами, что и объемные.

Если на одной пластинке-плате микромодуля удается разместить несколько микродеталей, то на одной пленоч-

Изменение размеров, веса и конструкции оболочки ламп шло скачкообразно. В конце тридцатых годов большие лампы в стеклянной оболочке с громоздким 5-штырьковым цоколем были заменены малогабаритными лампами. В сороковых годах были разработаны миниатюрные бесцокольные (пальчиковые) лампы. В пятидесятых годах на смену им пришли сверхминиатюрные лампы с мягкими выводами.

Одновременно с изменением размеров и веса значительно улучшились электрические параметры ламп, в том числе такой важный параметр, как крутизна характеристики, показывающая, насколько сильно влияет сеточное напряжение на величину анодного тока. Показатель степени миниатюризации ламп — отношение крутизны характеристики к объему ламп, то есть усиление в единице объема. За 30 лет это отношение выросло примерно в 1 000 раз. Это показывает, насколько более совершенными стали конструкции ламп, и, с другой стороны, говорит о том, насколько усложнилось их производство. Освоенные современной техникой микромодули позволили резко сократить габариты радиоэлектронных приборов. Вот одна конструкция объемного микромодуля. Он набирается из тонких керамических плат, у которых по периферии расположены выводы. Пакет плат скрепляется соединительными платами, на которых есть выводы для набора радиоблоков из микромодулей.

Ниже — другой тип микромодуля. Керамические платы с нанесенными на них радиодеталями собираются в пакет, в котором связь между элементами обеспечивается соединительными шинами. Справа показано, как из микромодулей, монтируемых на общем основании, собираются целые радиоэлектронные устройства.



Элементы электронных схем, выполненные диффузионным методом из полупроводниковых материалов с различным типом проводимости (p — полупроводник с «дырочной» проводимостью, N — полупроводник с электронной проводимостью).

ной плате получается столько деталей, сколько содержится во всем микромодуле. Новый модуль, набранный из тонких плат, становится уже микроблоком радиоаппаратуры. Размер радиоприемника на пленочных элементах уменьшается до размера почтовой марки.

Но даже пленочные элементы не предел. Разрабатываются так называемые «твердые электронные схемы». Это кристаллы полупроводников, внутрь которых введены строго дозированные «пылинки» примесей: бора, галлия, алюминия, фосфора и т. д. Эти добавки так перестраивают кристаллическую решетку полупроводника, что отдельные участки кристалла могут выполнять роль сопротивлений, конденсаторов, триодов. А в сумме все они работают, как радиосхема, заключенная в один кристалл.

А теперь посмотрите, что дает микроминиатюризация. При монтаже радиооборудования с обычными лампами в каждых ста кубических сантиметрах располагается в среднем одна деталь. Пальчиковые лампы снизили объем на одну деталь до десяти, а полупроводники — до 1 см³.

И это предел для навесного монтажа радиоаппаратуры. Зато пленочные микромодули меняют величину плотности монтажа на два порядка. В 1 см³ можно «втиснуть» 100—200 деталей, а в «твердых схемах» — больше 1 000.

Использование пленочных элементов и твердых схем дает возможность создать электронные вычислительные, информационные и управляющие машины в десятки и сотни раз меньше по объему, весу и потребляемой мощности, чем те, которые выпускались до сих пор. Да и для одних ли только электронных машин нужны микроминиатюрные схемы? От этого выиграют все виды аппаратуры.

КАКИМИ СРЕДСТВАМИ МОЖНО ОБЕСПЕЧИТЬ НАДЕЖНОСТЬ В РАДИОЭЛЕКТРОНИКЕ

Л. ГРИГОРЬЕВ, инженер

В 1961 году в зарубежной печати высказывались опасения, что надежность радиоэлектронной аппаратуры находится на пределе. Например, в 1949 году в США в нерабочем состоянии находилось около 70% морской радиоэлектронной аппаратуры, радиолокационное оборудование находилось в неисправном состоянии свыше 80% времени, а в 1952 году с обслуживанием радиоэлектронной аппаратуры был связан каждый седьмой военнослужащий.

Перед радиоэлектроникой встала проблема надежности, изучением которой занята особая наука — теория надежности.

Рассмотрим несколько терминов теории надежности.

ОТКАЗ — это такая неисправность, после наступления которой нельзя использовать хотя бы одно из свойств устройства до тех пор, пока не будет выполнен соответствующий ремонт. Например, разбилась шкала у радиоприемника, но радиоприемник работает. Это неисправность, но не отказ. А вот если перегорит электронная лампа в радиоприемнике — это отказ, так как радиоприемник не начнет работать, пока мы не сменим лампу.

СРЕДНЕЕ ВРЕМЯ НАРАБОТКИ НА ОТКАЗ. При отказе какого-либо устройства его ремонтируют, затем оно работает некоторое время до следующего отказа и т. д. Нетрудно найти среднее время работы устройства между отказами, если подсчитать время, в течение которого устройство было исправно, и разделить на количество отказов, происшедших за все время работы. Это время — среднее время наработки на один отказ.

ИНТЕНСИВНОСТЬ ОТКАЗОВ. Допустим, что на испытание поставлено множество одинаковых исправных радиоэлементов, скажем сопротивлений. Через какое-то время некоторые из них откажут. Если вычислить отношение количества отказавших элементов к длительности интервала времени, то мы получим как бы скорость, с которой происходят отказы. Если теперь найти отношение этой скорости к первоначальному количеству деталей, то мы получим значение интенсивности отказов. Она характеризует вероятность выхода из строя одной радиодетали за один час работы.

„Второй постулат Эйнштейна неверен», — заявляет американский физик У. Кантор в сентябрьском номере «Журнала американского оптического общества» за 1962 год. А раз так, то, выходит, специальная теория относительности ложна?

Общая теория относительности, релятивистская квантовая механика, теория элементарных частиц, электродинамика — все стройное здание современной теоретической физики вот-вот рухнет от удара, взрывающего ее фундамент, — специальную теорию относительности.

Удара никто не ожидал. Опыты Майкельсона, Зеемана, многих других, казалось, прочно доказали справедливость второго постулата Эйнштейна: скорость света не зависит от скорости источника света. На основе теории относительности рассчитываются реакторы и ускорители, объясняется эволюция вселенной и взаимодействие элементарных частиц. До сих пор не было найдено ни одного противоречия, которое указывало бы на ложность этой теории. И вот сенсация: «Необходимо заключить, что постулат Эйнштейна о распространении света необоснован».

Что же это за эксперимент?

В опыте, поставленном автором, сравнивалось время прохождения одного и того же пути двумя световыми лучами: одного — от неподвижного источника света и второго — от движущегося.

«Оба пучка придут к финишу одновременно», — утверждает второй постулат Эйнштейна, ибо скорость света не зависит от движения источника. «Свет от приближающегося источника опередит своего партнера по состязанию», — возражала старая, доэйнштейновская теория. «Опыт подтверждает первое положение», — сказал веское слово Майкельсон своим знаменитым экспериментом, поставленным в 1881 году. «Проверим еще раз», — решил Кантор.

В качестве движущегося источника света использовались очень тонкие стек-

Теперь можно дать определение самого понятия «надежность».

С течением времени в числе «выживших» остается все меньше и меньше деталей. Понятно, что чем больше остается деталей, тем больше вероятность их «выживания», которая определяется как отношение числа «выживших» деталей к числу поставленных на испытание.

В начальный момент времени эта вероятность равна единице, а в момент времени, когда все элементы откажут, эта вероятность равна нулю. Конечно, если все радиодетали не просто поставлены на испытание, а работают в каком-то устройстве, никто не станет дожидаться, пока все они откажут. Но и в любом устройстве вероятность его исправной работы подчиняется тому же закону, что и «выживание» элементов. Вероятность исправного действия устройства за определенное время при определенных внешних условиях и называется надежностью устройства. Стре-

НУЖНО ЛИ ПРОВЕРЯТЬ ЭЙНШТЕЙНА?

ляные окошки — это была остроумная идея физика. Но как же прозрачное стекло, да к тому же холодное, может стать источником света? «Может, и даже более того — всегда является им», — учит физика. Прохождение света через стекло представляется как поглощение света стеклом с последующим излучением его из вещества в воздух. Поэтому движущееся стекло является движущимся источником света. Дорожка, на которой проходили состязания, показана на схеме. Путь лучей начинался от полупрозрачного зеркала *A*, которое расщепляло пучок света на два луча. Один луч сразу же шел в оптическую трубу, чтобы сообщить о начале состязания. Второй луч обходил весь прибор через зеркала *B, C, D, E* и возвращался на это же самое полупрозрачное зеркало, которое также направляло его в оптическую трубу, сообщая о финише. Стартовый и финишный лучи интерферировали. По виду интерференционных полос можно было судить о времени прохождения света через систему. Два стеклянных окошка были установлены на диске, который с большой скоростью (около 3 000 об/мин) вращался вокруг оси, перпендикулярной к плоскости рисунка. Ксеноновая лампа (первичный источник света) включалась только в те моменты, когда окошки оказывались перпендикулярными к проходящим через них лучам.

Окошки были такого размера, что не весь пучок света проходил через них. Часть пучка проходила над окошками. Именно между этими частями пучка и происходило соревнование в скорости. Когда диск не вращался, оба пучка проходили весь путь в интерферометре за одно и то же время. На секундомере, роль которого играли интерференционные полосы, появлялись одинаковые показания: картины вверху и внизу совпадали. (Небольшое запаздывание нижнего пучка по сравнению с верхним за счет меньшей скорости света в стекле, чем в воздухе, ввиду тонкости стекол настолько незначительно, что не может быть замечено.)

А теперь приведем диск во вращение. Верхние лучи будут давать те же самые значения на «секундомере». А нижние? Если теория относительности верна, то ясно, что ничего не изменится, так как скорость света не зависит от скорости движения источника — стеклышка в нашем случае. Значит, картины вверху и внизу будут по-прежнему одинаковы. А если верна классическая теория? Тогда на участке AM_1 до зеркальца оба луча пойдут «ноздря в ноздрю». На участке M_1BCDM_2 нижний пучок обогнал верхний, так как он получил дополнительную скорость от движущегося окошка M_1. На участке M_2EA он еще больше обгоняет верхний луч, так как еще раз получит добавочную скорость за счет движения окошка M_2.

Интерференционная картина покажет, отстал верхний луч от нижнего или нет. Если да, то две картинки не будут совпадать. Такова идея эксперимента. Что увидел физик, понятно из его слов, цитированных в начале статьи. Результат оказался столь неожиданным, что была предпринята тщательная проверка всех посторонних возмущений, которые могли обусловить подобный эффект.

Вот факторы, которые проверялись как возможный источник ошибки: движение и завихрение воздуха, неоднородность стекла окошек, неравномерность температуры и давления воздуха, колебания и деформация окошек, вибрация интерферометра при вращении диска, смещение окошек за время прохождения через них света, некогерентность света за счет эффекта Допплера, перекос окошек и т. д. Но тщетно. Ни одна из этих помех и даже все они вместе не могли повлиять на результат. Но, может быть, где-то закралась все-таки ошибка? Все физики хотят думать, что это так. Или, быть может, существует

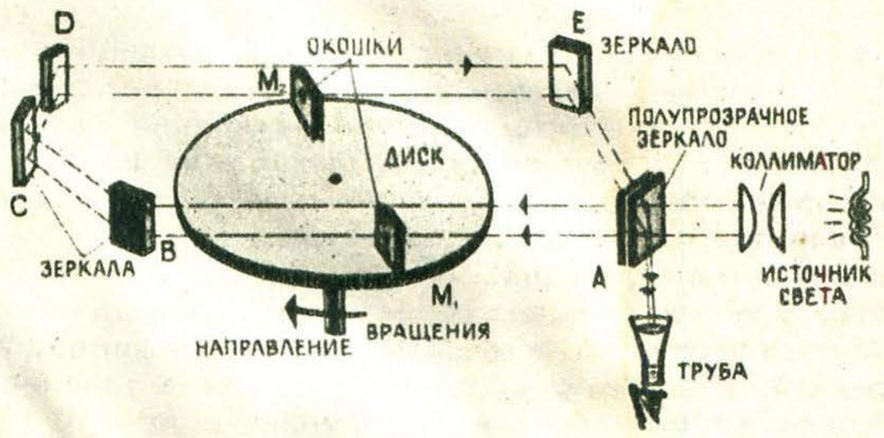


Схема прибора, примененного для проверки теории относительности.

какой-то неизвестный эффект, который укладывается в рамки теории относительности? И это не исключено.

Разумеется, единственный эксперимент, ставящий под сомнение один из фундаментальнейших законов природы, не может считаться решающим. Однако сам факт постановки этого опыта свидетельствует о том, что некоторые законы природы все еще вызывают сомнения ученых. Решат спор будущие эксперименты.

В. ЗАЙЦЕВ,
член литобъединения журнала

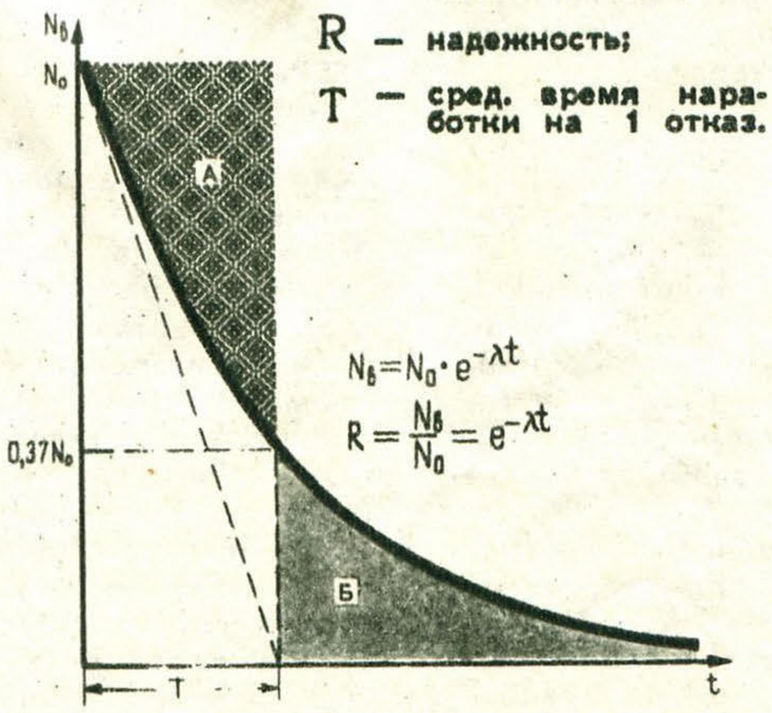
мясь как можно дольше сохранять высокую надежность аппаратуры, специалисты используют все возможные пути: специальные методы конструирования, создание новых радиодеталей, применение термостатов и т. д.

Современная технология производства позволила приступить к разработке таких полупроводниковых триодов, которые будут иметь ничтожную интенсивность отказов.

Один такой триод откажет в среднем через 200 лет работы. И это не предел.

Другой метод повышения надежности аппаратуры—резервирование, и один из его простейших способов — дублирование. При этом среднее время наработки на один отказ зависит от того, как часто проверяют работоспособность системы.

Поистине рекорды надежности продемонстрировала в космических полетах советская техника. Стало привычным слышать в рапортах космонавтов: «Приборы и оборудование корабля работали безотказно».



N_0 — колич. деталей в начале испытаний;

λ — постоян. интенсивности отказов;

R — надежность;

T — сред. время наработки на 1 отказ.

На рисунке — количество «выживших» элементов в зависимости от времени испытания. Если в точке пересечения кривой с вертикальной осью провести касательную, то точка пересечения касательной с горизонтальной осью определит известное уже нам среднее время наработки на один отказ. Если из этой точки восстановить перпендикуляр к горизонтальной оси, то его пересечение с кривой «выживания» определит 0,37 количества подвергнутых вначале испытанию элементов. Таким образом, среднее время наработки на один отказ — это время, в течение которого откажут 0,63 того количества элементов, которые были поставлены на испытание.

Интересно, что площадь А на рисунке равна площади Б. Это значит, что в целом общее время работы «выживших» деталей превышает среднее время наработки между отказами ровно на столько, на сколько общее время работы поврежденных до него не «дотягивает».

Лет сто назад и менее

Глава из книги „ВЕЛИКИЕ ПОЛИМЕРЫ“

Борис АГАПОВ

Рис. В. ПЛУЖНИКОВА

(Окончание. Начало в № 4)

Как же положить конец нелепой традиции умалять или замалчивать заслуги русских, советских ученых? И как вместе с тем предупредить появление сочинений, написанных не в меру ретивыми авторами, которым хотелось бы всю историю культуры приписывать только своему народу? Ведь и то и другое одинаково дико и одинаково мешает сближению наций!

Мне кажется, нужно создать международный орган по истории знаний, который был бы обязан представить миру правдивую и точную историю того, как в течение тысячелетий шло человечество к покорению природы, как люди — прекрасные, умные, талантливые и добрые — раздвигали мрак неведомого и передавали друг другу луч науки.

Новая всемирная история науки отличалась бы от ранее написанных еще и тем, что она была бы свободна не только от шовинизма, но и от расовых, колониалистских предвзятостей. В ней не было бы «открытия» Америки, поскольку Америка была «открыта» задолго до Колумба инками, ацтеками, майя и другими коренными американскими народами, культура которых, таинственная, странная и высокая, была уничтожена дикарским вторжением европейских разбойников. Однако в новой истории познания были бы и Колумб, и Магеллан, и Веспуччи, как зачинатели эры общения. Общий смысл ее состоял бы не в борьбе за первенство, а в провозглашении содружества ученых всех народов и всех времен.

Когда раскрытие тайн природы и освоение космического пространства станут главной деятельностью людей, историография сделается летописью культуры. Хорошо было бы написать к ней предисловие, в котором охватить период от первых наскальных рисунков до того времени, когда история дипломатов, императоров, завоевателей и всего подобного станет чем-то столь же далеким, как библейская легенда о Каине и Авеле.

Кстати о Каине.

На всю жизнь я запомнил эпизод, рассказанный Араго в «Истории моей молодости». На официальном приеме членов Института — высшего учебного учреждения Франции — Наполеон обходил приглашенных.

Ламарк, шестидесятилетний старик, всемирно знаменитый естествоиспытатель, подносит Наполеону книгу «Философия зоологии», одно из величайших творений науки XIX века.

— Что это такое? — кричит Наполеон. — Это ваша нелепая метеорология? Примите! — И он передает книгу адъютанту.

«Бедный Ламарк, — пишет Араго, — тщетно пытавшийся в конце каждой грубой и оскорбительной фразы императора вставить: «Это работа по естественной истории», — имел слабость залиться слезами».

Тут Араго написал неточно. Великий Ламарк, человек упорный, смелый, всю жизнь мужественно и даже весело противостоявший невзгодам, заплакал, вероятно, не от слабости и не потому, что счел, будто сама родина, воплощенная в Бонапарте, грубо, по-солдафонски обошлась с ним (на седьмом десятке он уже научился отличать тиранов от народа), а потому, что был оскорблен за науку, за то, чему отдал все свои силы, всю жизнь и что было неизмеримо выше пухленького упыря-капрала, который — увы! — мог хозяйничать в науке, как в своей уборной.

Я живо представляю себе покрасневшее от злобы холеное и капризное лицо Бонапарта, которое принято было называть «божественным» (это было верно в том смысле, что в нем не осталось человечности), и сухое, вдохновенное, прекрасное даже в слезах лицо Ламарка...

...Помню, у Эйзенштейна в его библиотеке была «полка негодяев». Там стояли жизнеописания и мемуары Александра Македонского, Тамерлана, Наполеона, знаменитого американского гангстера Аль-Капонэ, убийцы женщин Ландрю, Гитлера, Муссолини, еще кого-то.

— Как вам нравится такой горизонтальный монтаж? — спросил меня Сергей Михайлович.

Он любил показывать свои выдумки, на которые был мастер. Но были ли это капризы и шутки? Для тех дубовых людей, которых немало даже среди искусствоведов, — да, шутки, капризы, бесцельные построения...

Но я уверен, что он всегда и по любым поводам упражнялся в монтаже ради главного — ради наилучшего выражения того, что считал необходимым передать людям. И вследствие этой необходимости он выстраивал вещи, кадры, идеи не по привычному ранжиру, а так, чтобы они выражали его представление о мире. И, выстраивая, он подчинял их не утилитарной цели, как это делает конструктор, а цели общения с человечеством, как это должен делать художник.

А язык его был неисчерпаем.

И если, к примеру, ЮНЕСКО создаст международный институт истории знаний и «мировой дух» начнет писать свою автобиографию, я пошлю ему предложение, чтобы после каждой главы в траурной рамке гаденьким шрифтом печатались жестокие сообщения о том, как всевозможные властители оскорбляли, морили голодом, заточали и убивали творцов науки. Пусть и в этом сочинении тоже будет «полка негодяев»!

ГОДЫ НАЧАЛ

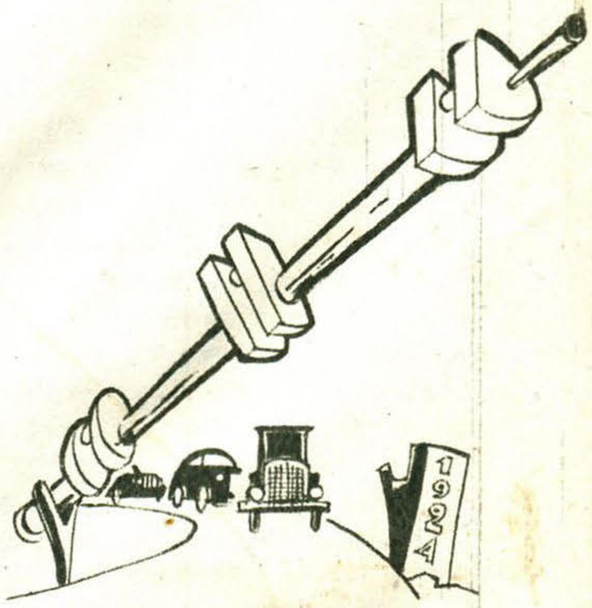
Без теории строения органических веществ, конечно, не могла бы существовать наука о полимерах. Однако Бутлеров известен также и тем, что сам практически работал именно в области полимеров. Академик А. Б. Арбузов считает эти работы Бутлерова «основоположными для химии высокомолекулярных соединений». Он получил один из полимеров формальдегида и пытался получить полимеры этилена и пропилена, то есть именно «те исходные вещества, которые являются сейчас основой для химии высокомолекулярных соединений».

Но в истории русской советской науки есть моменты, которые следует считать кардинальными в развитии химии полимеров.

В Москве, в Музее Революции есть зал. Он не сверкает сталью клинков, не лоснится бархатом знамен... На взгляд романтика походов и сражений он может показаться скучноватым. И правда: кусок кабеля высокого напряжения, модель старинного грузовика, трактор, худощавый и высокий. Ну чем тут восторгаться? А мы, ровесники века, медленно проходим вдоль витрин, и поношенные наши сердца ускоряют удары: хоть и мало тут собрано от тех времен, но как о многом говорит нам все это!..

Угловатый грузовичок «АМО-Ф-15» — первый грузовичок, сделанный на заводике АМО, ныне заводе имени Лихачева. Помню, мне было поручено помогать рабочим писать историю автозавода. Горький очень интересовался этим делом. Мы обманули его ожидания. Мы старались, как могли, но потонули в материалах, запутались в оценках людей, не смогли осилить композицию громадной картины, которая, что ни новая страница, росла в размерах.

Как-то все сидели у меня, глубокая тарелка была уже



полна окурков, а глава все не получалась. Что мы ни придумывали, все выходило бледным по сравнению с финальным эпизодом. Эпизод этот содержал вот что. В начале двадцатых годов жизнь на заводе еле теплилась. Ни одной машины еще не было выпущено. Рабочие делали зажигалки, руководство же знало только одно слово: «Невозможно». Происходит большое собрание на заводском дворе, выступают люди, и постепенно делается ясно, что надо предприятие закрывать. Шум стоит, уже никто никого не слушает, народ готов разойтись по домам, настроение упало окончательно. Бывали в то время на заводах такие моменты, когда, кажется, все висело на волоске. И вот, пока председатель махал руками и неслышно открывал рот, от кузни появились люди. Раздвигая толпу, они шли к трибуне, и впереди шел старый кузнец, хорошо известный всему заводу. За ним двое подручных несли в щипцах нечто, что и не сразу разобрали люди. Но когда кузнецы поднялись на трибуну, все увидели, что это коленчатый вал, только что откованный, темный, отливающий цветами побежалости. Кажется, даже еще красноватый на одном конце, не-остывший.

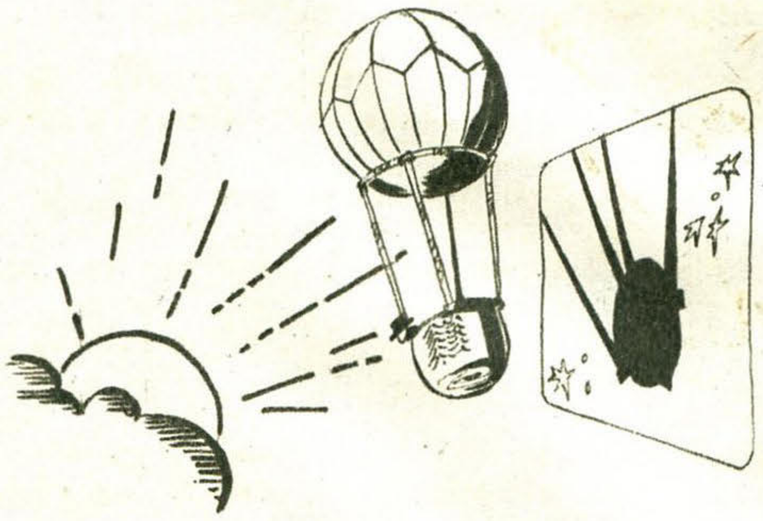
Собрание стихло. Все смотрели на старого кузнеца и на вал — первый коленчатый вал, откованный на их заводе. Старик начал речь. Но ничего рассказать не мог — так волновался. Он показывал на вал, на цехи, на себя, на свои черные ручищи, выкрикивал слова, умолкал...

И его поняли.

Творение его — темное, девятижды преломленное, поднятое над трибуной — говорило рабочим больше, чем любые слова. Оно переломило ход собрания: другие речи пошли с трибуны. Ораторы убеждали меня, что от этого собрания и надо считать историю первых советских автомобилей — тех десяти коротеньких, высоконьких грузовичков, которые 7 ноября 1924 года прошли по Красной площади перед еще деревянным Мавзолеем Ленина.

Что создало их? Конечно, наука, инженерия, труд, — как все автомобили на свете.

Но этих десяти могло не быть, если бы не кузнец, решившийся отковать свой стальной аргумент и вынести его к общему собранию товарищей, которые его поняли. Вероятно, и все последующие автомобили — московские, горьковские, уральские, кутаисские и другие — не появились,



если бы народ не понял своей цели и не сделал бы небывалых в истории усилий. Я видел, чего это стоило. Я прохожу по «Залу начал» этой выставки и не скоро замечаю, что приложил руку к груди. Как мало тут от тех времен, как много говорит здесь каждая мелочь!..

Наконец передо мной — столик, совсем небольшой; на нем под стеклом — вещи. «Кодак» шесть на девять — совсем такой, как я купил себе в 1915 году на заработанные уроками деньги... (мальчишеская страсть к фотографии), сачок для охоты на махаонов, жестяная сумка через плечо, наполненная растениями, молоток вместо палки, свистящий ветер альпийских полей... Я знаю, я уверен: академик Александр Евгеньевич Ферсман всегда был и оставался гимназистом. Помню, я встретился с ним перед войной (он умер в 1945-м). Он был грузен, дышал тяжело, ему было под шестьдесят, а полное розовое лицо его было по-ребячески оживлено, озорная улыбка все время возникала на губах. Он сразу стал рассказывать о любимом своем Кольском полуострове, о котором только что вышла его новая работа.

Там-то, за Полярным кругом, во время тундровых походов и лазаний по горам со странными названиями Кукисвумчорр, Ангвундасчорр этот обшарпанный «кодак» болтался у него на бедре. Там и совершил он одно из своих многочисленных открытий — нашел апатиты, богатейшие, мирового значения, залежи фосфорной руды. Да, он был юнцом до конца дней — блестящий ученый, писатель, поэт ума и минералов, и юношеская любознательность, ожидание тайны светились в его широко раскрытых, как будто всегда удивленных глазах...

О, этот взгляд без оглядки и без опаски, взгляд, не замутненный подозрительностью к людям, взгляд, не остекленевший от командования людьми, взгляд без околичностей — прямо от души в природу!

И хозяйка горы Ангвундасчорр и джинны каракумских песков не устояли перед этим взглядом и открыли свои сундучищи.

Скромные вещи лежат под стеклом. Любительский снимок профессора Ветчинкина возле корзины аэростата, похожей на бельевую, из которой он наблюдал солнечное затмение 1927 года. Удостоверение «ВАРНИТСО», выданное профессору Александрову, Ивану Гавриловичу. А что еще за «ВАРНИТСО» такое? «Всесоюзная ассоциация работников науки и техники для содействия социалистическому строительству в СССР». Была такая организация в противовес некоторым работникам науки и техники, которым не хотелось содействовать строительству социализма, — в те времена такие тоже еще существовали! А кто такой профессор Александров? Найдите его портрет хотя бы в энциклопедии, вглядитесь в это вдохновенное, сухое, пронзительное лицо, чем-то напоминающее лицо Ламарка. Только не было над ним Наполеона, а была для него создана специальная организация, где под его руководством создавался проект Днепровской гидростанции, шлюзов, железных дорог и электропередач в районе Запорожья.

Он — автор проекта Днепрогэса!

И, наконец, тут же рядом — черный, слоистый, как бы обугленный временем, в два кулака, кусок. К нему приклеена надпись:

**Первый советский синтетический каучук,
полученный по методу профессора
С. В. ЛЕБЕДЕВА
на опытном заводе.
г. Ленинград
1929—1930 гг.**

Ученик А. Е. Фаворского, замечательного химика, много сделавшего в области изучения полимеров, Сергей Васильевич Лебедев считается основоположником промышленности синтетического каучука. Именно благодаря методу, им предложенному, промышленность синтетического каучука Советского Союза заняла перед войной первое место в мире. Его работы легли в основу производства искусственной резины в других странах, так же как в результате его исследований в химии полимеров были сделаны многие важнейшие выводы и у нас и за границей.

Историки науки считают исследования Лебедева в области полимеризации блестящими. Они приводят его слова, сказанные еще при защите магистерской диссертации в 1913 году: «Сфера явлений полимеризации, — сказал он, — настолько нова и обширна, что настоящее исследование является лишь фрагментом преимущественно экспериментальной стороны того образа, который получит со временем эта область».

Вот его портрет. Очень красивое, грустное и немного насмешливое лицо с усталыми глазами человека, слишком много работающего. Орден Ленина на лацкане пиджака...

Так встречаемся мы с одним из важнейших этапов в истории полимеров — с созданием искусственной резины.

...Когда мы полностью разделаемся с жилищными нехватками, как было бы хорошо построить длинный-длинный и очень красивый зал и там поставить предметы, напоминающие о достижениях мирного созидания эпохи строительства социализма и коммунизма, а стены покрыть портретами людей, прославивших Советскую страну своим мирным творчеством! «Зал творцов». Тут были бы и ученые, и рабочие, и инженеры, и землепроходцы, и космонавты, и поэты, и музыканты... Ведь есть в Зимнем дворце в Ленинграде зал, о котором известны эти пушкинские строки:

Толпою тесною художник поместил
Сюда начальников народных наших сил,
Покрытых славою чудесного похода
И вечной памятью двенадцатого года.

А разве созидание не есть поход наших народных сил, не есть подвиг, достойный вечной памяти? Пусть потомки знают тех, кто своей мыслью и трудом открывал пути в будущее!

ЗОЛОТЫЕ МЕДАЛИ СТУДЕНТОВ

Как рассказать о десятках научных студенческих работ, присланных на Всесоюзный конкурс и удостоенных золотых медалей? Для этого не хватило бы нескольких номеров.

В теории вероятностей существует метод случайных выборок. Если вы не имеете возможности изучать все элементы какого-либо множества, вы все равно можете судить о нем, взяв наугад только несколько таких элементов. Мы тоже вынуждены были воспользоваться этим методом, выбрав пять студенческих работ из числа отмеченных золотыми медалями.

Думается, что их качество, их тематика позволяют судить обо всех награжденных работах. Ведь можно же по надводной части айсберга судить о всей его величине — она примерно в десять раз больше.

КИБЕРНЕТИКА, НАДЕЖНОСТЬ, ТРАНСПОРТ

«Пульт»

Ленинград,
Институт транспорта
имени академика В. Н. Образцова

Мимо станций и полустанков во все концы нашей страны мчатся составы с самыми различными грузами.

Движение тысяч и тысяч поездов регулирует целая армия диспетчеров. Еще несколько лет назад, когда по каждому из участков проходило 15—20 пар поездов за сутки, диспетчеру хватало времени на обдумывание различных вариантов обгонов и скрещений поездов. Сейчас за сутки по участку проходит 40—50 пар поездов. Кроме того, теперь диспетчер сам переводит с помощью телеуправления стрелки, закрывает и открывает светофоры. Иногда, особенно при «сбое» графика, он оказывается в таком «цейтноте», что принимает решение почти наобум. Между тем задержка в пути каждого поезда хотя бы на 10 минут лишних приносит убытков на 50—60 тыс. рублей в год. Тогда в помощь диспетчеру (и не одному, а сразу нескольким) решили дать управляющую электронную машину. Родилась идея автодиспетчера.

В декабре 1960 года под Москвой, на участке в 131 км с девятнадцатью промежуточными станциями, был произведен необычный эксперимент. В течение четырех часов движение здесь регулировалось с помощью универсальной электронной вычислительной машины «Урал-1», установленной в Центральном научно-исследовательском институте МПС. Результаты показали, что автодиспетчер сокращает время пропуска по участку каждого грузового поезда на 5—8%. Для контроля автодиспетчер выдает диспетчеру «во плоти и крови» план-график на несколько часов вперед, и если диспетчер пожелает что-то изменить, он с помощью манипулятора успевает дать машине любой приказ.

Сейчас в ЦНИИ МПС заканчивается разработка автодиспетчера, а молодые пытливые инженеры уже задумываются о будущем. Не дожидаясь, пока автодиспетчер запустят в эксплуатацию на базе серийных универсальных вычислительных машин, они начинают разрабатывать для него специализированную машину — более экономичную, надежную и быстродействующую, чем, например, «Урал-1».

Важная часть современной электронной машины — устройство управления. Если использовать в нем новый метод микропрограммирования, до сих пор для железнодорожного транспорта не применявшийся, то отпадет надобность в оперативных запоминающих устройствах (ОЗУ) для хранения команд — самой дорогой и громоздкой части машины.

Алгоритм управления автодиспетчером в этом случае заложен в самих матрицах, выполненных на ферритовых сердечниках диаметром 2—3 мм.

Микропрограммирование повышает быстродействие, так как не тратится время на «поиски» команд в ОЗУ. Такая машина и гораздо надежнее универсальной. При помощи микротестов (задачи с заранее известным ответом) в ней можно проверить каждую ячейку из тысячи внутри блока, а не блок в целом, как это делается в универсальных машинах. Такова суть микропрограммного управления автодиспетчером, изложенного под девизом «Пульт».

И вот вскрыт сопроводительный конверт. Автором проекта оказался студент Ленинградского института инженеров железнодорожного транспорта Олег АФАНАСЬЕВ. Чтобы не отстать от времени, остается добавить, что теперь Олег — сотрудник ЦНИИ МПС.

МАТЕМАТИКА И СПОРТ

«Олимпиада»

Москва,
Институт физкультуры

Биологи и врачи давно установили, что сила и выносливость не связаны между собой. Этот вывод можно было сделать, лишь обследовав большое количество людей и применив специальные формулы, выражающие коэффициент корреляции — степень взаимозависимости признаков.

Если бы выносливость каждого человека была пропорциональна силе, то коэффициент корреляции между этими двумя признаками был бы равен единице. В действительности же он составляет всего минус 0,08. Это значит, что среди выносливых людей, например бегунов на большие дистанции, лишь очень немногие сильны, а среди сильных — штангистов и метателей — мало выносливых.

Методы вариационной статистики могут помочь в решении многих вопросов подготовки и выбора спортсменов для разных видов спорта. В этой связи интересны итоги обработки результатов Олимпийских игр 1952, 1956 и 1960 годов. Пер-

Выраженные в определенных единицах признаки откладываются на осях координат, и на пересечении воображаемых прямых линий ставится точка. Она и характеризует взаимосвязь (корреляцию) двух признаков у одного человека. Если все точки ложатся на восходящую прямую линию, то это свидетельствует о положительной связи (А), если на нисходящую прямую — то об отрицательной связи (Б), а беспорядочное расположение точек свидетельствует об отсутствии корреляции (В). Коэффициент корреляции может колебаться от 0 (абсолютное отсутствие связи) до 1 (абсолютная связь, которая может быть положительной или отрицательной).

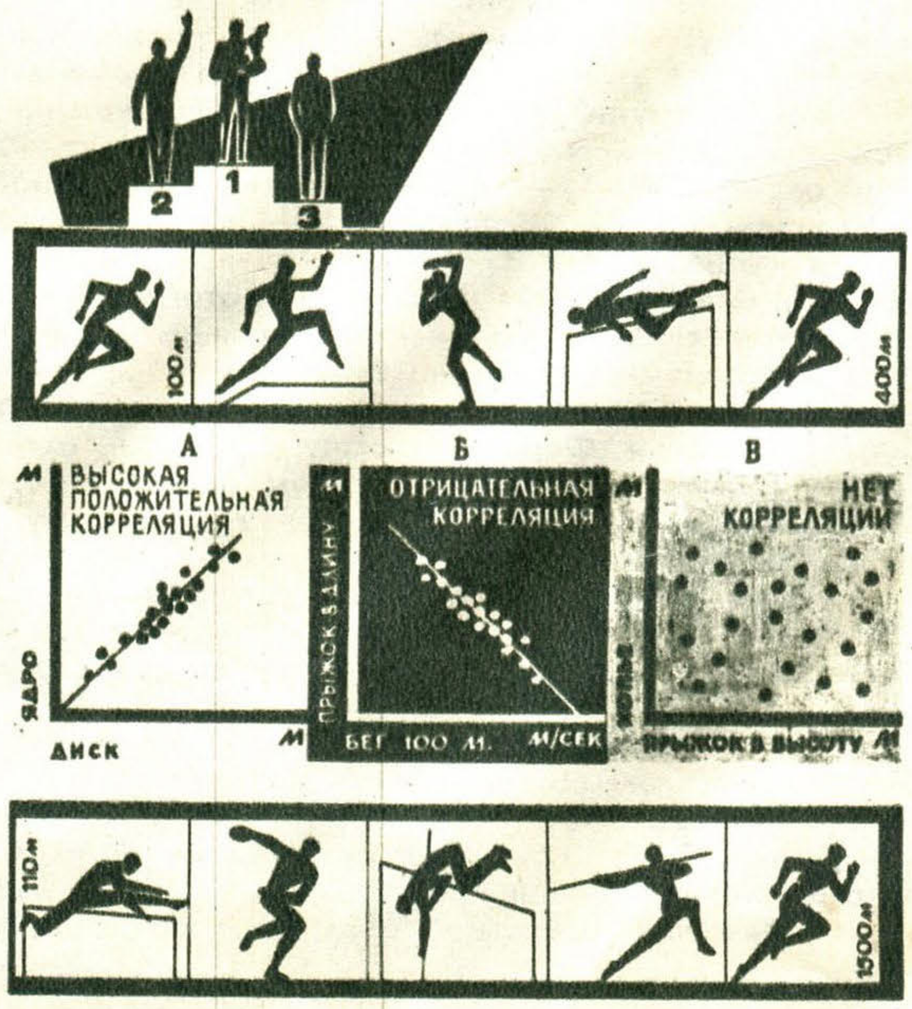


Рис. А. ШУМИЛИНА

вый вывод, пожалуй, наиболее очевидный — все виды десятиборья связаны с общей суммой очков, а следовательно, тренировка спортсменов должна быть достаточно равномерной. Но вот без математики уже нельзя решить вопрос о связи между достижениями одного и того же спортсмена в разных видах упражнений. Расчеты показали, что наиболее тесно связаны между собой результаты в метании диска и толкании ядра (коэффициент корреляции 0,77), в беге на 100 и 400 м (0,69), толкании ядра и метании копья (0,61), то есть там, где сходны сами упражнения и тренировка. А вот прыжки с шестом никак не связаны с остальными видами десятиборья. И не удивительно: десятиборцы слабо владеют техникой прыжка с шестом и не умеют использовать для прыжка высокую скорость разбега. В этом виде десятиборья, кроме общей подготовки, очень важна техника прыжка.

