

Луна-  
1966г?

НО  
Т

1  
1966



Популярный  
научно-технический журнал  
ЦК ВЛКСМ  
и Центрального Совета  
пионерской организации имени  
В. И. ЛЕНИНА  
Выходит один раз в месяц  
Год издания 10-й

1966 январь № 1

В НОМЕРЕ:

|   |    |
|---|----|
| Ю. ВЕРХАЛО — Экспонаты при-<br>были в Москву . . . . .                | 2  |
| В. ГЛУХОВ — Что сжигают в<br>«топках» ракет! . . . . .                | 5  |
| Ф. ЗИГЕЛЬ — Луна и мы . . . . .                                       | 8  |
| А. БОГАТЫРЕВ — Как машины<br>учат . . . . .                           | 11 |
| Б. ЗУБКОВ — 12 000 неслучай-<br>ных случайностей . . . . .            | 14 |
| Ф. БАЗЕНКОВ — ГЭС по фа-<br>сону . . . . .                            | 16 |
| У нас в гостях журнал Армении<br>«Наука и техника» . . . . .          | 19 |
| Л. ЗАЙДЛЕР — Снова об Ат-<br>лантиде . . . . .                        | 28 |
| Г. СМЕРНОВ — Ванна для ко-<br>рабля . . . . .                         | 31 |
| ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ . . . . .                                      | 34 |
| М. ЕЗЕРНИЦКАЯ — Машине от-<br>дан приказ... . . . . .                 | 36 |
| А. КРАСНОВ — «Слышу тре-<br>щину!» . . . . .                          | 39 |
| В. ЕМАНИН — Модель броне-<br>транспортера . . . . .                   | 40 |
| СПОРТИВНАЯ ПЕРЕМЕНА . . . . .   | 44 |
| ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕК-<br>ТРОНИКИ . . . . .                         | 46 |
| И. САЛТЫКОВ — Строители ло-<br>вят микроны . . . . .                  | 50 |
| А. ДНЕПРОВ — Нападение с то-<br>го света . . . . .                    | 52 |
| В. АГРАНОВА — «Посев научный<br>взойдет для жатвы народной» . . . . . | 56 |
| Ю. ГРЕНБЕРГ — На приеме у док-<br>тора — картина . . . . .            | 59 |
| УГОЛОК СУДОМОДЕЛИСТА . . . . .  | 62 |

Техника наших дней  
настоятельно требует  
создания приборов, уме-  
ющих опознавать обра-  
зы. Такие приборы  
нужны и в вычисли-  
тельной технике, и в  
биологии, и во многих  
других областях науки.

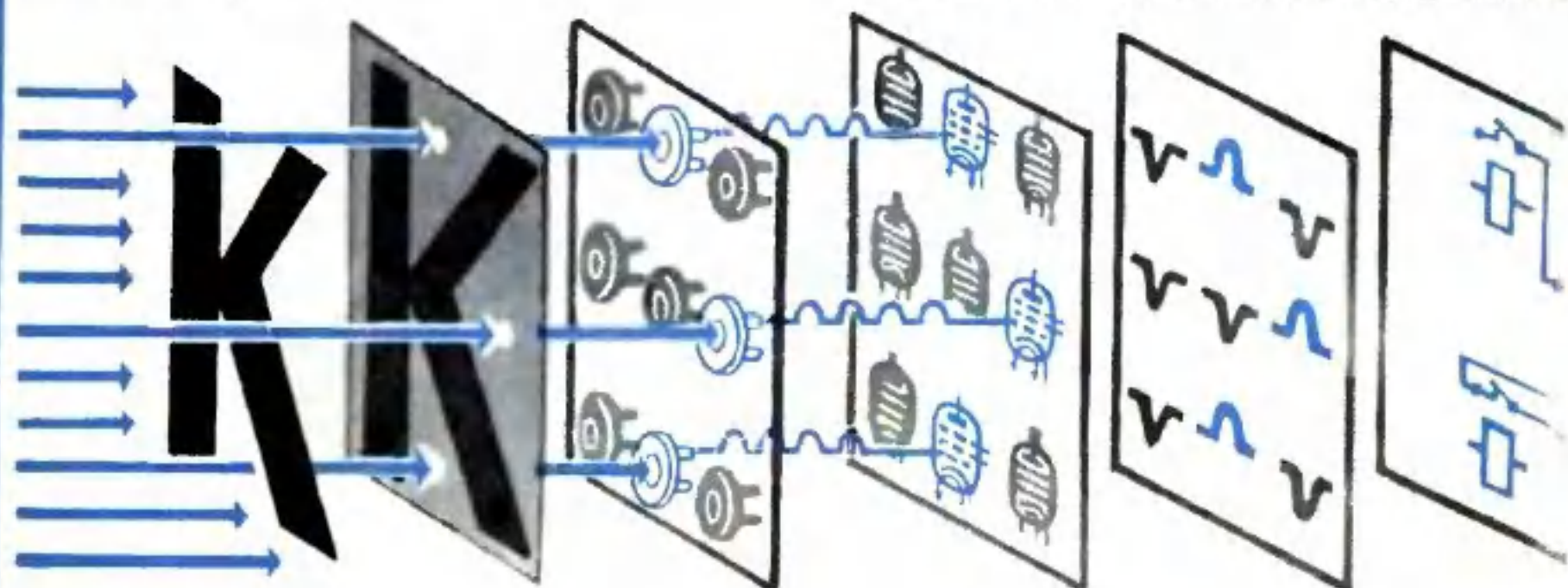
Юные свердловчане  
создали очень интерес-  
ный демонстрацион-  
ный аппарат. Это пер-  
вый опыт. Продолжай-  
те свою работу! Пост-  
арайтесь создать ма-  
шину, которая могла  
бы не только опозна-  
вать образы, но и пре-  
образовывать получен-  
ную информацию. По-  
работайте над перцеп-  
троном, воспринимаю-  
щим команды, отданные  
голосом. Знайте, что  
постройка перцептро-  
нов, пусть даже самых  
простых, — передовая  
линия современной на-  
уки и техники!

Желаю вам больших  
успехов!

Академик А. БЕРГ



ПРЕДМЕТ ОПОЗНАВАНИЯ      ОПОЗНАВАНИЕ      УСИЛЕНИЕ И ПРЕОБ-      АНАЛИ-  
РАЗОВАНИЕ СИГНАЛА      ВОСПРИЯТ



ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ



На 1-й стр. обложки рис. художника  
Н. Гришина.

На 4-й стр. обложки рис. художника  
О. Добролюбовой.

На выставке мы случайно услышали разговор двух школьников. Они стояли и внимательно рассматривали прибор, фотографию которого вы видите на второй странице обложки.

— «Перцептрон», — прочитал один название на этикетке. — Хитрая машина!

— Не хитрая, а умная. Кибернетическая! — поправил другой. — Смотри: свердловчане привезли. Володя Брусницин даже академику Бергу его показывал. Они вчера целых полчаса разговаривали, а Володька все включал, выключал. Знаешь, как Берг заинтересовался!

— А тебе откуда известно?

— Я здесь, на выставке, дежурю. Приборы нашего кружка из 93-й московской школы показываю.

— Кому?

— Ну, всем, кто интересуется малогабаритной аппаратурой. Вот сегодня, например, Константин Иванович Самойликов приходил. Знаешь, наверно, заслуженный радист СССР.

Он на прошлых выставках самые маленькие телевизоры демонстрировал. Ему миниатюрный осциллограф нашего Саши Юрченко очень понравился. Он даже посмеялся, что мы, мол, его скоро догоним.

Но оставим юных радиолюбителей и вернемся к прибору с таким необычным названием — перцептрон.

Известно, что наши быстродействующие, умные электронно-вычислительные машины работают только по строго составленной человеком программе. Малейшее отклонение от программы — и машина теряет свою «чувствительность». Она буквально слепа и глуха и не может отличить А от Б. Свердловские ребята сконструировали модель прибора, который видит и может различать буквы и геометрические фигуры. Назвали его перцептрон; от английского perception — восприятие, понимание.

Вы спросите: для чего нужен такой прибор? Возможности его применения широки. Он пригодится в биологии, медицине, технике. Например, все вы знаете, что в многочисленных клиниках и лабораториях тысячи людей проводят по многу часов за микроскопом. Они регистрируют появление различных кровяных телец, микробов или опасней-

Саша Белов со своим однополосным возбудителем.

Вот один из приборов новосибирцев.

ших вирусов. А ведь с такой задачей мог бы справиться перцептрон, причем за доли минуты или даже секунды. Но пока таких приборов нет. Есть только модели. В ученом мире их немного, а у ребят это первая. Ее авторы Володя Брусницин и Тая Павлова, а помогал им весь коллектив кружка под руководством А. Б. Гордина.

Чтобы представить себе принцип работы модели, посмотрите на блок-схему прибора на второй странице обложки.