Математические методы обработки результатов Олимпийских игр позволили установить и другие связи. Большой вес и абсолютная сила ценны лишь для некоторых видов десятиборья, особенно для метаний, а для бега на 1,5 км вредны. В общей сумме очков, набранных в десятиборье, велик «удельный вес» результатов в толкании ядра, беге на 400 м и прыжках с шестом. Показатели в этих видах десятиборья наиболее полно характеризуют тренированность многоборца. Зная результаты в этих трех видах, можно предсказать, какую сумму очков наберет квалифицированный десятиборец. Поэтому ведущим типом современного десятиборца является метатель-спринтер, а не спринтер-прыгун, как считают многие теоретики спорта. Так математика позволила найти лучшие методы тренировки и установить зависимость спортивных результатов от силы, ловкости, выносливости. Кроме того, научно обоснован выбор контрольных упражнений для десятиборцев. Это дает основание для пересмотра методики тренировок.

Вскрыт пакет с девизом «Олимпиада». Автор — студент IV курса Государственного Центрального ордена Ленина института физической культуры Марк ГОДИК.

ВЕЛОСИПЕД НА КЛЕЮ

«За прогрессивную технологию»

Москва, МВТУ имени Н. Э. Баумана

Два велосипедиста один за другим движутся по дороге. На первый взгляд их машины ничем не отличаются от обычных. Ничем? Приглядитесь, как соединены элементы рамы, на чем держатся детали. Пайка? Ее нет. Сварка? Ничего подобного. И в самом деле на чем? На клею!

Как сейчас проводится сборка велосипедов? Пайкой латунным припоем — методом погружения в соляные ванны. Делается это вручную, в лучшем случае используется малая механизация. Невольно возникает вопрос: разве нельзя этот процесс автоматизировать? Оказывается, при существующей технологии — довольно сложно. Автоматизировать процесс сборки велосипедных рам — вот какую задачу поставили себе авторы научной студенческой работы, присланной на конкурс под девизом «За прогрессивную технологию».

Первый этап исследований проходил в лаборатории.

Шаг за шагом изыскивался наилучший рецепт клея. И вот состав найден. Но тут же возникает новый вопрос. С одной стороны, прочность склеивания тем выше, чем меньше зазоры. С другой стороны, очень малые зазоры требуют увеличения точности сопрягаемых поверхностей. Исследования показали, что оптимальным вариантом, своего рода «золотой серединкой», являются зазоры от 0,05 до 0,2 мм. В этом случае прочность клеевого соединения рамы при сдвиге достигает 180—250 кг/см кв.

Наступил момент, когда исследования были перенесены из стен лаборатории на Харьковский велосипедный завод. Здесь авторы впервые увидели велорамы, собранные по их технологии. Но эти рамы прожили совсем недолгую жизнь. Они были изготовлены специально для разрушения на вибрационном стенде. Одновременно решили проверить таким же образом и рамы, собранные по комбинированному методу, когда одни узлы соединяются по-старому (пайкой), а другие на той же раме склеиваются. И вот что показательно: эти рамы испытывались на вибростенде 17 часов, тогда как собранные только методом пайки выдерживали не более 6—8 часов.

Последним этапом заводских исследований было создание двух велосипедов «на клею». Завод передал эти машины авторам проекта для испытания в дорожных условиях.

Но главной особенностью велосипедов является то, что сборка рамы каждого из них осуществляется автоматически. Это и есть конечная цель проекта. Как же выглядит автоматическая линия, запроектированная студентами?

Давайте пройдем тот путь, по которому движется одна из деталей велорамы — верхняя труба. Бункер-магазинное устройство — это старт. Сюда автоматически загружаются 280—300 деталей, которые стартуют с интервалом 24 сек. и совершают свое путешествие на транспортере в течение двух часов. Первая операция на линии — обезжиривание. Для этого спроектирована установка. Как она работает?

Обезжиривающий раствор подается под давлением к деталям рамы, которые плывут по транспортеру. Использование нового раствора и подача его под давлением сокращают время операции до 5 мин. 36 сек. Установки просты по конструкции и удобны в эксплуатации. Можно автоматизировать и смену раствора.

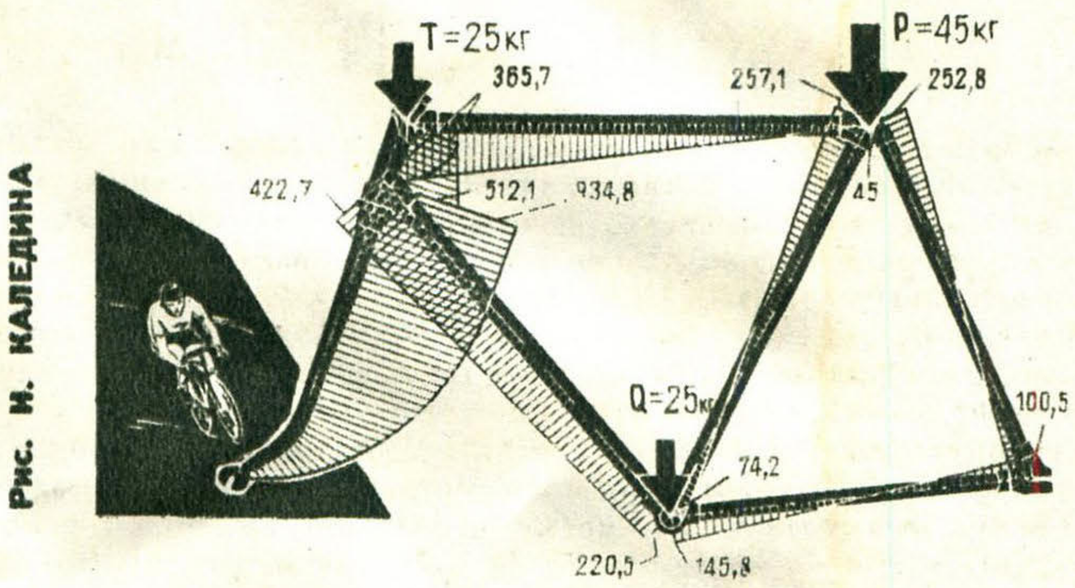


Рис. И. КАЛЕДИНА

Так распределяются напряжения, возникающие в разных частях велосипедной рамы.

Но прежде чем нанести на поверхность детали клей, ее необходимо тщательно просушить. Сушильная установка — это пять зеркальных ламп инфракрасного свечения. Высыхание происходит быстро, и вот деталь готова «принять» положенную ей порцию клея. Клей наносится роликом, который движется планетарно по поверхности трубы. Дозирующее устройство подает клей автоматически, порциями.

На этом заканчивается подготовительный участок для верхней трубы велорамы. Тем же методом обрабатываются и другие элементы рамы. Затем начинается новый этап — сборка. Гидравлический автомат, выполняющий эту операцию, так и называется — остово-сборочный. Склеенные рамы идут на термообработку в конвейерную сушильную печь. Интересно, что снимаются собранные рамы, проходят через сушильную печь и возвращаются обратно на конвейер автоматически. И, наконец, последняя операция на линии — автоматически действующие силовые головки, встроенные в автоматическую линию, производят механическую обработку рам. Затем собранные рамы поступают в лакокрасочный цех завода.

Вот и весь путь, в основе которого лежит метод склеивания. Что дает этот метод конкретно в производственном и экономическом отношении? Исключаются трудоемкие сборочные процессы, такие, как сварка, пайка, упрощается сама конструкция, уменьшается объем механической обработки, от которой в отдельных случаях можно избавиться полностью. Себестоимость изготовления рамы снижается в 1,6 раза.

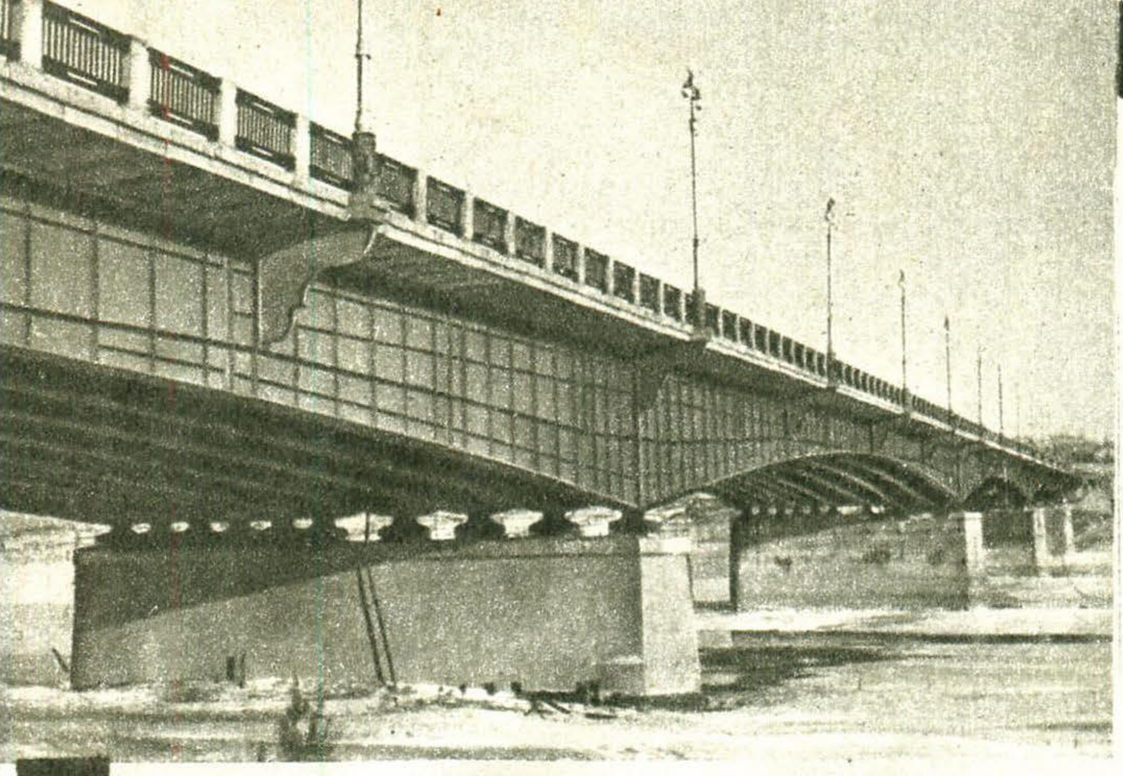
Вскрыт пакет с девизом «За прогрессивную технологию». Имена авторов — студентов факультета автоматизации производственных процессов МВТУ — В. БОЛГОВ и В. КАШИРЦЕВ.

(Окончание на стр. 18)

НОВАЯ ПРИПРАВА

К привычным вкусовым приправам: соли, перцу, горчице, прибавляется еще одна — глютамат натрия. Белый кристаллический порошок слабого солено-сладкого вкуса. Но сам он не придает пище нового вкуса, цвета или запаха. Зато естественный вкус и аромат продуктов он усиливает и улучшает. Мало того, он надолго сохраняет вкусовые качества продуктов и даже восстанавливает те свойства, которые в результате долгого хранения ослабли. Порошок представляет собой мононатриевую соль глютаминовой кислоты, которая нужна нашему организму для обмена веществ, построения живых клеток и различных ферментов.

Ст. Коренево Московской области



Новый мост через реку Томь. Пролеты его собраны из цельносварных, предварительно напряженных стальных балок, а настил — из железобетонных плит.

НАМОРОЖЕННЫЕ ТРУБЫ

Намораживание — прогрессивный метод литья. Его отличительная особенность — высокая скорость охлаждения металла. Намораживание легко сочетается с другими методами литья: под давлением, центробежным, вакуумным. Это позволяет получать весьма прочные и тонкие отливки типа оболочек и панелей, с точно выдержанными размерами и вполне удовлетворительным качеством внутренней и внешней поверхностей.

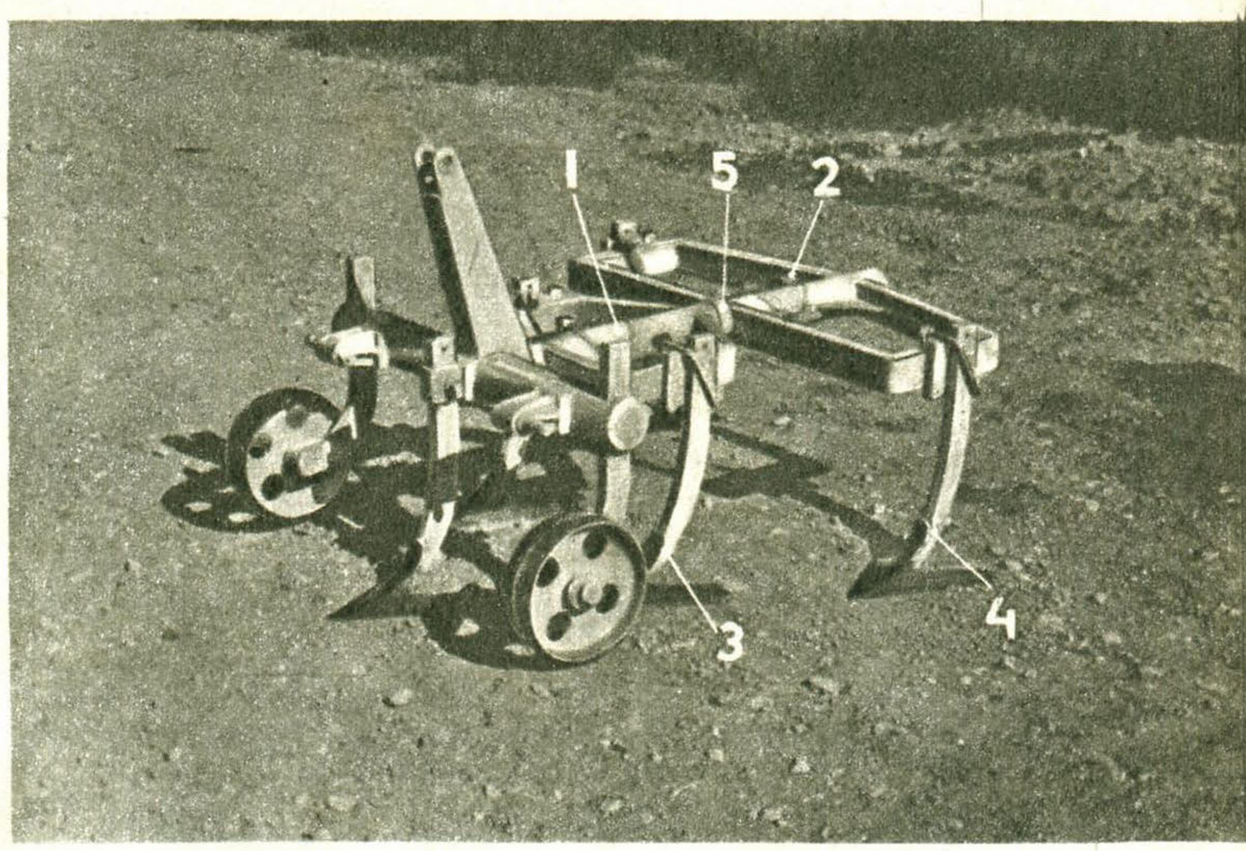
Сущность намораживания заключается в следующем: в форму, закрепленную на поворотном устройстве, заливается жидкий металл. За время небольшой выдержки успевает охладиться — «наморозиться» — на поверхности формы только очень небольшой слой, основная же масса металла жидкая и при повороте выливается. Остается отливка — тонкая оболочка, внутренняя и наружная конфигурация которой определяются формой модели, а толщина — временем намораживания и начальными параметрами — температурой жидкого металла, его составом, температурой формы и т.д.

Время выдержки жидкого металла в формах значительно меньше времени, необходимого для затвердевания всего залитого расплава. Поэтому толщина отливки намного меньше поперечного сечения полости модели. А это означает, что оболочка растет в условиях обильного питания фронта кристаллизации расплавом. Неметаллические включения и газовые пузыри оттесняются от границ кристаллизации, не попадают в тело отливки и не образуют в нем усадочной пористости.

Так же получают полные отливки вакуумным засасыванием. Жидкий металл из ковша или печи засасывается в кристаллизатор, выдерживается в нем заданное время, а затем за счет устранения вакуума сливается.

Недавно на металлургическом заводе имени Мясникова начали осваивать технологию непрерывной отливки труб методом намораживания. Трубы формуются на внутренней поверхности профилированного стакана. Отсутствует стержень-кристаллизатор, усилие вытяжки уменьшается, а скорость увеличивается в несколько раз.

г. Могилев

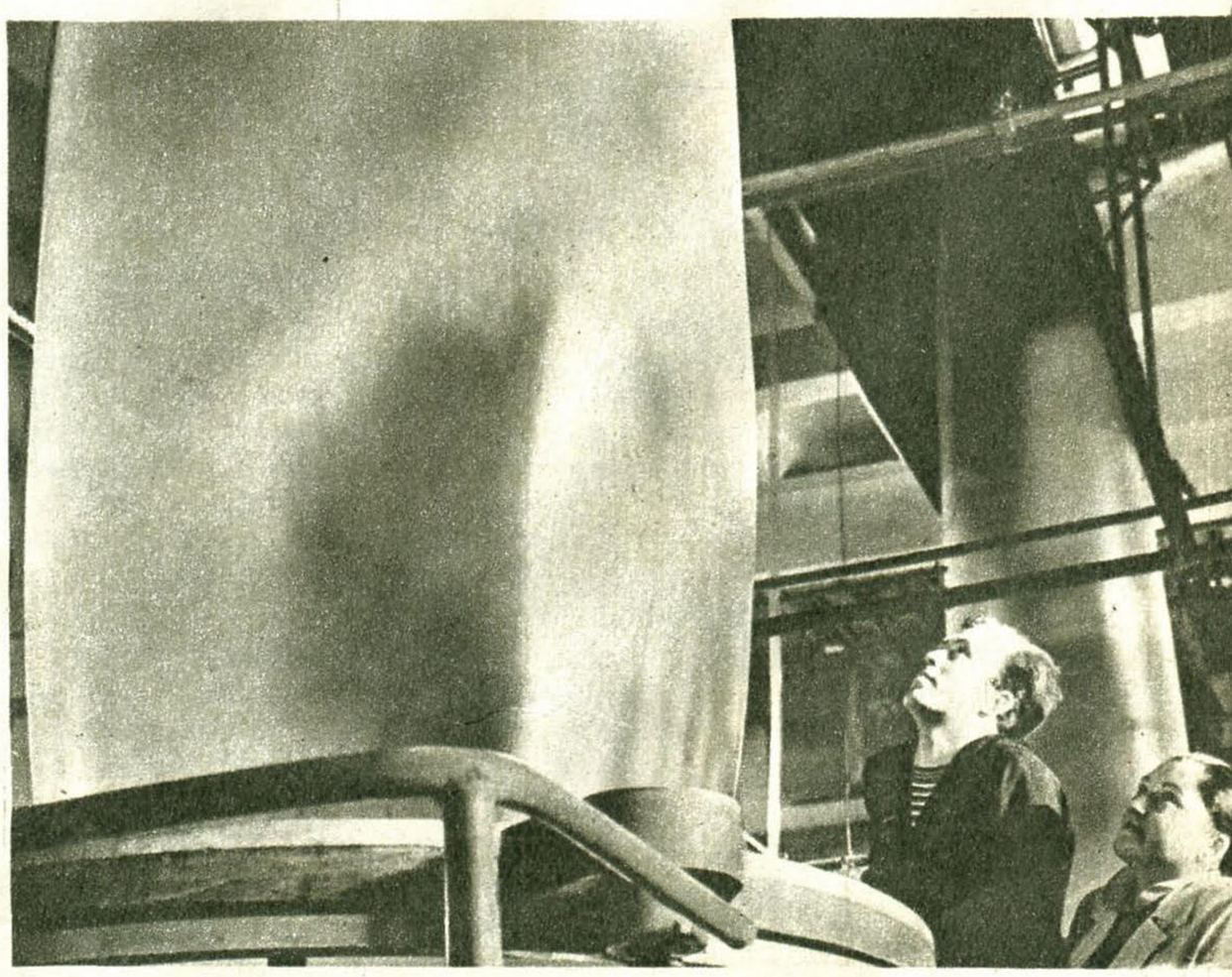


СЕКЦИОННЫЙ ПЛУГ

Между рядная обработка почвы виноградников продолжается почти весь год и выполняется несколькими специальными орудиями: плугом, рыхлителем, культиватором. Секционный плуг, сделанный в ГСКБ сельскохозяйственной техники, универсален. Его основой служит Т-образная рама, укрепленная на двух колесах. Секции (1, 2) съемные, на них закреплены различные рабочие органы (3,4). Секции насаживаются на балку рамы и закрепляются шпильками (5). Конструкция удобна и проста; она обеспечивает быструю перестановку секций в зависимости от ширины междурядий и вида работ.

г. Тбилиси

На Свердловском заводе пластических масс пущен цех полиэтиленовой пленки. Аппаратчики Л. Авсинаки и А. Белканов следят за выходом полиэтиленовой пленки.



КОНКУРС

Техника электробурения не отвечает возросшим требованиям глубокого бурения. Неудовлетворительны система уплотнения двигателя электробура и шпинделя, масляная защита, конструкция погружного разъединителя, колонкового долота, крепление предохранительного стакана.

ЦК ЛКСМ Азербайджана совместно с государственными научно-техническими и общественными организациями республики объявили **ОТКРЫТЫЙ КОНКУРС** на лучшее предложение по совершенствованию техники и технологии электробурения.

ЗА ЛУЧШИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ УСТАНОВЛЕНЫ ПРЕМИИ ОТ 100 ДО 500 РУБЛЕЙ.

Срок конкурса — 15 августа 1963 года.

г. Баку, улица Малыгина, 2.
АзНТО нефтяной и газовой промышленности

ДОЗОРНЫЕ

В основе приборов противопожарной сигнализации лежат непременные спутники пожара: дым, огонь, тепло. В зависимости от местных условий устанавливается тот или иной прибор. Самый распространенный из них — тепловой. Уже само название показывает, что он срабатывает на повышение температуры. Допустим, его отрегулировали на 40° тепла. Как только температура воздуха в помещении достигает этого уровня, раздается сигнал тревоги. Световой прибор реагирует на прямой луч от открытого пламени. Достаточно возникнуть огню, чтобы он предупредил об этом. Дымовой прибор может быть настроен на любую концентрацию дыма, он реагирует даже на дым, невидимый глазом.

Москва

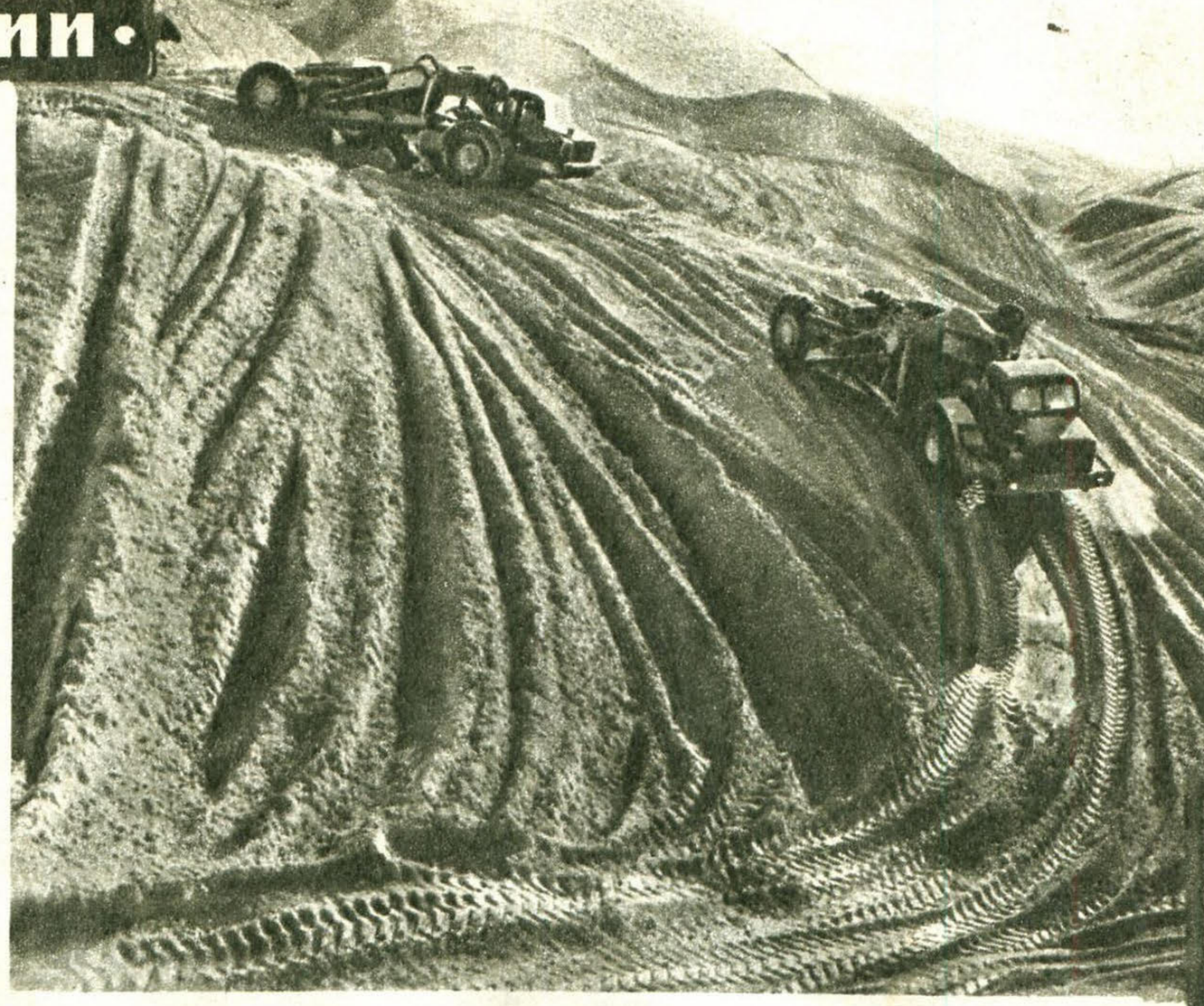
СКАЛОРЕЗ

Траншеи в скалах прокладывают или с помощью взрывов, или отбойными молотками. Первый способ не всегда возможен, второй — трудоемок и малопроизводителен. Инженер И. Искендеров сконструировал самоходный скалорезный агрегат. На гусеничном тракторе укреплены механизмы врубовой машины — бары, а впереди трактора установлен бульдозерный отвал. Сначала трактор очищает отвалом поверхностный слой земли, а затем включается режущий механизм и в скале прорубаются две узкие параллельные щели. Выпиленную каменную ленту раскалывают на плиты, которые автокраном с помощью специальных захватов вытаскивают и складывают на откос траншеи.

Сооружение траншей скалорезом обходится дешевле, чем буровзрывным способом, и скорее, чем компрессионным. За смену агрегат прорезает более 100 м траншей глубиной в 2,5 м.

На снимке: помощник машиниста П. Могильный (слева) и инженер И. Искендеров проверяют действие машины.

г. Баку



Эти мощные десятикубовые скреперы напоминают трудолюбивых муравьев, увеличенных в несколько тысяч раз. Они прокладывают канал в Оби-Киикской долине. Здесь, на юге Таджикистана, развернулись огромные ирригационные работы. Строителям предстоит пробить через горные хребты Кара-Тау и Джетьм-Тау тоннели и провести 200-километровую сеть оросительных каналов. Когда эти работы закончатся, у небольшого кишлака Бойназы произойдет колоссальный взрыв. В воздух поднимется 300-метровая скала и в реку обрушится более 1,5 млн. куб. м скального грунта. Реку Вахш перегородит плотина, и ее бурные воды пойдут по новому пути через тоннели в Яванскую и Оби-Киикскую долины, где они оросят свыше 50 тыс. га засушливых земель.

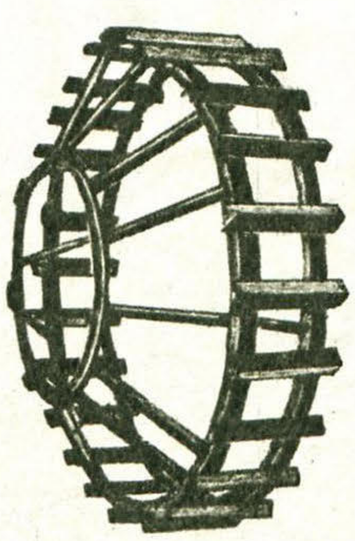
ОХЛАЖДЕНИЕ ТУМАНОМ

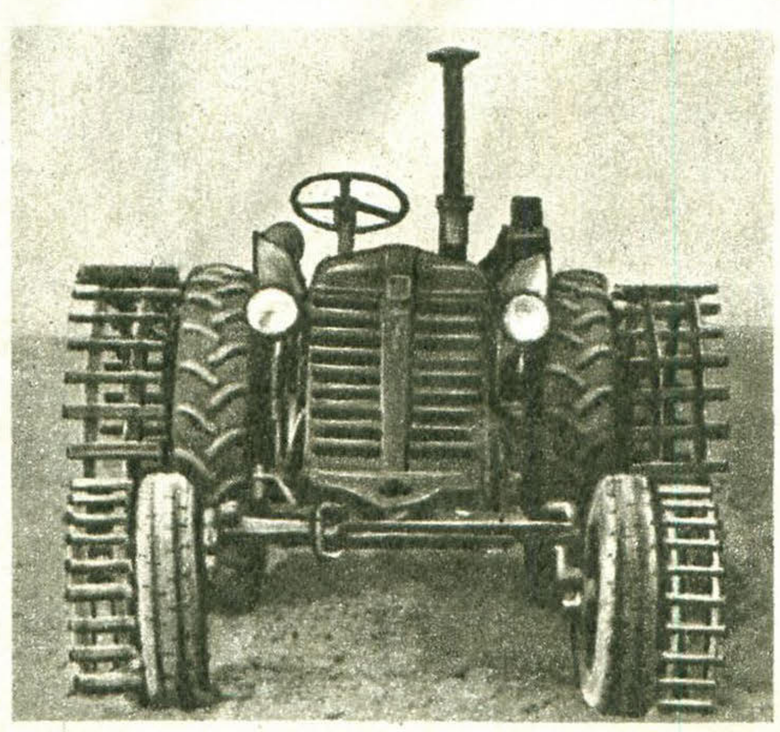
На зубофрезерных и зубодолбежных станках необходимо производить охлаждение инструмента. Обычно это делается эмульсией. Но более эффективен метод охлаждения распыленной жидкостью (см. № 2 журнала за 1962 год). Он основан на том, что воздухо-жидкостная смесь подается в зону резания со скоростью 250—300 м/сек в сильно распыленном состоянии. При выходе из сопла смесь расширяется, и температура ее резко падает, достигая 7—10°С. Так как размеры частичек жидкости очень малы, они быстро испаряются и поглощают большее количество тепла.

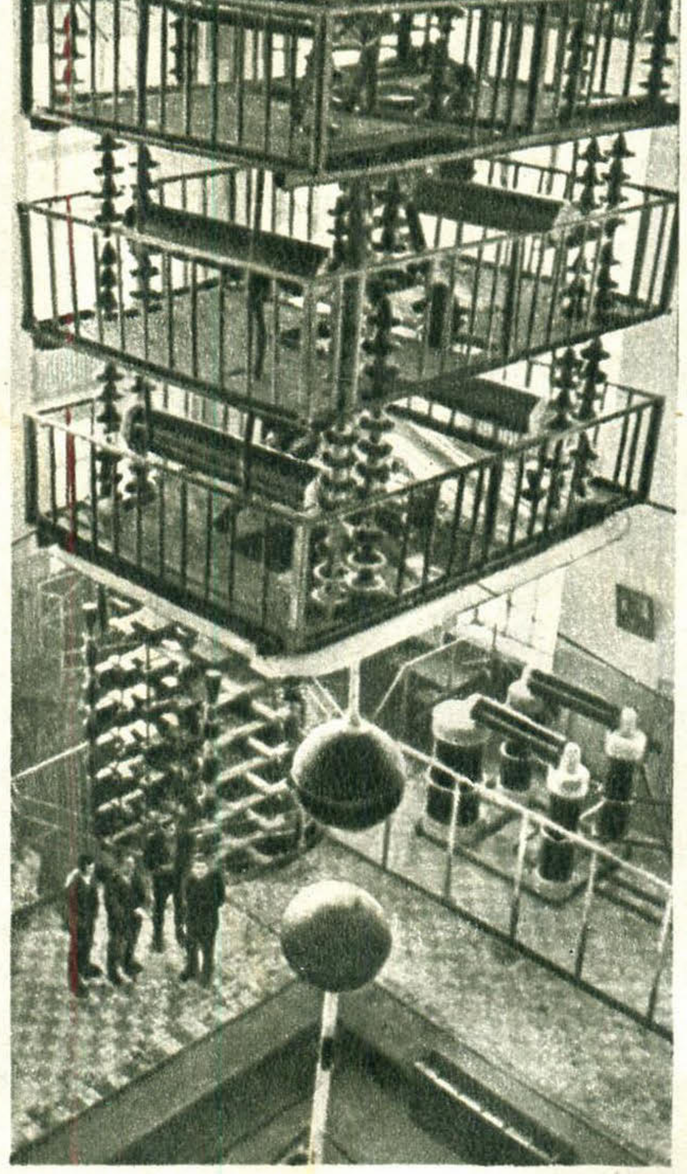
Внедрение данного метода охлаждения увеличивает стойкость режущего инструмента в среднем в 1,5 раза по сравнению с охлаждением падающей струей. Кроме того, значительно улучшается чистота рабочих мест и уменьшается загазованность цеховых помещений. При охлаждении инструмента распыленной жидкостью на каждом станке в год экономится — при долблении 150 руб., а при фрезеровании 300 руб.

г. Минск

Колесные тракторы не пригодны для обработки рисовых полей: влажная земля забивает протекторы шин, и машины буксуют. Гусеничные тракторы оставляют в зыбкой почве глубокие следы, а на поворотах образуют из земли высокие валы, которые потом мешают работе уборочного комбайна. Увеличив площадь опоры колесного трактора с помощью решетчатых колес, работники рисовых хозяйств решили эту несложную проблему. Опорный обод составлен из двух параллельных колец, соединенных планками из уголкового железа. К ободу спицами крепится небольшое кольцо, которое надевается на диск колеса трактора и закрепляется болтами.







В Томске на общественных началах работает Научно-исследовательский институт высоких напряжений. В его работе участвуют 78 научных сотрудников, лаборантов, инженеров, техников. Политехнический институт предоставил в распоряжение общественников пять лабораторий. От Усть-Каменогорского конденсаторного завода и от Томского и Кемеровского энергоуправлений институт получил заказ на каскад трансформаторов переменного тока напряжением в 1 млн. в. С его помощью будут проводить испытания высоковольтной изоляции и аппаратуру подстанций.

На фото: в лаборатории высоковольтных испытаний.

г. Томск

●

Прививки оспы, дифтерии, а в последние годы коклюша и полиомиелита почти полностью уничтожили распространение этих заболеваний. А вот надежной защиты от кори не было. И мнение, что каждый человек обязательно должен переболеть этой болезнью, укоренилось прочно и давно. В Институте эпидемиологии имени Пастера удалось создать эффективную противокоревую вакцину. Подкожная инъекция ее сообщает длительную невосприимчивость против кори. В состав препарата введен резко ослабленный вирус кори.

●

«Твердое осталивание» — метод восстановления автомобильных деталей. Изношенная деталь после предварительной обработки помещается в ванну с электролитом. Подключают ток, и начинается гальванический процесс. Малоуглеродистая сталь, содержащаяся в электролите, осаждается на изношенный участок детали.

ШАХТА БЕЗ

А. ЩУКА, студент МФТИ

Чистый воздух с запахом яблок, нагретых солнцем, врывался в машину. Мимо проносились опрятные домики, утопающие в зелени. Постепенно поселковый пейзаж сменился промышленным. Потянулись длинные корпуса цехов. Ни труб, ни гор угля не было.

— А по той ли дороге едем?

— По той, — неуверенно буркнул шофер.

— Но где же, наконец, шахта? По времени уже там должны быть.

Еще поворот... Дальше дороги нет. Все же заблудились!

— Говорил, что не там свернули! Давай лучше спросим дорогу.

Шофер смутился и вышел из машины. Я взглянул на табличку, висевшую на сером, строгом здании: «Шахта 40-бис». Внизу — «Трест Донбассуголь». Странно. Выходит, приехали куда надо. Не управление ли это? Хоть узнаем, где, собственно, шахта.

Проходим в дверь с табличкой «Главный инженер».

— Как нам попасть на «40-бис»?

В ответ улыбка:

— Это и есть шахта.

Мы в недоумении осматриваемся. На стене прямо перед нами светящаяся схема. Справа и слева усеянные приборами и лампочками щиты.

— Производство называется шахтой больше по традиции, — замечает главный инженер. — Мы не выдаем на-гора́ уголь, у нас нет даже шахтеров... Не удивляйтесь, именно так. Шахта автоматизирована полностью— от добычи угля до получения газа.

— Простите, но газификация угля дело не новое. Стоит ли добывать уголь, чтобы превращать его в газ? Есть же шахты с подземной газификацией угля.

— Это разные вещи. Подземная газификация не всегда применима. Зажечь уголь под землей нетрудно, а управлять этим процессом так, чтобы он был экономически выгодным, не удается. А наш рудник организован иначе. В забоях работают мощные гидромониторы с программным управлением. Давление в их струе 1 500—2 000 атмосфер. Разработку ведем короткими забоями, без подачи туда электроэнергии. Предварительный вруб, как и отбой, ведется автоматически тонкими струями высокого давления. Неисправности? Их устраняют сами механизмы, правда, регулярно проводятся контрольные осмотры. В шахте получаем только «полуфабрикат», пульпу — смесь угля и воды. Затем пульпа идет в газоцех и тут сжигается. Вода служит окислителем. Полученный горючий газ по трубопроводам поступает на промышленные предприятия. Часть — сжижаем и вывозим в баллонах...

— Вы говорили, что добыча в забое идет без применения электроэнергии.

— Не совсем так. Я говорил — без подачи туда электроэнергии. Мы добываем ее там же, в шахте. Много энергии тратится, когда вода выбрасывается под огромным давлением. Часть ее идет на разрушение угольного пласта. Это полезная работа. Но немало энергии выделяется в виде звуковых колебаний. У каждого гидромонитора имеется автономный преобразователь типа «ПЗЭ-5», в котором энергия звуковых колебаний превращается в электрическую и питает датчики, программное устройство, приборы телеконтроля.

— А не добывает ли иногда монитор вместо угля породу?

— Это исключено. Гидромонитор работает в строго определенном режиме. Отклониться от курса не позволяет «электронный мозг», у которого «вкус» неплохой: породу «видит» издалека. Положение монитора относительно угольного пласта все время контролируется датчиками. В их основу положено использование радиоактивных излучений. Датчик реагирует на положение машины относительно границы «уголь — порода».

Информация от датчиков поступает в «мозг», анализируется, и машине задается соответствующий «курс», автоматически меняется напор воды. Но это все местные, так сказать, локальные проблемы. Генеральный же план работы каждого гидромонитора и вообще всех машин и агрегатов вырабатывается здесь, за этой стеклянной стеной, в диспетчерской.

— Хорошо, получили пульпу, а дальше?..

— Вы, наверное, хотите выяснить наиболее интересные подробности технологической схемы? Ну что ж... Часть угольного пласта, которую обрабатывает рудник, разбивается на отдельные блоки. Это удобно. Каждый блок в отдельности имеет самостоятельное подземное хозяйство, но все они связаны между собой единым технологическим комплексом добычи угля. Способ подготовки забоев — этажный. Это все равно, что положить многоэтажный дом на бок. Тогда этажи-забои будут параллельны между собой. Обрабатываются забои обратным ходом.

— Как то есть обратным?

— Это значит, что делается предварительный вруб, в забой входит гидромонитор и, пятясь, разрушает пласт. Отбитый уголь самотеком по желобам, уложенным в аккумулирующих, или, проще сказать, в накопляющих, штреках, транспортируется к стволу шахты. Пульпа подается в камеру гидроподъема и углесосами откачивается в газоцех.

— Вы говорите об углесосе, трубах, желобах. Но они, вероятно, быстро изнашиваются?

— Нет! Мы еще не меняли ни желобов, ни труб, ни проекторов, ни насосов. Все это оборудование сделано из стеклопластика. Из него же делаем крепеж. Древесину больше не употребляем. Дорого и ненадежно.

Вдруг замигала лампочка, загудело.

И мы увидели, как к пульту быстро подошел оператор. Что-то переключил. И снова тишина.

— Не хватило воды, — объяснил главный инженер. — Когда-то водоотливные установки только откачивали воду из шахты. А у нас при гидромеханизации эта вода играет важную роль в общей технологической цепи производства. Не хватило воды — добавили из шахты, из общего «котла». Это сделали автоматы. А оператор — для контроля. Степень автоматизации у нас на таком уровне, что один оператор управляет

ШАХТЕРОВ

Рис. Р. АВОТИНА

всей технологической схемой отсюда, с центральной диспетчерской. Впрочем, не совсем один. У него много помощников. Взгляните туда — за стенку. Справа вы видите цифровые машины, слева — математические моделирующие устройства. Эти устройства работают... Специалисты говорят так: по принципу сходства математического описания явлений в натуре и модели. Ведь одни и те же уравнения могут описывать разные физические процессы. У нас вот тут за стенкой есть модели штреков, забоев, фильтров. Физические процессы, протекающие в шахте, моделируются автоматически в зависимости от параметров, поступающих в задающее устройство моделей. И тут уже как бы создаются микропроцессы натуры. Между тем уравнения, снятые с них, будут аналогичны уравнениям подлинных макропроцессов. Кибернетические машины решают эти уравнения, исследуют и выбирают оптимальные варианты. Все устройства централизованного управления расположены прямо перед вами на щите с мнемонической схемой. На такой схеме в движении, в динамике изображена последовательная цепь технологических звеньев. Оператор следит за протеканием процессов, не выходя из диспетчерской. Вон видите — бегут зеленые огоньки. Это значит, что все гидромониторы работают нормально. А помните, когда воды в струе не хватало, вы это видели сами, жилки, идущие к мониторам, имели красноватый оттенок. Ну вот, пожалуй, и все для первого знакомства с нашей шахтой, работающей по полной технологической схеме угледобычи.