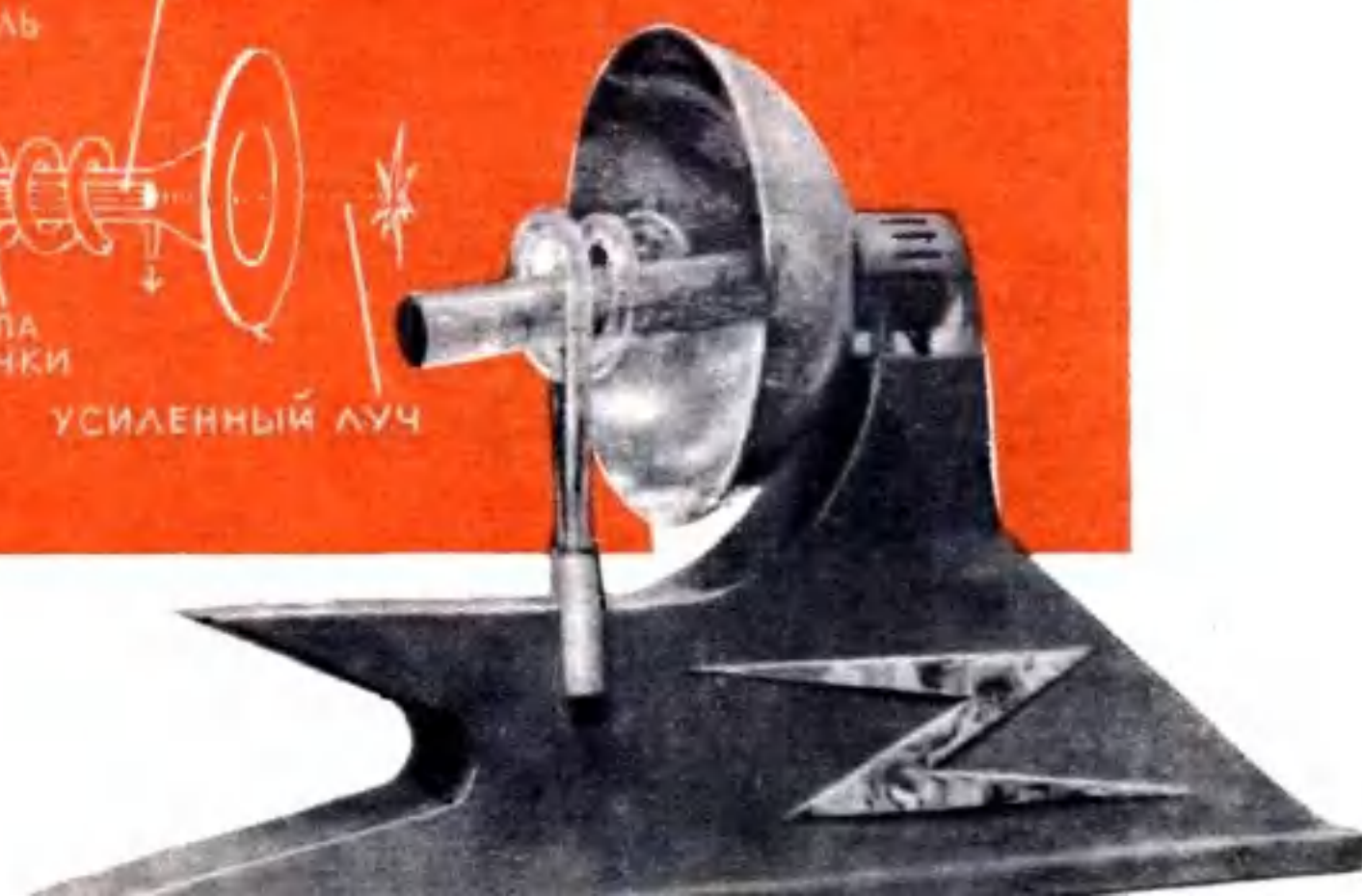
Прибор может опознавать некоторые буквы алфавита и геометрические знаки. В качестве матрицы блока опознавания были использованы девять фотоспротивлений типа ФСК-1 (часть из них и закрывается тенью от опознаваемой буквы). Рецепторным устройством (блок анализа восприятия) служат электромагнитные реле. От них сигнал подается на блок воспроизведения. Он выполнен в виде овального экрана, внутри которого встроены секторы с лампами накаливания и трафаретами опознаваемых образов.

Представьте себе, что прошло несколько лет. Конструктор или технолог берет чертёж, пишет необходи-

мые формулы, подносит к «глазам» машины — и на ее экране возникает образ прибора, изображенного на показанном чертеже!

Здесь же, на радиовыставке, познакомились два призера. Известный конструктор-коротковолновик Яков Семенович Лаповок — ему уже не первый раз присуждается золотая медаль по отделу КВ и УКВ конструкций, и воспитанник радиокружка 12-й школы г. Риги Саша Белов. Ленинградского инженера заинтересовал однополосный возбудитель рижанина, который может быть использован и как самостоятельная конструкция и для раскачки выходных каскадов радиопередатчика. Низкочастотные и силовая части, а также автоматика собраны на вертикально установленных платах. В возбудителе для формирования однополосного сигнала применен высококачественный кварцевый фильтр. Конструкция возбудителя отличается высоким профессиональным качеством монтажа и устройством блоков — так оценил ее Я. С. Лаповок. Собранный Сашей однополосный возбудитель успешно эксплуатируется на радиостанции с позывным UQ2LK (г. Рига).

А эту модель лазера собрали тоже юные свердловчане, только в Октябрьском доме пионеров: Володя Вознесенский и Саша Нестеров. На такой учебной модели можно демонстрировать принцип работы квантового генератора.



Коротковолновики! Если услышите Сашу Белова в эфире, не забудьте поздравить его с наградой — ему присужден приз ЦК ВЛКСМ.

Как и в прошлом году, на выставке было представлено много ребячьих конструкций, предназначенных для использования в народном хозяйстве. Это, например, прибор Саши Коваленко для измерения кислотности опары и концентрации поваренной соли в тесте. Прибор состоит из генератора высокой частоты, балансного каскада и блока питания. Он проходит испытания на одном из хлебозаводов г. Волгограда.

Это и конструкция Жени Рубцова — радиотаксометр, которым можно измерять число оборотов двигателя внутреннего сгорания. Во время работы система зажигания двигателя излучает так называемые импульсные радиопомехи. Частота следования импульсов связана определенным соотношением с числом рабочих цилиндров. Радиоимпульсы принимаются ферритовой антенной в тахометре. Здесь они усиливаются, преобразуются и подаются на выходное устройство со стрелочным электроприбором, который и показывает число оборотов двигателя.

Или вот работа кружковцев Новосибирской станции юных техников.

У них установилась хорошая дружба с совхозом «Большевик». Летом ребята выезжали туда и на практике проверяли свои конструкции: приборы для измерения жирности молока, для определения влажности зерна. В совхозе школьники провели большую исследовательскую работу и окончательно настроили свои приборы. Их творчеством серьезно заинтересовались московские ученые из сельскохозяйственной академии имени Тимирязева и Института электрификации сельского хозяйства.

Нельзя не рассказать и о работе житомирских радиолюбителей. Уже несколько лет в средней школе № 3 работает ученическое конструкторское бюро. Сначала ребята делали только простые пособия, а потом постепенно перешли к созданию учебно-контролирующих приборов. Теперь они оборудовали специальный класс. И учитель за каких-нибудь 10—15 мин. может не только опросить всех учеников в классе, но и поставить каждому оценку. Кроме того, преподаватель следит, каков ход решения у любого из 36 учеников. Если кто-нибудь отвечает неправильно, то учитель включает микрофон и, не мешая другим, помогает найти верное решение. Так же любой ученик может связаться с учителем.

### ПРИЗЫ ЖУРНАЛА «ЮНЫЙ ТЕХНИК» ПОЛУЧИЛИ СЛЕДУЮЩИЕ УЧАСТНИКИ XXI ВСЕСОЮЗНОЙ РАДИОВЫСТАВКИ ТВОРЧЕСТВА ЛЮБИТЕЛЕЙ-КОНСТРУКТОРОВ:

радиокружок Минского дворца пионеров — за электронно-оптический тахометр, сконструированный Борисом Мининым и Ефимом Янкелевым;

радиокружок средней школы № 31 города Симферополя — за «электронный тир».

Подробно об этих приборах будет рассказано на страницах журнала «Юный техник» в этом году.

# НА ПЕРЕДНАХ НАУКИ И ТЕХНИКИ

## ЧТО СЖИГАЮТ В «ТОПКАХ» РАКЕТ?\*

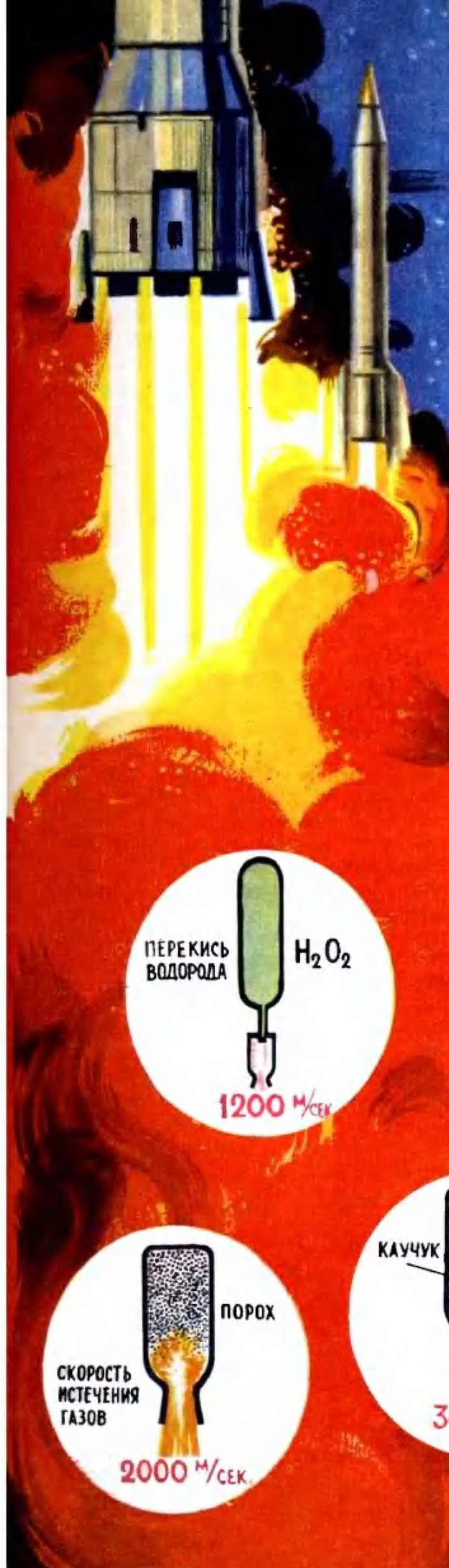
— А какую максимальную скорость развивает эта ракета? — спросили конструктора.

— Видите ли, — ответил он, — все зависит от топлива...

Керосин, бензин и многое другое. И металлы! Такие, например, как бериллий, литий, алюминий. Их порошки подмешивают к обычному горючему, чтобы увеличить тягу двигателя. Правда, пока ведутся только эксперименты с «горящими» металлами. Инженеры ищут такие топлива, которые бы позволили увеличить скорость ракеты, дальность полета и в то же время не усложняли конструкцию.

По-своему они очень капризны, эти инженеры. Хотят, чтобы горючее имело и большую плотность (дабы взять побольше в полет), и устойчиво работало в двигателе, и не разъедало металлы, да еще было бы

\* Данные статьи взяты из иностранных источников.



взрывобезопасным, удобным для хранения. Химики перепробовали десятки вариантов. Расскажем лишь о главных, которые и нарисовал наш художник.

Самые древние, как вы знаете, — твердые виды топлив. Они просты и надежны. Пороховая смесь, например, не требует специальных камер сгорания, и ракета, начиненная ею, всегда была бы готова к действию. Надо только воспламенить горючее.

Порох принадлежит к числу однокомпонентных топлив, в которых вместе находятся и горючее и окислитель. Он очень удобен, но проигрывает в одном, тоже важном: слишком мала скорость, с которой его газы вырываются из сопла (теоретически — 2420 м/сек). А тяга ракетного двигателя прямо зависит от скорости истечения газов.

Посмотрим же, какие топлива лучше.

Вдвое «быстрее» пороха (до 4000 м/сек) — твердые многокомпонентные смеси. Обычно это окислитель в виде селитры, подмешанный к горючим веществам: каучуку, битуму или к солям пикриновой кислоты. Для устойчивого горения таким топливам необходимо меньшее давление (вместо 70—100 атм., как для пороха, тут требуется 40—70 атм.). А это тоже выгодно: тоньше можно сделать стенки камеры, а значит, меньше будет вес самой ракеты.