— Простите, но нам не совсем понятно выражение — полная технологическая схема.

— Дело в том, что существуют другие схемы. Например, неполная — гидроотбой с замкнутым циклом, когда вода «рубит» уголь, смывает его, а затем отделяется от него, уголь сушат, а воду осветляют, чистят, ведь она снова возвращается к гидромонитору. Много больших и маленьких проблем возникает при осуществлении этой и других технологических схем. А наша, с которой вы познакомились, наиболее рациональная, она полностью охватывает автоматизацией весь процесс получения и использования продукта. В результате производительность труда резко возрастает. Об экономическом эффекте и не говорю. Судите сами, раньше только перевозка твердого топлива занимала треть железнодорожных вагонов страны. Теперь они высвобождаются для других целей. Ликвидирован подземный транспортный парк. И я считаю, кроме того, важнейшими достоинствами полной, единой схемы гидродобычи и газификации угля то, что несравнимо улучшается техника безопасности. Несчастные случаи у нас исключены. Да и что говорить, газ удобней угля. Транспортировать легче, не дымит, имеет гораздо более высокую теплотворную способность...

Мы поблагодарили «главного» и пошли по цехам. Чистота, уют, зелень. Не людей в угольной пыли, а шахтеров в белых халатах увидели мы. Терикон, горы породы, клети, отбойные молотки... Все это уже история.

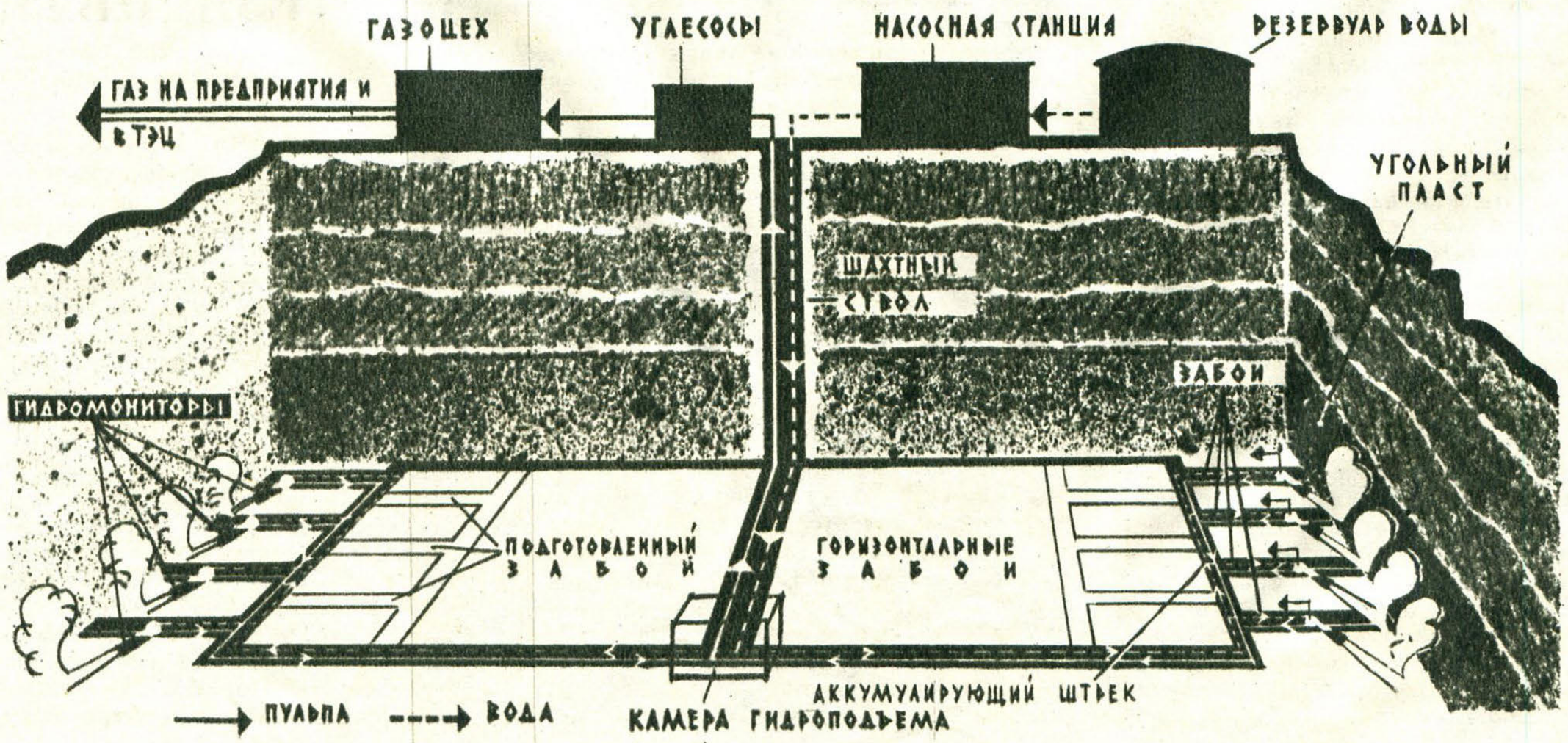
Донбасс
1970 год

ЦЕХ СМЕЛЫХ МЕЧТАНИЙ

РЕАЛЬНЫЕ МЕЧТЫ

Что ж! Шахта без шахтеров — не такое далекое будущее! Гидромониторы на 1 500 ата, сжигание пульпы, ведение очистных работ без крепления выработанного пространства, крепи из стеклопластиков, автоматическое управление гидромониторами — проблемы, над которыми уже теперь работают ученые. В стадии промышленных испытаний находятся угледобывающие агрегаты для выемки угля без постоянного присутствия людей в забое. Уже входят в строй шахты с комплексной автоматизацией всех производственных процессов пока по обычной технологической схеме. Перевод шахт на гидродобычу с автоматизацией всех процессов, о чем говорится в очерке «Шахта без шахтеров», резко повысит производительность труда, снизит себестоимость продукции и, что самое главное, коренным образом изменит условия труда. Может быть, шахтеры будущего и не будут ходить в белых халатах, но и смывать после смены угольную пыль им тоже не придется. Пусть шахта 1970 года будет немного не такой, как представляет ее себе автор, но его идеи совпадают с направлением развития угольной промышленности.

Н. ФИЛИМОНОВ,
доцент кафедры горных машин Московского института радиоэлектроники и электромеханизации



ЗУБЫ ДОЛЖНЫ СЛУЖИТЬ

МАСТЕРСКАЯ КРАСИВЫХ УЛЫБОК

И. АЛЕКСЕЕВ, А. ИРИНИН

— Следующий!

Дверь отворилась, и в перевязочную вошел молодой человек. Чуть смущаясь, он достал из кармана бумажный пакетик, развернул его и протянул врачу.

На листке бумаги лежал... зуб. Но у врача Галины Георгиевны Мишиной он не вызвал удивления.

— Садитесь в кресло, — сказала она больному. — Посмотрим, что у вас там делается...

Три дня спустя молодой человек снова появился в поликлинике. Сестра принесла специально обработанный выбитый зуб. Врач Г. Г. Мишина водворила его на место. А недели через три больной смело откусывал «выбитым» зубом самое твердое яблоко.

Подобные операции в последнее время стали для ленинградских стоматологов обычными.

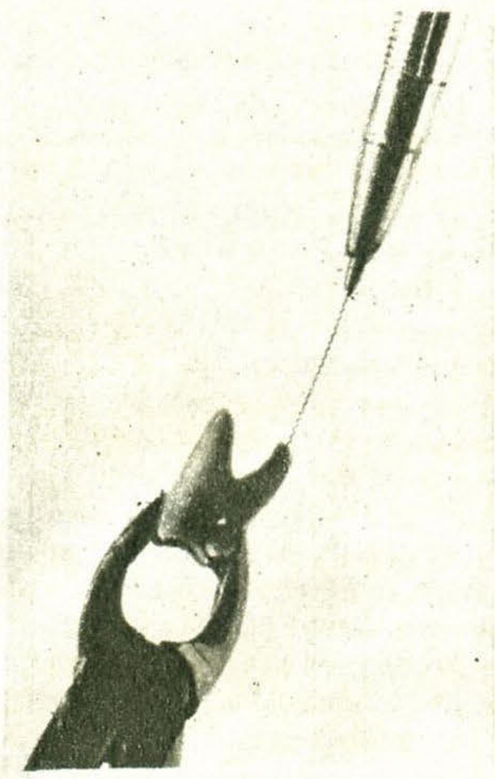
Попытки вставить выбитый зуб или пересадить на его место другой делались давно.

«Я извлек у одного капитана левый верхний клык и вставил на его место заранее подготовленный зуб одного солдата. Зуб этот был слишком велик и поэтому был спилен, причем пришлось открыть его полость. Через 10—12 дней зуб прирос и затем был запломбирован. Тогда он стал причинять сильные боли», — писал известный французский хирург XVIII века Фошар.

В середине XIX века в газетах нередко можно было встретить объявления, в которых предлагалось «приличное вознаграждение за натуральный и здоровый зуб». Богатым людям купленные зубы пересаживались взамен утраченных. Но в медицинской литературе почти не приводится случаев, когда бы эти операции удавались. Как правило, вставленный или пересаженный зуб вскоре выпадал или его вынуждены были удалять, так как он вызывал нестерпимые боли. Врачи пришли к единодушному заключению, что подобная операция «бесчеловечна и бесперспективна».

Однако с появлением антибиотиков появилась возможность по-новому подойти к проблеме сохранения зубов. Речь идет о возвращении удаленного зуба на его же место.

Сначала эту операцию проделали на собаках. Их зубы по своему строению наиболее близки к человеческим. Одновременно были разработаны методы укрепления пересаженных зубов. Наиболее удачным оказалось наложение двойной параллельной шины из алюминиевой проволоки. Но подсаженные зубы очень редко требуют дополнительного закрепления.



Зуб готовится к пересадке.

На кафедре патологической анатомии Ленинградского института усовершенствования врачей имени С. М. Кирова под руководством профессора П. В. Сиповского были проведены широкие исследования. Только после этого приступили к реплантации (пересадке) зубов людям.

Разумеется, первое и самое обязательное условие реплантации — делать операцию лишь в том случае, когда исключается какой-либо другой способ сохранения зубов. Операция проводится под местным обезболиванием. После удаления зуб помещают в физиологический раствор. Затем лунку обрабатывают в зависимости от характера заболевания. Запломбировав каналы корней, зуб подвергают специальной обработке и, наконец, реплантируют. Через две-три недели больной уже может пользоваться реплантированными зубами, как и обычными, не замечая между ними никакой разницы. Операция делается лицам в возрасте от 11 до 60 лет.

Врачи, повышающие свою квалификацию на кафедре челюстно-лицевой хирургии Ленинградского института усовершенствования врачей имени С. М. Кирова, руководимой членом-корреспондентом Академии медицинских наук СССР профессором А. А. Лимбергом, обязательно знакомятся теперь с операцией реплантации. Методика реплантации зубов настолько проста, что не требует никакого дополнительного оборудования. Операция с успехом может быть выполнена в любой поликлинике. В Ленинграде эта операция делается сейчас врачами многих стоматологических клиник.

Операция закончена, наложена шина.

Мы снова в перевязочной стоматологической поликлиники. Напротив врача сидит Алла, ученица 8-го класса одной из ленинградских школ. Девочка протягивает рентгеновский снимок. На нем ясно виден зуб, лежащий поперек в толще кости верхней челюсти. Сохранившийся молочный зуб разрушен, подвижен.

— Видите, он скоро выпадет, — говорит нам врач, указывая на шатающийся зуб. — У девочки во рту появится дефект.

— Нет, лучше операция, — заявляет Алла. — Не хочу быть некрасивой.

Здесь уже речь идет о другом виде пересадки зуба. Зуб нужно извлечь из толщи челюсти, вставить в созданную для него искусственную лунку, обязательно закрепив его двойной параллельной шиной. Операция несколько более сложна, чем реплантация. Она является как бы следующей ступенькой в решении проблемы пересадки зубов.

Пройдет неделя-другая, и запрятавшийся в челюсти зуб займет новое место. Девочка перестанет стесняться своей улыбки. Она сможет улыбаться широко и весело, сверкая всеми своими белыми зубами.

НОВЫЙ СПОСОБ ЗУБНОГО ПРОТЕЗИРОВАНИЯ

Ж. ЖИРО (Франция)

Жена одного хирурга решила покончить с собой. Муж, которому она никогда не решалась признаться в том, что носит искусственные зубы, должен был оперировать ее по случаю аппендицита, а она знала, что перед тем, как подвергнуться анестезии, ей придется снять зубы. Мысль о том, что муж узнает о протезе, и привела ее в такое отчаяние, что она решилась на самоубийство.

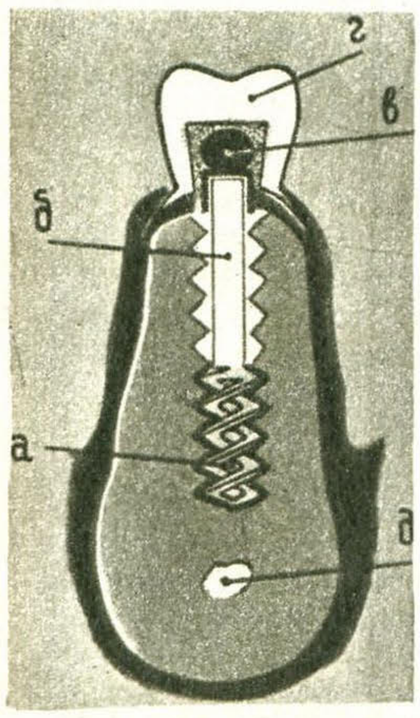
Недостатки протезов портят много жизней. Молодые женщины, лишившиеся зубов, могут скорее отказаться от замужества, чем признаться в том, что протез у них «выскочит» некстати. Протез держится за счет влажности нёба, а тревога о нем может вызвать во рту такую сухость, что он действительно может выпасть в самый неподходящий момент. Но, даже не вызывая таких психосоматических нарушений, про-

ВЕЧНО

тез всегда ощущается как физический недостаток, иногда даже как уродство.

Имплантат — это включение, ввинченное в челюстную кость или насаженное на нее и служащее для прикрепления зубов.

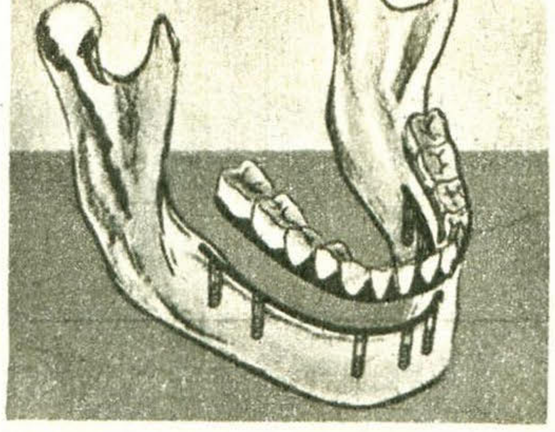
Научные основы имплантации были разработаны незадолго до второй мировой войны итальянцем Формиджини и шведом Далем. Но эти работы были встречены враждебно. Шведское правительство не позволило Далю даже продолжать свою работу. В основе лежали два предрассудка — первый, что всякое инородное тело изгоняется организмом, и второй, что все подсадки, практикуемые в хирургии, должны быть изолированы от внешней среды, чтобы не вносилась инфекция. Однако широкие исследования под руководством доктора Шершева разбили предрассудки и привели к созданию Международного имплантационного центра в Париже. Каждый, кто туда обращается, получает адрес ближайшей к его местожительству клиники как во Франции, так и за рубежом, где можно поставить себе имплантат. Он делается из сплава стеллита, который прекрасно уживается с организмом. Антибиотики исключают инфекцию.



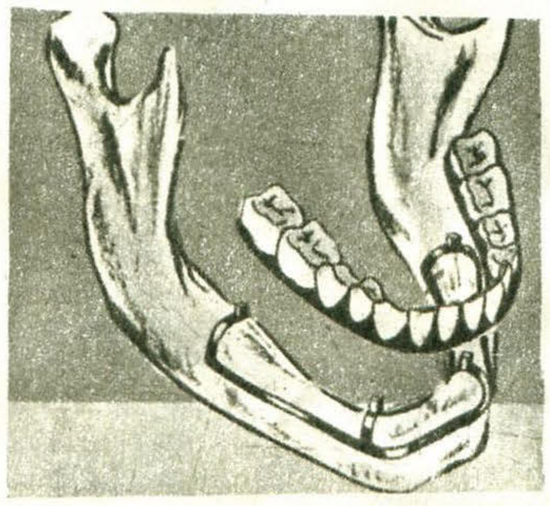
Внутрикостный металлический имплантат состоит из нескольких частей. На ввинченной в челюстную кость спирали (а) находится стержень (б), завершаемый соединительной головкой (в). На нее-то и насаживается искусственный зуб (г). Внизу в челюстной кости виден зубной канал (д).

Имплантат должен войти в состав организма функционально. Челюсти не закреплены неподвижно. Они составляют динамическую систему, которая играет активную роль в пережевывании. В процессе этой работы на корни зубов оказывается давление, которое, смотря по своему распределению, может укрепить или расшатать их. В некоторых случаях выпадение зубов и вызывается неправильным распределением этих усилий, в результате множественных нарушений равновесия. То, что верно для зубов, верно и для имплантата: если он установлен так, что давление на него распределяется хаотически, он будет выброшен.

Если имплантат поставлен правильно, то он ведет себя, как естественный зуб. Спустя год после установки имплантата рентген показывает, что он полностью почти обрастает эластичной соединительной тканью.



Так выглядит челюсть, в которую ввинчены имплантаты. Из десен выдаются только соединительные головки, на которые насаживаются искусственные зубы.



Если челюстная кость слабая, то имплантаты в нее не ввинчиваются, а на кость надевается металлическая пластинка подковообразной формы, к которой приварены штифты, которые и служат опорой протезу. Металлические пластинки соединяются фермами и образуют решетку. Когда десна зашита, из нее выдаются только штифты.

Имплантат необходим даже в том случае, когда не хватает только одного зуба. Классическая методика установки моста требует нарушения здоровых естественных элементов. Мост, не покоящийся на имплантате, вызывает в соседних зубах, с которыми он связан, ненормальные напряжения, приводящие в конце концов к их омертвению. Только правильно проведенная имплантация может предотвратить это постепенное разрушение и закрыть дорогу вандализму, состоящему в разрушении двух здоровых элементов, чтобы заменить один больной.

Все традиционные съемные протезы приводят к перерождению челюстей.

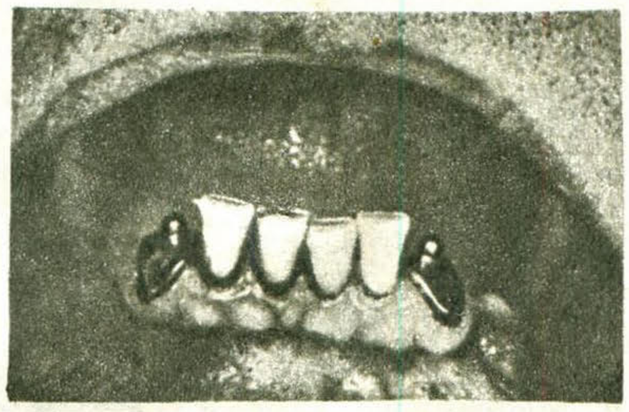
Самым заметным преимуществом имплантации является устранение искусственных челюстей. Но она вносит в зубоврачебное искусство и более глубокий переворот: благодаря ей дантисты смогут предотвращать вырождение челюсти и нарушения в здоровых зубах, вызываемые классическими протезами. Кто не захочет покончить с протезами и показывать в улыбке безукоризненные, прочные, прекрасные зубы?

КОМБИНИРОВАННЫЙ ЗУБОПРОТЕЗНЫЙ ЭЛЕМЕНТ

Для укрепления съемных зубных протезов предложена интересная конструкция. Она состоит из штифта, снабженного круглой кнопочной головкой, укрепляемого на цементе в высверленном корне зуба. Его коронка до этого спиливается. На штифте устанавливается маленькая стальная чашечка с двумя пружинками внутри; при надевании протеза она смыкается с шариковой головкой штифта наподобие платяной кнопки и прочно удерживает протез на месте. Особенно пригодны для установки таких протезов корни коренных зубов. Многолетние наблюдения подтвердили отсутствие раздражений в альвеоле зуба, в котором установлен «пружинный якорь».

Новый способ укрепления протезов применим как для верхней, так и для нижней челюсти.

Немецкие исследователи предложили новый, «кнопочный» вариант соединительной головки для одиночных протезов. Эта конструкция совершенно не раздражает десну.



ВЕСЕЛО О СЕРЬЕЗНОМ

В МИРЕ КНИГ

26 авторов написали пять глав без заглавий и начинающихся стихами. Каждая глава — это множество маленьких, в 2—3 странички, подглавок с броскими названиями. Книга иллюстрирована оригинальными и смешными рисунками.

Маленькие, в большинстве своем занимательные и зачастую смешные рассказы об очень серьезных проблемах. Происхождение вселенной, «автобиография» планет, история ракет, звездные маршруты, вопросы связи с другими мирами, гипотезы и предположения о формах жизни, подготовка космонавтов и первые полеты, перспективы на далекое будущее — вот о чем рассказывают «Маленькие рассказы о большом космосе» (издательство «Молодая гвардия», 1962 год).

В книге — все. Или — почти все. Она вроде «затравки», будоражащей интерес читателя к космическим проблемам.

Но «Маленькие рассказы» не только «затравка». Книга сама по себе содержит много интересных и вполне современных по своему научному уровню фактов и сведений. Поэтому ее с одинаковым интересом прочтет и тот, кто уже давно интересуется «большим космосом», и тот, кто впервые столкнулся с этими проблемами.

Такие книги широкого диапазона — занимательные, понятные, начинающие большой разговор о той или другой области науки и техники, — очень нужны молодым читателям.

И. АДАБАШЕВ

ЗОЛОТЫЕ МЕДАЛИ СТУДЕНТОВ

14.500 РУБЛЕЙ — НА МЕЛОЧАХ

«Космос»

Ленинград,
Северо-западный заочный политехнический институт

„Не то важно, что важно, а важно то, что неважно». Парадоксально? Подтверждение этой действительно парадоксальной мысли можно нередко найти в технике. В самом деле, любая на первый взгляд мелочь может превратиться в головоломную проблему, которая тормозит увеличение производительности труда в целой отрасли промышленности.

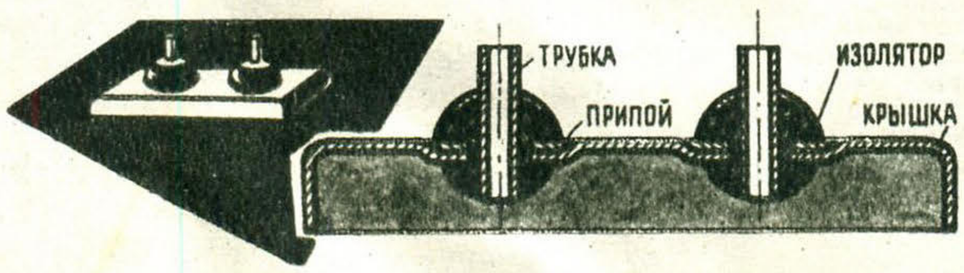
Примерно такая картина наблюдалась и в производстве электрических металлобумажных конденсаторов. Ежегодно выпускаются десятки миллионов конденсаторов, и спрос на них неуклонно растет.

Несмотря на простоту конструкции конденсаторов, их изготовление — сложный производственный процесс. Он состоит из многих операций и требует большого количества нестандартного оборудования. Сборка и пайка нередко выполняются вручную.

Решением этой проблемы заинтересовался ленинградский студент, приславший работу под девизом «Космос».

Как же выглядит эта установка?

Отштампованные крышки конденсаторов перемещаются вверх по спиральному лотку вибробункера. Отсюда они попадают в горку, на которой накоплен запас крышек, необходимый для равномерной подачи их на рабочий стол. Стол под действием кулачка периодически поднимается и опускается, а находящаяся под ним зубчатая штанга движется взад и вперед в горизонтальном направлении. Когда стол



опущен, зубцы штанги перемещают крышки на один шаг вдоль линии. При поднятом столе штанга возвращается в исходное положение. Другими словами, рабочие операции выполняются, когда стол поднят. Когда же он находится в нижнем положении, производится перемещение деталей.

Попавшая с горки на стол крышка постепенно перемещается вдоль стола, пока не окажется над ванночкой, наполненной жидким флюсом, который необходим для пайки. При подъеме стола крышка конденсатора прижимается к фитилям, которые смачивают ее поверхность флюсом.

Еще несколько перемещений, и крышка оказывается под бункером с изоляторами. Стол поднимается — и в каждом отверстии крышки установлен изолятор. Теперь осталось уложить на крышки с изоляторами кольца припоя, и собранная крышка может идти на конвейер. Этот конвейер непрерывно подает подготовленные крышки в печь пайки, в которой поддерживается постоянная температура, необходимая для расплавления припоя. Расплавившийся металл равномерно растекается в гнездах между крышкой и шайбой изолятора. На выходе из печи крышки охлаждаются и собираются в тару, установленную в конце конвейера.

Новая автоматическая линия позволила значительно увеличить сменную производительность одного рабочего. Трудоемкость изготовления 1 000 крышек уменьшилась в 6,9 раза. Выпуск же продукции с 1 кв. м производственной площади увеличился в 4,6 раза.

Внедренная в производство исследовательско-конструкторская работа ленинградского студента дала условно-годовую экономию в 14,5 тыс. рублей. **Автор работы с девизом «Космос» — студент Северо-западного заочного политехнического института Г. ХРАМЦОВ.**

РАВНОПРОЧНЫЕ КОНСТРУКЦИИ — ПРЕДЕЛ ВОЗМОЖНОГО

«Конструкция»

г. Куйбышев,
Авиационный институт

В стихотворении одного из английских поэтов упоминается об «одноконном фаэтоне», который был спроектирован столь тщательно, что после столетней службы все его части были изношены совершенно одинаково. Если бы ободья колес просуществовали чуть дольше, чем спицы или крылья, то это означало бы недоиспользование материала. Избыточный материал без всякого ущерба для срока службы коляски можно было бы отбросить или, перераспределив по всей коляске, продлить срок ее службы.

«Одноконный фаэтон» не просто юмористическая фантазия, это вершина техники, ибо любое сооружение, сконструированное по другим принципам, — расточительство.

До недавнего времени инженеры даже отдаленно не приближались к идеалу «одноконного фаэтона». Конструкция обычно сначала вычерчивается, а потом уже просчитываются напряжения, возникающие в самых опасных точках. Поэтому в менее нагруженных местах заложены излишки металла.

Авиация и ракетостроение, где конструктору приходится бороться за каждый грамм веса, раньше других отраслей техники поставили перед инженерами проблемы, связанные с проектированием «одноконных фаэтонов». Возьмите, к примеру, крыло. В последнее время за рубежом появляются сообщения о том, что в ракетах и в сверхзвуковых самолетах все чаще применяют крылья малого удлинения, которые крепятся в одной точке. Состоит такое крыло из прочных, жестких лонжеронов, кромок и тонкой обшивки. Появление этих крыльев не случайно. Их легче выполнить равнопрочными, то есть не содержащими излишков материала.

Исследованию и расчету таких крыльев посвящена студенческая работа под девизом «Конструкция».

Выбранная силовая схема исследуемого крыла обеспечивает передачу сил по кратчайшим путям с возможно меньшими внутренними усилиями — это схема с расходящимися лонжеронами. Причем заданное количество металла распределяется так, чтобы получить конструкцию максимальной жесткости.

К каким же результатам приводит исследование?

Выяснилось, что наименьшим весом обладают равнопрочные крылья. Но их изготовление довольно сложно. Дело в том, что форма и жесткость кромок — чрезвычайно важный фактор. В равнопрочном крыле кромки сотовой конструкции имеют переменное сечение, что затрудняет их изготовление. Поэтому, кроме такого крыла, просчитано крыло с равнопрочными лонжеронами и кромками постоянного сечения. Кромки могут быть неразрезные и разрезные.

Расчет показал, что выгодно применять разрезные кромки. Увеличение жесткости кромок разгружает длинные лонжероны и нагружает короткие. И хотя вес лонжеронов уменьшается, крыло становится более тяжелым из-за утяжеления кромок.

Но самое интересное то, что напряжения в равнопрочной конструкции, одинаковые во всех ее сечениях, пропорциональны нагрузке. Поэтому методика расчета не зависит от вида диаграмм прочности и одинаково справедлива как для металлов, так и для пластмасс, армированных пластиков и других материалов, не следующих закону Гука.

Вскрыт пакет с девизом «Конструкция». Имя автора — студента Куйбышевского авиационного института — В. КОМАРОВ.

Рис. И. КАЛЕДИНА

КУПОЛА-КРИСТАЛЛЫ

Б. ГУСЕВ, инженер, член литобъединения журнала

В начале 1945 года в Киеве было созвано совещание архитекторов и инженеров. Инициатор совещания Никита Сергеевич Хрущев поставил перед собравшимися конкретную задачу—найти такие технические решения в строительстве, которые позволят в кратчайший срок восстановить разрушенное войной.

Решение было найдено: здание надо собирать из отдельных деталей, элементов, которые можно изготовить на заводе. В тот, еще военный, год начало развиваться наше сборное домостроение.

Сложнее строить таким способом промышленные здания. Применяемые здесь элементы весят десятки тонн, собираются они мощными кранами, а к месту постройки доставляются на платформах не менее мощными тягачами. Но как бы ни были велики сборные элементы, и они не избавляют здание от существенного недостатка: значительную часть внутреннего объема цеха занимают колонны и фермы. Цех не комната, его не накроешь одной панелью.

В ПОИСКАХ «ШАРА»

Может быть, для промышленного строительства целесообразна совершенно иная форма здания? Об этом задумался один из участников киевского совещания — архитектор Михаил Сергеевич Туполев. И действительно, традиционная прямоугольная форма во многом искусственна. А между тем своды и купола пещер служили надежным убежищем еще нашим далеким предкам. Применяются купола и в современном строительстве, причем главное их преимущество — экономия. Грубо говоря, купол—это половинка шара, а шар—фигура, занимающая максимальный объем при минимальной поверхности. На 1 м² площади пола в купольном здании материала приходится меньше, чем в зданиях другой формы. Кроме того, здания такого типа не требуют поддерживающих кровлю конструкций. Но как удовлетворить одно из основных требований, предъявляемых к современному строительству, — применение индустриального метода?

Представьте себе, что купол собирается наподобие детской пирамидки, из отдельных колец. Тогда в основание ляжет кольцо наибольшего диаметра, с приближением же к вершине купола диаметры колец будут уменьшаться. Даже для перекрытия небольшого здания потребовалось бы около 300 колец. Ясно, что не может быть и речи о заводском изготовлении такой массы различных по размерам элементов.

Как ни странно, принцип нового построения куполов подсказала наука, имеющая самое отдаленное отношение к архитектуре, — кристаллография. Известно, что в природе существует несколько видов кристаллов с равными гранями, но лишь один из них имеет форму, приближающуюся к форме шара, — икосаэдр. У него 12 вершин и 30 равных ребер. Поверхность кристалла составлена из 20 равносторонних треугольников, а это очень важно, так как у строителей треугольник считается идеальной по жесткости фигурой. Купол, составленный из треугольников, хорошо сопротивляется внешним нагрузкам. В то же время он очень легкий, примерно в 3 раза легче кровли обычных зданий.

Идея создания сооружения всего из одного типа сборных деталей выглядела чрезвычайно заманчиво, но оказалось, что купол-икосаэдр удобен лишь при небольших размерах зданий, у которых диаметр основания не больше 15—20 м. При увеличении диаметра возрастают размеры и вес отдельных стандартных панелей-треугольников, да и здание выглядит слишком «угловатым». Но если «отсечь» воображаемыми плоскостями все вершины, получится новая, уже искусственная форма многогранника. Она состоит из 12 пятиугольников и 20 шестиугольников. Чтобы еще больше приблизить многогранник к сфере, каждый из пятиугольников делят на пять, а шестиугольников — на шесть треугольников. Так получают стовосьмидесятигранник, образованный всего лишь двумя типами равнобедренных треугольников. Это уже соответствует требованиям индустриализации строительства. Авторское свидетельство на метод геометрического построения куполов, полученное доктором архитектуры М. С. Туполевым, удостоверяет, что создан действительно новый тип сооружения.

Над куполообразными зданиями из сборных элементов работают и за рубежом. Об этом свидетельствует построенный в 1959 году по проекту американского инженера и архитектора Фуллера купол над выставочным залом в московском парке Сокольники.

ДЕРЕВО — ЖЕЛЕЗОБЕТОН — СТЕКЛОПЛАСТ

В 1949 году несколько студентов архитектурного института проходили практику в Талдемском районе Московской области. В одном из колхозов они меньше чем за неделю выстроили, что называется, «голыми руками» первый деревянный купол диаметром 20 м и высотой 10 м. Двумя годами позже деревянным куполом такого же размера был перекрыт один из манежей Московского ипподрома.

Разработана технология изготовления куполов из сборного железобетона и армоцемента. Из этих же материалов можно строить и своды. В отличие от куполов своды собираются также и из ромбовидных панелей.

Когда ведется нужная народному хозяйству работа, о ней быстро узнают многие. И, естественно, каждый смотрит на новинку со своей точки зрения. Инженер Череповецкого металлургического комбината Шандюрко, увидев на Выставке достижений народного хозяйства макет купола-зерносклада, прежде всего подумал о нуждах своего завода. По условиям производства на комбинате необходим единовременный запас руды около 1 млн. т. По самым скромным подсчетам, это займет чуть ли не половину территории комбината. Идея создать склад, который смог бы на сравнительно небольшой площади вместить более 330 железнодорожных составов руды, в одинаковой мере увлекла череповецких инженеров и московских проектировщиков. Диаметр сооружения — 160 м, высота — 65 м. Если его поместить в Москве на площади Революции, пятнадцатиэтажное здание гостиницы «Москва» окажется под куполом.

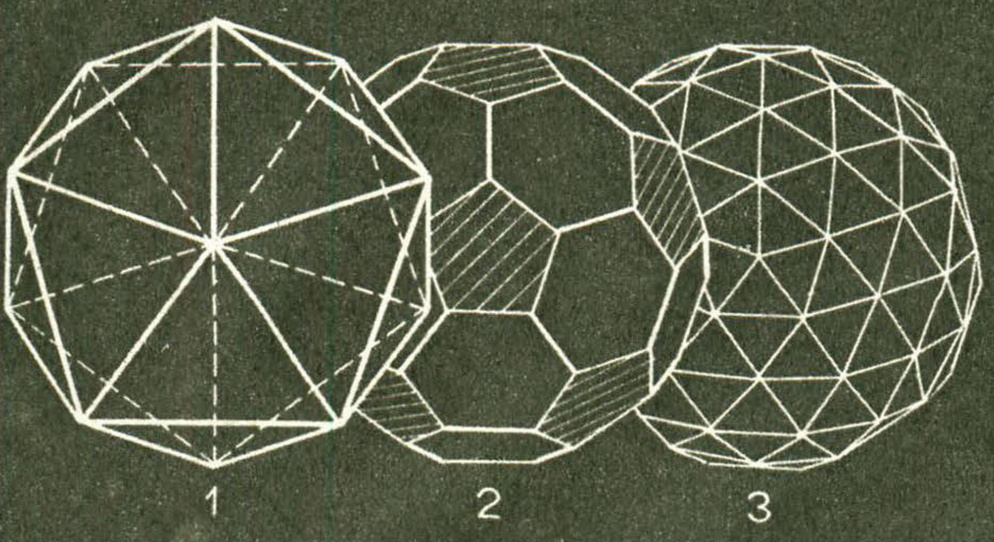
Было сделано семь вариантов проекта купола, каждый из которых по-своему интересен. Решено собрать вначале металлический каркас, образующий ребра купола-многогранника. Каждая из его треугольных граней разделена еще на 9 меньших треугольников с длиной сторон около 8 м. Вес панелей не превышает 3 т, и при монтаже можно применить обычные подъемные краны. Панели делаются из стали, алюминия или стеклопласта.

Оригинальный метод монтажа предложили авторы проекта. Треугольные панели свариваются на земле в секторы. Пять таких секторов лебедками одновременно подтягивают по рельсовым путям до установки на опорное железобетонное кольцо-фундамент. Секторы соединяют на болтах, потом сваривают друг с другом, а оставшиеся между ними ячейки заполняют дополнительными треугольными монтажными элементами. Всего нужно 13 различных типов сборных элементов. Для купола таких размеров это отличный показатель.

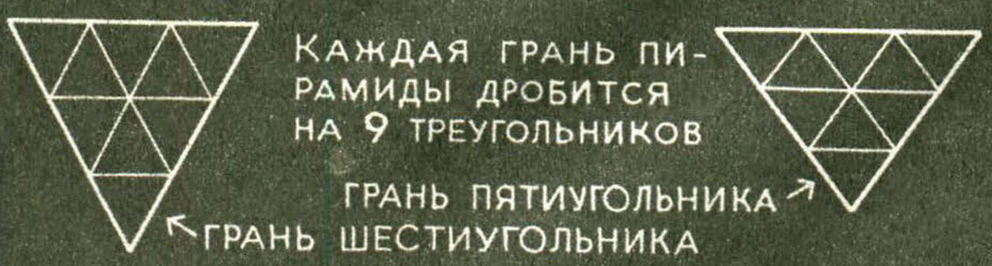
Одновременно с работой над проектом Череповецкого склада сотрудниками и студентами Московского архитектурного института разработаны деревянные купола диаметром 20,5 м для подмосковного пионерлагеря «Юность», свод из армоцементных панелей для кинотеатра в Сочи и еще несколько куполообразных зданий.

Можно немало сказать о возможностях применения куполов. Ими, несомненно, заинтересуются и на селе и в городе. Пора подумать о новых формах промышленных и общественных зданий. На смену привычным прямоугольникам должны подняться красивые, прочные и легкие купола-кристаллы.