Только инженеров интересует вес не сам по себе: подумаешь, на 10 кг больше или меньше! Вы сами, наверное, не раз замечали, что груженная лодка плывет медленнее порожней, хотя усилие гребца одно и то же. Значит, вес прямо сказывается на скорости. И она-то интересует

конструкторов прежде всего. Ради нее они идут на большие уступки.

Жидкие топлива позволяют получить более высокие скорости. Но они требуют «излишеств» в двигателе: специальной камеры сгорания, системы подачи горючего и т. д. И ракетчики вынуждены совершенствовать, усложнять его, чтобы он мог по праву называться ракетой.

Как и порох, жидкое горючее тоже бывает «компактным» (однокомпонентным). Например, перекись водорода ( $H_2O_2$ ). В присутствии катализаторов (железо, медь и др.) она разлагается, выделяя тепло, на пары воды и кислород. Скорость истечения газов получается совсем небольшая — 1200 м/сек, но низкая температура, при которой протекает реакция ( $480^\circ C$ , в то время как другие виды топлив нагревали бы стенки камеры до  $3000—4000^\circ C$ ), открывает ей дорогу в реактивную технику. Она — энергия для приводов насосов, подающих топливо в камеру сгорания.

В самих же ракетах сжигают двухкомпонентное жидкое горючее. Его особенности определяются окислителями. Наиболее распространены кислород, азотная кислота и та же перекись водорода. А горючее — обычные углеводороды (спирт, керосин и т. д.) или же водород. Используя только эти вещества, можно составить достаточно много «композиций» больших скоростей:

азотная кислота — спирт — 3480 м/сек;  
кислород — спирт — 4180 м/сек;  
перекись водорода — спирт — 3580 м/сек и т. д.

Какую из них предпочесть? Вторую? Но инженеры учитывают, что плотность кислорода ниже, чем азотной кислоты. Значит, в одинаковых



Подсчитайте-ка, во сколько раз жидкий кислород меньше объемом, чем газообразный, сжатый под давлением в 150 атм. Потому инженеры и предпочитают сжиженные горючее и окислители.

баках его будет меньше по весу. Жидкий кислород к тому же кипит (а значит, и испаряется) при температуре минус  $182,8^\circ C$  (точка кипения азотной кислоты  $+86^\circ C$ ). Это приводит к большим потерям при хранении и транспортировке (до 15% в сутки!).

Вот почему конструкторы остановились на азотной кислоте, хотя в концентрированном состоянии она ядовита и агрессивна — окисляет даже металлы. Ее применяют чаще всего в композиции с керосином или с горючим, называемым «тонка». Это смесь триэтиламина —  $N(C_2H_5)_3$  и ксилидина —  $C_6H_3(CH_3)_2NH_2$ . Она самовоспламеняется и потому не требует запального устройства, подобного автомобильным свечам. Другие же топлива (кислород — спирт, например) необходимо поджигать.

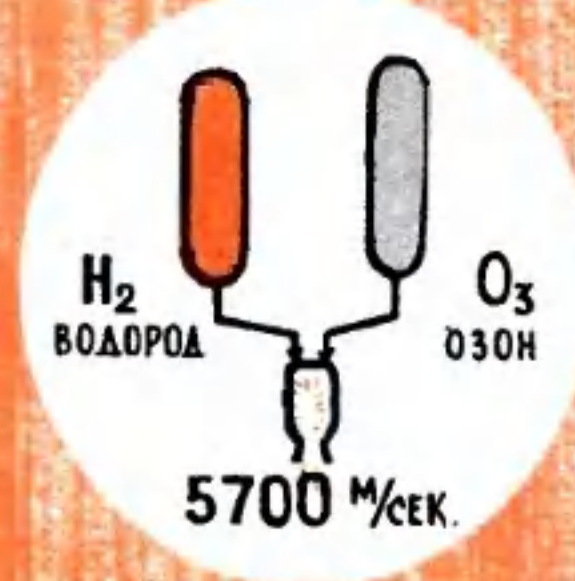
Но ученые не оставили поисков новых видов горючего. Окислителем будущего, возможно, станет озон ( $O_3$ ). Смесь спирт — озон даст скорость истечения 4650 м/сек! Пока это только теоретический расчет. В чистом виде трехатомный кислород очень опасен: чуть что — взрыв! Возможно, им будут обогащать

обычный кислород и таким путем добьются прибавки в скорости.

Другой перспективный окислитель — фтор (F). Он соединяется со всеми видами горючих веществ. В смеси со спиртом он вырывается из сопла со скоростью до 4600 м/сек. Но это чрезвычайно агрессивный элемент. Он разрушает большинство веществ, в том числе и металлы (ведь «фториос» по-гречески — разрушительный). Так что его применение пока связано с большими техническими трудностями.

Приглядимся еще раз к тем комбинациям топлив, о которых мы рассказали. Нетрудно заметить одну закономерность: эффективность их возрастает с повышением доли водорода в составе горючего. Очевидно, смесь кислород — водород позволит получить скорость до 5200 м/сек. Но это же гремучий газ, скажете вы, а значит — неконтролируемый взрыв! Вот нам и надо научиться им управлять! Вместе с озоном тот же водород должен дать скорость истечения до 5700 м/сек, а если применить фтор, то до 6300 м/сек. Перспективы заманчивы!

В. ГЛУХОВ, инженер. Рис. Н. МОРДОВНИНА





## ЛУНА И МЫ

«Бог создал еще другую громадную Землю, которую бессмертные называют Селеной, а люди — Луной, и на ней возвышаются многие горы». Так думал Прокл, греческий философ, живший 2500 лет назад.

Пейзаж Луны люди различали уже тогда. Но близкое знакомство с ночным светилом стало возможным лишь многие столетия спустя. 7 января 1610 года Галилей впервые направил на него свой несовершенный телескоп. Он различил сложный лунный ландшафт, испещренный горами, долинами и огромными впадинами лунных морей. Уже после него знаменитый польский астроном Ян Гевелий и ученый иезуит Риччиоли принялись за составление первой лунной карты.

За три с половиной века на видимом ее полушарии были «рассмотрены» все детали размером не меньше 100 метров. А ведь до

*Новая планета! На Луне волнение, селениты наблюдают за Землей во все подзорные трубы... Так комментировал художник XVIII века запуск воздушного шара. Ведь в его время многие думали, что Луна обитаема.*

объекта без малого полмиллиона километров!

Летом 1965 года советская межпланетная автоматическая станция «Зонд-3» стерла последнее «белое пятно» с невидимой стороны естественного спутника. Сегодня подробная карта лунного мира может быть нарисована так же, как карта нашей планеты.

Увлечение «лунной географией» имеет вполне практическую цель — подготовку маршрутов экспедиции. Сейчас на снимках различимы кратеры поперечником всего в несколько дециметров! Однако прежде чем нога человека ступит на лунную поверхность, должна быть тщательно освоена и проверена техника мягкого прилунения.

Если бы у нашего космического соседа существовала мало-мальски плотная атмосфера, можно было бы садиться на парашюте. Но это исключено. Остаются два способа — реактивное торможение и смягчение (амортизация) удара.

Тормозные ракеты у поверхности Луны должны создать тягу, противоположную движению космического корабля. В земных условиях такие аппараты отработаны достаточно хорошо. Но при посадке на Луну включить устройство вовремя очень трудно. Если «погасишь» скорость слишком рано, летательный аппарат под действием лунного тяготения упадет на Луну и разобьется. Если включишь слишком поздно, то же самое. Значит, выбрать надо такой момент, когда гашение космической скорости до нуля происходило бы у самой лунной поверхности — не раньше и не позже. Инженеры сейчас и пытаются поймать это мгновение.

Предполагают при посадке использовать и различные амортизаторы, например, огромные надувные подушки. Но они помогут лишь в том случае, если реактив-

ные тормоза «собиют» скорость почти до нуля.

Как видим, мягкая посадка — еще не решенная проблема. Но почин уже сделали советские ученые. Экспериментальная станция «Луна-5», запущенная в 1965 году, — первая практическая попытка мягкого прилунения. Без сомнения, эти попытки со временем увенчаются успехом: технические проблемы в наш век решаются очень быстро.

### ХЛЕБ-СОЛЬ БУДУЩЕЙ ВСТРЕЧИ

Давайте представим теперь, чем встретит Луна первых космических путешественников.

Перед ними встанет задача — максимально использовать «местные» природные богатства. Разрешима ли она?

Современный английский астроном З. Копал считает, что «воды на Луне может быть столько же, сколько ее во всех морях и океанах Земли». Но она, разумеется, не в жидком состоянии, а в непривычном для нас — «вкраплена» молекулами в кристаллическую решетку минералов. Особенно богаты кристаллизационной водой вулканические породы, покрывающие поверхность Луны. Выделять ее будут выпариванием в специальных коллекторах, используя для этого солнечные электростанции.

Горячий пар может стать просто рабочим телом для двигателей и источником кислорода. А это первое условие, при котором возможна жизнь.