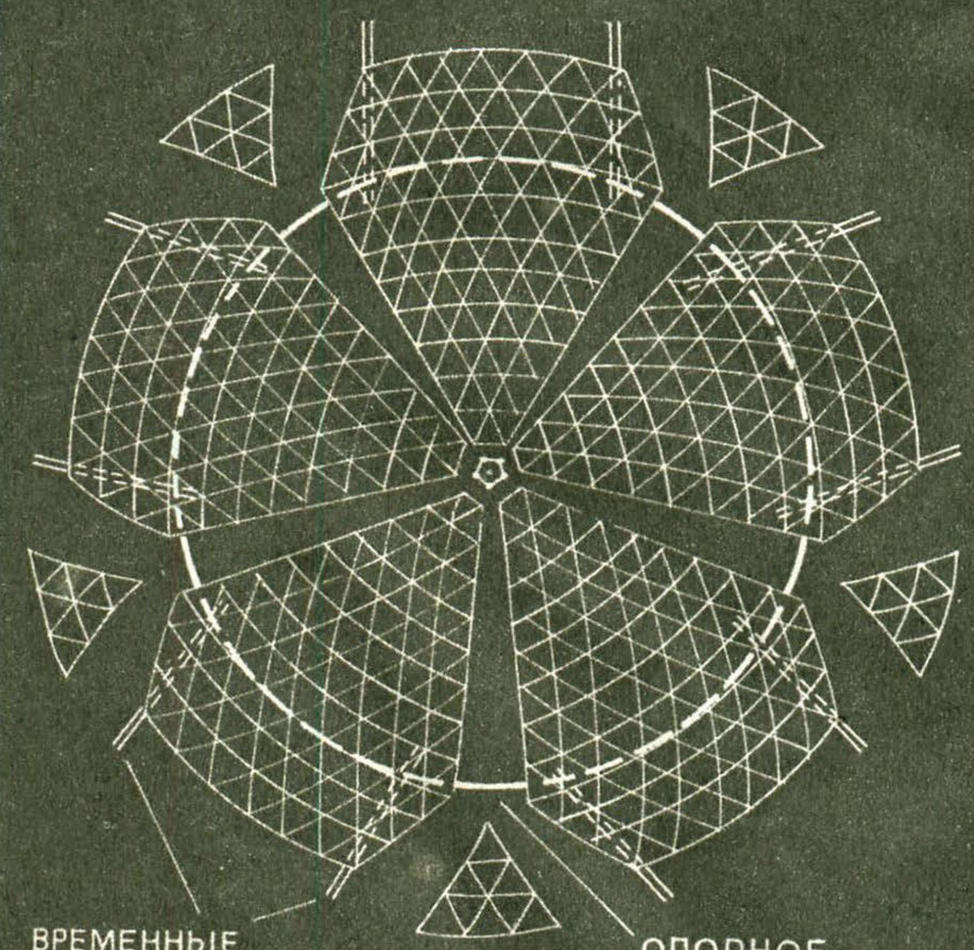
ГЕОМЕТРИЯ КУПОЛА



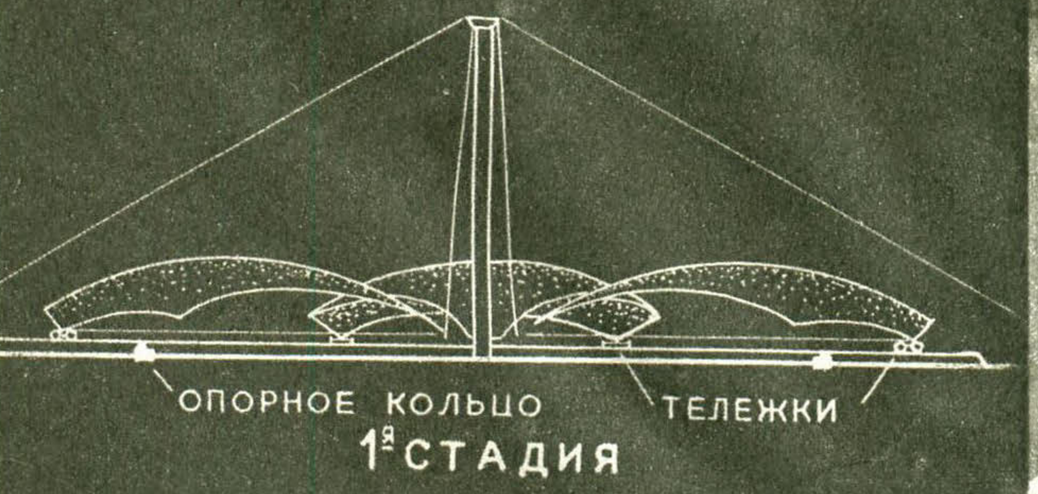
1 – ИКОСАЭДР (12 ВЕРШИН, 20 ГРАНЕЙ, 30 РЕБЕР)
2 – —"— СО „СРЕЗАННЫМИ" ВЕРШИНАМИ
3 – ГРАНИ НАДСТРАИВАЮТСЯ ПИРАМИДАМИ.



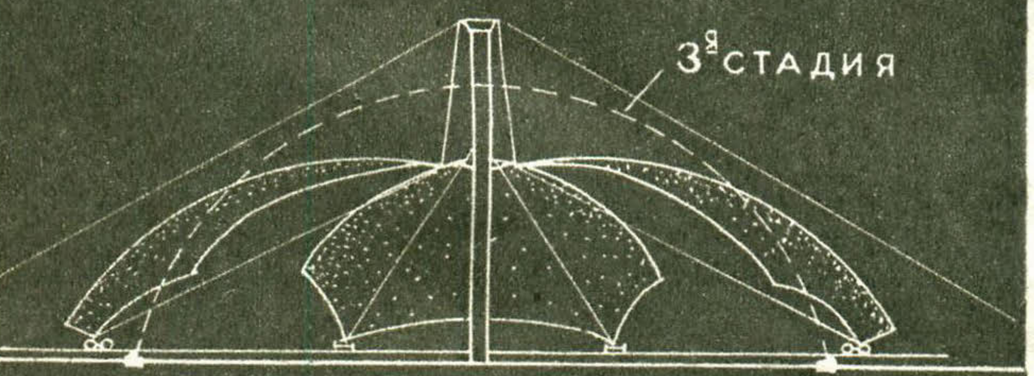
МОНТАЖ КУПОЛА



ПЛАН 1й СТАДИИ



1я СТАДИЯ



2я и 3я СТАДИИ

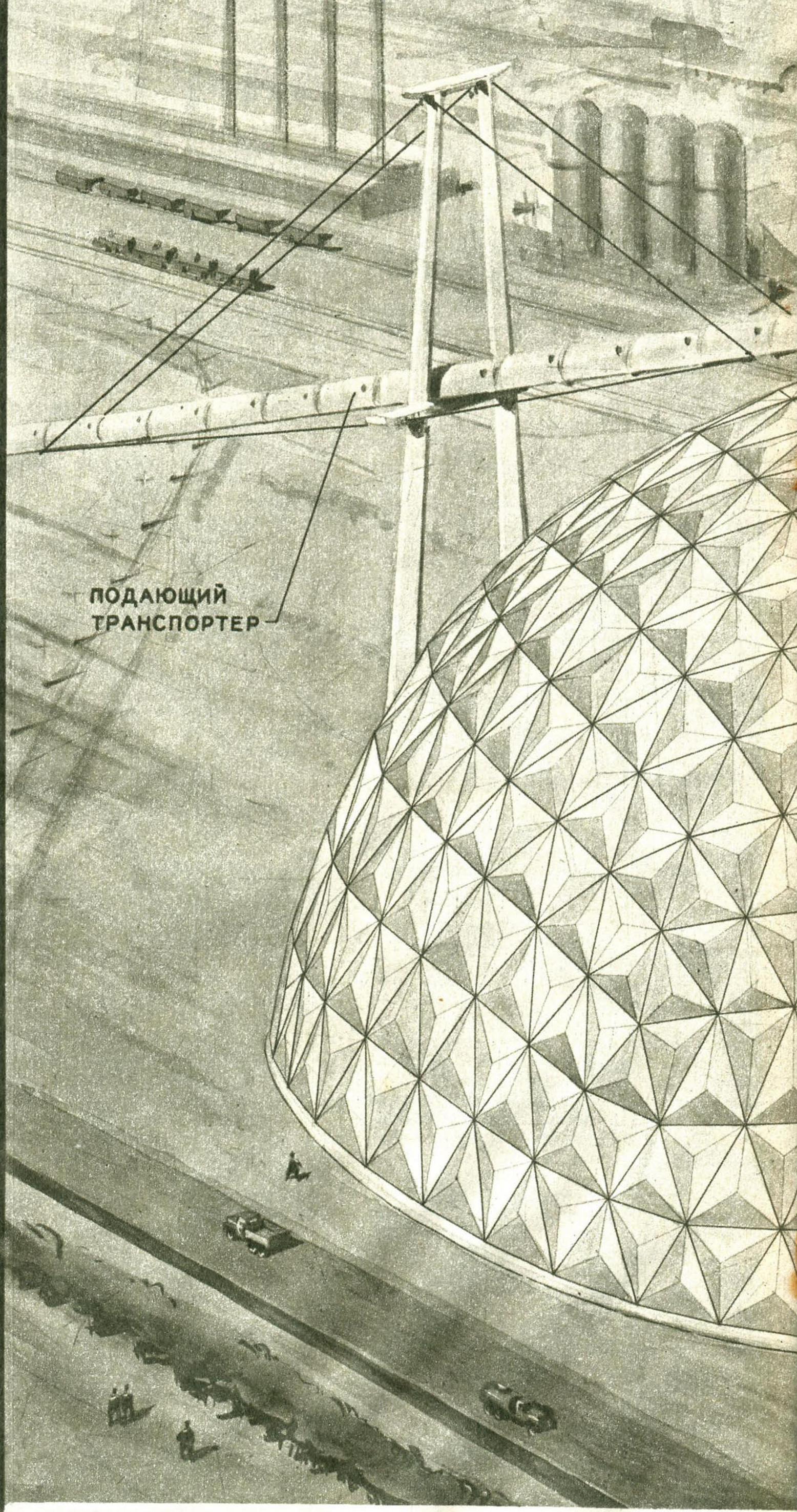
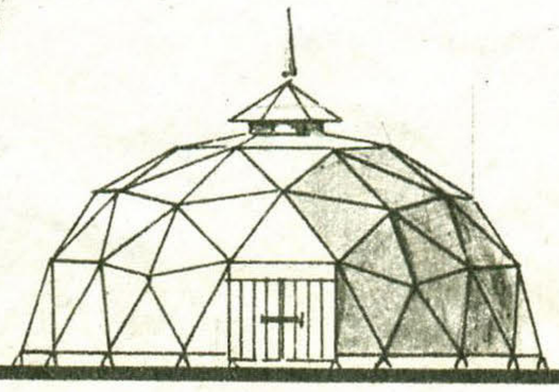
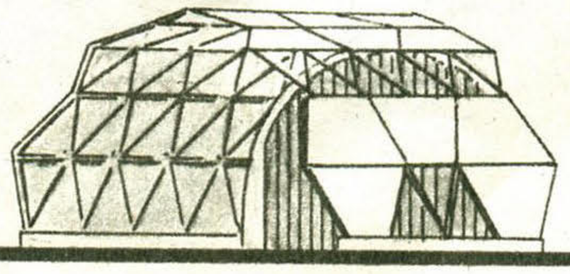


Рис. В. ИВАНОВА

Деревянный колхозный ток. 1949 г.



Сборный железобетонный зерносклад. 1958 г.



Сборный свод 1959 г.

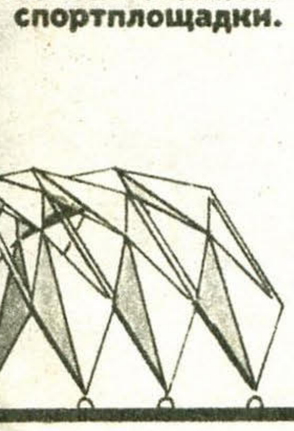
КОНЦЕНТРАТ

ОПОРНОЕ КОЛЬЦО

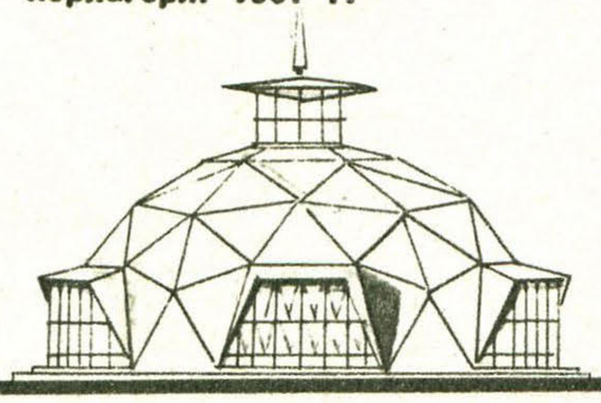
РАДИАЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТЕР (К ПОТРЕБИТЕЛЮ)

КОЛЬЦЕВЫЕ ТРАНСПОРТЕРЫ

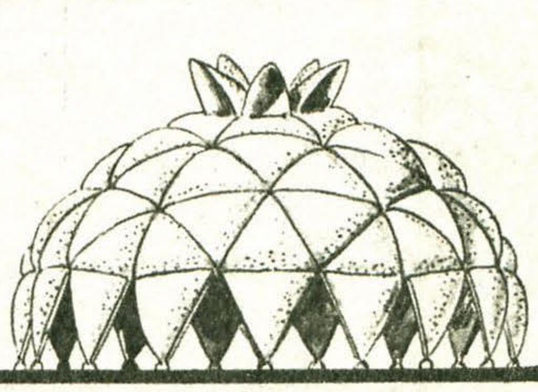
железобетонный спортплощадки.



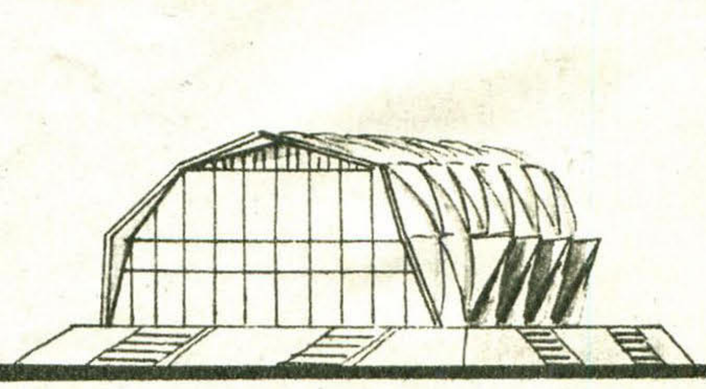
Деревянный павильон пионерлагеря. 1961 г.



Сборный армоцементный курзал. 1962 г.



Кинотеатр на триста мест. 1962 г.



НОВАЯ ТЕХНИКА: ВНЕДРЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Эта тема сложная. И нельзя изучить ее, не побывав сначала на промышленном предприятии, не познакомившись с тем, как экономисты проводят расчеты эффективности новых технических средств, внедряемых на заводе. Поэтому наше занятие на этот раз мы и начнем с посещения Горьковского автомобильного завода.

Что дает автоматизация?

Обычная картина, которую можно увидеть почти на любом заводе. Механический цех. Чтобы обеспечить работу главного конвейера, отсюда должны непрерывным потоком идти десятки тысяч готовых деталей. Поблескивая отшлифованной поверхностью, они, груженные в ящики, перевозятся от станков к станкам на ручных тележках, потом на тех же тележках отправляются рабочими на сборку. И первое, что сразу бросается в глаза, — большое количество людей, занятых транспортировкой и перемещением деталей. Даже на таких передовых автомобильных заводах, как ЗИЛ или МЗМА, их число превышает 30%. Много! «На это уходит примерно четверть фонда заработной платы всех рабочих! Миллиарды рублей по стране за год, — говорят экономисты. — И выход один — в автоматизации и механизации трудоемких процессов, внедрении новой техники. Это направление главного удара».

И вот перед нами цех автоматов Горьковского автозавода. Участок шлифования рессорных пальцев. Он кажется безлюдным. Заготовки одна за другой без участия человека перемещаются по конвейеру от автомата к автомату, пока, наконец, с последнего, седьмого по счету станка не сходит готовый отшлифованный рессорный палец. Потребность завода в этих изделиях — миллионы штук в год. И тем не менее еще недавно процесс изготовления рессорных пальцев не был автоматизирован — все транспортные операции, а также измерение деталей производились вручную. Но ведь прежде, чем приступить к созданию средств автоматизации, необходимо убедиться, что даст это заводу, выгодно ли? И когда окупятся вложенные средства? То есть подсчитать эффективность.

Экономисты Горьковского автозавода сначала определили расходы на основную заработную плату. По старой технологии на транспортировку они составляли 9 417 рублей в год. Кроме того, учли премии и другие начисления. Получилось 10 829 рублей. А по новой технологии, когда высвобождаются транспортировщики и остаются обслуживать линию только наладчики, — 4 332 рубля. Значит, экономия — 6 497 рублей в год. Стоимость же новой техники — транспортера — 11 460 рублей. Иначе говоря, через 22 месяца затраты окупятся полностью (это время называют сроком окупаемости) и автоматическая линия уже будет работать «бесплатно». А как с производительностью труда? Понятно, что расходы на заработную плату у нас могут снижаться только в том случае, если производительность труда повышается.

В отделе труда и заработной платы Горьковского завода, как и на любом предприятии, имеется отчет о нормах времени — о фактических затратах труда на каждое изделие. В него стоит заглянуть. Оказывается, на обработку 100 рессорных пальцев затрачивается по старой технологии 0,854 человеко-часа. А инженеры при внедрении конвейера гарантируют: «Будет 0,292 человеко-часа!» То есть производительность труда возрастает почти в 3 раза. Отсюда ясно, что заводу нужно было приступать к автоматизации участка. И как можно быстрее, потому что этому ничто не мешает. Механизации и автоматизации дорога всегда открыта: государство никогда не пожалеет на это ссуду. И горьковчане в короткий срок практически решили, казалось бы, такую частную, но очень важную для себя задачу.

Простоты ради мы умышленно познакомились с небольшим участком производства Горьковского автозавода, где внедрение автоматической линии позволило повысить производительность труда почти в 3 раза. Однако тут можно было бы увидеть много других примеров высокой эффективности автоматизации: когда достигается значительно больший рост производительности труда, а новая техника в корне меняет характер технологического процесса. Например, внедрение центробежной машины для литья крупных втулок из бронзы в одном из литейных цехов уменьшило расход цветного металла на 30%, повысило качество отливок и снизило брак в 2—3 раза. Но это еще не все. Сокращение расхода бронзы на 30% означает, что будет сэкономлен труд и в механообрабатывающих цехах, что очень важно. Ведь сейчас у нас в стружку уходит свыше 5 млн. т металла. Чтобы «переработать» такое количество металла, затрачивается громадное количество труда, «загружаются» тысячи станков.

Даже в результате одного короткого посещения завода можно увидеть, насколько эффективно вложение средств в новую технику. Между прочим, стоит еще заметить, что на каждом предприятии хорошо известны и такие факты, характерные для нашей промышленности. Срок окупаемости капитальных вложений в автоматизацию составляет в машиностроении 1,4 года, в черной металлургии — 2,1 года, в химической промышленности — 2 года, в легкой — 1,1 года. 10 млрд. рублей в 1959—1965 годах отпускает государство на важнейшее дело — комплексную автоматизацию производства. Новой технике открыта «зеленая улица». Было бы только желание использовать имеющиеся возможности.

Комментарий профессора

После того как мы познакомились с примерами автоматизации завода, хотелось бы узнать, каков же механизм экономических расчетов, производимых при решении подобного рода задач.

Вот замечания по этому поводу доктора экономических наук профессора А. А. Зворыкина.

Очень важно, чтобы при внедрении в практику новой техники ее сравнивали не только с действующей на данном предприятии, но и с лучшими советскими и зарубежными образцами. Только так удастся ответить, прогрессивны ли ваши замыслы, планы.

Для определения же экономии, которую получит народное хозяйство, надо брать для сравнения заменяемую технику или наиболее распространенную в этой отрасли.

Какие же показатели характеризуют экономическую эффективность внедрения новой техники? Вероятно, многие назовут себестоимость выпускаемой продукции, величину ее снижения (о сроках окупаемости и росте производительности труда мы уже говорили). Иные скажут: сокращение производственной площади, улучшение качества выпускаемой продукции, изменение условий труда, улучшение используемого оборудования И действительно, в некоторых случаях бывает так. Новая техника настолько повышает качество выпускаемых изделий, что увеличение срока их службы равнозначно увеличению выпуска продукции в 2 раза и более. Многое может свиде-

УНИВЕРСИТЕТ НАШЕГО ДЕТСТВА

тельствовать о выгодности внедрения новой техники. Но все же в качестве основных показателей экономической эффективности принимаются следующие: величина капитальных вложений; себестоимость продукции, получаемая в результате внедрения новой техники; сроки окупаемости капитальных вложений; производительность труда, увеличение выработки на рабочего.

Теперь разберемся подробнее.

Величина капитальных вложений на внедрение новой техники — это общая сумма средств для осуществления производства в новых условиях. В нее включается стоимость нового оборудования, затраты на его монтаж, проектирование, модернизацию действующего оборудования, пополнение или уменьшение оборотных фондов. Величина капитальных вложений определяется как по действующему оборудованию, так и по внедряемому. Она необходима для расчета сроков окупаемости и величины амортизационных отчислений как составной части себестоимости.

Изменение себестоимости продукции в результате внедрения новой техники обычно определяется сравнением, во что обходится каждая единица изделия при старой и новой технологии. Анализ ведется по статьям затрат: изменения в расходе сырья, материалов, полуфабрикатов, изменения в затратах на заработную плату и в накладных расходах.

Срок окупаемости представляет собой не что иное, как период, в течение которого произойдет возмещение капитальных затрат за счет экономии по себестоимости в результате внедрения новой техники. Его можно высчитать так:

$$T_{ок} = \frac{K_2 - K_1}{C_1 - C_2}.$$

Здесь мы обозначим капиталовложения по действующему технологическому процессу K_1 и внедряемому — K_2. Себестоимость готовой продукции в настоящее время C_1 и проектируемой — C_2.

Расчет производительности труда производится в натуральном и денежном выражениях на основании изменения трудоемкости выпускаемых изделий. Только таким образом проделав весь этот анализ, удается с достаточной степенью точности судить об эффективности внедряемых мероприятий.

В заключение хочется рекомендовать литературу: А. А. Зворыкин, Экономическая эффективность автоматизации производства. Изд-во «Знание», 1960.

Завод внутри завода

Внеаудиторное задание

Объясняет это задание студентам нашего университета Я. И. Хесин, начальник бюро производственных мощностей завода имени Лихачева.

Иногда оказывается, что два родственных завода, оснащенных равным количеством новых станков, выпускают продукцию далеко не в одинаковом объеме. Причина, вероятно, будет понятна сразу: на этих предприятиях по-разному используется оборудование. От наших экономистов приходится слышать такие слова: «На машиностроительных заводах коэффициент использования оборудования составляет 50—60%, а в некоторых случаях даже 40%. Это значит, что если бы внутри каждой смены добиться более полной загрузки станков — скажем, на 80—90%, — это было бы равносильно введению в строй нового завода.

Внедрение новой техники и ее использование имеют прямую экономическую связь. Даже самое высокопроизводительное и совершенное оборудование не оправдает себя, если оно будет простаивать большую часть рабочего времени. И вот наше первое главное задание: везде, где только можно, «безработные» станки надо заставлять трудиться на полную мощность.

Это сбережет стране огромные средства.

Но сокращение, а затем и ликвидация простоев — лишь одно из средств, благодаря которому можно улучшить использование оборудования. О другом направлении в этом деле говорил на Всесоюзном совещании работников железнодорожного транспорта Н. С. Хрущев: «...Сколько было бы произведено ценной продукции, если бы эти заводы (работающие в одну смену. — *Прим. ред.*) работали в две смены и ценнейшее оборудование, которое на них установлено, не простаивало... Практически, почти не вкладывая дополнительных средств, можно было бы удвоить мощности машиностроительных заводов». Здесь речь идет о коэффициенте сменности. Что он собой представляет? Предположим, что в первой смене работают все 100 имеющихся станков, во второй — 20, а в третьей — всего 10. Как в данном случае подсчитать коэффициент сменности? Нужно общее количество станкосмен поделить на число станков в первой смене $(100 + 20 + 10) : 100 = 1{,}3$. И естественно, чем больше станков действует во вторую и третью смены, тем большее количество продукции выпущено, то есть происходит как бы расширение станочного парка оборудования.

Например, коэффициент сменности на Кутаисском заводе малогабаритных тракторов составляет 1,1 — самый низкий из всех тракторных заводов. Что это значит? Повышение коэффициента сменности только вдвое будет равносильно пуску второго такого же предприятия. Но «равносильно» с оговоркой: ведь не надо производить дополнительное количество станков, транспортных машин, строить новое промышленное здание.

Миллионы рублей экономии.

И таких предприятий, добившихся высокого коэффициента сменности, у нас немало: Волгоградский тракторный завод — 1,8; Алтайский тракторный завод имени Калинина — 1,9; такой же коэффициент сменности и на ХТЗ; «Казахсельмаш» (Целиноград) — 2,0, а Бугурусланский радиаторный — 2,4.

Можно еще занести в этот список московские предприятия — ЗИЛ, 1-й ГПЗ и многие, многие другие.

Но всюду ли так? Какой коэффициент сменности на вашем заводе?

Определите его — таково наше второе задание — и постарайтесь принять практические меры к лучшему использованию оборудования.

ПЯТЬ ИЗОБРЕТЕНИЙ ОДНОГО ГОДА

(Окончание. Начало на стр. 3—4)

падают вниз и снова поступают под перемалывающие мельницы электродов. Аэровзвесь же попадает в межэлектродное пространство формующего устройства. Здесь волокна приобретают электрические заряды от коронирующих электродов постоянного тока, после чего они охотно прилипают к конвейерной ленте, заряженной электричеством противоположного знака. Причем прилипают не как-нибудь, а в строгом порядке — один слой волокон ложится вдоль, а другой поперек. Достигается это опять-таки с помощью двух пар электродов. Одна пара создает электрическое поле, силовые линии которого направлены вдоль движения конвейера, другая пара наводит поле с силовыми линиями, направленными поперек.

Каждый раз, когда конвейерная лента проходит под электродами, заряженные волокна послушно вытягиваются вдоль соответствующих силовых линий. Таким образом, волокна надежно ориентированы в двух направлениях. Одновременно с формовкой картон пропитывается битумом или другим связующим. Приобретая в коронном разряде тот же заряд, что и волокна, капельки битума осаждаются на картон исключительно равномерно по всей его толщине. Сформованная и пропитанная битумом картонная полоса уплотняется валками, на нее наносится посыпка, после чего готовый рубероид сматывается в рулон.

Электронно-руберойдная линия, как видите, полностью автоматизирована. Она проста и компактна. Полностью исключены наиболее трудоемкие процессы: сортировка сырья, мокрый размол в громоздких малопроизводительных роллах, потребляющих много энергии. А раз нет воды, значит сырье не надо сушить, отпадает все паровое хозяйство, становится ненужным дорогое и металлоемкое сушильное оборудование.

Богатство страны измеряется не только залежами полезных ископаемых и запасами энергии. Главное богатство — люди, накал работы их ума, творение их умелых рук. Не так просто подобрать верный измеритель интеллектуального богатства народа. Но в какой-то степени можно измерить сокровища народного ума изобретениями, сделанными за год.

„SOS" из бездны

А. КАПИЦА

Научно-приключенческий рассказ

Рис. А. ПОБЕДИНСКОГО

ЛЕД И ЛЕДНИКОВЫЙ ПОКРОВ АНТАРКТИДЫ

За последние годы в Антарктиде проведены широкие исследования по плану Международного геофизического года. Материк, почти сплошь покрытый ледниковым покровом, по площади в полтора раза больше Австралии. Толщина льдов достигает здесь 5 км. Под ледниками скрыты глубокие долины и целые горные системы. Советские исследователи обнаружили подо льдом в районе Полюса относительной недоступности огромную горную страну с вершинами, достигающими высоты 3 тыс. м над уровнем моря. Причем над самой высокой из вершин лежит около километра льда. Сейчас ученые подсчитали, что объем ледникового покрова Антарктиды равен 25 млн. куб. км. Достаточно сказать, что таяние такого количества льда вызовет подъем уровня Мирового океана на 70 м выше существующего. Огромная шапка льда, лежащая на южном материке, развивается по очень сложным законам. Непрерывно круглый год на ее поверхность выпадают осадки. С каждым годом слой снега растет, и под давлением вновь выпавшего снега он превращается в фирн, а потом в глетчерный лед. По мере роста ледника вверх он испытывает напряжения, которые приводят к тому, что ледник растекается от центра к краю, компенсируя непрерывный рост в центре.

Чтобы определить характер подледного рельефа, применяют сейсмическое зондирование льда. Для этого в буровой скважине на глубине около 50 м взрывают заряд. Вызванные взрывом сейсмические волны достигают скального ложа ледника и, отражаясь от него, возвращаются на поверхность. Специальная аппаратура усиливает колебания отраженных волн и записывает их на осциллографе. По полученной записи можно измерить время пробега волны с точностью до 0,001 сек. Так как запись ведется не на один канал, как, например, на морских эхолотах, а на несколько десятков сейсмоприемников, расставленных цепочкой на поверхности, то по разности во времени можно определить скорость прохождения волн через толщу ледника. Произведение скорости на время пробега дает нам длину пути, а значит, и толщину льда. Метод сейсмозондирования описан очень схематично. Метод этот очень сложный, он требует громоздкой аппаратуры, но пока только он дает достоверную глубину скального ложа.

Ученые многих стран совершили походы через ледниковый покров Антарктиды, проводя сейсмические измерения толщины ледяного покрова. Сейчас длина этих маршрутов, или, как их называют, разрезов, достигает 25 тыс. км. Во время этих походов производился ряд измерений, в частности измерение температуры снежного покрова до глубины 50 м. На этой глубине уже не сказываются сезонные и многолетние колебания температуры воздуха. Здесь температура относительно постоянна. Например, в центре Антарктиды она достигает — 56—58°С при толщине ледникового покрова 3 500 м. Когда ученые подсчитали, как меняется температура с глубиной, они столкнулись с противоречием. По теоретическим кривым, связанным с внутренним геотермическим теплом земли, получалось, что при геотермической ступени 1° на 30 м уже на глубине в 1 880 м температура льда должна быть равна 0°, то есть находиться на грани таяния, а это противоречило целому ряду косвенных признаков. Первые глубокие скважины, пробуренные в Антарктиде, показали, что иногда температура с глубиной начинает понижаться, а не повышается и только на глубине в несколько сот метров снова наблюдается повышение температуры согласно геотермическому градиенту. Правда, эти скважины были пробурены в краевой части ледника, где правильная картина может быть искажена за счет движения льда. Но в центре ледникового покрова температурный градиент может быть

Кандидат географических наук Андрей Петрович Капица участвовал в трех антарктических экспедициях, дважды зимовал в Мирном. В 1959 году он принимал участие в походе на Южный географический полюс. Автор многих научных трудов по глациологии Антарктиды.

«SOS» из бездны» — его первый научно-приключенческий рассказ.

I

Следа не было видно. Степан остановил тягач и выбрался из кабины. Сильный порыв ветра чуть не свалил его с ног. Он привычно повернулся спиной к ветру и боком стал двигаться влево от тягача. Пройдя несколько десятков шагов, Степан увидел следы. Полузанесенные свежим снегом, они были плохо видны. Пурга усиливалась. Степан вернулся, хотел сесть в кабину, но раздумал и обошел тягач. В кузове тягача был построен домик. Его в антарктической экспедиции называли сибирским словом «балок». Степан влез в тамбур балка. За несколько минут мелкий пылеватый снег успел набиться за шиворот, за пазуху штормовки. Дверь тамбура отворилась, и на пороге появился гляциолог Сергей Комов.

— Что случилось?

— Метет сильно. Следа почти не видно. Может, заночуем.

Они вошли в балок. В маленьком тесном помещении было тепло и уютно. Сергей дернул за торчавшие с нар пятки.

— Слезай! Приехали.

С нар раздалось недовольное ворчание, и через несколько минут на месте пяток появились две головы. Бородатая физиономия радиста Жоры Солуквелидзе и худое заспанное лицо сейсмолога Леонида Топоркова.

— Почему стоим? — в два голоса раздалось с нар.

— Следа почти не видно, метет сильно. Степан предлагает ночевать.

— Сколько до Тихой осталось? — спросил Леонид.

— По спидометру километров двадцать, — ответил Степан.

— Да, в самом паршивом месте застряли, — кивнул Жора.

Все замолчали. Двигаться вслепую здесь нельзя, кругом глубокие трещины, а в то же время до базы оставался всего час ходу.

Все три месяца похода они мечтали об этом дне и вот сейчас в двадцати километрах остановились. Два дня шли по следам прошедшего здесь неделю назад санно-гусеничного поезда. Сейчас следы быстро исчезали под свежим снегом. Они двигались по узкому «коридору» между глубокими трещинами, которые, как волчьи ямы, подстерегали тягач.

— Может, прорвемся, — неуверенно предложил Жора. — Мы здесь осенью в такую пургу проскочили, что все потом удивлялись. Правда, нам за это Коробов выговор влепил. Но уж лучше выговор, чем загорать здесь.

Сергей Комов был назначен старшим — сейчас решать должен он.

— Рисковать не будем, — сказал Сергей, — разворачивай тягач навстречу ветру — заночуем, — повернулся он к Степану.

— В общем ты, пожалуй, прав, — поддержал Леонид, — хотя можно бы попробовать проскочить, если... — Он задумался.

Леонид был молодым научным работником, и, хотя у него еще не было степеней и званий, он обладал изобретательностью и умом сложившегося ученого. Энциклопедическая память и классическая «профессорская» рассеянность дополняли этот портрет. Сергей был уверен, что Леонид сейчас придумывает способ, как провести тягач через зону трещин. Он всегда завидовал способности Леонида находить неожиданные решения.

— Хватит митинговать! Степан, давай быстрее, а то у Жоры через пятнадцать минут будет связь с Тихой — надо передать, где мы заночевали.

Степан вышел наружу. Ветер ревел еще сильнее. «Ого! Метров тридцать в секунду», — подумал он, пробираясь вдоль борта тягача к кабине. Он влез в кабину, включил первую скорость и, взяв левый рычаг на себя, стал медленно разворачивать тягач и прицеп навстречу ветру.

Степан не сразу понял, что произошло. Его бросило вперед, вырвало рычаги из рук и откинуло на пол. Тело стало легким, а потом с силой прижало к полу. «Падаем! — мелькнуло в голове. — Трещина!»

Все замерло, на мгновение тягач остановился, словно повис, а потом снова стало легче, как в скоростном лифте. Степану показалось, что он даже повис в воздухе. Он крепко ухватился за рычаг переключения ско-

ростей. Неожиданно тягач снова тряхнуло, он задержался, потом опять начал проваливаться. Это повторялось несколько раз. Степан с ужасом ждал, когда это кончится. Но вот тягач последний раз тряхнуло, и он замер. Степан прислушался. Полная тишина. Он приподнялся и встал. Кабина перевернулась, щиток с приборами и рычагами оказался внизу. Тягач висел радиатором вниз, фары погасли. Степан нащупал выключатель и включил свет в кабине. Левой дверки не было, по-видимому оторвало.

Степан высунулся. Прямо перед ним белела покрытая крупными кристаллами льда стена. Слабый луч фонарика скользнул по стене вниз и вверх. Всюду та же стена, уходящая в темноту. Он выбрался из двери и влез на крышу кабины, а с нее на балок. С трудом он пролез по крыше до входа. Дверь в тамбур была распахнута. Степан соскользнул в нее. Внутри было темно. Почти сразу же Степан услышал приглушенный стон. Луч карманного фонаря осветил невообразимый разгром внутри балка. Все предметы, мешки, ящики с приборами скатились в промежуток между нарами. Сверху лежала рама с радиоаппаратурой и сейсмостанцией. Весь этот груз, по-видимому, замуровал ребят в промежутке между нарами. Степан попытался приподнять раму, но она только слабо шевельнулась. Снизу снова раздался стон. Степан взялся за раму и, напрягая все силы, попытался ее сдвинуть. Наконец ему это удалось. Он вынул несколько мешков и ящиков из-под рамы и увидел чью-то ногу, обутую в унт. Она слабо шевельнулась. Через несколько минут работы Степану удалось вытащить Сергея. Он плохо понимал, что происходит вокруг, и, когда Степан положил его на раму радиостанции, Сергей только мотал головой и озирался с бессмысленным выражением лица.

Степан продолжал вытаскивать предметы, застрявшие между верхними и нижними нарами. Когда он с трудом вытянул мешок угля, то увидел под ним Жору. Рука, нелепо вывернувшаяся в плечевом суставе, причиняла ему сильную боль, которая находила выход через явно непарламентарные выражения, произносимые Жорой на грузинском языке.

Снизу, из промежутка между нар, послышался стон.

— Леонид! — Сергей уже пришел в себя.

Теперь уже вдвоем они стали вытягивать Леонида. Он пострадал больше всех, так как оказался прижатым к стенке и придавленным всем грузом, обрушившимся на него. Леонид был без сознания. Степан разгреб кучу вещей, громоздившихся на раме, и они осторожно положили Леонида на образовавшееся место.

Сергей обладал самыми «широкими» медицинскими познаниями: когда-то его выгнали со второго курса ветеринарного института за неуспеваемость, и с тех пор он сохранил уверенность в своей медицинской эрудированности. Самоуверенно шутливый тон, с которым он обычно давал свои медицинские советы, сейчас исчез.

— Ему здорово помяло грудную клетку и стукнуло по голове, руки и ноги целы, а вот за ребра не ручаюсь... Давай твою руку, — повернувшись к Жоре, добавил он, — вправлю.

Резкий поворот руки вызвал у Жоры взрыв выражений по-грузински. Жоре в походе часто попадало от Леонида за пристрастие к крепким выражениям. Теперь он почти не ругался и только в особенно «ответственные» минуты прибегал к помощи своего родного языка, чтобы не оскорблять слуха Леонида. Сергей повернулся к Степану.

— Что случилось?

— Сиганули в трещину. Светил фонариком вверх и вниз — края не видать. Заклинило, висим между небом и землей.

Сергей и Степан облазили тягач и осмотрели повреждения. Балок почти не получил повреждений — тягач, падая, заклинился гусеницами, пропахав в стенках глубокие борозды. Эти борозды и смягчили удар, погасив энергию падающей машины. Бурового балка нигде не было видно.

Наконец Жора закончил подготовку к радиопередаче и стал ждать срока диспетчерского совещания в эфире. Через пятнадцать минут он решительно включил приемник. Слабо загорелись лампочки освещения шкал. Жора повернул ручку настройки приемника. Едва уловимый шорох в наушниках не прерывался никакими сигналами. Он завертел ручку настройки быстрее, переходя с диапазона на диапазон. Везде был слышен только шорох фона и ничего более. Жора поднял голову и снял наушники.

— Ни черта не слышно, ни одна станция не проходит.

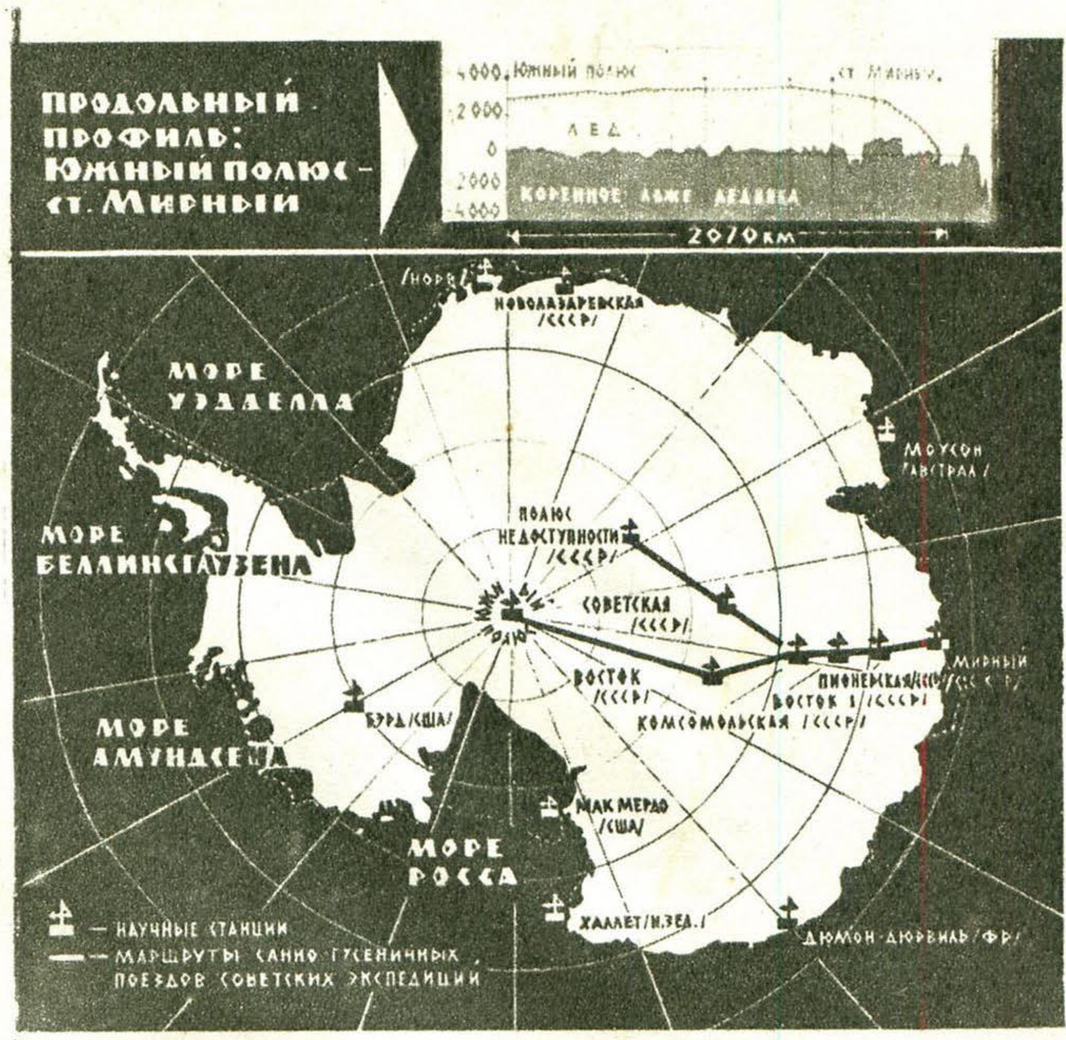
— Видно, глубоко во льду сидим, — сказал Сергей.

Жора включил передатчик, взвыл умформер, еще слабее горели лампочки шкал, а индикаторная неоновая лампочка на антенне еле вспыхивала, когда Жора нажимал на телеграфный ключ. Он быстро отстукал составленную Сергеем короткую радиограмму и выключил рацию.

— Дело дрянь, — пробормотал Жора, — наверное, глубоко провалились.

— Анероид разбит, гипсотермометра у нас нет, трудновато определить глубину, — ответил Сергей, — хотя можно попробовать по температуре льда. Правда, довольно приблизительно, но все же.

Сергей достал небольшую коробочку, в которой был смонтирован мост для измерения сопротивлений, и небольшую катушку провода, на конце



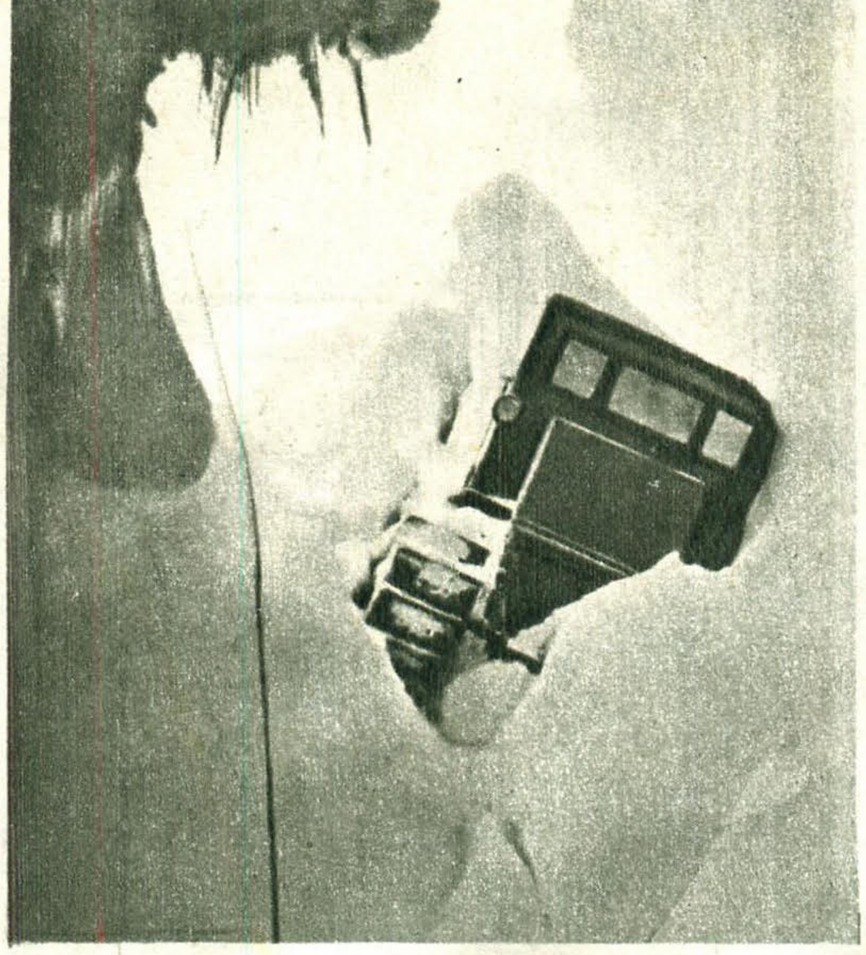
сильно искажен за счет роста ледника в результате снегонакопления. Эти данные очень важно уточнить, так как если нижние слои ледника имеют температуру, близкую к нулю, то мы вправе ожидать, что под мощным слоем льда лежит слой воды, а это в корне меняет все наши представления о строении ледникового покрова Антарктиды. Одна из самых важных задач, стоящих перед исследователями Антарктиды, — это глубинное (на 3 000—4 000 м) бурение ледника, тогда станут ясны окончательно его динамика, строение и развитие.

ЛЕДНИКОВЫЕ ТРЕЩИНЫ

Горные и материковые ледники обладают одним очень важным свойством — они движутся, текут под действием силы тяжести. Скорость движения льда в Антарктиде в центральных районах не превышает нескольких метров в год. К краям она увеличивается, достигая десятков, а иногда и сотен метров. При таких скоростях движения лед не успевает пластически деформироваться и лопается, образуя глубокие трещины. При толщине льда до 2—3 км трещины в ледниковом покрове Антарктиды достигают длины нескольких километров, уходя в глубину на многие сотни метров. Ширина их также меняется в больших пределах. Многие трещины в зимний период перекрываются снежными мостами. Такие занесенные трещины представляют опасность и для тягачей и для собачьей упряжки. В истории антарктических исследований известно много случаев гибели людей, проваливающихся в такие бездны.

Но как же бороться с такими «волчьими ямами»? Были созданы сложные электронные приборы. Но у них был один недостаток: они указывали на мелкие трещины, не представлявшие опасности для тягача, — это вызывало задержки в движении и вело к тому, что водители начинали пренебрегать сигналами трещиноискателей. Трещиноискатели пока громоздки, ненадежны, и поэтому обычно мы пользуемся старым, испытанным методом. Два исследователя связываются веревкой и шаг за шагом прощупывают острыми щупами трассу тягача. Работа эта очень опасна. Представьте себя разгуливающим по карнизу высотного здания с завязанными глазами, и вы поймете, что значит разыскивать трещины под снежным покровом.

Трещина закрывается снежным мостом и становится опасной ловушкой.



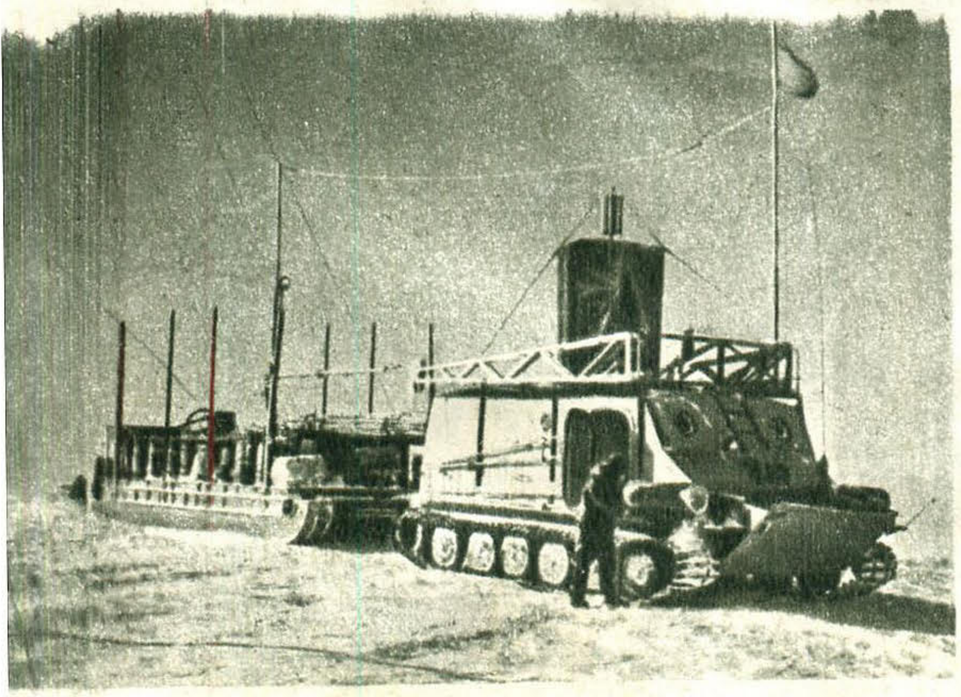
Глубоко в трещину провалился трактор. Во время операции по его спасению я спустился в трещину и снял его сниву. Слева видна веревка, к которой я привязан.

Кроме этого, полярники по опыту знают, что ранней весной толстые мосты могут выдержать многотонную тяжесть тягача, а в разгар антарктического лета они ослабевают. Один и тот же мост, выдержав в сентябре тягач, может провалиться под ним в январе. Очень важно знать и то, как ориентированы трещины. Надо стремиться пересечь трещину поперек ее простирания. Немаловажную роль играет скорость тягача. Известны случаи, когда тягачи на максимальном ходу перепрыгивали трещины. В большинстве своем трещины распространены в краевой зоне ледника, и в этом районе с побережья на плато проложены специальные трассы, выявленные опытом многих экспедиций. Такие дороги на купол очень важны, особенно при многочисленных походах внутрь континента. Десятки тягачей курсируют в наши дни по ледниковому щиту Антарктиды, и самым опасным препятствием для них остаются трещины.

НАЗЕМНЫЙ ТРАНСПОРТ В АНТАРКТИДЕ

Для научных исследований в Антарктиде применяется самый разнообразный транспорт. Самолеты и вертолеты, собачьи упряжки, тяжелые тягачи и легкие вездеходы. Современные научные исследования требуют перевозки громоздких буровых станков, тяжелой сейсмической аппаратуры и других грузов. Поэтому полярные исследователи остановили свой выбор на гусеничных тягачах. Но нет единого мнения о том, какие тягачи лучше использовать — тяжелые или легкие. Легкий тягач расходует меньше горючего и обладает большей проходимостью в условиях Антарктиды. Относительно своего веса и мощности и тяжелый тягач и легкий берут приблизительно одинаковое количество полезной нагрузки. Но если относительная грузоподъемность у тяжелых и легких тягачей примерно одинакова, то в абсолютных значениях большая разница. Приведу пример: легкий тягач, расходуя 1—1,5 л горю-

Тягач «Пингвин», на кузове которого устроены специальные приспособления для геодезического нивелирования.



которого был укреплен в маленькой обойме термистор — полупроводниковое сопротивление, резко меняющее свойства от температуры.

Сергей и Степан выбрались из тамбура. Специальным буравчиком Сергей сделал в крепкой ледяной стене отверстие и вставил в лед термистор. Подсоединив два других конца к прибору, он привычным движением завертел ручки мостика, которые, мягко щелкая, занимали положение, соответствующее сопротивлению термистора. Сергей взглянул на график, который был укреплен на крышке прибора.

— Минус два градуса.

— Ну и что это значит? — спросил Степан.

— Приблизительно четыреста метров, если считать, что лед на каждые тридцать метров глубины становится на один градус теплее. Здесь в двадцати километрах от Тихой, у поверхности, лед имеет температуру около минус шестнадцати градусов. Но в краевых частях ледника температура льда с глубиной сначала понижается. Снижение температуры идет до глубины сто пятьдесят — двести метров и только потом начинает расти. Так что мы на глубине около шестисот метров.

— Ого! — покачал головой Степан. — Далековато лезть придется!

— Если вообще придется, — ответил Сергей. — По этим стенам без специальных крючьев и оборудования даже скалолазу не вылезти.

— А какая здесь толщина льда? — спросил Степан.

— Метров шестьсот-восемьсот.

Степан свистнул.

— Вниз двести, наверх шестьсот метров... — невесело подытожил он.

В тишине раздался вздох.

— Не вздыхай, выберемся, — неуверенно успокоил Сергей товарища.

— Сам ты не вздыхай, — вяло возразил Степан.

И вдруг в наступившей тишине они снова услышали вздох — вернее, какое-то движение в воздухе.

— Слышал? — спросил Сергей почему-то шепотом.

— Что это? — прошептал в ответ Степан.

— Не знаю... Ледник, наверное...

— А нас не может в этой мышеловке раздавить, если трещина начнет закрываться?

— Вряд ли. Лед течет со скоростью несколько сантиметров в сутки, а трещины смыкаются еще медленнее. А потом, может, она раздвигается... — Сергей вдруг осекся, поняв, что, если трещина раздвинется, тягачу грозит дальнейшее падение.

— Да, в обоих случаях нам каюк, — закончил его мысль Степан.

Дверь в тамбур неожиданно распахнулась, и появилась голова Жоры.

— Леонид очнулся, — выпалил он и исчез.

Они быстро спустились обратно в балок и сразу увидели глаза Леонида, вопросительно смотревшие на них.

— Что случилось, ребята?

Все молчали.

— В трещину провалились, — наконец ответил Степан.

— Ну и что, в первый раз, что ли? — спросил удивленно Леонид.

— Да так, пожалуй, впервые, — подтвердил Сергей. И коротко рассказал, что с ними случилось.

После небольшой паузы Леонид сказал Жоре:

— Радиосвязи не будет, можешь и не стараться, лед радиоволны экранирует.

— Ты как себя чувствуешь? — спросил Сергей.

— Да паршиво, честно говоря. Попробуй смерить глубину трещины, а я пока с Жорой займусь, у меня здесь одна мыслишка появилась, как определить нашу высоту над уровнем моря.

Сергей достал моток шпагата и полез наверх. Леонид повернулся к Жоре.

— Достань-ка из аптечки градусник, пузырек с эфиром и несколько кубиков сухого спирта.

Жора извлек все необходимое, потом, повинуясь указаниям Леонида, он соорудил из проволоки небольшую корзиночку, в которой укрепил пузырек с эфиром, вставил в горлышко градусник, закрепил его, чтобы ртуть не касалась эфира, и зажег кубик сухого спирта под пузырьком. По балку начал распространяться сладковатый запах эфира. Степан не выдержал и, бормоча, что он после зубных врачей этого запаха не выносит, выскочил наверх. Через пять минут Жора сообщил Леониду:

— 34,3 градуса.

— Этиловый эфир кипит на уровне моря при 34,6 градуса, значит по высоте мы где-то близко к нему.

Сверху раздался голос Сергея:

— Глубина пятьдесят два метра, дно твердое, похоже на камень.

— Отлично, — ответил Леонид. — Жора, встряхни термометр, привяжи наш прибор к шпагату и спусти его с горящим спиртом на пятьдесят метров вниз, подержи минут пять и вытащи. Термометр максимальный, значит показания его не изменятся, пока наверх будешь тащить.

Жора выбрался из балка, и сверху, через дверь, до Леонида стали доноситься приглушенные голоса; минут через двадцать все спустились обратно.

— 34,5 градуса, — торжественно объявил Жора.

— Значит, две десятых градуса на пятьдесят метров? Следовательно, мы находимся на высоте около семидесяти пяти метров над уровнем моря, если в Тихой сегодня атмосферное давление семьсот шестьдесят миллиметров. А дно трещины на высоте приблизительно двадцать-тридцать метров над уровнем океана. Значит, падали мы около семисот пятидесяти

метров. Надо бы спуститься на дно, посмотреть, что там творится. — И, обращаясь к Сергею, добавил: — Спускайся-ка ты со Степаном вдвоем.

— На чем? У нас веревки такой нет, — ответил Сергей.

— А мы трос от лебедки вытравим, — предложил Степан, — только ее разобрать придется, а то без двигателя ничего не сделаешь.

— Точно, — обрадовался Леонид. — Да, кстати: тому, кто придумает способ связи с Тихой, будет вручена премия — папироса «Беломорканал».

Уже два дня ребята сидели без папирос, поэтому Сергей удивленно взглянул на Леонида.

— Слушай, а авансом твою папиросу получить нельзя? Мы бы ее сейчас на троих разделили.

— Не выйдет, — ответил Леонид, — вам стимул нужен? Нужен!

— А выбраться отсюда не стимул? — съехидничал Жора.

— Конкурс объявлен, премия назначена, срок конкурса не ограничен, жюри выберем потом, так что давайте за работу.

II

Леонид чувствовал себя значительно лучше. И хотя никто об этом не говорил, руководителем теперь был он. Произошел, как потом ребята шутили, «дворцовый переворот». Прошли еще одни сутки. Все были заняты делом. Сергей и Степан разобрали лебедку и вытравили трос. Жора соорудил из талрепов такие захваты, которые можно было, наступив на конец, надежно заклинить на тросе. Достаточно было ослабить нажим, и ступенька сползала вниз. Наконец закончили подготовку, и Сергей со Степаном начали одеваться. Надев свитера и штормовки, «трещинолазы», как их шутя называли товарищи, привязали к ногам подвижные ступеньки-захваты. Сергей надел на спину рюкзак с несложным оборудованием для исследования трещины и, свесив ноги за край тягача, нащупал захватами трос. Почувствовав твердую опору, он исчез за краем балка. Вскоре начал спускаться и Степан.

Жора привязал к тонкой бечевке консервную банку, превращенную в светильник, зажег ее и начал опускать, освещая трещинолазам спуск.

Степан огляделся. С обеих сторон освещенные коптящим пламенем светильника, сверкали и переливались, как драгоценные камни, пушистые гроздья кристаллов льда, сплошным ковром покрывавшие стены. По мере спуска стены начали отступать, и скоро их уже было плохо видно.

«Метров десять до стен», — про себя отметил Степан. Тягач, по-видимому, застрял в небольшом сужении.

Вдруг где-то в стороне раздался вздох, сильнее, чем в первый раз. Сейчас к нему примешивались какой-то свист и шипение.

— Слышал?

— Это, наверно, ледяной, — пошутил Сергей, — ну, вроде водяных и домовых. Сейчас выясним, кто это здесь дышит.

Светильник достиг дна трещины.

— Камни, — сказал Степан и спрыгнул вниз.

За ним спустился Сергей. Они стояли на поверхности, заваленной мелкими и крупными валунами.

— Морена, — отметил Сергей, — вытаявшие из ледника камни, которые он тащит с собой.

Он снял рюкзак, достал факелы, залил из бутылки соляр и зажег. Стало светлее. Метрах в тридцати видна была какая-то темная масса. Когда они подошли, то невольно вздрогнули — бесформенной массой оказался их буровой балок. От страшной силы удара все металлические части конструкции были смяты и перекорежены, доски представляли собой размочаленные щепки, торчащие во все стороны, сверху лежали относительно слабо поврежденные металлические сани, на которых был собран буровой домик.

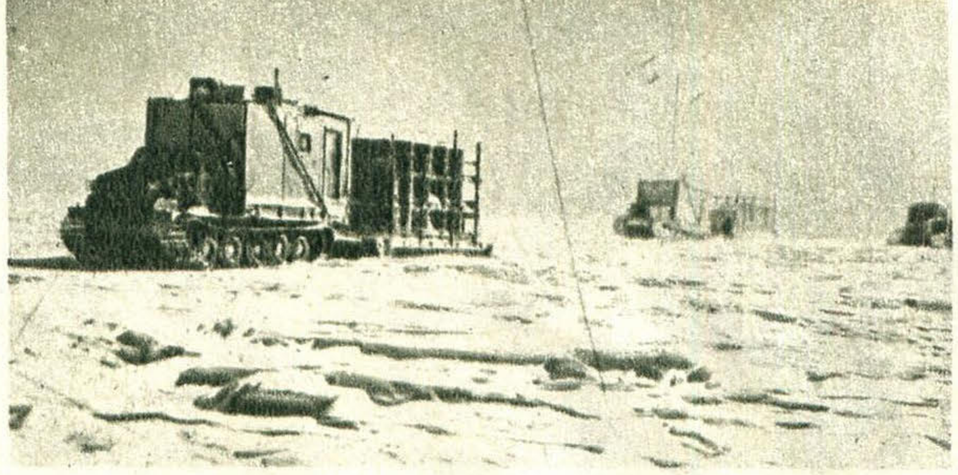
— Да, нам крупно повезло с размерами трещины. — Сергей повернулся к Степану. — Какой фарш остался бы от нас, не зацепись тягач за стенки.

Внезапно за спиной раздались шум, какой-то свист, бульканье. Они двинулись в сторону шума. Сергей вынул из кармана ракетный пистолет и зарядил его осветительной ракетой. Шум так же резко оборвался, как и возник.

— Осторожно, Сергей, подождем, пока он снова не зашумит.

Свист раздался неожиданно, перешел в клокотание — это было совсем рядом, где-то здесь, в нескольких метрах за стеной темноты. Сергей поднял пистолет. Оглушительно громко хлопнул выстрел, белая ракета взметнулась вверх, описала пологую дугу и осветила все вокруг. То, что они увидели, было ошеломляюще красиво. Они стояли посреди огромного грота. Над ними на высоте метров тридцати смыкались своды купола. Стены, правильным кругом подпирающие свод, имели несколько отверстий типа арок готической формы, за ними угадывались еще помещения, гроты и пещеры. А прямо перед ними на расстоянии пятнадцати-двадцати метров из скалы бил окутанный паром белый фонтан воды. Ракета потухла, и все вновь погрузилось в темноту. Через секунду их окутали клубы пара.

(Окончание следует)

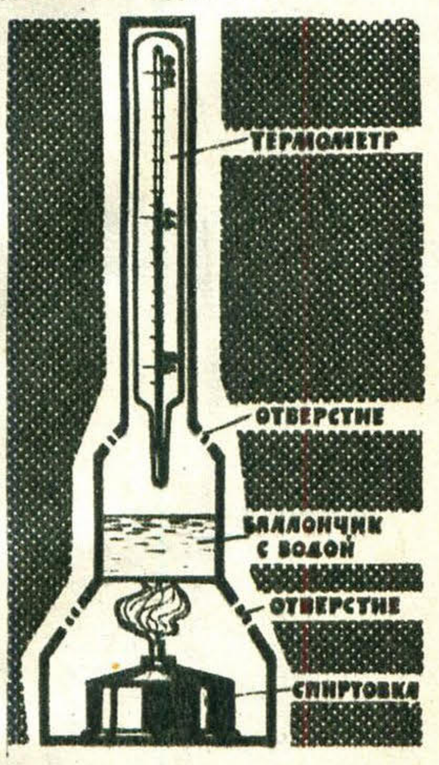


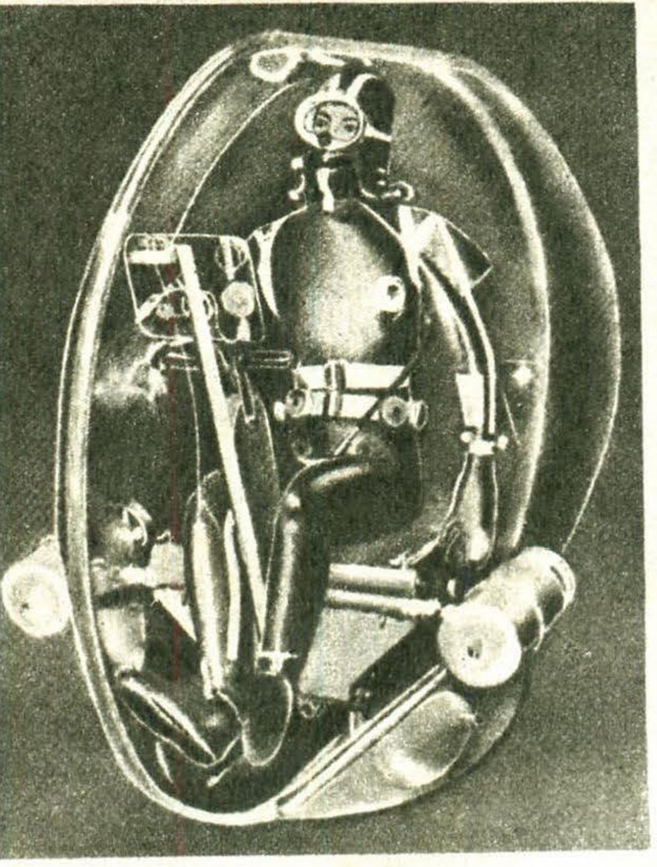
Тягач повышенной проходимости. В кузове построен деревянный балок, в котором помещается 4—6 человек.

чего на километр, тянет на прицепе 3 т груза, из которого при передвижении на 1 000 км горючее масло и запчасти составят около 2 т, значит на оборудование остается 1 т. Тяжелый тягач расходует 7—8 л на 1 км пути и берет на прицепе 25 т, из которых 10 т составляют полезную нагрузку. Когда планируются походы на несколько тысяч километров, легкие тягачи не выдерживают конкуренции. В советских экспедициях в Антарктиду используют три типа тяжелых тягачей: «Пингвин», тягач повышенной проходимости и «Харьковчанка» — сверхтяжелый тягач, изготовленный специально для антарктических исследований. Все три тягача имеют мощные дизельные двигатели в несколько сот лошадиных сил и могут тащить многотонные прицепы. В кабинах этих тягачей установлено современное навигационное оборудование, позволяющее вести машину вслепую. Тягач «Харьковчанка» в своем кузове, построенном в заводских условиях, имеет многокомнатное помещение. Здесь просторная водительская и штурманская рубка, салон, где обеспечены комфортабельные условия для жизни 8 человек, радиорубка, кухня, туалет, сушильное помещение. В тягаче оборудованы воздушное отопление, водопровод, электростанция, питающая тягач на стоянках. Тягачам приходится работать в очень тяжелых условиях. Большая высота, на которой они работают, наполовину уменьшила бы их мощность, если бы не был предусмотрен специальный турбонаддув — система принудительного нагнетания воздуха в двигатель. Советские экспедиции совершили гигантские походы на этих тягачах, пересекая ледниковый покров Антарктиды.

ГИПСОТЕРМОМЕТР

Одним из способов определения высот над уровнем моря является метод барометрического нивелирования. Сущность его заключается в определении разности давления атмосферы в двух точках. Например, на опорной точке (для простоты обычно используют самую низкую точку на местности) определяют давление воздуха при помощи барометра или анероида. Затем поднимаются на гору, высоту которой требуется измерить, и снова определяют давление. Получается разница, измеряемая в миллиметрах ртутного столба. В зависимости от температуры воздуха меняется и градиент давления, то есть изменение давления, приходящееся на 1 м поднятия, что зависит от плотности воздуха. Так, при температуре —10° на уровне моря давление в 1 мм ртутного столба соответствует 10,5 м. Произведение градиента на разницу давления дает высоту. Метод барометрического нивелирования широко применяется в экспедициях для приближенного определения высот над уровнем моря или местным базисом. Современные приборы — анероиды позволяют определять давление с точностью до 0,05 мм ртутного столба. Метод барометрического нивелирования очень стар, им пользовались еще в прошлом веке. Но тогда анероидов высокой точности не было, и был изобретен гипсотермометр, кстати один из типов гипсотермометра был сконструирован Д. И. Менделеевым. Принцип его заключается в следующем. Температура кипения воды зависит от давления. Причем при изменении давления на 0,27 мм температура кипения меняется на 0,01°С. Специальные высокоточные термометры помещались в баллончик, в котором кипела дистиллированная вода. По температуре кипения определялось давление воздуха в месте измерения. Сейчас гипсотермометрами не пользуются.



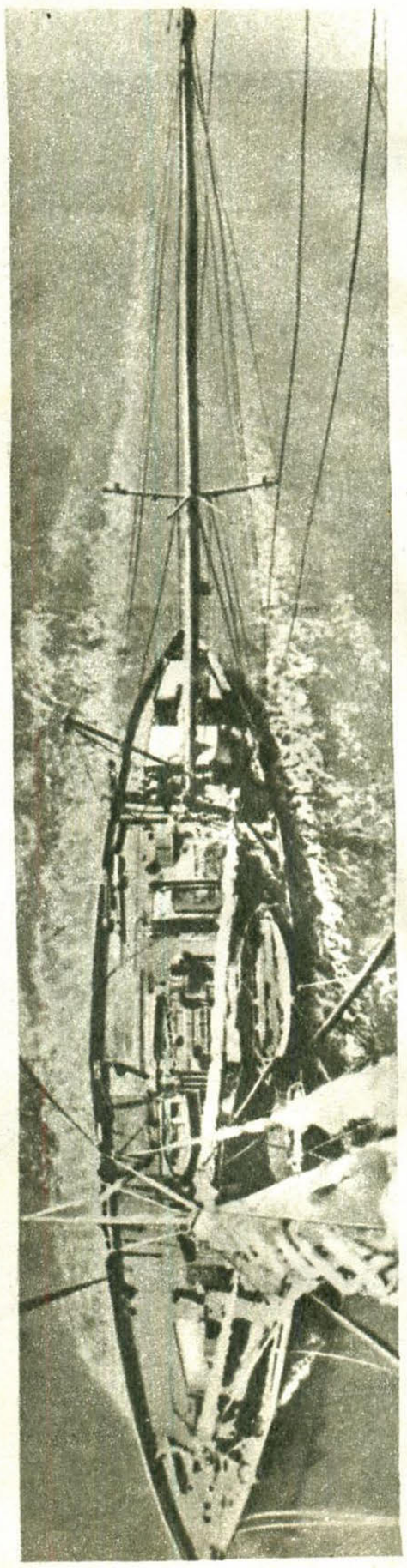


«ПОДВОДНЫЙ МОТОЦИКЛ»

В проливе Ла-Манш был испытан «подводный мотоцикл» на 1—3 места. Пассажиры дышат с помощью специальных дыхательных приборов. «Мотоцикл» снабжен двумя маленькими электромоторами, позволяющими ему подниматься и опускаться. В нормальных условиях он движется под самой поверхностью воды (Англия).

ФОТОАППАРАТ НА МАЧТЕ

На этом судне вы видите редкое изображение — парусное судно, сфотографированное целиком из одной точки,



расположенной примерно на $^2/_3$ высоты главной мачты. Фотографу пришлось сделать пять последовательных снимков и склеить изображение, которое вы видите (США).

СУХАЯ ФОТОГРАФИЯ

В Лодзи изготовлена аппаратура для сухой фотографии. Снимки, копии рисунков и текстов изготовляются за три минуты. При этом не требуется негативов, светочувствительных материалов и химикалий. Снимки можно получать на обыкновенной бумаге, пластмассах и тканях (Польша).

ВМЕСТО ОЧКОВ — СКАЛЬПЕЛЬ ХИРУРГА

Профессор Люблинской клиники глазных болезней Тадеуш Крвавич разработал операционный метод лечения близорукости. Сначала на поверхности роговицы глаза делается легкий разрез. Затем производится расслоение роговицы. Из внутреннего ее слоя вырезается вертикальный участок толщиной 0,1 мм, после чего верхний слой роговицы, предварительно оттянутый шелковой нитью, прикладывается плотно на свое место. На его поверхности образуется едва заметное углубление. После этого близорукий глаз видит нормально! Профессор Крвавич провел уже несколько операций на людях. Все оперированные чувствуют себя превосходно. Правда, операции были проведены у пациентов, страдающих близорукостью только одного глаза (Польша).

МАГНИТНОЕ ПОЛЕ НЕРВА

Группа психологов Калифорнийского университета обнаружила магнитное поле нерва. Оно возникает приблизительно через 0,005 сек. после раздражения нерва. До сих пор это явление не было известно. Распространение импульса в возбужденном нерве, видимо, связано с изменением положения молекул. Последнее, возможно, и служит причиной возникновения магнитного поля (США).

ВАКУУМ-ПОСТЕЛЬ

Чтобы обеспечить неподвижность конечностей тяжелобольных, предложены постельные принадлежности из синтетических материалов с полостями внутри, в которых создается требуемая степень вакуума. Мягкий воздухонепроницаемый постельный конверт содержит в себе легкие валики. Конверт и валики изготовляются из полихлорвинила, позволяющего делать рентгеновские снимки любых частей тела больного, не опасаясь искажения картины за счет поглощения рентгеновых лучей постельными принадлежностями.

Как только внутренние полости конверта подключаются к вакуумному насосу, постель плотно облегает тело больного или конечность. Конверт снабжен также внутренней арматурой. Это обеспечивает неподвижность органа (в определенных точках и в определенном направлении). Принцип можно использовать при изготовлении комбинезонов для летчиков скоростных самолетов и космонавтов в целях защиты от перегрузок (Франция).

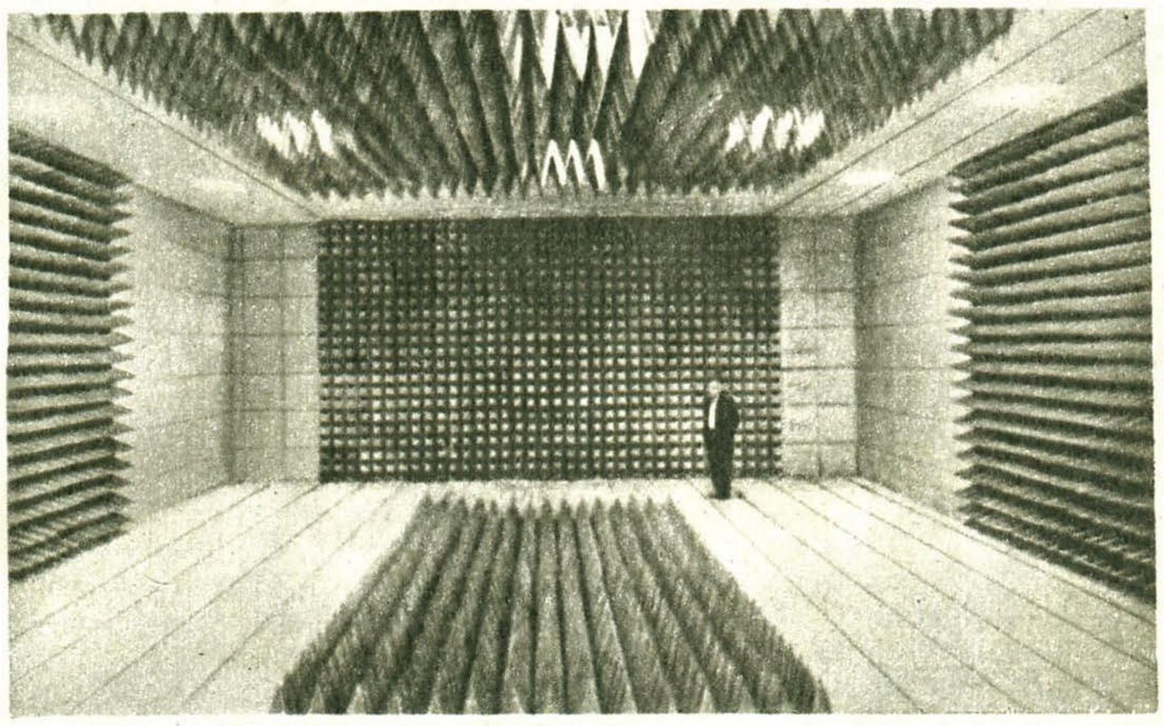
КАРМАННЫЙ ПЕРЕВОДЧИК

Выпущены первые карманные автоматы, которые при получении соответствующей команды выдают фразу, переведенную на другой язык, с указанием ее фонетической транскрипции. В автомат введено 300 фраз из бытового лексикона (США).

ВОКРУГ ЗЕМНОГО ШАРА

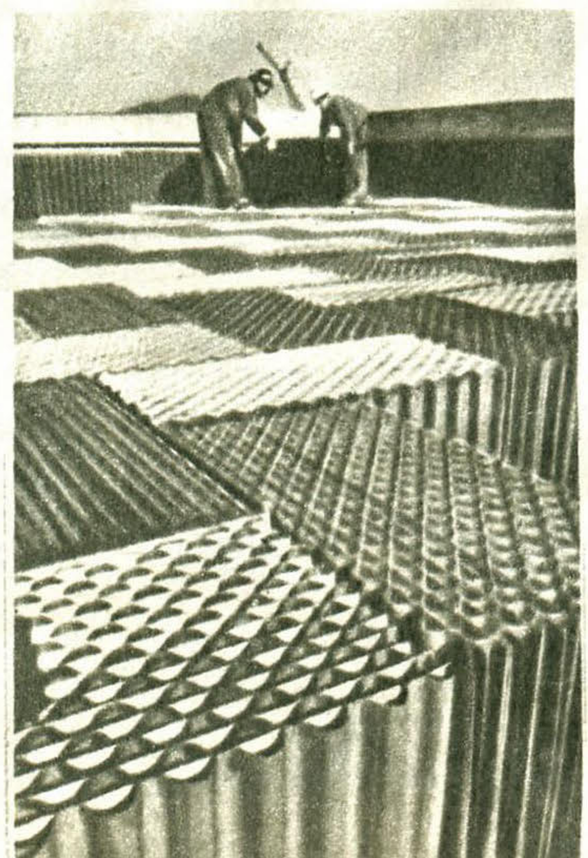
ЗДЕСЬ ОТСУТСТВУЕТ ЭХО

Камера, построенная в Мичиганском университете, позволяет проводить тонкие радиолокационные исследования. Стены камеры покрыты необычными обоями. Клинья из губчатой резины и прокладки из пластика, имеющие размеры диванных подушек, не отражают звука. Мягкие материалы поглощают энергию микроволн так хорошо, что фактически никакая энергия не отражается от стен комнаты и не интерферирует с радарным лучом. Ожидают, что отражение микроволн от стен будет в миллион раз меньше, чем в обычной комнате с жесткими стенами (США).



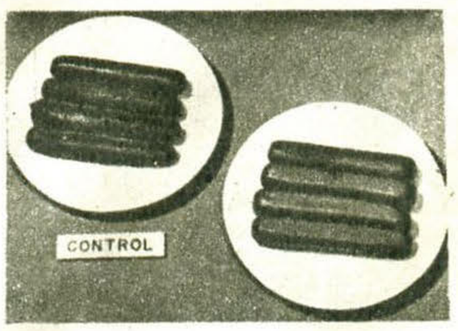
ПОЛИВИНИЛОВЫЕ СОТЫ НА СТРАЖЕ ВОДОЕМОВ

Трехъярусный фильтр, предназначенный для очистки жидких промышленных сбросов, изготовлен из поливинила. Более 6 тыс. ячеек каждого яруса образуют решетчатую структуру, напоминающую пчелиные соты. Хорошо развитая поверхность облегчает улавливание ценных и задержание вредных веществ (США).



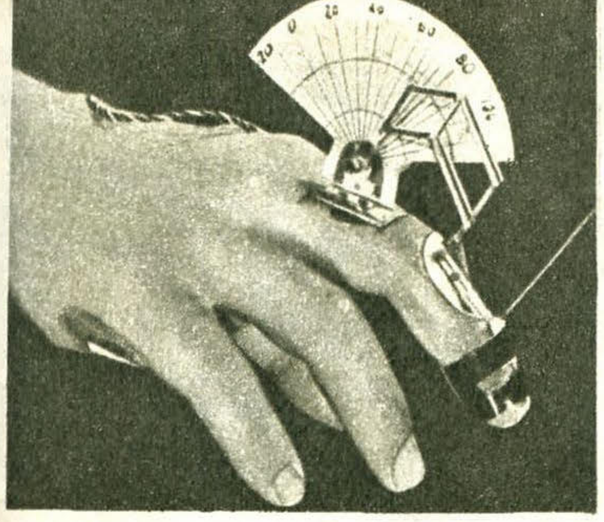
АТОМ СТЕРИЛИЗУЕТ ПИЩУ

Радиоактивное облучение в некоторых случаях обеспечивает хорошую стерилизацию и пастеризацию пищевых продуктов. При определенных дозах облучения все бактерии



погибают, и пища может сохраняться значительно большее время, даже при повышенных температурах. Например, облученная картошка оставалась свежей 18 месяцев и при +8° С не проросла.

Сравните две порции сосисок, изображенные на фото. Обе тарелки с сосисками сохранялись в течение 4 месяцев при +22° С. Слева необлученные сосиски (США).



ПОМАНИТЬ ПАЛЬЦЕМ — А ЧТО ЭТО ЗНАЧИТ!

Построен электрогониометр — прибор для исследований очень слабых движений пальцев. В электрогониометре используются тонкие, как волос, электроды для регистрации биотоков в мускулах пальцев. Вычерченный график показывает, как взаимодействуют различные мускулы и суставы во время сгибания. Прибор найдет применение в физиологии и медицине при определении, насколько утеряна двигательная способность у людей, больных подагрой или пораженных параличом (США).

НОВЫЕ ТЕЛЕФОННЫЕ АППАРАТЫ

В квартирах новых жилых домов и в административных учреждениях устанавливаются цветные телефонные аппараты любопытной конструкции. Новизна их в том, что вместо диска для набора применена прямоугольная табличка. Цифры на ней расположены одна над другой, а не по окружности диска. Когда нужно набрать номер на таком аппарате, надо все цифры требуемого номера телефона передвинуть пальцем вниз до упора (ФРГ).

ОКНО В МИКРОМИР

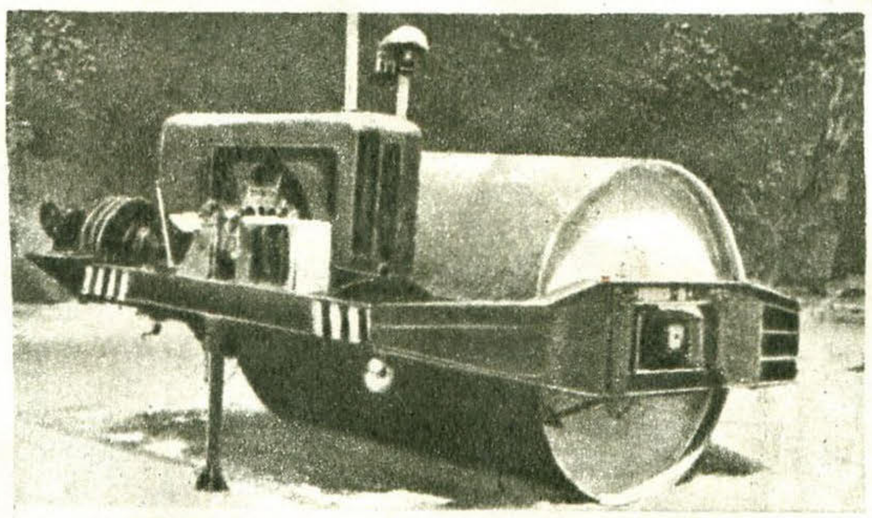
Завод «Электромедицина» в городе Любляне выпустил электронный микроскоп, изготовленный по проекту профессора Стройникова. Увеличение микроскопа 300 тыс. раз (Югославия).

БАКТЕРИЦИДНАЯ ПЛАСТМАССА

Немецкая фирма выпускает пластическое вещество с бактерицидной добавкой. Материалы, пропитанные бактерицидным поливинилхлоридом, оказываются гибельными для бактерий и плесени и поэтому годятся для выделки оборудования для больниц, бань, гардеробных и т. д. Бактерицидные свойства оборудования сохраняются при обычном использовании и уходе за ним (ФРГ).