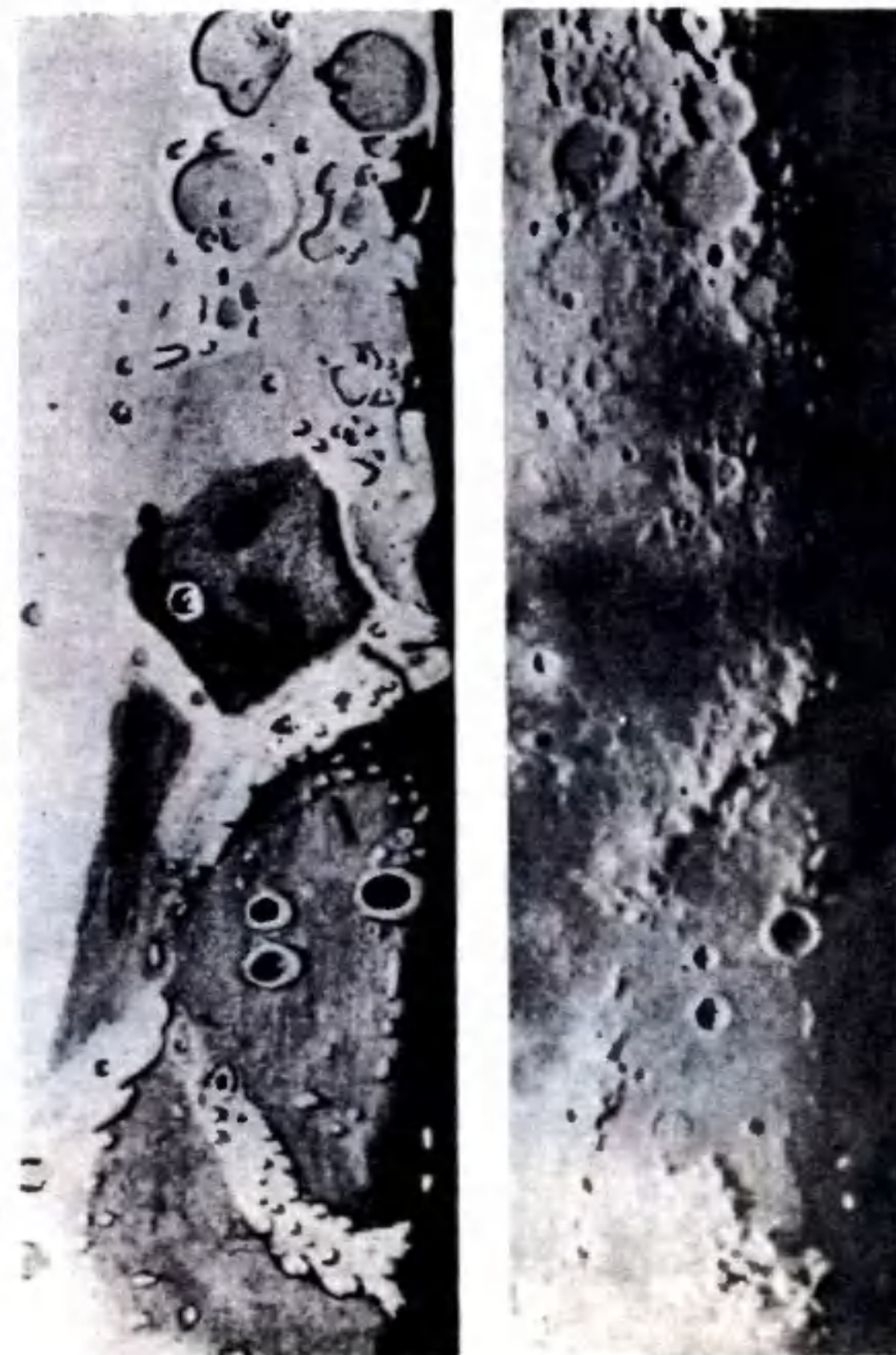
Там, где происходят лунные извержения, выделяется, по-видимому, и углекислый газ — тоже необходимый для жизни продукт. Так что у космонавтов будет под рукой все для выращивания в лунных оранжереях хлореллы и других земных растений. Они-то и послужат на первых порах

простейшими пищевыми продуктами.

В долгую полумесячную ночь и растениям и людям нужно будет искусственное освещение и тепло. Сила тяжести на Луне, как вы знаете, в шесть раз меньше земной. Поэтому построить огромные солнечные энергетические установки не составит большого труда. Не нужны будут ни особо сильные краны, ни тяжелые машины. А строительным материалом послужит лунит — пемзообразная порода. Он лежит у ног, на поверхности. Природа тысячелетиями готовила его для первых поселенцев.

Блоки из лунита, по-видимому, выдержат нагрузку до 1250 кг/см<sup>2</sup>.

*Перед вами ландшафт одного и того же участка лунной поверхности. Слева — его нарисовал художник в 1750 году, справа — сфотографировали в середине нашего века. Удивительно «похожи», не правда ли? Но рука художника все-таки менее уверена, чем объектив.*



Этого достаточно и для промышленного и для жилищного строительства. Впрочем, чтобы избежать метеоритной опасности, «здания», возможно, будут вмонтированы в лунные горы.

Луна создана из того же «теста», что и Земля, из тех же химических элементов. И недра ее таят колоссальные запасы полезных ископаемых. Лунные геологи откроют богатые месторождения серы в трещинах вулканов. Там же возможны скопления вулканических пород, богатых свинцом, цинком, хлором и другими про-

мышленно ценными элементами. Размеры нашего соседа достаточно внушительны, и надо предполагать, что в недрах сформировались и алмазы. Когда-нибудь огромный лунный бриллиант заблестит в руках лунного геолога.

Вы, конечно, заметили, как часты в этой статье оговорки: «возможно», «вероятно»... Уж не фантазирует ли автор? Нисколько. Так думают сегодня ученые. Но подтвердить все должен, как всегда, опыт — первая лунная экспедиция.

Ф. ЗИГЕЛЬ

Рис. Н. ГРИШИНА



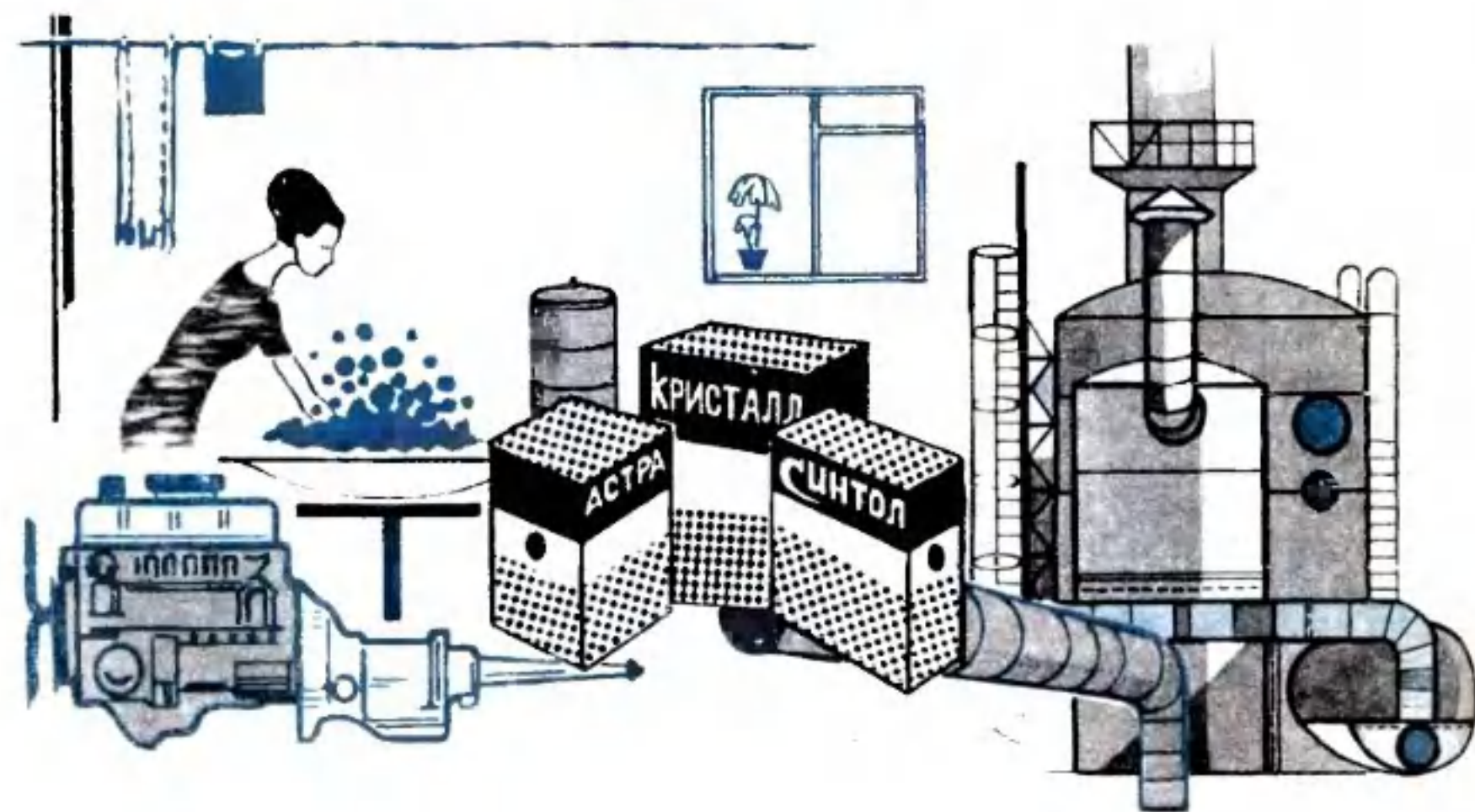
### ТОЛЬКО ЛИ НА МЫЛО!

«Астра», «Кристалл», «Синтол» — эти новейшие моющие порошки родились в пробирках специалистов Института нефтехимического синтеза имени А. В. Топчиева. Ученые разработали не только способ их получения, но и подсказали дешевое сырье.

Мыло приготавливается на заводах из высших жирных спиртов. Раньше их добывали из пищевых жиров, а советские химики впервые в мире получили эти спирты из отходов нефти — парафинов. На любом нефтеперерабатывающем заводе вам уступят их задаром.

Но, как сегодня оказалось, у жирных спиртов может быть и иное назначение, кроме как на мыло. Например, они годятся для изготовления поверхностно-активных веществ, стойких против бактерий. Ими можно пропитывать ткани и кожи, чтобы дольше носились, а добавив их к смазочным маслам, можно продлить жизнь моторов. И еще одно ценное свойство: с их помощью легко извлекать из растворов редкие металлы.

В скором времени новый продукт будет трудиться в полиграфии, в текстильной промышленности и в ряде других отраслей нашего хозяйства.



## КАК МАШИНЫ УЧАТ

ПАТЕНТНОЕ БЮРО



В адрес Патентного бюро «ЮТа» поступает много писем со схемами различных «экзаменаторов», «репетиторов», «тренажеров» и других обучающих машин. Несмотря на то, что ребята не знают друг друга, они часто идут одними путями — создают конструкции, сходные по назначению, по возможностям и даже по ошибкам. Поэтому рассмотрение некоторых удачных конструкций обучающих машин поможет юным техникам избежать ненужного дублирования и будет способствовать более тщательной разработке наиболее «слабых» узлов обучающих машин.

Интересную схему прислал Борис Ашкинадзе из Ленинграда (рис. 1). Она состоит из небольшого числа простых деталей — гнезд от магазина сопротивлений (конструкция их показана цветным контуром), источника тока, сопротивлений и миллиамперметра. Работает схема так. Ученик получает три вопроса с тремя вариантами ответов на каждый. Если, отвечая, он выбирает правильный ответ, который имеет определенный номер, и вставит металлическую пробку в гнездо с тем же номером, то пробка замкнет одно из сопротивлений и общее сопротивление цепи уменьшится. При правильном ответе на все вопросы (на схеме первый, третий и второй) закорачиваются три сопротивления и в цепи протекает наибольший ток. Таким образом, величина тока оказывается прямо пропорциональной числу правильных ответов, а следовательно, и оценке.