ВИБРОУПЛОТНИТЕЛЬ

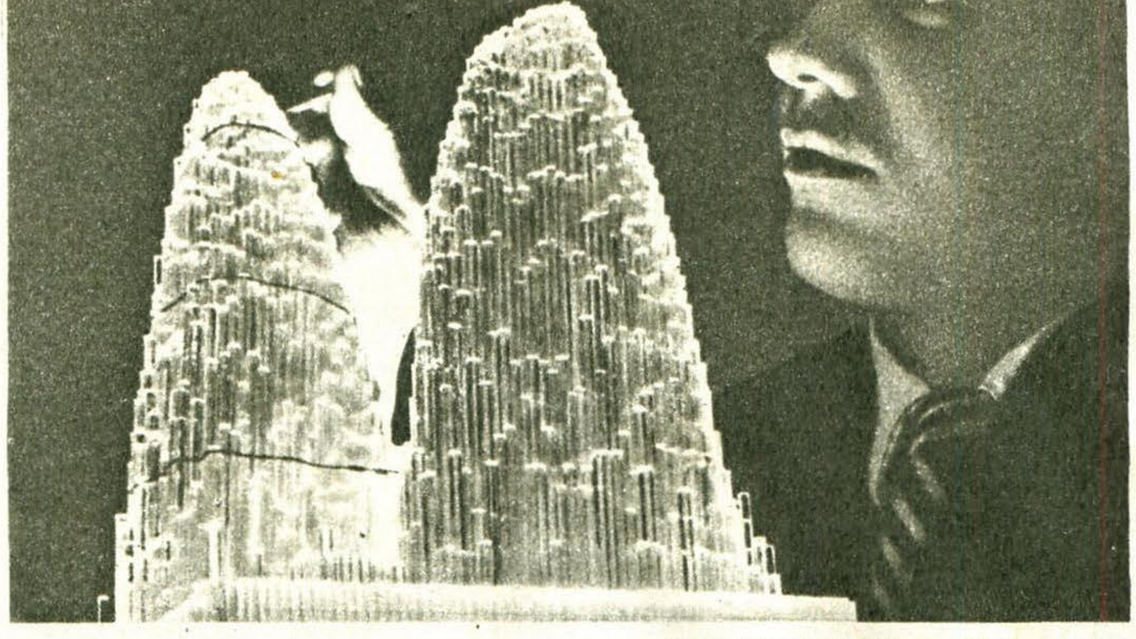
Венгерский инженер Ласло Леваи сконструировал тяжелый вибрационный почвоуплотнитель, в котором вибрация распределяется на 6 подшипников. Длина машины — 4,7 м, общая ширина — 2,88 м, диаметр вала — 1,6 м,



ширина вала 2,05 м, вес — 6,3 т, частота колебаний на месте 1 450—2 300 герц (Венгрия).

БУРЕНИЕ СНИЗУ ВВЕРХ

Близ Шамони начато бурение скважины высотой 220 м и диаметром 2 м, по которой вода из расположенного наверху водоема будет подаваться к турбинам подземной гидроэлектростанции. Бурение ведется необычным образом. Сначала был прорыт горизонтальный штрек, в конце которого создан большой зал для размещения оборудования, а затем было начато бурение скважины. Буровая установка имеет форму клети. Нижнюю часть ее составляет горизонтальная платформа, на которой работают два человека, вооруженных бурами. Платформа имеет вертикальные стойки, поддерживающие прочную металлическую крышу, которая защищает рабочих от падающих камней. В комплект бурового оборудования входит также каретка, с помощью которой буровой механизм передвигается вертикально вверх. Сжатый воздух и вода для работы подаются по трубам. Средняя скорость бурения примерно 3 м в сутки (Франция).

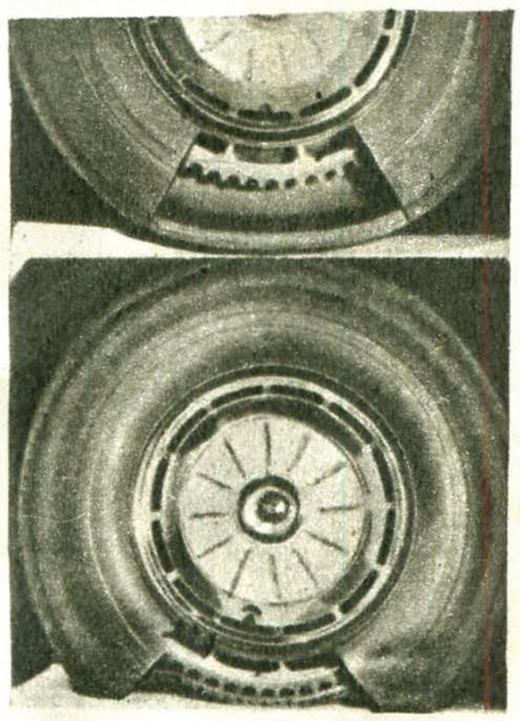


СКУЛЬПТУРА «ЯДЕРНЫЙ ВЗРЫВ»

На фото — модель реакции деления атомных ядер. Две горизонтальные оси в основании модели соответствуют энергиям осколков деления. Длина вертикальных палочек отвечает числу произошедших делений. Три черные линии на левом «холме» соответствуют разным количествам ядерных делений — снизу вверх: 10; 100 и 1 000 (шкала логарифмическая) (США).

СПАСАТЕЛЬНЫЙ КРУГ ДЛЯ АВТОМОБИЛИСТОВ

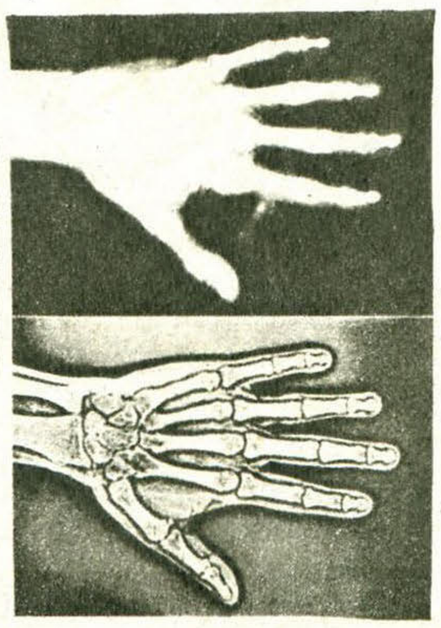
Если на автомобильное колесо надеть два зубчатых алюминиевых полукольца, то проколы не так уж страшны. Автомобиль может проделать многокилометровый путь даже со спущенной шиной (США)



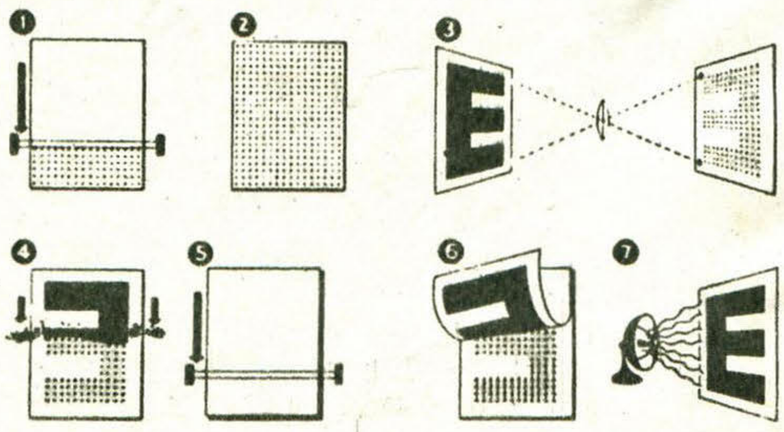
КСЕРОГРАФИЯ ПЛЮС РЕНТГЕН

См. 4-ю стр. обложки

Сравните два рентгеновских снимка кисти руки. Один из них — обычный — явно уступает другому в четкости прорисовки мельчайших деталей просвечиваемого органа. Трудно поверить, что второй снимок вовсе не результат работы художника-ретушера над первым снимком. И тем не менее перед нами не рисунок, а рентгенограмма. Правда, не совсем обычная. Она изготовлена с помощью ксерографии — электрофотографического метода, о котором уже сообщалось в «Технике — молодежи» № 11, 1956 г. Ксерографией может заняться любой участник школьного кружка.



Прежде всего надо обзавестись пластинкой, покрытой слоем селена или окиси цинка. Слой заряжается с помощью коронирующего электрода до потенциала в несколько сотен вольт (1 и 2). При этом селеновый слой нужно заряжать положительно, слой окиси цинка — отрицательно. После этого можно проектировать изображение на заряженный слой с помощью, скажем, фотоаппарата (3). После короткой экспозиции ярко освещенные места быстро теряют электрический заряд. Места полной тени сохраняют заряд неизменным. На поверхности полупроводника остается скрытое электростатическое изображение. Чтобы теперь проявить его, необходимо напылить сверху порошок краски, несущий заряд противоположного знака (4). После этого к селеновому слою прикладывается заряженная бумага, на которую переносится изображение (5 и 6). Чтобы закрепить снимок, его нужно нагреть (7). При этом порошок краски, плавясь, плотно пристает к бумаге, давая ксерографическое изображение. В настоящее время разработаны и более простые методы получения ксерографического изображения прямо на обычной бумаге.



Совсем недавно патруль верблюжьей кавалерии французской армии, исследуя подходы к большой Транссахарской дороге, пересек район, где до этого еще никто не рискнул побывать. Вдруг, как мираж, в одном из углублений показалась черная ферма: это был старый перевернувшийся самолет. Под его крылом французы обнаружили высохший труп летчика, левая рука которого судорожно сжимала горло. Из кармана рубашки торчало английское пилотское свидетельство за № 1192, выданное Вильяму Ньютону Ланкастеру. Спустя двадцать девять лет этот случай позволил восстановить страницы одной давно забытой истории.

...11 апреля 1933 года с английского аэродрома Лимпна, в Кенте, летчик Биль Ланкастер стартовал на побитие мирового рекорда дальности перелета из Англии на Мыс Доброй Надежды в Африке. За год до этого известный в то время американский летчик Ами Джонсон покрыл это расстояние за 4 дня 6 часов 54 минуты. Не одно честолюбие или спортивный интерес заставили Биля Ланкастера пуститься на купленном по случаю самолете в столь рискованное предприятие. Для этого были другие, более важные причины. От успешного завершения задуманного перелета Ланкастера зависело все его будущее, вся его жизнь!

Старый боевой летчик, участник первой мировой войны, Вильям Ньютон Ланкастер был одним из тех людей, для которых авиация явилась истинным призванием в жизни, и ничто уже не могло заменить ее, пока они существовали на земле. Он был беден, а профессия летчика в те годы, когда гражданская авиация только зарождалась, кормила плохо. Но особенно тяжелые времена для этих людей начались после 1929 года — капиталистический мир корчился в тисках жесточайшего экономического кризиса.

Судьба свела Биля Ланкастера с молодой женщиной, известной в то время австралийской летчицей Кейт Миллер. С ней его связывала нежная дружба. На протяжении ряда лет они были неразлучными спутниками в совместных полетах. Но летчик был женат и имел детей.

В 1927 году они вместе пытались установить рекорд перелета из Англии в Австралию на крошечном самолете, который с таким же успехом мог их привести к славе, как и смерти. Над морем Тимора, кишащим акулами, мотор их самолета стал давать перебои. Они быстро теряли высоту. Казалось, падение в море было неизбежным. Но вдруг мотор заработал нормально.

Через маленький люк Ланкастер просунул Кейт записку: «Моя маленькая Чубби, я не думаю, чтобы мы смогли добраться до цели. Но тем не менее чудесно пытаться это сделать!» Сидевшая в передней кабине летчица отстегнула ремни, стала на колени в своем сидении, и через козырек они торжественно пожали друг другу руки. Глаза их встретились. Биль весело рассмеялся. Таков был стиль этого человека, не теряющегося перед лицом смертельной опасности. С грехом пополам они дотянули до Дарвина и шлепнулись на покрытый водой аэродром.

Начало 1932 года застало их в Соединенных Штатах Америки. Они жили в Майами, штат Флорида. Никто не хотел давать деньги на установление авиационных рекордов. Кризис продолжался. Казалось, что для летчиков действительно не было никакой работы. Биль и Кейт остро нуждались в деньгах. Что было делать?

Ланкастер вернулся в Англию и жил у своих родных. Вскоре туда же приехала Кейт Миллер и поселилась у тетки в Хемстеде.

Напрасно Биль Ланкастер пытался найти работу. В глазах английского общественного мнения он безнадежно был скомпрометирован своей связью с Кейт Миллер, и двери ассоциации летчиков были перед ним вежливо закрыты. Свою «вину» он мог искупить драматической попыткой установить новый мировой рекорд, превращавший его хотя бы на время в национального героя.

Так родилась идея побить рекорд американца Ами Джонсона. Биль уговорил своего отца купить ему подержанный самолет, называвшийся «Малый Южный Крест». Эта попытка не являлась для него тем, чем могла быть для любого авиационного спортсмена: все его будущее было ставкой в этой рискованной игре.

Перед своим отлетом из Англии Биль обещал Кейт, женщине, которую он нежно называл Чубби, что в случае аварии в пустыне он останется у самолета, пока она будет руководить его поисками. Он сдержал свое слово. Двадцать девять лет спустя его труп, иссушенный солнцем и ветрами пустыни, нашли у останков самолета. Там же нашли и его дневник, отрывки из которого мы воспроизводим.

Рис. Ю. СЛУЧЕВСКОГО

13 АПРЕЛЯ 1933 ГОДА

Четверг, 5 часов

Я чудом избежал смерти. Почему? Это произошло следующим образом: я летел по компасу в направлении Гао, когда что-то испортилось. Мотор закашлял и остановился. Была темная ночь без луны. Я хотел осторожно посадить самолет, но с огромной нагрузкой я не мог этого сделать. Скапотировав, я оказался запертым в кабине.

Не знаю, сколько времени я оставался без сознания. Пары бензина заполнили мою маленькую тюрьму. Разгребая песок, я, наконец, проложил путь чистому воздуху. С трудом я открыл глаза, залитые кровью. Моей первой заботой было сохранить воду. Благодарение богу, девять драгоценных литров уцелели. Я мог прожить несколько дней.

Я надеюсь, что французы организуют поиски. Но найти им меня будет трудно, я нахожусь далеко от большой сахарской дороги. Я решил дойти до дороги пешком и уже приготовился идти, когда вспомнил разговор с Чубби по этому поводу. Нет! Нужно оставаться около самолета. Я подсчитал запас воды. Ее хватит на неделю или немногим более. У меня есть время подумать и написать несколько заметок в бортовом журнале.

У меня порез на носу и раны над глазами. Скоро взойдет солнце. Мне кажется, что нужно будет залезть под крыло и оставаться там до захода. Попробую жить, выпивая не более пол-литра воды в день... Чтобы зажечь огонь этой ночью, я содрал полотно с самолета. Транссахарская компания отправит вечером машины искать меня... Если меня они не проглядят!

Я задаю себе вопрос: пытается ли Чубби достать самолет, чтобы отправиться на мои поиски? Я уверен, она занята этим. Моя мать страдает. Отец — тоже. Будьте вы благословенны! Мне хочется, чтобы они полюбили Чубби...

Трудно будет достать такси посреди Сахары!

Позже утром

Мои раны заставляют меня страдать. Я не знаю, нужно ли идти к большой дороге или нет. Мне думается, что до нее не более тридцати километров, и я уверен, что ночью по ней ходят автомобили. Надеюсь, что раны мои не воспалятся. Нельзя расточать воду на их промывку. Своему врагу не желаю этих мук. Странно, если я должен буду умереть в пустыне.

Великолепный, симпатичный гриф уже кружится надо мной. Я кричу, и он отлетает немного дальше.

В заголовке на карте: маршрут полета Биля Ланкастера на участке Регган — Гао (Сахара). Точкой обозначено место аварии

ПОГИБШИЙ ОБВИНЯЕТ ЧЕРЕЗ ТРИДЦАТЬ ЛЕТ

Дневник, найденный в пустыне

10 часов 45 минут

Жарко, как в аду, даже в тени под крылом... Нет!!! Я остаюсь у самолета. Если мне суждено умереть, я надеюсь, что это произойдет скоро.

11 часов

Первый день истекает, как целый год. Меня беспокоят мои раны. В них много песка. Как трудно бороться против желания пить, но это необходимо. Моя жизнь зависит от строгого рациона воды. Надеюсь, что не ослепну. Кровь сгущается вокруг глаз... Странное представление, когда минуты кажутся часами... Глядя на полет грифа, я завидую ему, и мне хочется поймать его, приручить, прыгнуть ему на спину и лететь до первой лужи.

Появилась маленькая птичка, немного больше воробья. Она села совсем близко от меня. Я спрашиваю себя, на каком расстоянии находится оазис. Я не хочу умирать. Отчаянно хочу жить!

14 часов 40 минут. Первый день

Я приготовил несколько примитивно сделанных факелов из полотняных лент, свернутых и привязанных проволокой к согнутым стальным расчалкам. Ночью я буду зажигать их каждые двадцать минут. Солнце палит, но время от времени ветерок приносит прохладу.

15 часов

Стало прохладней на два градуса. Быть может, это сон, но в руках у меня плитка шоколада, которую мне дала мама перед отлетом. Кроме нее, у меня нет продуктов. Кондор улетел, другие птицы — тоже...

15 часов 30 минут

Меня поддерживает надежда, что Чубби кое-что предпринимает. Я не знаю, что и как она сможет сделать, но я представляю себе это и могу гордиться ею...

16 часов 45 минут

У меня начинает кружиться голова, наступают моменты оцепенения. Следовательно, надо, чтобы я продолжал писать все до тех пор, пока это не станет возможным в последние мгновения...

Смогу протянуть еще одну неделю...

О, пожалуйста, господа авиаторы, выводите ваши самолеты и отправляйтесь искать меня!..

17 часов 30 минут

Мне трудно верить своим глазам, но я вижу воробья. Это значительно подкрепляет меня; возможно, я вблизи от большой дороги...

Два воробья... Автомобили должны отправляться в 18 часов. Я не думаю, чтобы они заметили меня на таком расстоянии. Возможно, они увидят свет моих факелов. Может быть и так... День никак не хочет кончаться. И это только первый! Если я останусь жив... Я принял решение держаться. Чубби, как дела у тебя?

Посмотрим! Остался еще один час до того, как автомобили отправятся на мои поиски. Я полагаю, что сегодня вечером лондонские газеты сообщат о моем исчезновении... Чубби сделает все... Могу лишь сказать, надеюсь, что в Лондоне, в Париже она все приведет в движение... От Регана меня отделяют всего лишь 250—300 километров...

О если бы я имел целую ванну воды, я пил бы ее, если бы она была даже соленой!

Мои запасы жидкости: девять литров в задней части кабины, термос с кофе и остаток воды в другом термосе. Сегодня пил каждые полчаса по глотку кофе. В термосе еще есть вода. По моим расчетам, к концу седьмого дня я останусь без воды. В случае лихорадки мне невозможно будет ограничиться одной бутылкой воды, но я молю бога дать мне силы противостоять этому. Люди, не побывавшие в пустыне, не имеют никакого представления о том, что такое жажда. Это ад! Я не испытал еще и десятой доли ужаса, который должен перенести, чтобы выжить. Я прошу вас, выходите скорее!

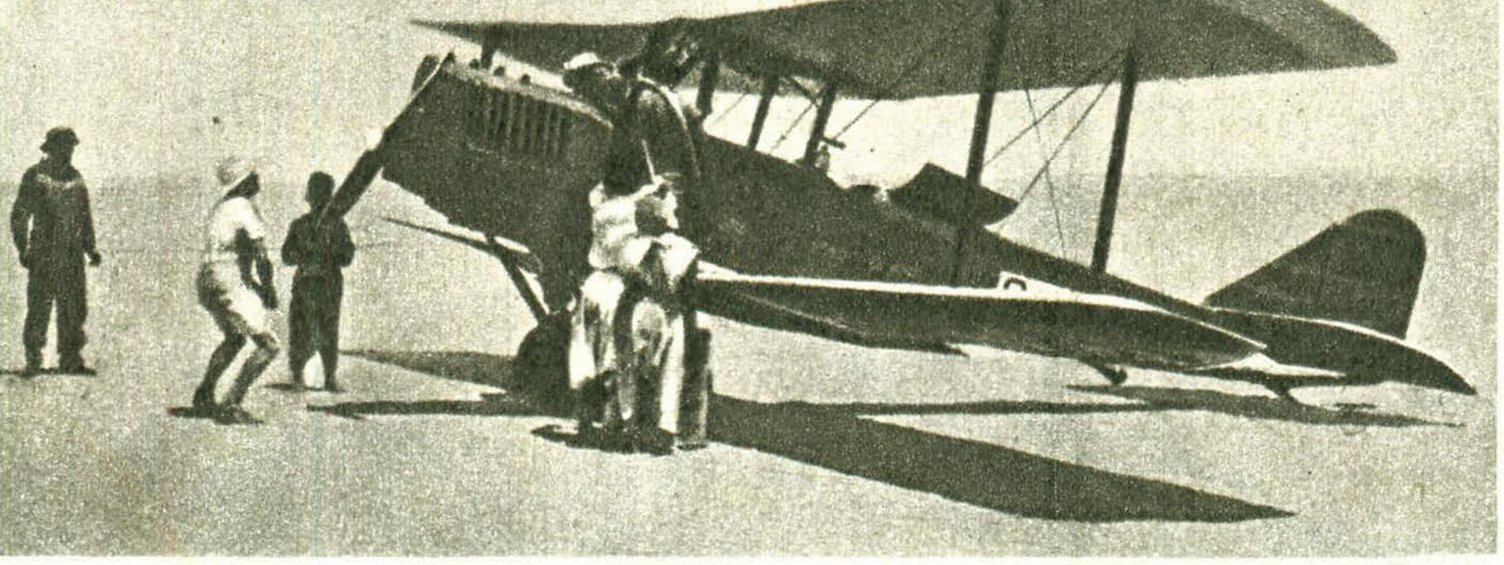
18 часов 30 минут

По моим расчетам, автомобили вышли из Реггана на дорогу примерно в 250 километрах отсюда. Я зажгу огонь в 22.30, затем я буду зажигать свои факелы каждые полчаса.

Потерял много крови. Не могу сопротивляться желанию принять немного подкрепляющего и четверть литра воды. Удалось проглотить маленький кусочек шоколада.

Какая странная и сильная вещь вера! Я верю, что что-нибудь придет и меня найдут.

Английский летчик Вильям Ньютон Ланкастер и австралийская летчица Кейт Миллер — Чубби



Самолет «Малый Южный Крест» перед отлетом из Реггана.

ПЯТНИЦА, 14 апреля, 6 часов утра

Мои факелы прекрасно горели. Они давали яркий свет по меньшей мере в течение шестидесяти секунд. Их никто не увидел!

Я выпил пол-литра воды в течение ночи и, следовательно, должен был ограничить себя до 8.30 вечера только одним термосом. Очевидно, я нахожусь значительно дальше от дороги, чем предполагал; в противном случае автомобили заметили бы мои сигналы этой ночью.

9 часов

Глаза опять беспокоят меня. Они до того опухли, что невозможно их закрыть.

...Резервуар с водой охлаждается за ночь, и, таким образом, у меня в течение дня имеется ледяное питье. Я пью по одному глотку каждые полчаса. Когда я подношу бутылку ко рту, мне приходится бороться с собой изо всех сил, чтобы не выпить больше положенного. Пока у меня есть силы, я хочу приготовить факелы. У меня осталось восемнадцать спичек. Мне необходимо как можно расчетливее жечь остатки самолета. Нужно будет оставить полотно на верхнем крыле (то есть на нижнем, потому что самолет находится вверх колесами), это тоже может привлечь внимание спасителей. Если самолеты вылетят из Реггана завтра, — меня найдут живым...

Какое разочарование — не увидеть ночью автомобильных фар! Теперь дело за самолетами... Нужно много самолетов...

Какое искушение пойти за бутылкой воды! Какой нектар она содержит для меня! Это мое единственное желание в настоящий момент. Воды! Воды! Воды!..

...Я увидел белую бабочку и стрекозу (не вижу ли я их во сне?). Я нахожусь вблизи оазиса и совсем близко от дороги. Летите, самолеты!

Я перестану писать в этом бортжурнале, когда почувствую, что становлюсь совсем слабым. Тогда я привяжу его к полотну крыла, адресуя своей матери.

Почти опустошил бутылку. Но других запасов не хочу трогать раньше 6 часов. У меня есть запас воды на пять или шесть дней... Им остается четыре или пять дней, чтобы найти меня живым.

СУББОТА, 15 апреля

Теперь необходимо сохранять каждую частицу энергии, чтобы оставаться живым в течение трех или четырех дней в надежде на спасение. Если самолеты вылетели на мои розыски сегодня, я верю в избавление... Моей воды хватит еще на три-четыре дня, если только я не сойду с ума и не выпью ее раньше...

Чубби, я надеюсь, что тебе удастся заинтересовать всех и организовать мои поиски. Я прошу тебя, дорогая мама, толкать людей, действовать, и прежде всего французов...

Я больше всего боюсь часов с 11 до 16.30. Жара ужасная. Воды!

ВОСКРЕСЕНЬЕ, 16 апреля, 6 часов 10 минут

Наступил четвертый день. Ветер утих. Вчера после полудня дул сильный ветер и песчаные бури. Все, что я смог сделать, это хорошо укрыть голову рубашкой и лежать в убежище под крылом. Каждые полчаса я пил по глотку воды. Вчера я выпил два полных термоса (по пол-литра) и должен был свирепо бороться с собой, чтобы не пойти к резервуару с водой.

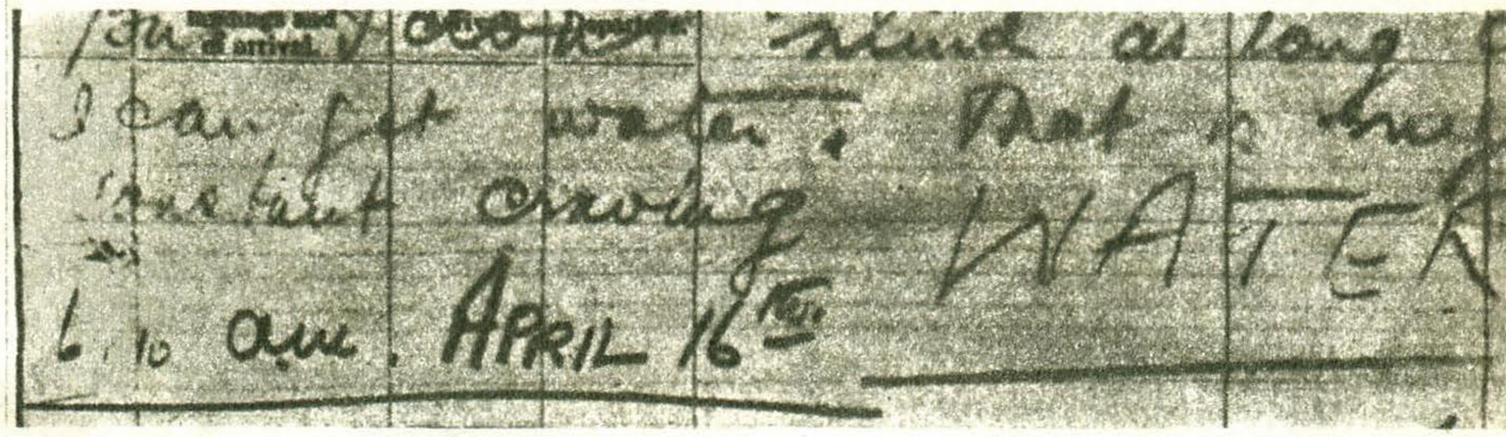
...Я думаю, что протяну еще дня три.

Эта ночь была для меня пыткой. Начался дождь, падали ледяные капли. Увы! Это продолжалось всего несколько коротких секунд, и мне не удалось собрать даже ложки воды.

День с восхода солнца неописуем. В убежище под крылом я ворошу безумные мысли. Без всякого сомнения, если бы я не был ранен, не переживал таких трудностей... Я всегда буду пить воду, запивать ею любую еду, если меня когда-нибудь выведут отсюда. Я не буду больше курить, и сигарет не будет мне недоставать... Чубби, моя дорогая, мама, мой лучший друг, отец, мой товарищ, не огорчайтесь...

10 часов 15 минут того же дня

Солнце поднимается по небу, однако дует бриз, подкрепляющий меня. Я пью каждые полчаса по глотку воды. Я не гоню мысли о том, что где-то поблизости есть вода, так как только что с востока прилетела маленькая птичка, каждется, воробей, и летала около меня... Чубби, я ушел бы сегодня ночью от самолета на восток, но меня удерживает данное обещание.



Запись в бортовом журнале на третий день после аварии. «...Воды! Это мое неотвязное желание... ВОДЫ!»

Возможно, мне удастся продержаться еще дня три. Затем наступит несколько часов безумия, и, наконец, придет смерть! Прошу, если этому суждено случиться, чтобы она пришла быстрей...

ПОНЕДЕЛЬНИК, 17 апреля, 6 часов 20 минут утра

Пятый день

После сумерек я видел сигнальную ракету, выпущенную на некоторой дистанции. Немедленно я ответил факелом, оставшимся у меня. Следовательно, можно допустить, что я засечен! В этом все мои надежды. Запаса воды хватит на сегодня. Вчера была удушающая жара. Если сегодня будет так же жарко, мне придется выпить несколько больше воды. Между 10.30 и 16.00 дня невозможно терпеть...

9 часов 15 минут

Я вновь схожу с ума. Я утверждаю, что этой ночью видел свет и человек, который его зажег, должен был видеть мой. Однако ничто не подтвердило это... В небе не видно самолета... Я пытался не пить вторую бутылку воды этой ночью... Мой шанс уменьшился на один день. Все складывается для меня плохо... Если я в действительности этой ночью видел свет, то думаю, что этим утром кого-нибудь увижу.

10 часов 20 минут

Ни малейшего движения воздуха. Если суждено этому быть, я должен безропотно покориться смерти. Думаю, что смогу продержаться до завтра, но не более.

Конец пятого дня

Очевидно, меня не спасут, разве что только чудом... Чубби, помни, я сдержал слово, оставаясь у самолета...

Я хочу, чтобы мой дневник был рассудительным, и на-

поминаю, что Чубби должна иметь его оригинал или точную копию. Мама, повидай Пат и Нину-Анну (маленькие дочери Ланкастера. — **Прим ред.**). Обними их за меня и объясни им все...

Не слишком ли я сентиментален? Я могу им быть в последний раз, потому что сентиментален по природе...

18 апреля, ШЕСТОЙ ДЕНЬ, 6 часов

Ночью было очень холодно. Это шестой день. Я начинаю его молясь, чтобы сегодня кто-нибудь пришел. Почти немыслимо, чтобы я был спасен. Мне кажется, что я нахожусь значительно дальше от дороги, чем представлял себе. Быть может, какой-либо летчик, более отважный, нежели другие, решится проникнуть сюда? Надеюсь поддерживать дневник до завтрашнего утра... Быть может, кто-нибудь все же придет сегодня. Биль Ланкастер.

ШЕСТОЙ ДЕНЬ, 11 часов 15 минут

Ни малейшего движения воздуха... Опять моя бедная раненая голова... Я уверен, что смогу продержаться сегодня, но в отношении завтра — сомневаюсь, если только ничего не случится с ранами...

СЕДЬМОЙ ДЕНЬ, 19 апреля 1933 года

Последний день в пустыне Сахара у небольшого разбитого самолета и пустого бидона из-под воды. Чубби, дорогая, я не уступил, остаюсь возле самолета. Сегодня кончилась моя вода. Теперь это вопрос часов, и я прошу бога послать мне быстрый конец...

Поскольку это последние строки, я хочу сказать еще несколько слов всем, кто мне дорог.

Чубби, перестань летать (теперь из этого ты не извлечешь никакой пользы). Думай всегда, что твой старый Биль был честным человеком. Досадно, что все должно было случиться так...

Теперь, дорогая мама, мне хочется, чтобы ты повидала Чубби и после душевного разговора вы, наконец, пришли бы в согласие.

Вот! Солнце поднимается. Я должен залезть под крыло и ждать. Я хорошо заверну дневник в полотно, чтобы предохранить его. Напоминаю, он должен быть прочтен моей дорогой матерью и любимой Чубби в отдельности или вместе. Я предпочитаю, чтобы они прочли его вместе. Это мое последнее желание. Прощайте. Биль.

Позже

Я готов залезть под крыло в предвидении часа мучений, ожидающих меня... Конечно, эту вещь трудно разглядеть в верхних слоях атмосферы... Это не очень похоже на самолет... Я высоко держу голову до последней минуты надежды. Привязываю дневник. Прощайте... Биль.

Последние слова дневника Ланкастера были им написаны на полотне:

Моя дорогая мама, утешь моего отца, повидай миссис К. М. (Я хотел бы, чтобы вы вместе прочли это место и лучше поняли меня.) Я завещаю 1 000 фунтов стерлингов моей страховки вам обоим. Мой отец оставит себе 600 фунтов стоимости самолета.

После того как дневник был завернут в полотно и привязан к крылу самолета, Ланкастер сделал последнее усилие, чтобы написать несколько слов на страницах книжки в красном переплете для получения горючего.

Моей дорогой матери и любимой Чубби. Это написано на седьмой день моего отлета из Реггана. Я надеюсь, что вы получите этот дневник и прочтете его вместе ради любви ко мне.

Прощай, мой милый старик отец. Напиши Жаку (брату), и прощайте мои дорогие. Биль.

На восьмой день Ланкастер был еще жив и продолжал писать:

...начался восьмой день. Еще было свежо. У меня нет воды. Нет ветра. Я терпеливо жду. Приходи (смерть) ради бога скорей. Биль.

Так заканчиваются записки человека, переходящего от надежды к отчаянию и от отчаяния к покорности судьбе. Он стремился до самого конца не уронить высокое достоинство человека. И ему также хотелось, чтобы после его смерти произошло примирение между его родителями и женщиной, которую он горячо любил. В его записках нет ни жалоб, ни упреков, хотя упрекать было кого. Общество, которое он самоотверженно защищал на войне, отвернулось от него и ничего не сделало для его спасения. В мире, в котором он жил, в случае успеха предприятия его носили бы на руках, как национального героя. Но Ланкастера постигла неудача, и им никто не интересовался.

Что же происходило в Англии и во Франции, когда стало известно о его исчезновении? Кейт Миллер намеревалась использовать газеты для получения необходимых для розыска средств. Но отец Ланкастера якобы воспрепятствовал этому. Неизвестно, что руководило им: быть может, он был против участия в этом деле женщины, которую считал виновницей семейной драмы своего сына. Но Кейт продолжала упорствовать. Она договорилась с летчиком Чарльзом Бернардом, имевшим собственный самолет, отправиться с ним на поиски Биля. Но никто не дал им денег на организацию этой экспедиции, и к тому же французские власти требовали внести значительную сумму на покрытие расходов в случае, если и с их самолетом случится авария и нужно будет организовывать поиски. Без этого они не могли выдать разрешение на полеты в Сахаре.

Дни шли за днями, и о несчастном Биле Ланкастере больше не поступало никаких сведений. Молчание длилось двадцать девять лет. Каким ледяным холодом веет от этой трагической истории!..

Когда в 1962 году нашли высохшее тело и дневник погибшего летчика, его родных уже не было в живых. Оставалась Чубби — Кейт Миллер, пятидесятидевятилетняя женщина, двадцать шесть лет состоявшая в счастливом браке. С ужасающей беспощадностью прошлое внезапно всплыло перед нею. Ей доставили сумку, маленькую серебряную подковку, тощую пачку банкнот и бортжурнал, в котором Вильям Ньютон Ланкастер день за днем описал свои переживания, мучения, испытанные в безжалостной пустыне.

Старая Чубби прочла дневник своему мужу. «Никто не имеет права скрыть от общества последние слова человека, видевшего медленное приближение смерти и встретившего ее с величайшим мужеством», — сказал он.

Дневник Ланкастера был опубликован...

Л. ВАСИЛЕВСКИЙ

Знаете ли вы, что...

...самка пингвина откладывает каждый год только одно яйцо?

...улитка совсем не по праву считается самым медленным животным? Это «почетное звание» стоило бы присвоить морской звезде. Ее скорость 0,16 мм/сек, в то время как у улитки она составляет 0,9 мм/сек.

...прыжки летучих рыб достигают порой 200 м длины и 6 м высоты?

...наиболее жирное молоко (до 43%) дают тюлени?

...из всех найденных археологами детских игрушек самой старой 3 000 лет? Она найдена на территории Древней Персии и сейчас хранится в Лувре.

...скорость роста дуба составляет примерно 30 см в год?

...к участию в Олимпийских играх в Древней Греции допускались дети? Они соревновались в беге, прыжках, борьбе, метании диска и копья.

...несмотря на огромное количество расшифрованных древнеегипетских текстов, никто не умеет произнести по-древнеегипетски ни слова? Дело в том, что древние египтяне наносили на бумагу только согласные буквы.

...самое быстрое млекопитающее — гепард? Он способен развить скорость до 150 км/час, больше иного автомобиля.

...кубический метр свежевыпавшего снега весит всего 100 кг, в то время как кубический метр воды весит в десять раз больше — 1 т?

...более половины населения земного шара никогда не видело снега, разве только на фотографиях?

...верблюд в состоянии выпить сразу 250 литров воды?

...ежедневно на земном шаре зажигают приблизительно 3,5 млрд. спичек и таким образом примерно 1 млн. кг дерева буквально выбрасывается на ветер?

АВТОМОБИЛЬ ПЕРЕХОДИТ С КОЛЕС НА НОГИ

Л. РЕПИН, инженер

Луна. Царство света и тени. Мир невыносимо ярких контрастов и угнетающего безмолвия. Ни звука, ни дуновения привычного нам на земле ветерка... И вдруг следы! Следы на мягкой пористой почве, следы там, где их не было и где они не должны быть! А вскоре за огромной грудой лунного камня показался и обладатель этих следов — странное, по-видимому, механическое существо с гладкой спиной и членистыми, как у паука, ногами. Движение ног существа тоже напоминало паучью походку: бедро перемещается вдоль поверхности, голень — вертикально. Да, конечно, это кадр из научно-фантастического фильма. Но почему фантасты так упорно населяют планеты роботами, похожими на насекомых? Разве первыми лунными исследователями будут не всем известные гусеничные машины или колесные вездеходы? Прикиньте, сколько весит даже небольшой гусеничный автомобиль, примите во внимание вес аппаратуры, которую он должен поднять, и вы поймете, что машина такого типа очень мало подходит для космических исследований. Но, может быть, самыми надежными окажутся давно испытанные колесные машины?

Колесо, это гениальное изобретение древности, так прочно вошло в нашу жизнь, что мы оказались бы в крайне затруднительном положении, если бы какой-нибудь шутник вздумал вдруг снять с осей все колеса.

А не существует ли какой-то принципиально новый способ передвижения?

...В августе 1917 года шофер 69-го Отдельного артиллерийского дивизиона Николай Гусев получил долгожданное письмо из Петрограда. Старый командир Гусева Петр Александрович Орловский писал, что проект автомобиля «Паук», над которым Орловский работал вот уже несколько лет и чертежи которого собственноручно выполнил Гусев, наконец-то будет обсуждаться в одном военном учреждении. В связи с этим Орловский просил Гусева немедленно приехать в Петроград.

Дела помешали Гусеву вырваться из Москвы, а вскоре пришел Октябрь.

Ветер революции порвал связь Орловского и Гусева. Больше им не суждено было встретиться. Что сталось с Орловским, Николай Иванович Гусев, ныне полковник в отставке, не знает. Ничего не знает он и о судьбе «Паука». Правда, Николай Иванович припомнил, что на имя Орловского был выдан патент на изобретение машины, у которой вместо колес были... ноги.

И все же история шагающего механизма начинается не с работы Орловского. Еще лет за двадцать до этого великий русский механик и математик П. Л. Чебышев разработал удивительный механизм, который состоял из четырех похожих на греческую букву «лямбда» ног. Механические ноги соединялись так, что их кривошипы образовывали обыкновенный параллелограмм, в углах которого стояли шарниры. Свою конструкцию Чебышев назвал «Переступающим механизмом», или «Стопоходящей машиной».

Каждая нога «Стопохода» являла собой точную копию ног кузнечика, когда тот сидит на земле. Корпус «Стопохода» — обыкновенный брус — размещается по отношению к ногам так же, как и тело кузнечика. Стоило рукой переместить корпус «Стопохода» назад или вперед, как машина приходила в движение и начинала шагать в ту же сторону. У «Стопохода» были всего четыре ноги, расположенные по прямой одна за другой. Они приходили в движение попарно через одну: сначала вторая и четвертая нога, потом первая и третья.

Любопытная деталь: похожий на плоского кузнечика, «Стопоход» шагал, как человек! Если проследить за его коленом, то можно было заметить, что оно движется по траектории, очень напоминающей траекторию ноги человека при ходьбе.

На современном этапе развития транспорта ученые вновь пришли к мысли, что в некоторых случаях есть смысл заменить колесо ногами. Ведь до сих пор ни одна экспедиция в труднодоступной горной местности не обходится без лошадей. Их нельзя заменить ничем, даже самыми маневренными вездеходами.