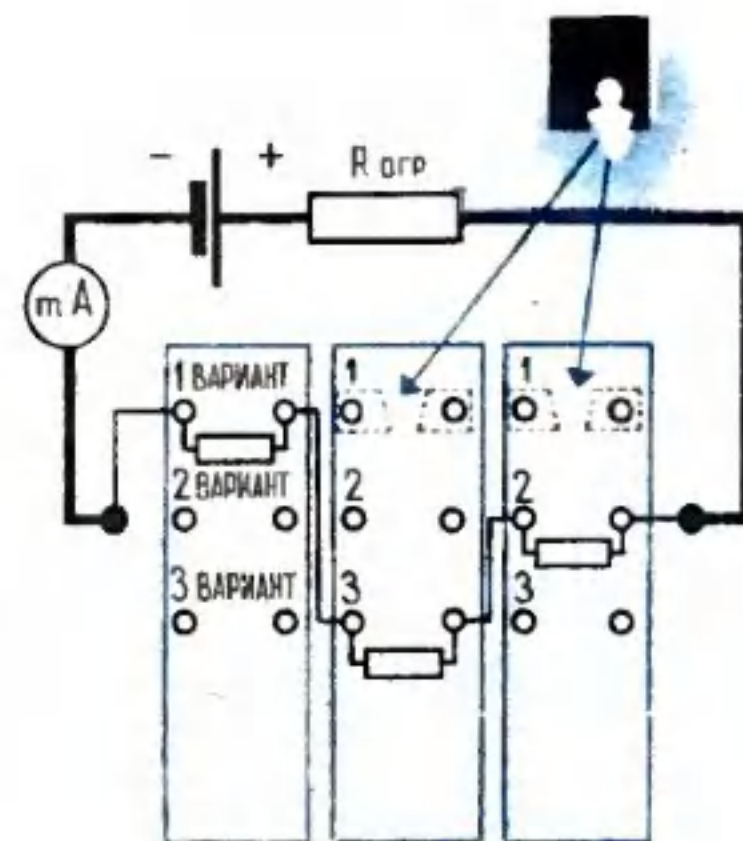
Для настройки машины на другую программу меняется соединение сопротивлений с гнездами. Число вопросов и вариантов к ним можно менять в широких пределах в зависимости от того, сколько гнезд берется. Решением экспертного совета «ЮТа» Борису Ашкинадзе выдано авторское свидетельство. По его схеме можно собрать машину, и она будет хорошо работать, только использовать ее в качестве «экзаменатора» нельзя, ввиду возможности механического подбора ответов. Подобный недостаток оказывается неизбежным при использовании такой простой конструкции.

Введение дополнительных деталей и удачное соединение их позволило Василию Веселову из г. Бокситогорска Ленинградской области создать конструкцию, свободную от этого недостатка. В его машине «Мысль-4»

(рис. 2) на каждый вопрос можно отвечать только один раз. Допустим, при ответе на первый вопрос включается тумблер Тб<sub>2</sub>. Тогда замыкается цепь питания реле Р<sub>1</sub>, оно срабатывает и отключает своими нормально замкнутыми контактами Р<sub>1</sub>-2 тумблеры от шагового искателя, регистрирующего поступление правильных ответов. Если сначала включить тумблер Тб<sub>1</sub>, то напряжение подается не только на реле, но и на шаговый искатель (через переключатель П<sub>1</sub>, положением которого задается программа). Он должен успеть сделать шаг до того, как разомкнутся контакты Р<sub>1</sub>-2. Число вопросов и вариантов к ним можно, конечно, увеличить, добавляя тумблеры и переключатели (шаговый искатель нужен только один).

Решением экспертного совета «ЮТа» Василию Веселову также будет выдано авторское свидетельство.

Рис. 1.



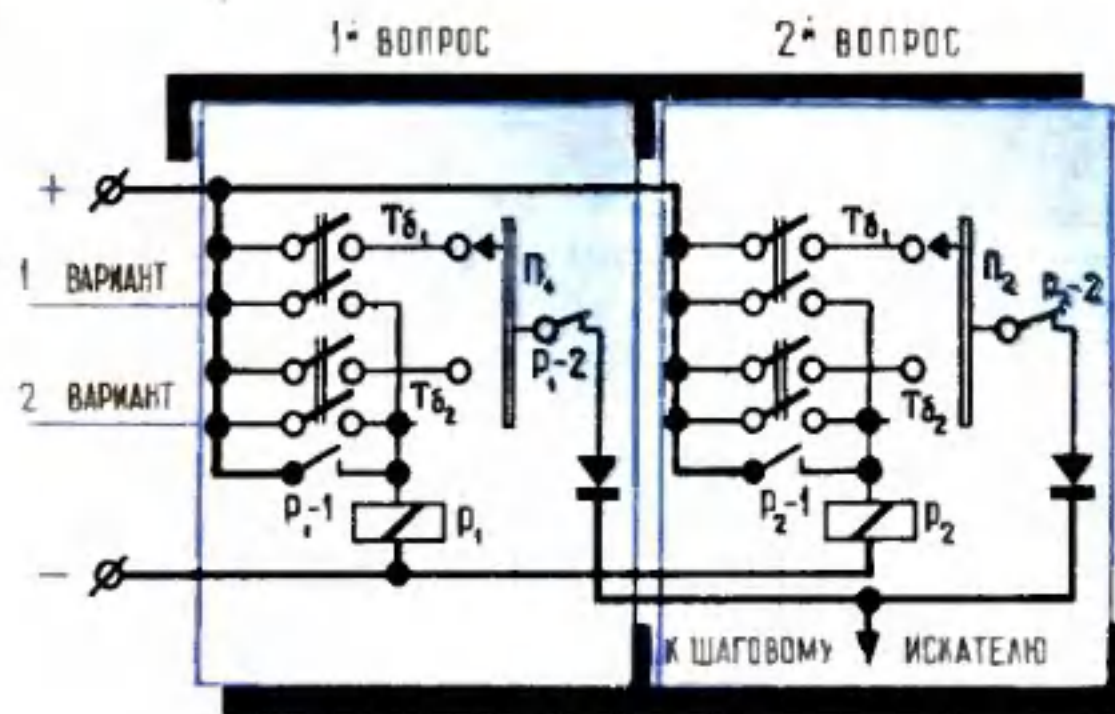


Рис. 2.

Несмотря на то, что подбор ответов в машине «Мысль-4» и исключается, ее можно все-таки перехитрить, если отключить все напряжение от схемы. При этом все реле вернутся в первоначальное положение, машина «все забудет» и можно начинать сначала. Во избежание плутовства достаточно использовать электрический замок (см. схему на рис. 3). В начальный момент напряжение на обмотку реле можно подать, только замыкая контакты ключом. После того как реле срабатывает и становится на самопитание, контакты размыкаются, теперь в случае снятия напряжения повторное включение без ключа невозможно. Подобное устройство хорошо применять во всех машинах индивидуального пользования, когда ученик может сам включать напряжение тумблером, кнопкой или просто вставляя шнур питания в розетку. В машинах же коллективного пользования или в так называемых «автоматизированных классах» управляет работой индивидуальных машин учитель с центрального пульта управления, поэтому необходимость в подобной блокировке отпадает.

Автоматизированные классы можно создать из таких же машин, как «Мысль-4». Для этого нужно вынести переключатели программы  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$  на центральный пульт и соединить их с машиной проводами. Положительный эффект в данном случае дает объединение большого количества одинаковых простых устройств. Однако этот путь массового обучения не единственный. Можно достигнуть хороших результатов и другим путем — улучшением «качества» ма-

шинного обучения. Но трудность решения этой проблемы заключается в совершенствовании ввода полученных данных в машину. Ведь в разобранных примерах ученик лишь выбирает готовые ответы, при обычном же обучении он должен сам их сформулировать.

В более сложных машинах ответы состоят из нескольких цифр и знаков, набираемых кнопками. В этом случае ученик сам «конструирует» ответ. Осуществить сконструированный ввод можно, например, по схеме, присланной Александром

Кузоро из г. Прокопьевска Кемеровской области (рис. 4). Для ответа на один вопрос он отводит уже не 3 гнезда, как в машине Бориса Ашкинадзе, а 25 гнезд с цифрами от 0 до 9 и набором наиболее часто употребляемых условных обозначений. Отвечая на вопрос, ученик вставляет пробки в гнезда с нужными знаками. При правильном ответе электрическая цепь замыкается, течет ток, который легко можно зарегистрировать. Для того чтобы ученик не замкнул сразу все гнезда, ему выдается ограниченное число пробок. Если, например, задан вопрос: «Какой вид имеет полное приведенное квадратное уравнение?» ( $x^2 + bx + c = 0$ ), то при ответе нужно вставить пробки в гнезда, соединенные цветной линией. Нетрудно заметить, что полученный ответ неопределен, так как из одних и тех же символов можно составить несколько совершенно разных уравнений, например  $bx^2 + x + c = 0$  или  $cx^2 + bx = 0$ . Значит, схема должна

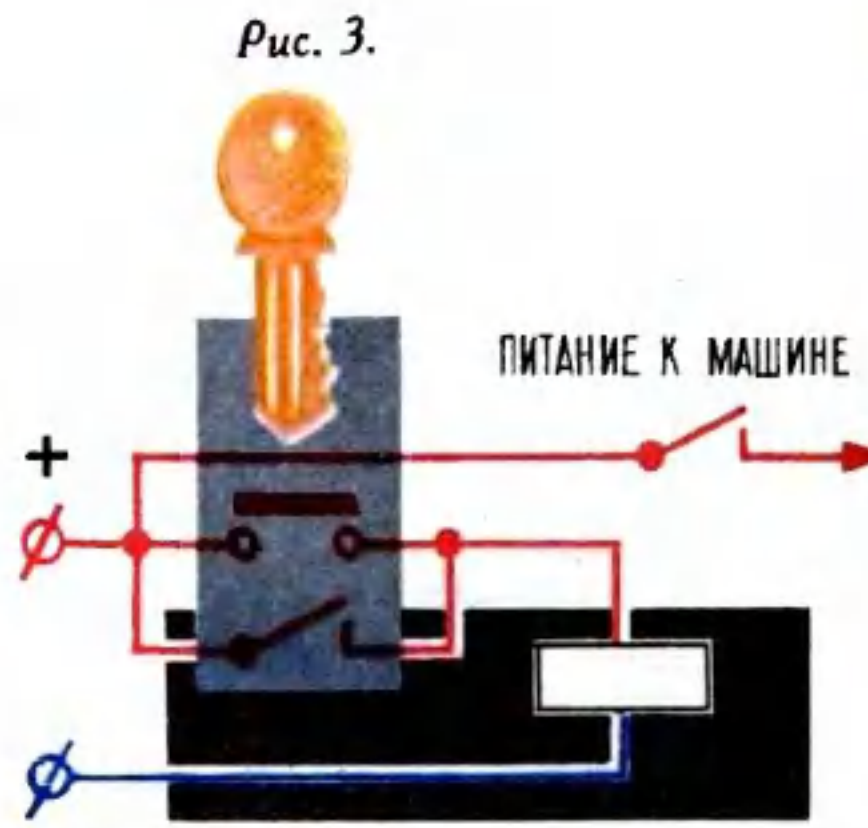


Рис. 3.

различать не только совокупность символов, но и порядок их поступления. Юные техники могут поработать над усовершенствованием этой конструкции, помня, что не всегда рассмотрение возможностей машины достигается ее усложнением. Подобное представление может сложиться после нашего рассмотрения обучающих машин. В самом деле, машина Бориса Ашкинадзе очень проста, зато не имеет блокировки, «Мысль-4» Василия Веселова свободна от этого недостатка, но сложнее. Для осуществления сконструированного ввода потребовалось примерно в восемь раз больше гнезд, чем для выборочного. Еще большие затраты возникают при создании автоматизированных классов. И, несмотря на такие большие затраты, все разобранные машины выполняют только одну, далеко не главную функцию обучения — контроль знаний учащихся.

Нельзя ли как-нибудь избежать или хотя бы приостановить столь активное «наступление» техники? Оказывается, можно, если использовать принципиально новые, не электрические методы автоматизации контроля усвоения знаний. Принцип действия одной из наиболее удачных конструкций механической обучающей машины можно легко понять на примере конструкции Рамиса Саитова из г. Баку (рис. 5). Его машина предназначена для определения квадратов чисел и представляет собой небольшую коробочку, на которой написаны

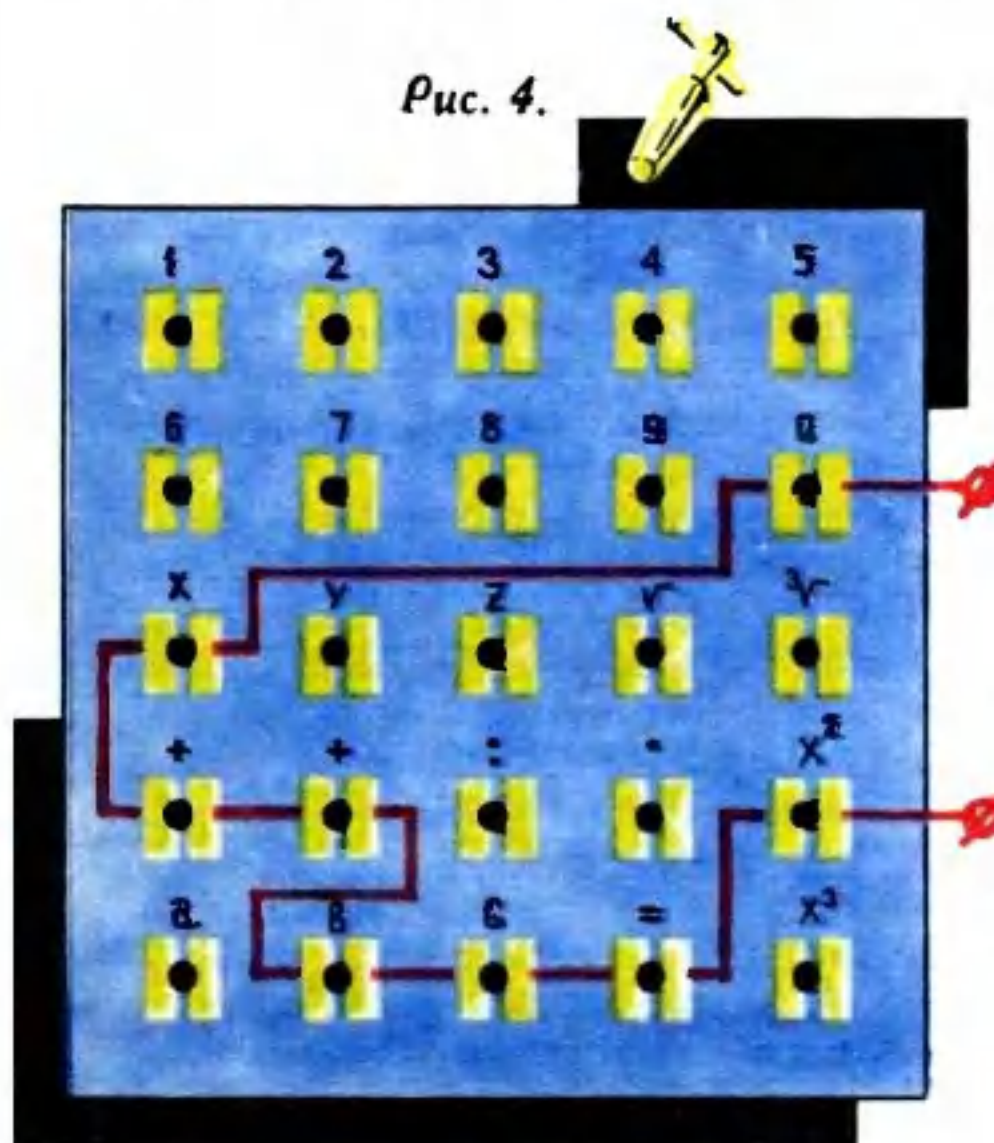


Рис. 4.

| ТАБЛИЦА КВАДРАТОВ |   |
|-------------------|---|
| 11 <sup>2</sup>   |   |
| 12 <sup>2</sup>   | ← |
| 13 <sup>2</sup>   |   |
| 14 <sup>2</sup>   |   |
| 15 <sup>2</sup>   |   |
| 16 <sup>2</sup>   |   |
| 144               |   |



Рис. 5.

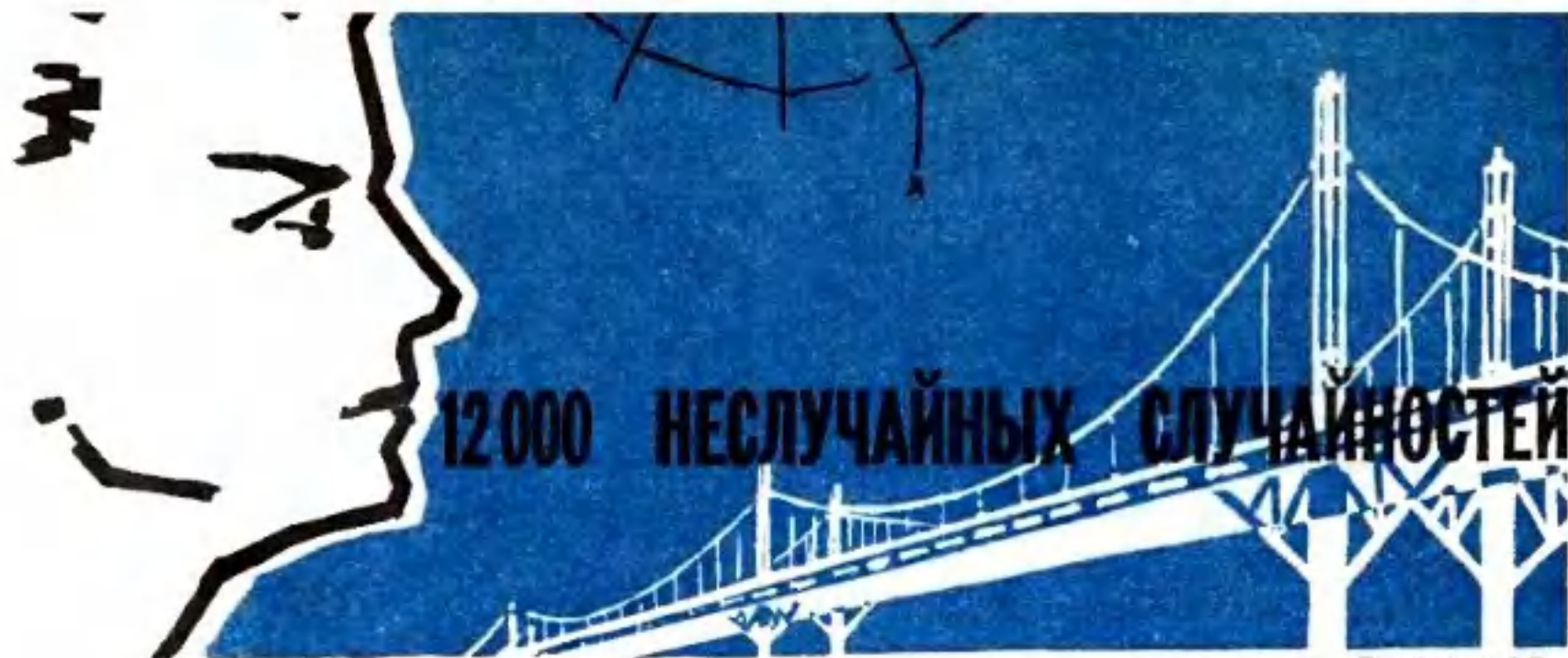
примеры. Внутри вращается лента на роликах, на ней написаны ответы и укреплен стрелка. Вращая колесико, ученик устанавливает стрелку против нужного примера — и в окошке появляется ответ. Решением экспертного совета «ЮТа» Рамису Саитову выдано авторское свидетельство.

Если кто захочет использовать его конструкцию как обучающее устройство, передвиньте немного стрелку так, чтобы при установке ее рядом с примером ответ не был еще виден в окошке. На чистом куске ленты ученик напишет свой ответ, а потом, повернув колесо, прочтает правильный ответ. Повернуть ленту назад и исправить написанное мешает храповое колесо с собачкой (своеобразная блокировка). После ответа на все вопросы лента вынимается и учитель проверяет работу. Таким образом, это простое устройство имеет совершенный сконструированный ввод, сообщает ученику правильные ответы и, самое главное, фиксирует все полученные ответы.

Как видите, у электрических машин есть достойный механический соперник. Приступая к изготовлению сложных обучающих машин, помните об этом.

А. БОГАТЫРЕВ





Б. ЗУБНОВ

Каждый год в нашей стране 12 000 людей самых различных профессий получают авторские свидетельства на свои изобретения. Получить такое свидетельство очень нелегко. Новизна изобретательской выдумки придирчиво проверяется самыми авторитетными специалистами. Прежде всего им предстоит установить, что никогда в мире еще не придумывали ничего похожего. Кроме того, каждое изобретение должно быть полезной новинкой. Полезно было, например, в свое время придумать кресло-кровать: места занимает мало, а «работает» за двоих. Но кресло, превращающееся, скажем, в книжный шкаф, изобретать не стоит — оно бесполезно. Вряд ли где-либо пригодятся разноцветные сосиски, скрипка с электрическим фонариком, туфли с колесиком вместо каблука и прочие чепуховинки, на которые тратят время некоторые «изобретатели».

К сожалению, даже самый опытный инженер может за всю свою жизнь не сделать ни одного изобретения. С другой стороны, есть такие активные выдумщики, что на их счету значится по 100, 300 и даже 700 изобретений!