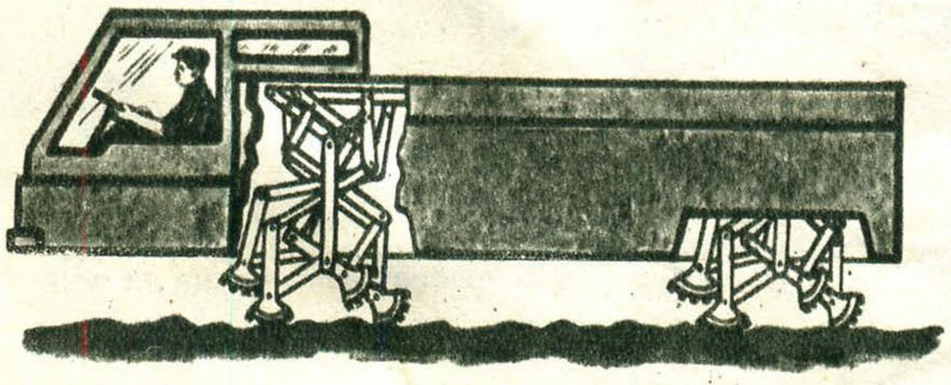
Работы над созданием бесколесных шагающих машин ведутся одновременно в нескольких странах. Так, например, стараются продвинуть и развить теорию шагания американцы. Так что же, чебышевский «Стопоход» переживает второе рождение? Да, если хотите. Идеи, выношенные гениальным русским математиком, получили в наши дни новое воплощение. Судите сами, похожи ли по самой идее механизм, который построили и испытывали американцы в Детройте, на «Стопоход».

У американской машины по четыре ноги с каждой стороны. Это в общем кривошипно-шатунный механизм, знакомый нам по работе Чебышева. Но, как показали испытания, новая машина годилась только для очень небольших скоростей. Крутящие моменты и инерционные силы, возникающие в «теле» машины из-за вращения множества сложных частей и деталей, не удавалось уравнять. А раз так, то начинается самое неприятное: машина принимается трястись и раскачиваться, дрожать, как корабль в сильную бурю.

Нужны какие-то новые конструкции шагающих машин. И, как считают специалисты, лучшее средство для оценки таких механизмов — кривая линия. Та самая кривая, которую вычерчивает подошва при движении ноги. Наиболее рациональной решили считать такую траекторию, когда подошва движется вдоль поверхности земли, затем по полукружной линии поднимается и движется в обратном направлении параллельно земле. Опускается нога точно так же, как и поднимается. Если эту линию вычертить, получится как бы прямоугольник, у которого меньшие противоположные стороны заменены половиной окружности. Вот и все. Но простота эта кажущаяся, перед исследователями принципиально нового вида транспорта встают все новые и новые проблемы.

Не выбрана система двигателя и управления машиной, подвеска. Может быть, следует применить в машине приборы, которые бы «ощущали» препятствия на пути: завяжите лошади глаза, и она тут же споткнется, упадет.

Словом, шагающие машины еще только учатся ходить. Но мы уверены, пройдет еще немного времени, и «Стопоходы» крепко встанут на ноги. В буквальном смысле этого слова.



Один из вариантов шагающей машины, разрабатываемых за рубежом.

ЧТО ЧИТАТЬ ПО СТАТЬЯМ ЭТОГО НОМЕРА:

Наш университет

Данилов П. С., Основные фонды и производственные мощности промышленных предприятий и пути их лучшего использования. Экономиздат, 1961.

Нужно ли проверять Эйнштейна?

Жуков А. И., Введение в теорию относительности. Физматгиз, 1961.

Данин Д. С., Неизбежность странного мира. Изд-во «Молодая гвардия», 1962.

Автомобиль переходит с колес на ноги

Стопоходящая машина. В кн. «Научное наследие П. Л. Чебышева», вып. II. Изд-во АН СССР, 1945.

АЗБУКА СЧЕТНОЙ ТЕХНИКИ

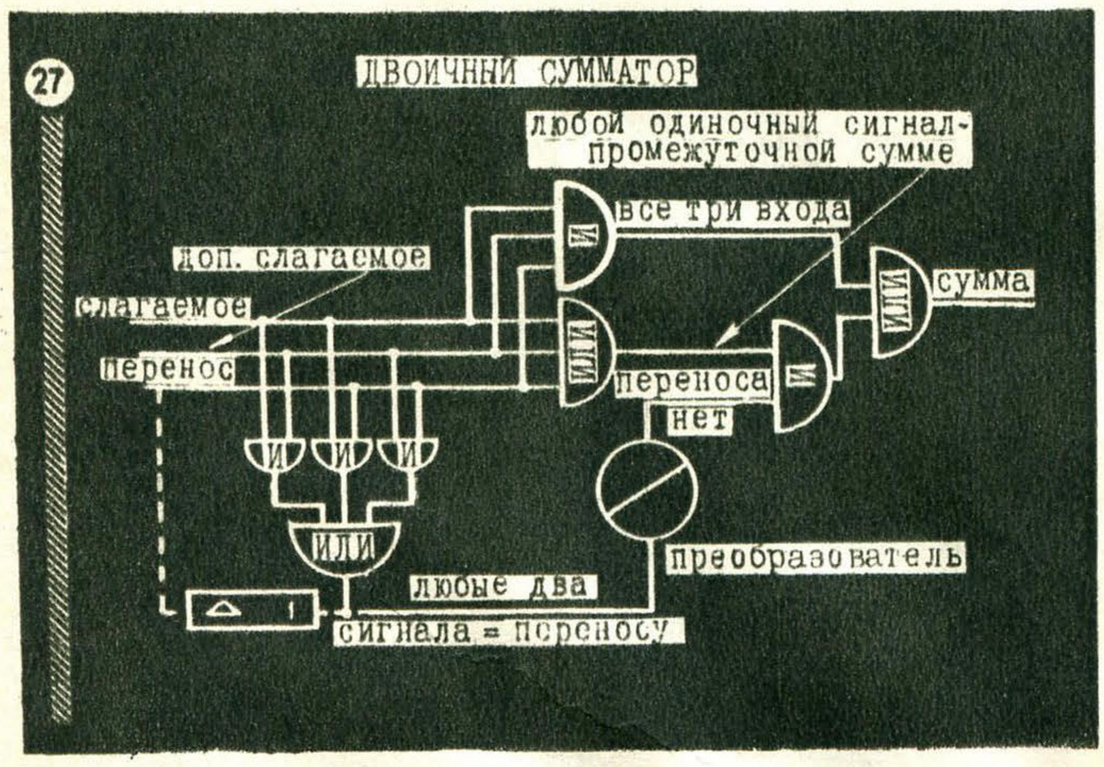
(Начало в № 1, 2, 3, 4)

Схема сумматора — логическая схема. Здесь работают воплощенные в электронные схемы «И», «ИЛИ», «НЕ» (рис. 27). Они моделируют сложное высказывание. Импульс суммы появится, если подать импульс ИЛИ на первый, ИЛИ на второй вход сумматора, но НЕ на оба одновременно. Импульс переноса появится, если поданы импульсы одновременно И на первый И на второй входы сумматора. Выработанные сумматором импульсы суммы поступают на цепочку из триггеров, там считываются и хранятся. Это регистр суммы.

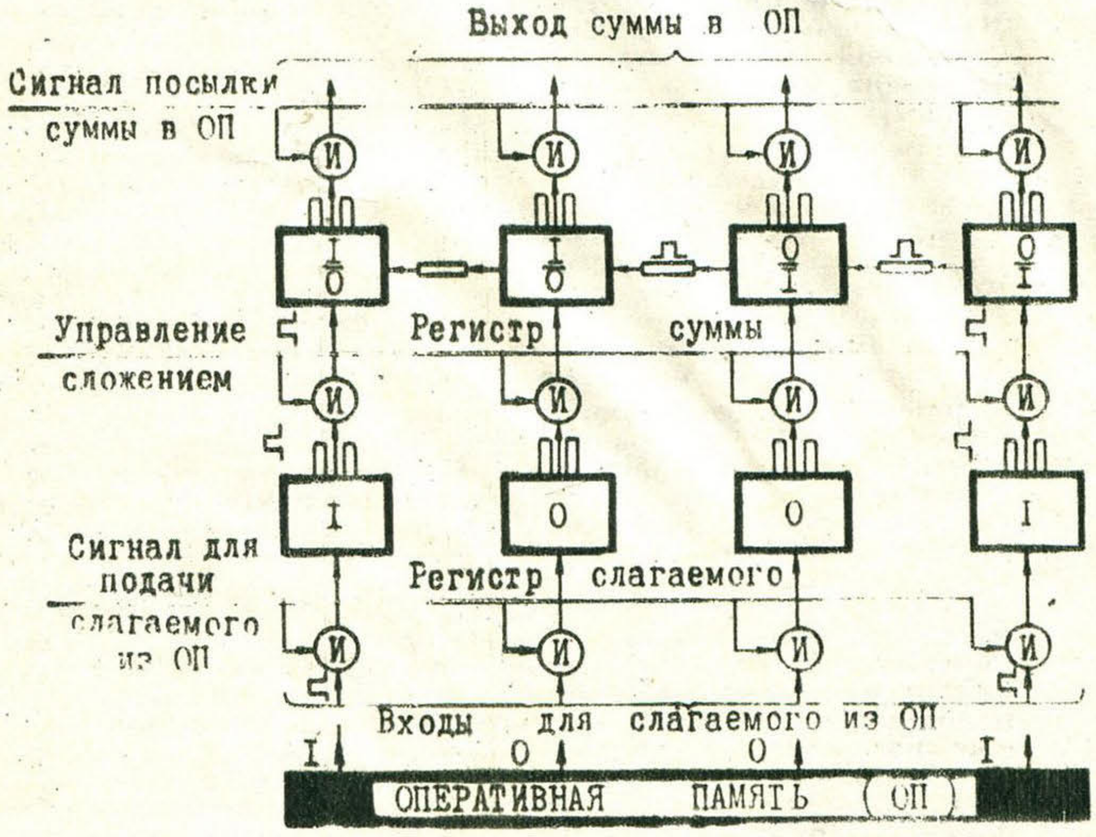
В сумматоре параллельного действия разряды равноправны: цифры всех разрядов поступают на сложение одновременно. Вот его схема: две цепочки триггеров (рис. 28). В них столько триггеров, сколько разрядов слагаемых. Цепочки соединены магистралями, по которым бегут импульсы. На пути импульсов — логические схемы. Они, словно краны, то открывают, то закрывают магистрали. Все «краны» одним входом подключены к линии управления. Пусть дан сигнал сложить, причем на один из входов каждого «крана» поступил импульс. Логическая схема выдает сигнал — единицу, если есть сигналы на обоих входах: и управляющем, и магистральном. Поэтому в верхнюю цепочку из нижней пройдут только единицы. Здесь они сложатся с числом, уже стоящим в триггерах. Верхняя цепочка — суммирующая. Между ее триггерами специальные схемы передают из низшего разряда в высший единицы-переносы.

Схемы параллельного действия применяют там, где хотят получить наибольшую скорость вычислений, не считаясь с затратами на оборудование. Последовательные системы работают медленнее, зато устроены проще.

27



28



(Продолжение следует)

Рассказывает академик
Д. И. ЩЕРБАКОВ

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ РАЗВЕДКА ЗА СТОЛОМ

— Здесь должен быть титан, здесь железо, а здесь алюминий. — Острие карандаша уверенно выводит один за другим причудливые контуры месторождений. По указанным адресам — туда, где, быть может, даже не ступала нога геолога-разведчика, — немедленно отправляются экспедиции. Так и есть, прогноз оказался верным! Остается развернуть промышленную эксплуатацию новых месторождений...

Конечно, пока это только мечта.

Руды, найденные за столом... Не правда ли, это похоже на знаменитое предсказание Леверье, рассчитавшего орбиту неизвестной планеты, не выходя из кабинета, не глядя в телескоп, имея перед собой лишь карандаш и бумагу? И это открытие не было случайным. Доскональное знание закономерностей небесной механики, помноженное на точность астрономических приборов, — вот где таился залог выдающегося успеха. Не подошла ли и нынешняя геология к такой грани, когда вместо многотрудных и малоэффективных поисков вслепую можно приступить к планомерной и уверенной «инспекции» земных недр?

18 марта 1962 года советские геологи на берегах Лены, на севере Иркутской области открыли месторождение кембрийской нефти, самой древней нефти в СССР. Это замечательное открытие тридцать с лишним лет тому назад было предсказано известными советскими геологами академиками А. Д. Архангельским и И. М. Губкиным.

Семь лет назад мир облетела сенсация: в дебрях якутской тайги наши молодые геологи обнаружили алмазные россыпи. Это удивило многих ученых. Ведь согласно прежним геологическим воззрениям поиски драгоценного камня в таких районах, как Якутия, были бесполезны, безнадежны — словом, как говорят медики, противопоказаны. Но факт налицо! Факт, который был закономерным результатом прогнозов академика В. С. Соболева, П. Е. Оффмана и других. Энтузиасты своего дела, ученые сравнивали геологию Южной Африки — богатейшего алмазоносного района — с геологией Восточной Сибири. Оказалось, что два района, разделенные тысячеверстными расстояниями, почти одинаково устроены в геологическом отношении. И в первом и во втором довольно активно проявлялись процессы вулканизма. Вулканы оставили в своих жерлах — так называемых «трубках взрыва» — застывшие лавовые пробки. По имени Кимберлея — столицы африканской алмазоносной провинции — эти породы были названы «кимберлитами». Именно в них и были найдены знаменитые якутские алмазы. Так получил блистательное подтверждение прогноз советских геологов.

Трудно сказать, когда впервые родилась идея геологического прогноза. Глубокое проникновение в этот вопрос связано с именами А. Е. Ферсмана, В. А. Обручева, И. М. Губкина, А. Д. Архангельского, А. Н. Заварицкого, С. С. Смирнова, Ю. А. Билибина.

— Почти полвека назад, когда я был студентом Петербургского политехнического института, — рассказывает Дмитрий Иванович, — в своей работе мы пользовались картами, на которых не было различия между незначительными и крупными месторождениями, а главное — не отмечался способ их образования. Именно тогда у геологов родилась идея составления таких регистрационных карт, где различными формами условных значков были бы обозначены разные типы месторождений, а величиной значка — их предполагаемые размеры.

Взгляните на карту полезных ископаемых. Там и сям рассеяны условные знаки всех цветов и видов, обозначающие месторождения, из которых слагаются богатства земных недр. Невольно обращаешь внимание на резкую неравно-

Стихотворения номера

РИСУНКИ НА СКАЛАХ ТАССИЛИ

Сверкнув огнем, ушла ракета
В глубокий синий небосвод,
К иным мирам, к другим планетам
Был устремлен ее полет.

А человек Неандерталя
Стоял плечист, густоволос,
И мысли к звездам улетали,
И взгляд таил немой вопрос.

На скалах древнего Тассили
Он начертал своим резцом
Певучий лук из сухожилий,
Стрелу с обугленным концом,

Быков, пасущихся на склоне,
Стада бегущих антилоп,
Посланца звезд в комбинезоне —
Пришельца дальних звездных троп.

Бесхитростно раскрасил охрой
Двуглазый шлем...

Забыть не мог,
Как на саванну в травах мокрых
Сошел в огне и дыме бог,
Как раскаленная ракета —

Трехлапый, однорогий зверь —
Зажгла траву и, в дым одета,
В надзвездный мир открыла дверь.

Л. ПИРОГОВА

г. Ульяновск

Наскальный рисунок, найденный археологами близ Тассили — Аджер в центральной части Сахары. Эта фигура названа «Великим богом марсиан». Не правда ли, она напоминает космонавта, облаченного в скафандр.

ТЕПЛА И ЖИЗНИ ДЛЯ ПЛАНЕТ

Неслышно белый сон ложится
На перезябшие поля,
Сомкнула снежные ресницы
За день уставшая земля.

Застыли клены у дороги,
Уснули ивы у реки,
И, заблудившись у порогов,
Погасли в окнах огоньки.

А где-то там за облаками
Который век, который час
Своими звездными глазами
Глядит вселенная на нас.

И, расплескав в ночную просинь
Голубоватый лунный свет,
Она у Человека просит
Тепла и жизни для планет.

Л. ЛИНЕВА

г. Краматорск

мерность рассеянных на ней знаков месторождений: в одном месте довольно частая россыпь, в другом чистый фон. Случайна ли эта неравномерность и пестрота? Нет, месторождения встречаются в природе не хаотично, а в виде закономерно взаимосвязанных залеганий. Вот бы установить такую закономерность! Тогда можно было бы давать графический прогноз в виде специальных карт. Поисковая работа стала бы несравненно проще.

Нанося на карту выходы различных рудных проявлений и оконтуривая площади со сходными признаками, в некоторых случаях уже сейчас можно наметить районы вероятных месторождений. Рудные месторождения отличаются чрезвычайным разнообразием условий происхождения и залегания. Одни из металлов концентрируются в продуктах выветривания горных пород на земной поверхности, другие — в осадках озер и морей, третьи рождаются в результате сложных превращений, после того, как огненно-жидкая магма с недосягаемых глубин внедряется в земную кору.

Больше всего ученым приходится ломать голову над происхождением и судьбами последней группы рудных месторождений. Ведь магматогенные (рожденные магмой) руды образовались в условиях, недоступных непосредственному наблюдению. Между тем именно эти руды содержат важнейшие цветные и редкие металлы: цинк, свинец, никель, титан, кобальт, вольфрам, молибден, хром, золото, олово.

Лучшие работы по теории рудообразования в магматогенных месторождениях принадлежат советским ученым. За одну из таких работ академикам А. Н. Заварицкому, А. Г. Бетехтину, Д. С. Коржинскому и члену-корреспонденту В. А. Николаеву в 1961 году присуждена Ленинская премия.

От единичных прогнозов, разрабатываемых отдельными учеными, мы перешли теперь к широкому геологическому прогнозированию. Сейчас наши геологи составляют более 400 прогнозных геологических карт для разных районов.

Особенно высокой оценки достойны металлогенические прогнозы по Уралу, разработанные местными геологами.

Геологи Армении выявили поясовое распределение металлоносных зон на территории Малого Кавказа. Обнаружено несколько таких поясов. Некоторые из них уходят за пределы Малого Кавказа. Открытия продолжаются.

К 1980 году предстоит увеличить разведанные запасы полезных ископаемых в 5—6 раз, а по отдельным видам — в 10 раз. Нынешние запасы разведывались на протяжении 35—40 лет. В предстоящие 10—15 лет их надо умножить в 5—10 раз. Предстоит гигантская работа. С помощью старых методов геологического исследования ее не свершишь. Необходимо коренное идейное и техническое перевооружение армии советских геологов. Практики ждут от ученых научно обоснованных прогнозов.

Записал Г. СИДОРОВ,
кандидат географических наук

Один из методов составления крупномасштабных металлогенических и прогнозных карт разработан в Институте геологии рудных месторождений под руководством доктора геолого-минералогических наук Е. Т. Шаталова. О нем рассказывает сотрудник института К. В. Яблоков.

На цветной вкладке (вверху) изображен фрагмент металлогенической карты.

Как и на обычной геологической карте, здесь коричневый цвет соответствует породам девонского периода, синий — юрского, зеленый — мелового. Чем древнее порода в пределах периода, тем гуще цвет. Но в отличие от обычной геологической металлогеническая карта показывает и вещественный состав пород: штриховыми линиями — глинистые сланцы, прямыми кирпичиками — известняки, косыми — доломиты. Кроме того, детально нанесена форма складок. А это очень важно. Зачастую изгибы коры — это «ловушки», где отлагаются руды.

Кроме осадочных, более детально отражен состав и магматических пород. Красный цвет — граниты, оранжевый — гранодиориты. Крестики показывают, какова зернистость породы: грубая или мелкая. Цветные точки и густая штриховка отличают горные породы, измененные в результате взаимодействия с магмой. Длинные красные черточки — места разрывов и разломов земной коры.

Составление металлогенической карты — первый и главный этап работы. Перед нами пестрая мозаика пятен, где различные фактические данные разбросаны, казалось бы, хаотично, без ясно выраженных закономерностей. Из обильного материала надо выбрать и проанализировать только те геологические признаки, которые определяют размещение полезных ископаемых. Здесь начинается второй этап работы прогнозистов. Накладывая прозрачную бумагу или полимерную пленку на основную карту, геологи наносят контуры площадей с характерными признаками оруденения.

Например, известно, что рядом с гранитами могут встречаться оловянные (Sn) руды. И действительно, геологи нашли здесь олово (кружок с вертикальной поперечиной). На прозрачной бумаге обводим районы оловоносных гранитов сплошной линией. Получили несколько районов. Но одного признака мало. В каком из районов расположено месторождение?

Оловянные руды, как правило, заполняют трещины. Поэтому районы известных нам трещин также обводятся, но уже пунктиром с одной точкой. Однако и этого недостаточно. Известно, что не во всех трещинах отлагаются руды, а лишь там, где имеются мелкие складки. Оконтуриваем районы мелких складок пунктиром с двумя точками. Важный признак — наличие рудоносных жил. И так далее. Получили множество контуров (конечно, в действительности таких контуров больше, чем показано здесь).

Теперь осталось проанализировать благоприятные признаки оруденения, выбрав из них главные, выделив площади с наиболее благоприятными их сочетаниями. Очевидно, что участок карты, принадлежащий одновременно всем контурам, наиболее перспективен с точки зрения прогноза. Результат этого (третьего) этапа работы показан на нижнем рисунке, который представляет уже окончательную карту геологического прогноза. Составленная на прозрачной бумаге или пленке, она рассматривается вместе с металлогенической картой. На прогнозной карте жирно оконтурены наиболее вероятные районы месторождений (AI), указаны площади (AII и AIII), где надо еще провести дополнительные изыскания, определены явно бесперспективные участки (Б). Точно таким же путем, но уже по другим признакам проведен анализ для борной минерализации. Район предполагаемого месторождения бора (В) оконтурен в правом верхнем углу.

МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКАЯ КАРТА

1.

БОР

ОЛОВО

ЖИЛЫ

ЗОНА МЕЛКИХ СКЛАДОК

ЗОНА ОЛОВОНОСНЫХ ГРАНИТОВ

ЗОНА ТРЕЩИН

ОКОНТУРИВАНИЕ РАЙОНОВ С БЛАГОПРИЯТНЫМИ ПРИЗНАКАМИ

2.

AIISn

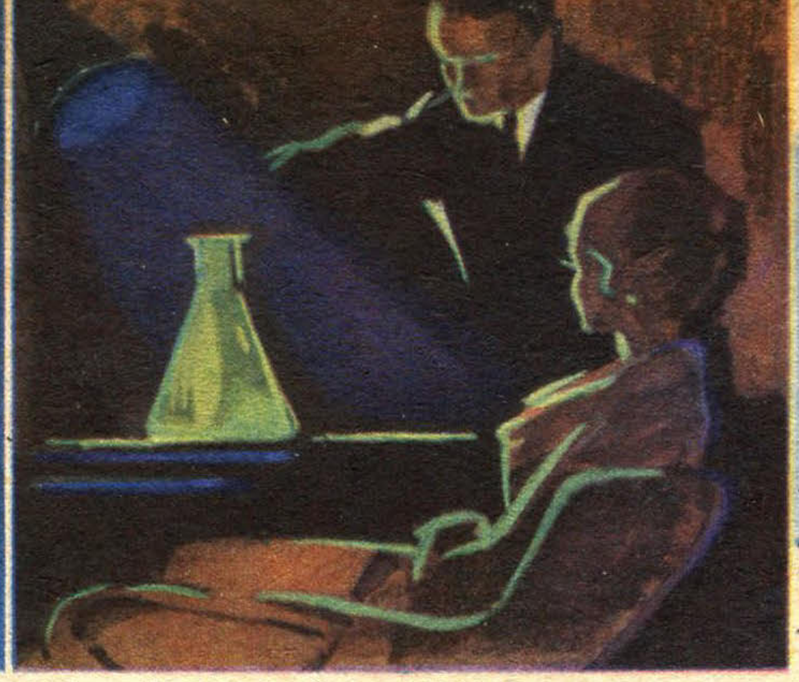
AIII

AI-IIB

Б

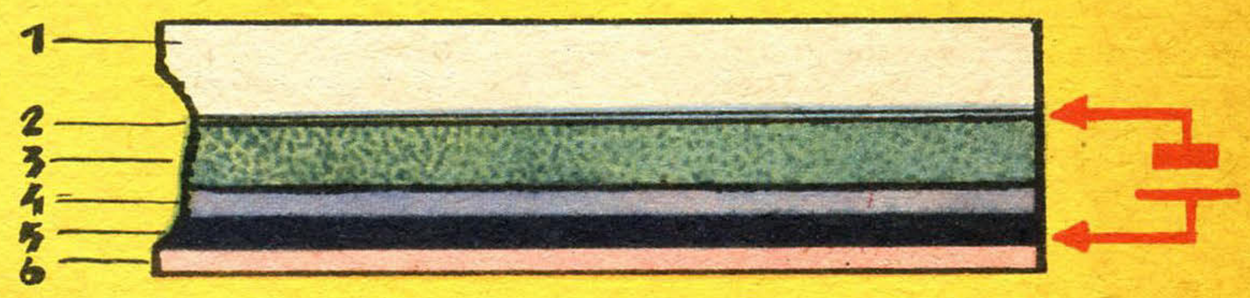
КАРТА ПРОГНОЗОВ

3.

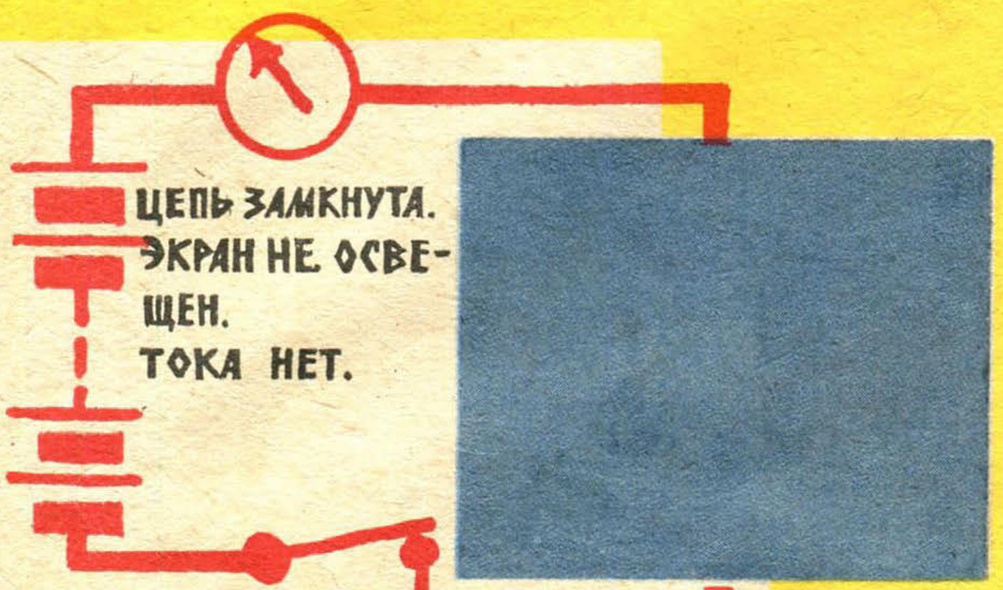


ХЕМОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ ЭЛЕКТРОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ

1 ПРОЗРАЧНЫЙ ЗАЩИТНЫЙ СЛОЙ
2 ПРОЗРАЧНЫЙ ПЛЕНОЧНЫЙ ЭЛЕКТРОД
3 ЛЮМИНОФОР
4 ИЗОЛЯТОР
5 МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ ЭЛЕКТРОД
6 КЕРАМИЧЕСКАЯ ПОДЛОЖКА

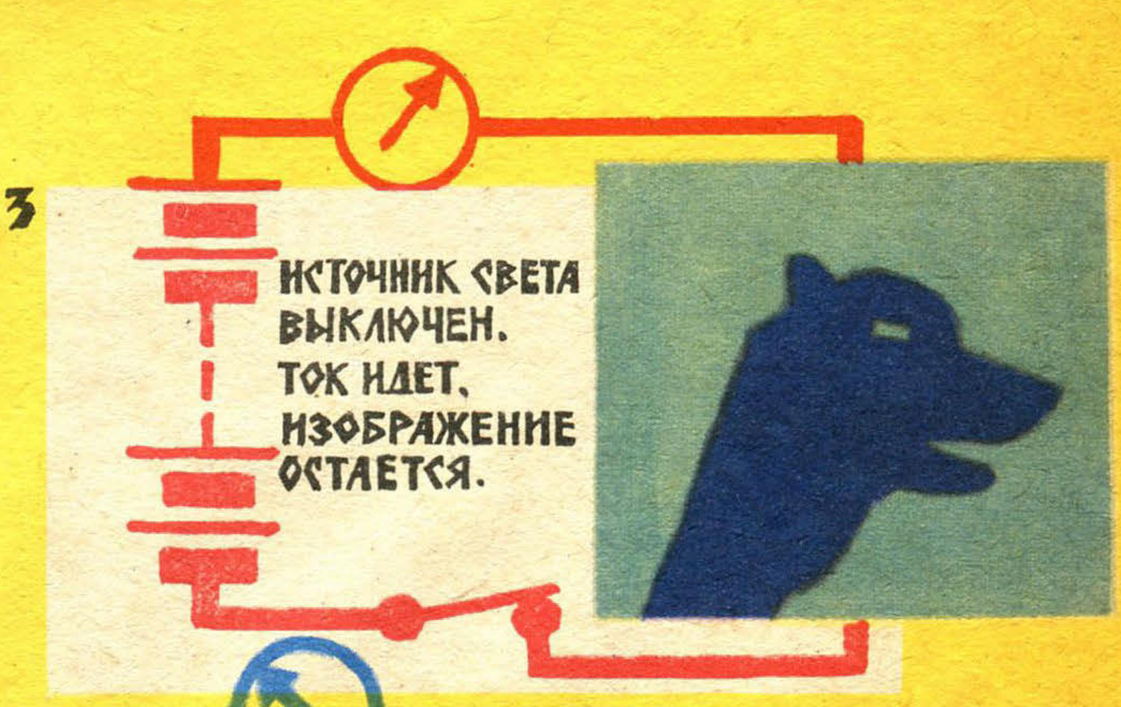


1



2

3

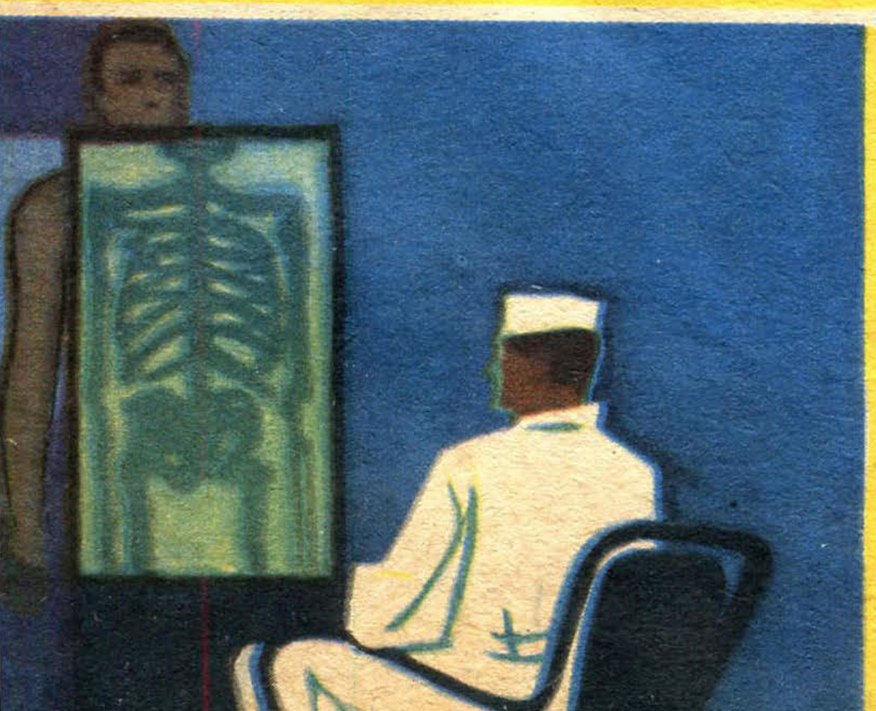


4

ЭЛЕКТРОЛЮМИНЕСЦЕНТНАЯ ПАМЯТЬ

РЕНТГЕНОВСКАЯ ЛАМПА ВСПЫХИВАЕТ НА МГНОВЕНИЕ

ЧЕЛОВЕК УХОДИТ, ИЗОБРАЖЕНИЕ ОСТАЕТСЯ



„Зрительная память" электролюминесцентного экрана

Рассказывают, будто в глазах жертвы остается изображение убийцы. В книге К. Платонова «Занимательная психология» приводится рисунок — «проявленная сетчатка глаза собаки с перевернутым изображением того, что она видела в момент смерти». Оказывается, сетчатка действительно сохраняет скрытое изображение, правда, очень недолго. Его можно проявить лишь до того момента, пока не разложился пигмент палочек и колбочек.

Проблема надежного сохранения изображения до недавнего времени была под силу главным образом фотографии. Теперь у фотографии появляется все больше конкурентов. Исследования последних лет говорят, что изображения можно мгновенно получать и длительное время сохранять без помощи фотопластинки.

Речь идет о создании нового типа люминофоров. Люминофорами называют вещества, испускающие «холодный свет» под действием самых разных причин. Например, светлячки мерцают в ночи благодаря химическим реакциям. Это хемолюминесценция. Если кусковой сахар растирать в темноте, он тоже будет светиться. Это триболюминесценция. А вот голубые экраны телевизоров люминесцируют в результате бомбардировки люминофора потоком электронов (катодолюминесценция). Люминофоры можно возбуждать и другими способами: гамма- или рентгеновским излучением (рентгенолюминесценция), наконец ультрафиолетовым или видимым светом. В последнем случае мы имеем дело с фотолюминесценцией. Наконец существует еще и электролюминесценция — свечение люминофора под действием приложенного к нему переменного электрического напряжения («Техника — молодежи» № 2 за 1960 г.).

Совсем недавно ученые открыли новый люминофор. Изготовленный в виде пленки и помещенный между электродами, он светится, когда через него пропускают постоянный электрический ток. Он сочетает в себе электролюминесценцию с фотолюминесценцией. Он чувствителен к широкому диапазону электромагнитных частот, начиная от инфракрасных и кончая гамма-лучами. Но самое интересное в другом: он способен около 30 минут сохранять отчетливое изображение, спроектированное на изготовленный из него экран (см. цв. вкладку). Люминофор готовится из сульфидов цинка и кадмия, нанесенных на металлическую или керамическую подложку. Он возбуждается иначе, чем люминофоры, которых заставляет светиться переменный ток.

Когда подобный экран возбуждается в темноте, он не светится и через него проходит лишь очень слабый ток. Но достаточно свету или какому-нибудь иному излучению «включить» электролюминесцентный механизм, как появляется желтоватое свечение, яркость которого пропорциональна силе и продолжительности «включающего» излучения. Потребление тока экраном возрастает пропорционально возбуждаемой площади и интенсивности облучения.

Но вот облучение прекращается. Свечение экрана быстро ослабевает, теряя чуть ли не четверть первоначальной яркости. Правда, потом, в течение получаса, а то и более, экран сохраняет светимость неизменной. Как видно, «зрительная память» электролюминесцентного экрана «девичья». Зато четкость и контрастность изображения почти не уменьшаются. По-видимому, возбужденные места на экране не влияют на темные пограничные зоны.

Когда постоянный ток выключается на несколько секунд, возбужденное состояние люминофора снимается, изображение «стирается» и экран готов к новому употреблению.

Максимальная яркость экрана — около 10 миллистильбов, срок службы — 5—10 тысяч изображений. По получении первых нескольких сотен изображений яркость ослабевает до 80 % первоначальной, однако затем остается постоянной. Разрешающая способность экрана — около 40 линий на сантиметр. Чувствительность почти такая же, что и у бромосеребряной фотобумаги в видимом участке спектра. Пока что имеются экраны размером не более 15 × 10 см. Но уже в этом году ученые собираются изготовить экраны площадью 25 × 20 см.

Где найдет применение электролюминесцентная «зрительная память»? Какой бы короткой она ни была, на нее уже есть спрос. Например, регулировка оптического мазера осложняется ввиду чрезвычайной краткости и большой интенсивности импульсов испускаемого им света. Электролюминесцентные экраны были успешно применены для регистрации положения, формы и размеров выходящего светового пучка, что облегчило регулировку мазера.

Запоминающие экраны окажут немалую услугу и врачу-рентгенологу. Ведь сейчас приходится более или менее длительное время ожидать, пока будет готов рентгеновский снимок на обычной пленке. А если время не ждет и нужно принять срочные меры? Приходится просвечивать исследуемый орган, подвергая себя и пациента далеко не безобидной радиации. Электролюминесцентная «зрительная память» поможет избежать описанных трудностей. Это, конечно, не значит, что можно будет вообще обойтись без просвечивания. Но рентгеновская установка будет включаться лишь на доли секунды, а не на минуты, как сейчас.

Новые люминесцентные экраны открыли путь исследованиям в невидимых диапазонах спектра, не прибегая к утомительным методам сканирования или многократно повторяемым фотопроцессам.

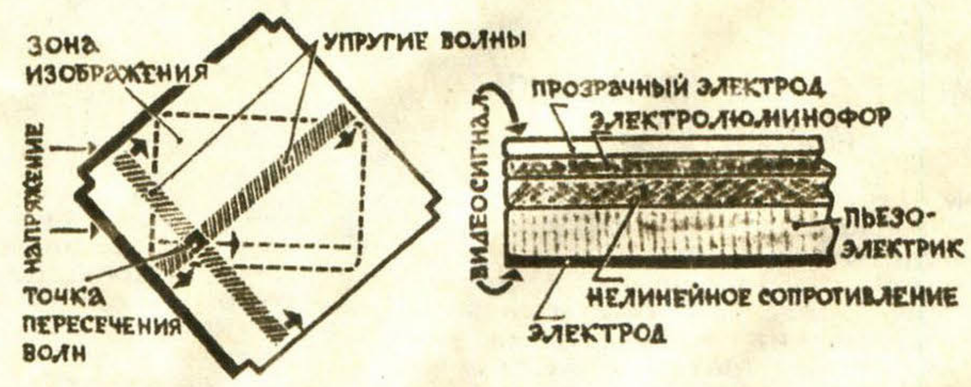
Пока еще рано предрекать будущее люминесцентным экранам. Ясно одно: они, несомненно, найдут полезное применение в науке и технике.

«Нью сайентист», декабрь 1962 г.

В телевизор-открытка

От был бы сюрприз, если бы вам вместо поздравительной первомайской открытки прислали запечатанный в конверт телевизор вместе с записью телевизионной передачи! Что ж, это время не за горами. Уже сейчас телевизор можно изготовить плоским, как блин, и повесить на стену вместо картины. Например, с помощью электролюминесцентных экранов. Как устроен и работает телевизор-картина?

К электродам электролюминесцентного экрана подводится напряжение. Одновременно на пьезоэлектрический слой в определенных точках с торцов подаются электрические импульсы. Каждый импульс бежит в виде упругой волны. Прямолинейная трасса распространения импульса не светится. Электролюминесценции здесь препятствует нелинейное сопротивление. Зато точка пересечения обеих трасс светится. Дело в том, что в ней сходящиеся волны интерферируют, образуя пучность. Суммарное значение амплитуды обоих колебаний превосходит тот предел, ниже которого экран не светится. Если теперь синхронизировать импульсы, подаваемые на пьезоэлектрический слой, с видеосигналами, то светящаяся точка, обегая экран, создаст телевизионное изображение. Пока что площадь электролюминесцентных телевизионных экранов лишь немногим больше 30 см², а частота видеосигнала составляет 1,25 мгц — примерно треть величины, принятой для обычного телевидения. Но эта трудность чисто техническая, и она будет преодолена.



«Нью сайентист», январь 1963 г.

ДИРИЖАБЛЬ, „НАКАЧАННЫЙ... ВАКУУМОМ“

Мы привыкли к тому, что дирижабль, подобно аэростату и воздушному шару, наполняется газом, удельный вес которого легче удельного веса воздуха. За счет этой разности и создается подъемная сила. А ведь дирижабль можно ничем не наполнять, а, наоборот, выкачать из него воздух!

Вывод парадоксальный. Однако давайте немного посчитаем. Возьмем дирижабль объемом 60 тыс. м³. Заключенный в этом объеме воздух весит 78 т. При выкачивании его даже до одной десятой первоначального объема подъемная сила составит примерно 70 т!

Кроме большой грузоподъемности, подобный тип дирижабля обладает и еще одним исключительным преимуществом. Для подъема и спуска обычного, наполненного газом дирижабля необходимо производить сложные операции со сбрасыванием балласта и выпуском газа. Здесь же достаточно впустить внутрь некоторое количество воздуха, чтобы дирижабль снизился. Но стоит откачать компрессором несколько десятков кубометров воздуха, и начнется подъем. Отпадает необходимость в «подзарядке» дирижабля газом, что связано с транспортировкой огромных газгольдеров и баллонов сверхвысокого давления. Да и эллинг не требуется. Наполненная воздухом громада ложится на землю всей своей многотонной тяжестью. Ей не страшна никакая буря.