Около тридцати лет назад психолог Росман разослал американским изобретателям анкету, в которой спрашивал: «Считаете ли вы, что изобретательские способности — прирожденные? Или изобретательству можно учиться?» Почти 70% ответов заявляли: «Научиться изобретать нельзя, для этого нужно иметь природное дарование». А недавно журнал «Изобретатель и рационализатор» обратился с подобным вопросом к изобретателям 80 городов нашей страны. Результат опроса иной: большинство новаторов высказалось за возможность обучения изобретательскому мастерству.

Изобретать не просто — скажет каждый. Но во Всесоюзной патентной библиотеке в Москве собрано 6 000 000 описаний изобретений. Не так уж мало, не правда ли? Может быть, действительно можно научиться изобретать? И каким должен быть изобретатель?

Сложно ответить на подобные вопросы. Но кое о чем рассказать стоит.

Иногда кажется: изобретателю помог случай, его «осенило», блестящая идея пришла в голову случайно. Например, в 1839 году была случайно изобретена вулканизированная резина. В одной химической лаборатории второпях уронили на горячую печь резину и серу. Резина, соединившись с серой, стала необыкновенно эластичной. Без этой оплошности нелепого химика мы, может, и по сей день не имели бы автомобильных шин, галош, звонких упругих мячей.

Некоторые историки техники утверждают, что даже электрический двигатель появился на свет благодаря случайной ошибке электромонтера. На Венской международной выставке 1873 года при установке двух динамо-машин рабочий перепутал провода и присоединил их «наоборот». Вторая машина стала работать, как двигатель. Уже в наши дни советские ученые — супруги Лазаренко — «нечаянно» открывают электроискровую обработку металла...

Не кажется ли вам, что подобные истории наводят на довольно печальные мысли? Неужели надо ждать «везения», случая? Подумаем, разберемся...

Во-первых, многие рассказы об удивительных «абсолютно случайных» находках — просто недоразумение. Вот, к примеру, электродвигатель, который якобы изобрели на выставке 1873 года. Да ведь еще в 1838 году электродвигатель русского ученого Якоби приводил в движение плавающую по Неве

## ДЕРЕВЬЯ... КОЛЮТ ДРОВА

Многие изобретатели пытались добыть энергию самыми удивительными способами. Ф. Васильев, например, в 1923 году хотел использовать энергию... качающихся деревьев. Он задумал прицепить к верхушкам берез и осин крепкие веревки а другие концы веревок привязать к рычагам и коромыслам. Качнутся деревья влево-вправо, рычаги пойдут вверх-вниз, будут воду качать или дрова рубить. Ни одно дерево зря не шелохнется, ни одик порыв ветра зря не пропадет! Хитро? Изобретатель даже умудрился получить патент.

## ОХ, УЖ ЭТИ СКЕПТИКИ!

Когда появились первые железные дороги, французский физик Араго заявил: «Человек не сможет перенести проезда по туннелям!» Английский профессор Уилсон писал в 1878 году: «Многие чудеса Парижской выставки умрут после ее закрытия. Что касается элентрического света, то он погаснет, и никто больше не услышит о нем».

Даже журнал «Изобретатель» поместил в № 1 за 1929 год статью инженера Е. Перельмана «О бесплодном творчестве». Перельман утверждал, что невозможно изобрести трамвайную стрелку, переводимую вагоновожатными прямо из вагона, способ формирования металла центробежными силами и паро-газовый котел. Наверное, не успела еще высохнуть типографская краска, как все три изобретения были сделаны.

шлюпку. И Фарадей работал над созданием двигателя задолго до «счастливого случая» в Вене...

Во-вторых, «случайно» изобретали те люди, которые к предмету своего изобретения имели самое прямое отношение. На вулканизацию резины «нечаянно» набрел ученый-химик (сделав перед этим тысячи опытов!), электроискровую обработку изобрели ученые-электрофизики (перед этим — сотни опытов).

«Не всякому помогает случай. Судьба одаривает только подготовленные умы», — говорил Луи Пастер.

И совсем не старомодный Случай и растеряха Нечаянность стоят у колыбели великих изобретений, а терпеливый Труд, титаническая Настойчивость, целеустремленная Наблюдательность.

Изобретательский труд — это труд беззаветный, всепоглощающий, труд — цель жизни, требующий знаний и мужества. Надо иметь мужество, чтобы отстаивать свои новые и, следовательно, для многих страные и непривычные идеи. Надо иметь еще больше мужества, чтобы отказаться от своей идеи, если ее критикуют справедливо, если на ошибки указывают знающие дело.

Да, изобретатель обязан быть храбрым и мужественным в самом прямом смысле этих слов. Русский изобретатель Владимир Барановский погиб при испытании своей новой пушки в 1879 году. Погиб не бесцельно, а выполняя свой долг перед родиной, и вся последующая артиллерийская техника России развивалась под влиянием идей самоотверженного изобретателя. Безоткатный лафет, телескопический прицел, легкие разборные горные пушки — все его изобретения значительно опередили Западную Европу.

Примеры изобретательского героизма дает нам не только век прошедший, но и век нынешний. «Здесь, в Ратиборгском лагере, 12 июля 1942 года в камере № 26 инженер Ружицкий представил нам проект пульсационного двигателя собственного изобретения, что подтверждаем собственноручными подписями». Таков был единственный в своем роде протокол «патентной комиссии» — нескольких заключенных фашистского концлагеря. По правилам лагеря за хранение бумаги и карандаша полагалась смертная казнь. Густав Ружицкий остался в живых, после войны он продолжал работать. Свободная человеческая мысль оказалась сильнее фашистских тюремщиков...

Самоотверженный труд, умение сосредоточиться на одной проблеме, умение многое помнить, а также фантазия — все это необходимо изобретателю, как воздух. И конечно, прочные и многообразные знания. Недаром великий физик Эйнштейн утверждал: «Без знания нельзя изобретать, как нельзя слагать стихи, не зная языка».

И еще одно немаловажное. Каждый изобретатель должен иметь экономические соображения и помнить, что он — директор своего изобретения, он и плановый отдел, придирчиво проверяющий свою новинку на полезность, выгоду, экономию.

# ГЭС ПО ФАСОНУ

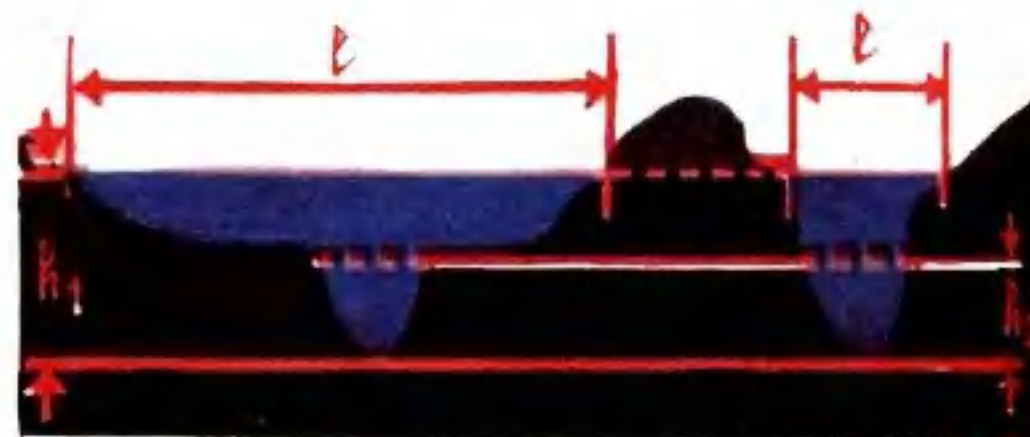


Рис. 1.

Необходим костюм. Вы приходите в ателье, листаете журналы мод, советуетесь с закройщиком: «Может быть, вот такого фасона?» И через полторы-две недели получаете платье, сшитое по готовому «проекту».

Такие «журналы мод» есть не только для одежды, но и для домов, машин, даже для бесчисленного семейства гаек и болтов.

Ну, а если нужно построить электростанцию? Предположим, вы выбрали реку, которую надо перекрыть плотиной, поставить турбины, укрепить берега — иными словами, сделать все, чтобы она послушно работала на людей. Куда вы обратитесь? Оказывается, есть специальное «ателье», где шьют «одежду» и для рек, — институт, проектирующий электростанции. И до недавнего времени он «шил», так сказать, «частным порядком» — каждой реке свою «одежку» — проект. А в нынешние времена это невыгодно. Сотни рек пересекают территорию нашей страны, и построить предстоит десятки электростанций.

Например, Братская ГЭС. Сегодня она — самая мощная в мире и скоро будет полностью введена в строй. Она уникальна не только по мощности, но и по тому, как проектировалась и строилась. Около 10 лет трудились над ней свыше 4 тысяч инженеров и техников и почти 12 тысяч квалифицированных рабочих.

А нельзя ли все упростить? Строить, например, не единичные сооружения, но похожие друг на друга, а делать по «фасону», как платье? Ученые и инженеры проанализировали, подсчитали и реши-

ли: можно! На 150 гидроэлектростанций, что предстоит построить в ближайшие годы, они предложили разработать лишь шесть проектов. В них учтены природные и энергетические условия всех 150 ГЭС.

Река ведь, как и человек, имеет свою «фигуру». Что нужно знать обычному закройщику? Рост, объем груди, длину рук, объем талии... Гидроэнергетику своего «подопечного» следует изучить несколько подробнее. Приходится учитывать даже характер — бурный или флегматичный? В технической документации перечень «обмеров» реки занимает пунктов 50, а то и более. Но вот главные.

Рис. 2.



Рис. 3.

«Объем груди». Смысл этого измерения что для портных, что для гидроэнергетиков одинаков: широк человек в кости или узок — так и река. А вот особенность. Река течет в определенной местности. Разлилась ли она по равнине или течет в узкой расщелине между холмами — это должны учесть строители. Перекроешь реку плотиной — поднимется уровень воды в верхнем бьефе, она разольется и образует водохранилище. Сдержат его напор должна все та же плотина. Значит, строить ее нужно в одних случаях шире, в других — уже. Это вы видите на рисунке 1.

«Рост». «Ишь какой длинный!» — скажет про себя портной, которому предстоит сшить костюм для рослого человека. Длина реки в этом смысле гидроэнергетика не интересует. Она может протянуться на тысячи километров. Главное для него — ее глубина. Какой высоты плотину надо «скроить»? Для мелководной — одну, для глубоководной — иную. И опять — не заката

ли река холмами? Если да, то следует «накинуть» несколько лишних метров. Ведь уровень воды тогда будет выше, чем если бы она разлилась по равнине.

Кроме того, «рост» реки говорит еще об одном важном качестве. Он характеризует мощность реки — силу ее напора, которая и вращает турбины. Чем больше глубина, тем и напор больше. А значит, перепад уровней воды между верхним и нижним бьефами можно сделать меньше (рис. 2). То есть ту же плотину построить пониже.