На заре дирижаблестроения идея вакуумного дирижабля не могла быть осуществлена — не было дюралюминия, прочных пластиков, «нежный» каркас сразу бы смялся атмосферным давлением. А сейчас?

НЕ ОТВЕЧАЙ, НЕ ПОДУМАВ!

Стрелки на прямой

В 6 часов стрелки часов направлены в противоположные стороны и лежат точно по прямой. Через сколько времени это снова произойдет? Решить задачу без помощи алгебры, в уме.

Рис. Н. РУШЕВА

УМЕЕТЕ ЛИ ВЫ ЛОГИЧЕСКИ МЫСЛИТЬ?

Логически мыслить — значит мыслить последовательно, делать правильные выводы и заключения при переходе от одного положения к другому. Логика обязательна в процессе всякого мышления и прежде всего математического. Математика, можно сказать, это «сама логика» — логика величин в их взаимосвязи.

Во многих случаях логика проста и очевидна: в иных она скрыта, обнаруживается с трудом, и тогда легко совершаются логические ошибки. Мы рассмотрим это на различных примерах.

ЗАМКИ И КЛЮЧИ. Перед нами 10 закрытых замков и 10 похожих ключей к ним. К каждому замку подходит только один ключ, но ключи смешались. Возьмем один из замков, назовем его первым и попробуем открыть его каждым из 10 ключей. В лучшем случае он откроется первым же ключом, в худшем — только десятым. Сколько нужно в худшем случае произвести всего проб, чтобы открыть все замки?

Будем рассуждать.

Рассуждение первое. Человек, не привыкший логически мыслить, поспешит ответить: — Чтобы открыть один замок, надо в худшем случае произвести 10 проб. А замков — 10. Следовательно, всего надо произвести 100 проб.

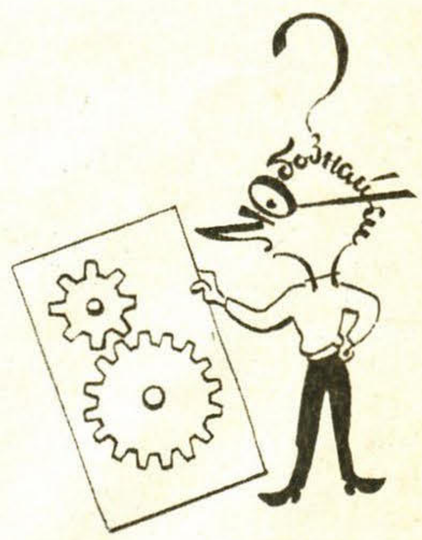
Рассуждение, казалось бы, логичное. Но из наличия 10 замков не вытекает, как мы сейчас увидим, необходимость в 100 пробах.

Рассуждение второе. Десятью пробами мы подобрали ключ к первому замку. После этого замок со своим ключом выбыл из игры. Теперь задача решается уже только относительно 9 замков и 9 ключей, затем — 8, 7 и так далее. Значит, всего в наихудшем случае достаточно произвести не более $10 + 9 + 8 + \ldots + 1 = 55$ проб.

Но и этот ответ неверен! И во втором рассуждении содержится логический промах. Предлагаем читателю обнаружить его и определить максимальное число проб, необходимое в наихудшем случае для подбора ключей ко всем 10 замкам.

Редуктор с передаточным числом 1

Можно ли обеспечить передаточное отношение 1 : 1 с помощью двух сцепляющихся цилиндрических зубчатых колес, если наружные диаметры их не одинаковы (например, диаметр одного колеса в 1,5 раза больше диаметра другого)?



КАЛЕЙДОСКОП ФАКТОВ, СОБЫТИЙ, ЦИФР...

„Поправка“ к биографии Архимеда

Свои чертежи древние греки делали на песке, насыпанном в ящичек с невысокими стенками, который назывался абакусом. Ящичек ставили на столик, за ним располагался ученый геометр или строитель.

Известна легенда о том, что Архимед погиб от руки римского легионера, защищая свои чертежи, сделанные будто бы на песке побережья.

Дошедшая до нас мозаичная картина эпохи Возрождения, скопированная с древнеримской мозаики, запечатлела момент гибели Архимеда, но не на берегу моря, а дома. Ученый сидел за «чертежной доской» — абакусом.

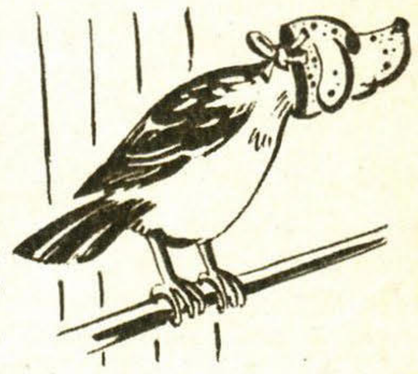
В защиту кошек

Есть в Тихом океане небольшой остров. Жителей там не так уж много, а кошек и того меньше. И если кто-нибудь из жителей убьет кошку, несчастного приговаривают к страшному наказанию: собственноручно поймать не менее 300 крыс, а в доказательство представить их хвосты.

Стайеры из племени Тарагумара

Марафон, оказывается, не самая длинная спортивная дистанция. Индейцы из племени Тарагумара, живущего в горах Сьерра-Мадре, в северо-западной Мексике, регулярно устраивают состязания в беге на... 270 км! Этот бег несколько напоминает тренировку футболистов: участники каждой команды гонят перед собой небольшой мячик. Болельщики, подбадривая бегунов, бегут рядом, дают им еду и воду, ночью освещают трассу факелами.

„Канарейка“ означает „собака“



Принято думать, что собак обычно называют собачьими именами, а птиц — птичьими. Однако нет правил без исключения. Судите сами. Название маленькой звонкоголосой птички канарейки происходит, как известно, от названия ее родины — Канарских островов. Но название этих островов, в свою очередь, происходит от латинского слова «canis», что в переводе значит «собака»: первооткрыватели островов обнаружили на них стаи диких собак. В результате птица обрела «собачье» имя.

Рис. В. ПЛУЖНИКОВА

ОН БЫЛ ШАХМАТНОЙ ЗВЕЗДОЙ ЮГОСЛАВИИ

Читателям хорошо известны книги Милана ВИДМАРА «Трансформатор в эксплуатации», «Трансформаторы», «Теория и работа электрических машин», «Научные основы электротехники». Выдающийся югославский электротехник принадлежал к числу сильнейших шахматистов своего времени. Занятия наукой (он был деканом технического факультета университета в Любляне, потом ректором университета, академиком Словенской Академии наук) не всегда позволяли Видмару участвовать в шахматных состязаниях. Но каждое выступление гроссмейстера сопровождалось блестящим успехом. Приводим с примечаниями гроссмейстера Р. Рети следующую партию: ВИДМАР (белые)—НИМЦОВИЧ (черные). Международный турнир в Нью-Йорке, 1927.

1. d2—d4 Kg8—f6; 2. Kg1—f3 e7—e6; 3. g2—g3 d7—d5; 4. Cf1—g2 Kb8—d7; 5. 0—0 Cf8—d6; 6. b2—b3 c7—c6; 7. Kb1—d2 0—0; 8. Cc1—b2 Фd8—e7; 9. c2—c4 (Белые правильно поступают, что не предупреждают хода Ca3. И действительно, тогда после 10. Фc1 C : b2; 11. Ф : b2 игра черных надолго оставалась бы стесненной, а кроме того, черные поля в их лагере были бы слабы. План белых заключается в том, чтобы сыграть Фc2 и e2—e4. И если бы произошла стычка пешек в центре, результатом которой должно было бы быть открытие игры, то преимущество фианкетированного слона перед «централизированным» черным стало бы ощутимым: 1) он покрывает большее количество клеток в центре, 2) он не препятствует действию тяжелых фигур по центральным линиям. Исходя из этих соображений, Нимцович пожелал закрыть центр и, делая свой следующий ход, ошибочно считал, что белые ответят 9. c5, или 9. cd, или, наконец, 9. cb) b7—b5?; 10. Kf3—e5! (В своих расчетах Нимцович, конечно, предусматривал этот ход, но он неправильно считал, что после 11-го хода у него получится удовлетворительное положение, другими словами, он не предусмотрел 12-го хода белых) Cd6 : e5; 11. d4 : e5 Kf6—g4 (Пешку e5 нельзя теперь защищать ни ходом f2—f4 (из-за Ke3), ни ходом Kf3 (из-за потери пешки c4). Нимцович, делая свой 9-й ход, очевидно, ожидал теперь хода 12. cb с последующим 13. Kf3, после чего центр был бы закрыт; 12. e2—e4!! (Это вскрывает центр, и фианкетированные слоны развивают катастрофическую деятельность) Kg4 : e5; 13. e4 : d5 e6 : d5; 14. c4 : d5 c6 : d5; 15. Cg2 : d5 Ла8—b8; 16. Лf1—e1 Фe7—d6; 17. Kd2—f3 (Этот ход показывает ясность математического мышления Видмара. Многие маэстро не удержались бы здесь от атакующего хода 17. Ke4. Однако чтобы дать возможность в полной мере развернуться своей главной силе, двум слонам, белым необходимо устранить препятствие, преграждающее диагональ одного из них (Ke5). Поэтому Видмар предпочел более скромный ход, который на самом деле является сильнейшим) Ke5 : f3+; 18. Фd1 : f3 Kpg8—h8; 19. Ла1—c1! Лb8—b6; 20. Лc1 : c8! Лf8 : c8; 21. Фf3 : f7 Фd6—g6; 22. Фf7 : d7.

Черные сдались. «Жуткий разгром!» — заметил по поводу этой партии Алехин. В 1948 году в Гааге и Москве состоялся матч-турнир на первенство мира по шахматам. Так велик был международный авторитет Видмара, что именно ему было предложено быть главным судьей этого исторического состязания. 9 мая 1948 года Видмар провозгласил Михаила Ботвинника новым чемпионом мира. Югославский гроссмейстер с большой симпатией высказывался о Москве — «столице нового мира», «центре современной шахматной жизни».

ОТВЕТ НА ШАХМАТНУЮ ЗАДАЧУ, помещенную в № 2

1. Лb1 g2; 2. Kc1 Ce3; 3. Ke2 g1K +; 4. Л : g1+ C : g1; 5. Kg3×. Если 3. ... Cc1; то 4. Л : c1+ g1K+; 5. Л : g1×.

УНИВЕРСАЛЬНАЯ ТЕНТ-ПАЛАТКА

Тысячи, да что там тысячи — миллионы людей готовятся сейчас к путешествиям по родным просторам страны. Хорошо иметь с собой палатку, но сделать ее самому довольно сложно, купить в магазине — дорого. Читатель нашего журнала К. Чумаков предлагает универсальный тент, достаточный, чтобы вместить 2—3 человека вместе с велосипедами или мотоциклами. Тент можно соорудить и на лодке. При попутном ветре он заменит парус.

Выкройка тента (рис. 1) достаточно проста. Сначала материал сшивают в общий кусок размером 3×3 м. Затем вырезают клинья *а* и *б* и сшивают между собой обе половины полотна. Из оставшихся клиньев шьют чехол для тента.

По периметру и диагоналям сшитого полотна (рис. 2) пришивается для прочности тесьма шириной 20 мм, из которой по углам тента делают петли для оттяжек. В центре тента для опоры пришивается брезентовый круг диаметром 100 мм.

Изготовьте шесть звеньев опоры. Для этого возьмите латунную охотничью гильзу 12-го калибра, отпилите торцовую часть, забейте в нее наполовину круглый колышек. Затем приклепайте гильзу сквозной заклепкой, а в верхней, полой, части круглым напильником сделайте прорезь для веревки оттяжки (рис. 3).

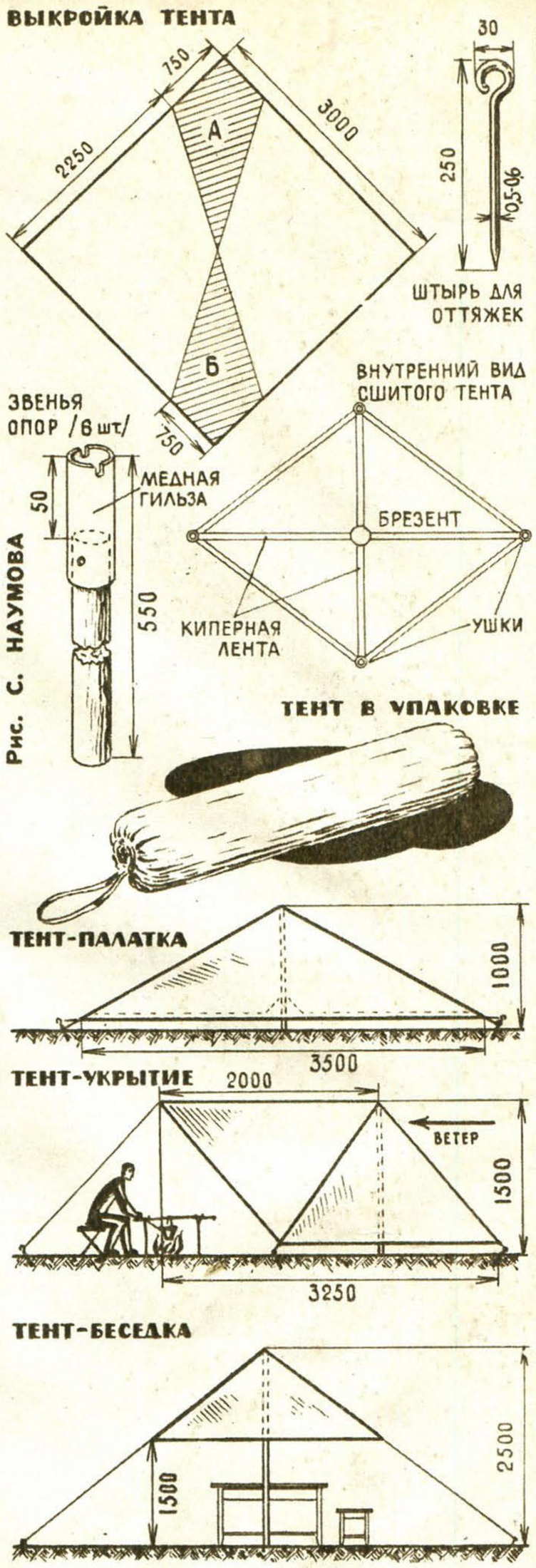


Рис. С. НАУМОВА

Штыри для оттяжек (рис. 4) изготавливают из дюралевой проволоки диаметром 6 мм и заостряют на концах. В качестве оттяжек используется обычная бельевая веревка. Для соединения оттяжек с ушками тента к каждому из концов веревки привязываются «клипсы» — деревянные палочки диаметром 8 мм и длиной 40 мм.

ОДНАЖДЫ...

ПРОБЕЛ В ОБРАЗОВАНИИ

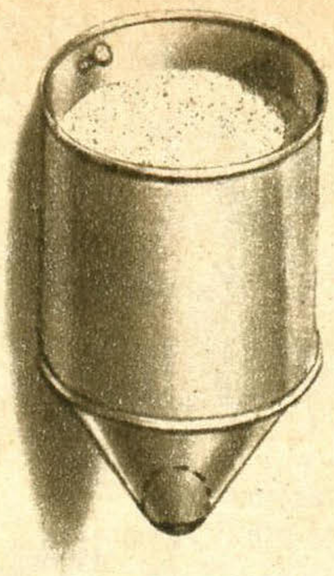
Немецкий врач Рюдингер в молодости был парикмахером. Однажды, находясь со студентами в анатомичке, он заметил одному из них, что тот не умеет точить нож. Студент, сын состоятельных родителей, дерзко возразил ему:

— Но ведь я никогда не был парикмахером!

— Оно и видно, молодой человек, — спокойно ответил ему Рюдингер, — если бы вы им были, то так и остались бы им на всю жизнь.

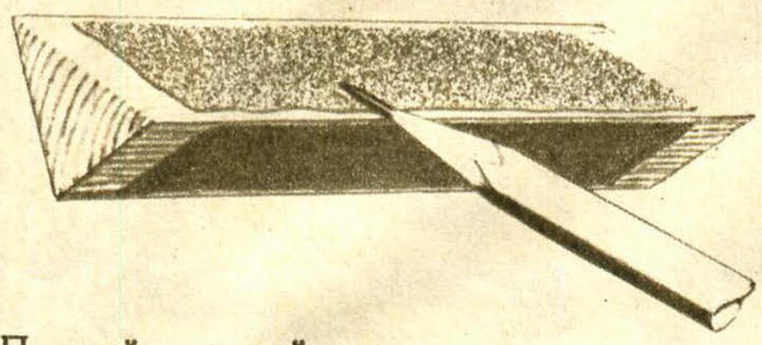
Рис. Н. РУШЕВА

Полезные советы

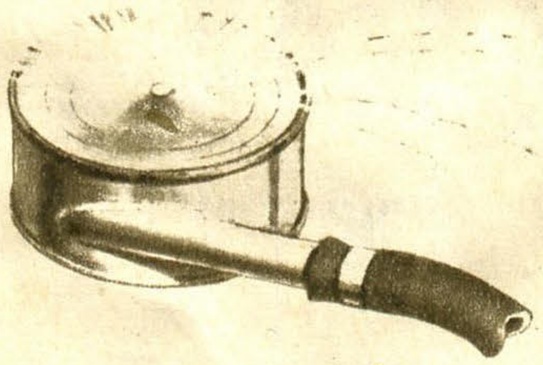


Хороший резервуар для сыпучих тел можно сделать, применив известный принцип рукомойника (см. рисунок). Вместо «соска» в отверстие вставляется шарик.

Карандаши для черчения удобнее всего затачивать на трехгранной призме, на грани которой наклеены полоски стеклянной бумаги («шкурки») трех сортов — от грубой до самой тонкой. Призма получается, если распилить деревянную рейку квадратного сечения вдоль по диагонали.



Простой садовый распылитель для воды можно сделать из жестяной консервной банки. Припаяйте к стенке по касательной трубку для впуска воды, а в плотно припаянной крышке сделайте выпускное отверстие диаметром 5—6 мм. Если присоединить трубку к шлангу от водопровода, то вода в банке получит вращательное движение и будет выбрасываться из отверстия раздробленными струями.



Для того чтобы не обливать канистру каждый раз, когда приходится наливать из нее бензин, наденьте на нарезной патрубок кусок велосипедной камеры, верхний конец которой срезан наискось.

СЛОВО СТАТИСТИКЕ

100 лет назад за счет мускульной силы человека и животных выполнялось 94% всей работы. 6% давали вода, ветер и топливо. Теперь баланс изменился. Более 97% энергии, используемой человеком, дает топливо, 1,5% вода и только 1% выполняется силой животных и человека.

85% всех очагов землетрясений возникает на глубине до 80 км, 12% — на глубине от 80 до 320 км и только 3% на глубине свыше 320 км. В районах Тихоокеанского побережья очаги землетрясений отмечают в 700 км от поверхности земли.

Рост крупных городов в странах капитализма приобретает почти катастрофические размеры. В Нью-Йорке сейчас живет 13,5 миллиона человек, а к 1975 году это количество увеличится еще на 5 миллионов. В Лондоне живет свыше 20% всего населения страны, а в Париже свыше 25% всего городского населения Франции.

Мировое потребление нефти за последние 40 лет увеличилось в 50 раз. За 1961 год по морским путям было перевезено 500 млн. т нефти. Если считать, что даже незначительная часть, скажем одна тысячная, от этого количества попадает в воду в виде постоянных отходов, мы получим потрясающую цифру загрязнения морей — 500 тыс. т.

ИЗОБРЕТЕНИЯ НАШИХ ДЕДОВ

Иногда бывает полезно оглянуться назад и посмотреть: какие изобретения и открытия волновали наших предшественников? Мы найдем здесь устройства вроде механического официанта. Они вызывают улыбку. Иногда в новинках прошловековой техники мы обнаруживаем то, что давно стало для нас привычным. Порой же встречаем такие идеи, которые не осуществлены и до настоящего времени.

Какие же технические проблемы волновали наших дедов?

КОРАБЛЬ БЕЗ КАЧКИ. Профессиональный изобретатель Генри Бессемер, прославившийся изобретением конверторного метода выплавки стали, предложил проект судна, в котором пассажиры не страдают от качки.

Внутри корпуса на катках уложен огромный цилиндр, стабилизируемый гигантским гироскопом. Во время шторма основной корпус судна раскачивается, как обычно, а цилиндр, перекатываясь на катках, все время сохраняет свою ориентацию, избавляя находящихся в нем пассажиров от неприятных ощущений. Бессемер сделал даже попытку осуществить свой проект, но она окончилась неудачей. (1875 г.)

ЖЕНЩИНА-«МУХА». Акробатка, обутая в «пневматические коньки» — резиновые присоски на подошвах, могла свободно ходить по потолку, к изумлению зрителей. (1890 г.)

ПАРОВОЗ-«ПАХАРЬ». 102 года назад английский ученый, специалист по сельскому хозяйству Халкетт предлагал вспахивать большие поверхности земли с помощью «паромобиля» — двух паровозов, соединенных фермой, к которой крепятся 4—5-лемешные плуги. (1861 г.)

КОСМИЧЕСКИЙ ПОЛЕТ. Инженер Карон из французского города Гренобля объяснял свое необычайное устройство для свободного падения следующим образом: «Система состоит из 300-метровой башни и герметически закрытой кабины. Пассажиров усаживают в кабину, которая затем сбрасывается с башни. После 300 м свободного падения скорость ее достигает 77 м/сек. Для успешности аттракциона необходимо, чтобы пассажиры не потерпели в конце полета никакого ущерба и чтобы кабину можно было быстро вернуть на вершину башни. Первое условие можно выполнить, придавая кабине форму снаряда и сбрасывая ее в глубокий колодец, наполненный водой...» (1890 г.)

ЧЕЛОВЕК-«АМФИБИЯ». Как указывают древние книги, водолазы и водолазные костюмы были разработаны и находили практическое применение еще в средневековье, в XIII—XIV веках.

КОРАБЛЬ ПУСТЫНИ. Немецкие инженеры задумали создать суперавтомобиль гигантских размеров. Он будет предназначен для совершения сверхдальних рейсов по бездорожью и пескам Сахары. Корабль пустыни вмещает 150 пассажиров плюс 200 т груза. Его длина — 40 м, высота — 13,5 м, диаметр колес — 12 м. Проходимый без остановки путь — 8 тыс. км. Мощность двигателя — 450 л. с. (1928 г.)

СОДЕРЖАНИЕ

В. Елютин, министр — Лауреаты студенческих поисков и находок 1
А. Ефимьев — Молодежь Вычислительного центра 2
Е. Салимов, инж., **Б. Васильев**, инж. — Пять изобретений одного года 3
Д. Степанов, инж. — 1000 деталей в наперстке 5
Л. Григорьев, инж. — Надежность в радиоэлектронике 6
В. Зайцев — Нужно ли проверять Эйнштейна? 6
Б. Агапов — Лет сто назад и менее 8
Золотые медали студентов . . . . . 10 и 18
Короткие корреспонденции 12
В лабораториях и институтах страны 14
А. Щука, студент — Шахта без шахтеров 14
Зубы должны служить вечно 16
В мире книг 17
Б. Гусев, инж. — Купола-кристаллы 19
Наш университет 22
А. Капица — «SOS» из бездны (рассказ) 24
Вокруг земного шара 28
Л. Василевский — Погибший обвиняет через 30 лет 30
Знаете ли вы, что... 33
Л. Репин, инж. — Автомобиль переходит с колес на ноги . . . 34
Азбука счетной техники 35
Г. Сидоров, канд. геогр. наук—Рассказывает академик Д. И. Щербаков — Геологическая разведка за столом 35
Л. Пирогова — Рисунки на скалах Тассили (стихи) 36
Л. Линева — Тепла и жизни для планет (стихи) 36
По зарубежным журналам 37
Клуб «Техники — молодежи» 38

ОБЛОЖКИ художников: 1-я стр. — **А. Побединского**; 2-я стр. — **А. Шумилина**, 3-я стр. — **Ю. Морковкина**, 4-я стр. — **Н. Ермолаева**.

ВКЛАДКИ художников: 1-я стр. — **Р. Авотина**, 2-я стр. — **Ф. Борисова**, 3-я стр. — **С. Наумова**, 4-я стр. — **К. Арцеулова**. Макет **Н. Перовой**.

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

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

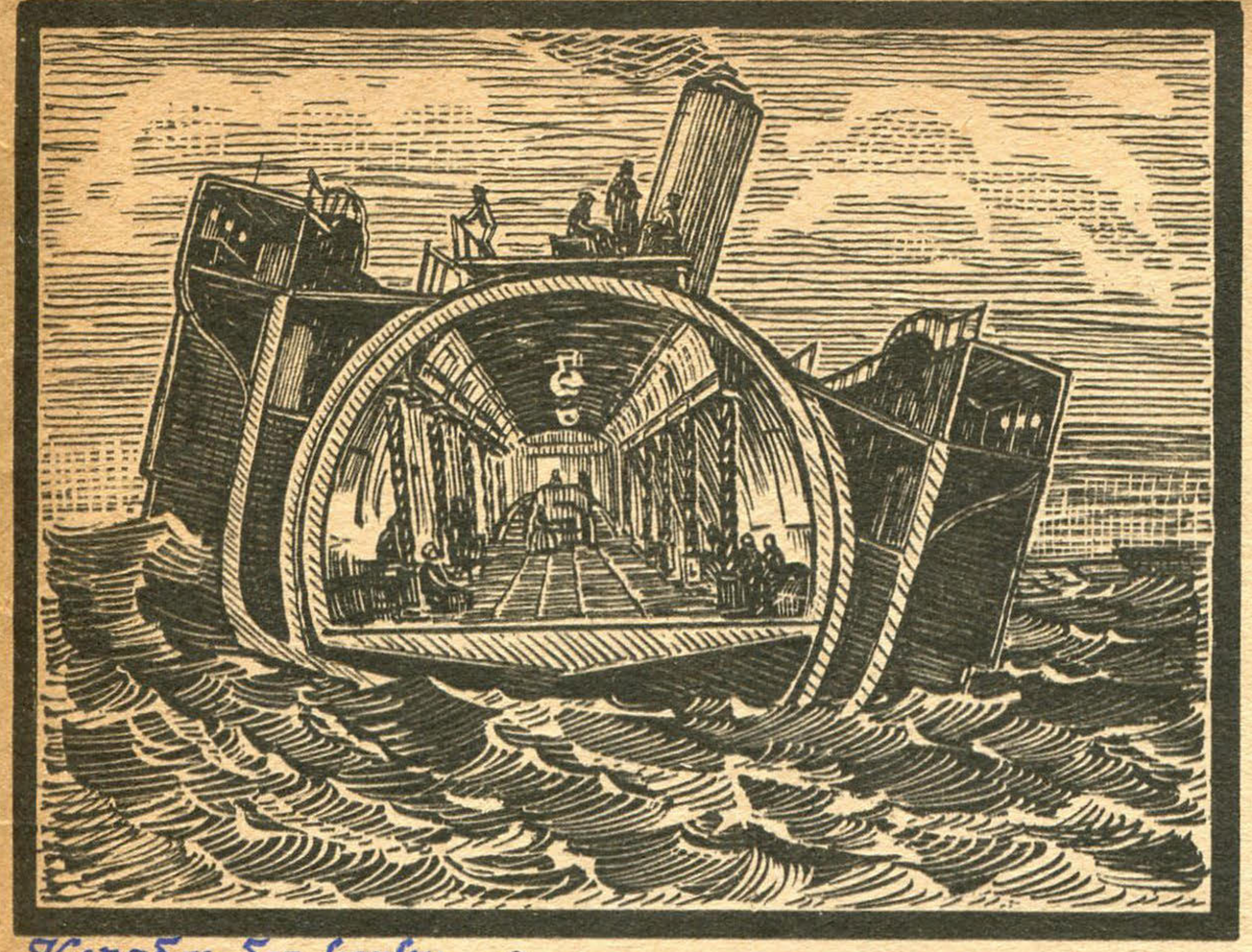
Адрес редакции: Москва, А-30, Сущевская, 21. Тел. Д 1-15-00, доб. 4-66; Д 1-86-41; Д 1-08-01. Рукописи не возвращаются.

Художественный редактор **Ю. Макаренко.** Технический редактор **Л. Петрова.**

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

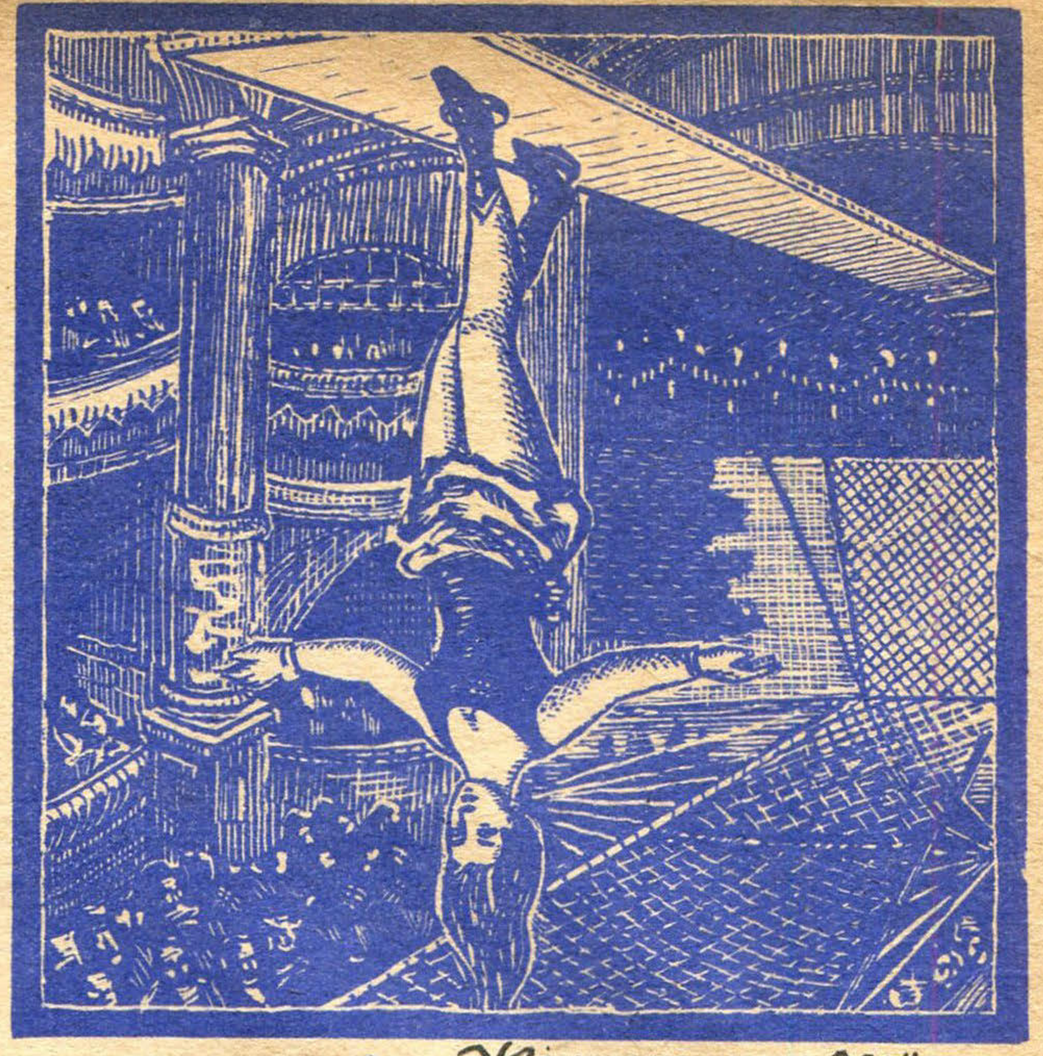
Т06020. Подп. к печ. 20/IV 1963 г. Бумага 61×90 1/8. Печ. л. 5,5 (5,5). Уч.-изд. л. 9,3. Тираж 1 000 000 экз. Зак. 465. Цена 20 коп.

С набора типографии «Красное знамя» отпечатано в Первой Образцовой типографии имени А. А. Жданова Московского городского совнархоза. Москва, Ж-54, Валовая, 28. Заказ 228. Обложка отпечатана в типографии «Красное знамя», Москва, А-30, Сущевская, 21.

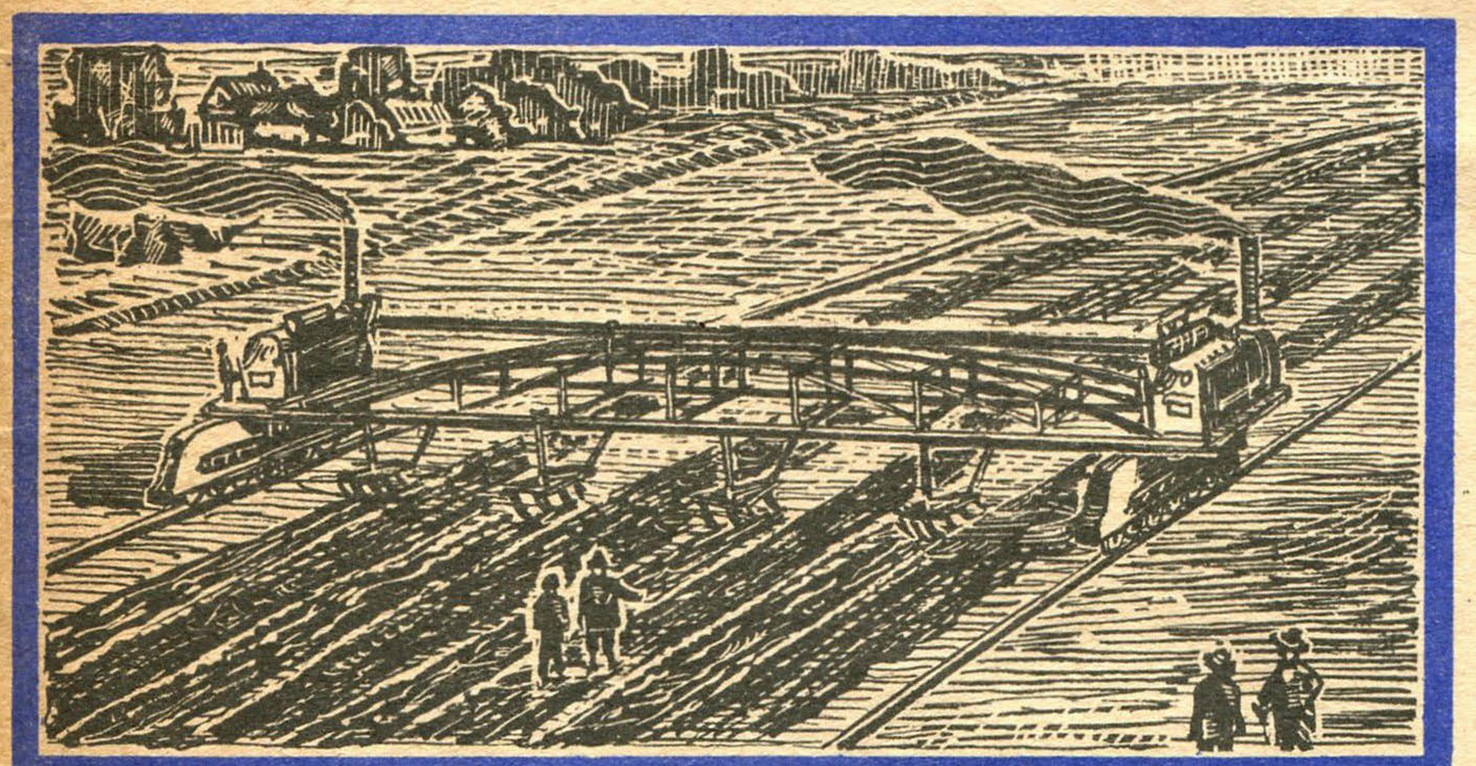


Корабль без качки

ИЗОБРЕТЕНИЯ НАШИХ ДЕДОВ...



Женщина-„муха"

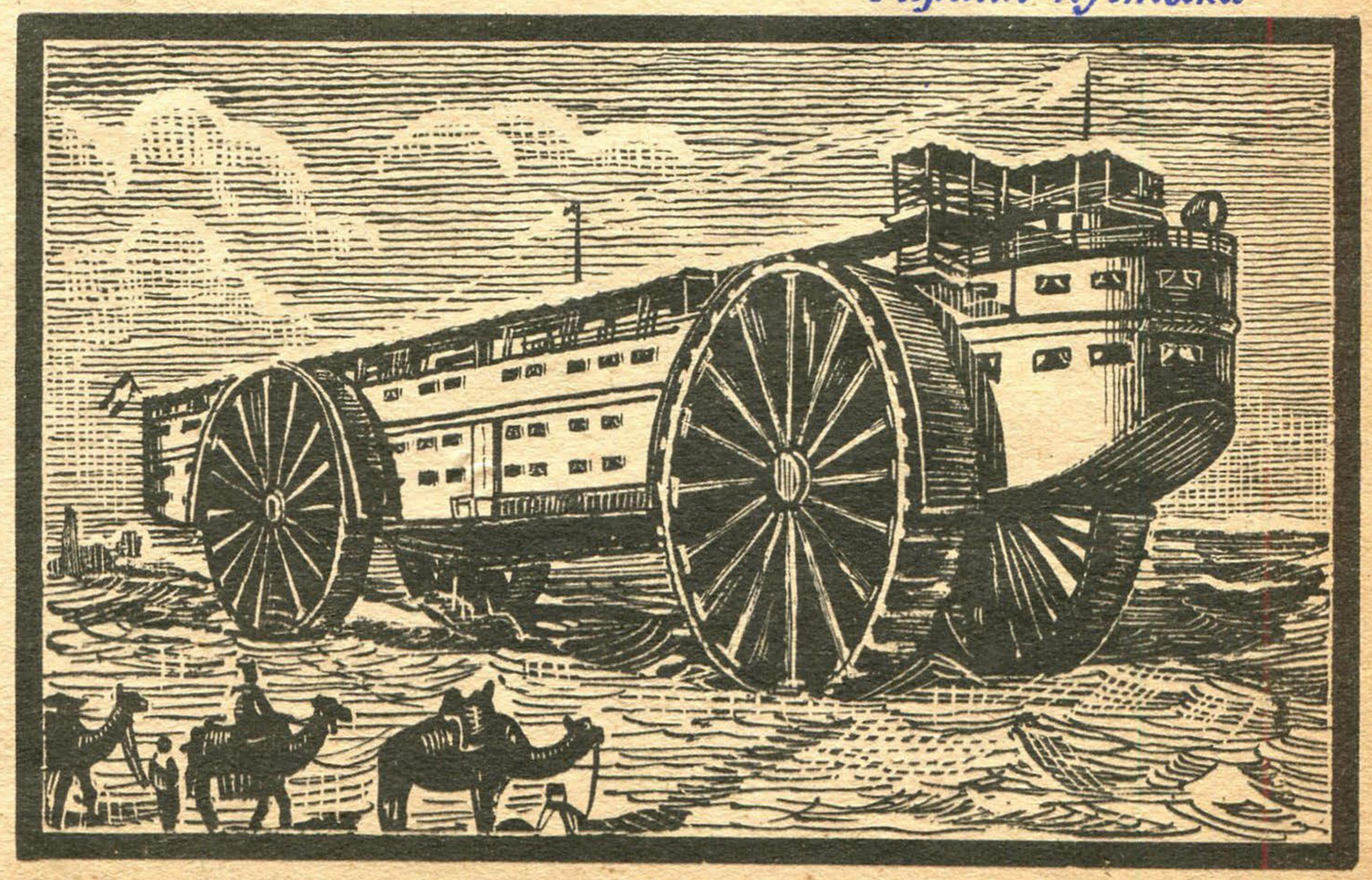


Паровоз-„пахарь"

Человек-„амфибия"

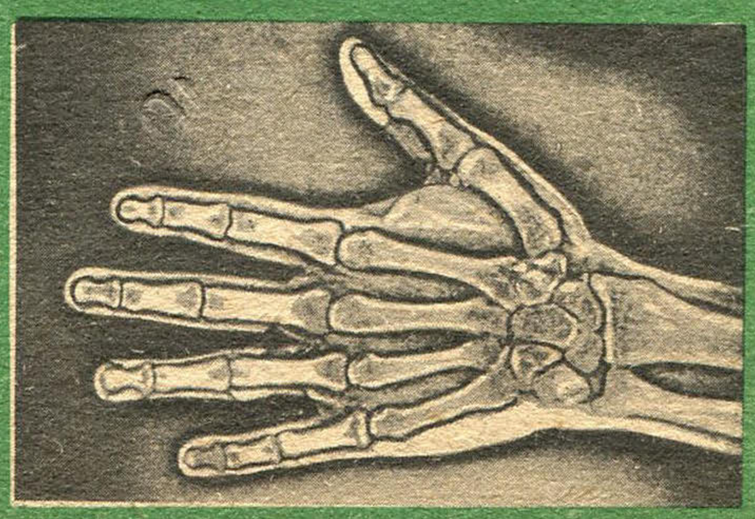
Космический полет

Корабль пустыни



С КОЛЕС НА НОГИ...

Индекс
71541



„РУКОПОЖАТИЕ":
РЕНТГЕН
+ КСЕРОГРАФИЯ

Цена 20 коп.