«Крепость кости». Такого термина нет ни у одного обычного портного. Какой у вас прочности кости, его не интересует, лишь бы платье было к лицу. А вот строителям знать эту крепость необходимо. Какое дно и берега у реки — песчаные или каменистые? Отсюда — укреплять ли их бетоном (рис. 3) или, например, устанавливать сваи почти без предварительных тяжелых работ? Эту особенность также приходится учитывать в проекте.

Теперь, зная «фигуру» своей реки, вы можете смело идти в институт за «фасоном» гидроэлектростанции. Там прикинут, какой быть ей мощности, сколько поставить турбин, выдадут готовый проект. По нему строители и соберут электростанцию. Не старым методом — по «кирпичику», а как современные дома — из крупных блоков. Вес каждого из них почти 220 т. Сейчас на Волге таким способом строится крупнейшая Саратовская ГЭС. Это опытный полигон, где проверяются методы унифицированного строительства электростанций.

Ф. БАЗЕНКОВ

Рис. Р. АВОТИНА

# ТРИУМВИРАТ: ПОРТНОЙ — ПРОДАВЕЦ — ПОКУПАТЕЛЬ

Что делать с «нестандартной» фигурой! Антропологи измеряют рукава. «Фирма «Солидарность».

— Нестандартная у вас фигура! — сердились на меня продавцы. А я среди тысячи других «нестандартных», но в общем-то обычных людей негодовал на продавцов и швейников: костюмы и пальто сидели на мне мешковато, неуклюже...

— И когда только научатся шить! — ворчал я в сердцах. А виноват был «вал». Так сокращенно называют валовую — общую — продукцию, по которой прежде оценивали работу заводов и фабрик. Сшито, скажем, костюмов на миллион рублей — план выполнен. Вроде бы молодцы, а довольны ли остались покупатели?

Но швейники считали: наше дело — шить, а магазинов — продавать. Так что если пылятся на полках костюмы и пальто — виноваты торговые работники.

И все-таки на московском производственном объединении «Большевичка» забеспокоились — поехали в магазины, сами стали за прилавков. Немало горьких слов услышали швейники от покупателей. Тогда и решили: шить только то, что нравится людям и находит спрос. Так возникла и вскоре окрепла прямая связь «предприятие — магазин». План выполнен, когда костюмы проданы! — вот девиз этого содружества.

Но как все-таки угодить на всех покупателей — высоких, средних, полных, худых?..

Обратились за помощью к ученым. Научно-исследовательские институты антропологии и швейной промышленности провели массовые обмеры людей в различных городах и селах страны. Ведь на юге жители более высокого роста, чем на севере. А сибиряки, например, крупнее москвичей...

Ученые установили, что, хотя все люди разные, есть у них и некоторая общность. Оказалось, мужчин можно разделить на 84 группы — « типовые фигуры ». У женщин типовых фигур 91, у мальчиков и девочек — 35. Это уже не три «роста» да шесть «номеров», как прежде, а настоящие, вполне научные рекомендации.

Теперь и шить можно было на «пятерку». От каждой текстильной фабрики швейники потребовали: давайте модные ткани. А у себя работу перестроили так, чтобы летние платья поспедали к лету, а не когда листья с деревьев полетят.

— Наши портные — ювелиры, — говорит Люся Кревс, секретарь комсомольской организации первого филиала «Большевички». — Шить они могут прекрасно! Мешала разобщенность. А теперь между нами, швейниками, и продавцами, полная «Солидарность». Такая «конвенция» у нас подписана. Комсомольцы магазинов интересуются, как мы шьем, а наши — желанные гости за прилавком. Брак обнаружат, даже если его пропустил фабричный контроль.

Не месяц и не два искали конструкторы, швейники, экономисты новые методы работы. Ведь соединить подчас противоречивые требования было нелегко. Как научиться выпускать отличную продукцию и в избытке? Как сделать, чтобы потребитель и фабрика были довольны друг другом? И чтобы в то же время предприятие получало прибыль и государство не было в накладе, то есть и план выполнялся и готовая продукция не лежала мертвым грузом на складах.

И рабочие, инженеры, директора фабрик доказали на практике, что все выполнимо, если взяться за решение экономических проблем по-научному.

И. ИСКРОВ

Сегодня у нас выступает армянский журнал „НАУКА И ТЕХНИКА“. Он очень молод — издается всего третий год, но уже приобрел верных читателей. Правда, журнал этот для взрослых, по-взрослому рассказывающий о сложных проблемах науки.

Но и для юных читателей в „Науке и технике“ есть над чем подумать, что прочитать и что запомнить. В этом читатели „Юного техника“ убедятся сами, ознакомившись с несколькими статьями, подготовленными для нашего журнала редакцией „Науки и техники“



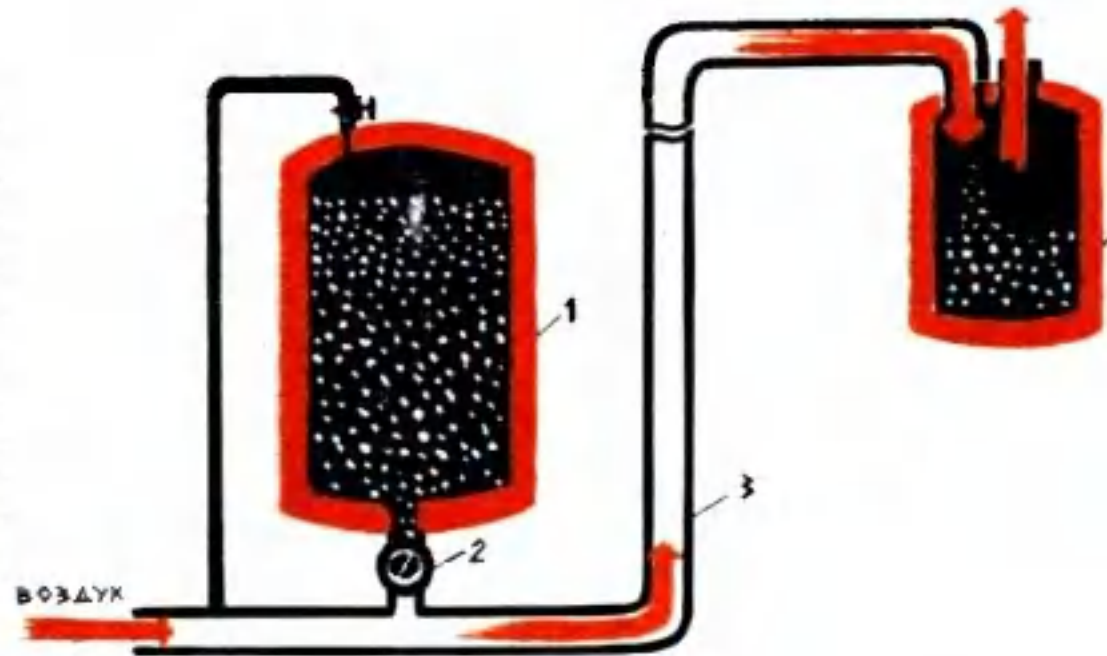
## ВЕЗЕТ УРАГАН

А. ГАСПАРЯН, доктор технических наук

Нынешние установки для сжатия воздуха — компрессоры — способны прогонять воздух по трубам и шлангам со скоростью урагана. Инженеры «обучили» эти искусственные ветры многим профессиям. Одна из них — пожалуй, наиболее распространенная — транспортировка материалов.

Главные «пассажиры» пневмотранспорта — сыпучие вещества. На нефтеперерабатывающих заводах сжатый воздух переносит по трубопроводам измельченный катализатор. На цементных предприятиях он доставляет с места на место сырье и готовый цементный порошок. С помощью воздуха размельченный уголь подается в печи котельных, а отсюда удаляется зола. Пневмотранспорт почти повсеместно используется на элеваторах и мельницах для погрузки и выгрузки зерна... В общей сложности на предприятиях нашей страны сжатый воздух перемещает ежегодно огромное количество грузов — более одного миллиарда тонн.

Распространенная схема пневмотранспортировки. Зернистый материал, находящийся в безвоздушном пространстве емкости 1, с определенной скоростью через регулятор 2 выпускается в трубу 3. Здесь его подхватывает скоростной поток сжатого воздуха. В приемнике 4 скорость уменьшается, частицы оседают, сделавший свое дело воздух уходит.





Чем важнее становится роль пневмотранспорта в промышленности, тем более строгие требования предъявляют к нему инженеры. Бесспорные преимущества воздушного способа доставки материалов — быстрота и удобство. И все же у пневматического транспортера есть недостатки, которые давно уже беспокоят конструкторов.

Вот наглядный пример. На Канакерском алюминиевом заводе сжатый воздух доставляет со склада в цех глинозем. Для переброски одной тонны глинозема необходимо  $100 \text{ м}^3$  воздуха сжать настолько, чтобы его давление достигло 6 атм. На это расходуется 8 квт-ч электроэнергии — в несколько раз больше, чем на перевозку того же груза механическим способом, с помощью вагонеток или конвейера. Большой расход электроэнергии — первый недостаток пневмотранспорта.

Другой — недолговечность трубопроводов. Частицы того же глинозема, двигаясь с большой скоростью, чиркают по стенкам трубы и быстро приводят ее в негодность. При этом страдает и сам глинозем — большая его часть по пути истирается, превращается в пыль.

Еще хуже обстоит дело, когда по пневмопроводу перекачивают зерно. На некоторых элеваторах при этом примерно 20% зерен получают повреждения. Если это семена, они теряют способность давать ростки.

Вот почему, взвешивая все «за» и «против», экономисты до сих пор еще колебались: поручать сжатому воздуху транспортировку тех или иных сыпучих грузов или перевозить их по старинке, проверенным способом? Спор решили конструкторы. В последнее время они предложили несколько вариантов пневмотранспорта, лишённого главных недостатков. Один из таких вариантов родился в технологической лаборатории Института органической химии АН Армянской ССР. Сейчас его решено использовать на многих заводах.

В чем же суть нашего предложения?

Попробуем решить для начала немудреную физическую задачу. Пшеничное зерно падает в неподвижном воздухе со скоростью 15 м/сек. С какой скоростью должен двигаться в противоположном направлении воздух, чтобы пшеничное зерно не упало, повисло в неподвижной точке? Очевидно, с той же скоростью. А чтобы заставить зерно двигаться вверх, скорость воздуха должна быть больше этой величины — не так ли?

В Матенадаране хранится 9650 ценных рукописей, более 1850 фрагментов, около 2 тыс. страниц из разных книг и около 200 тыс. архивных документов об истории стран Востока.

Самая большая книга Матенадарана «тянет» два пуда. На изготовление пергамента для нее пошло 607 телячьих шкур. Самая маленькая рукопись хранилища весит всего 19 г.

Электростанции Армянской республики за один день дают электричества больше, чем его вырабатывали в 1913 году в Армении.

В Армении сейчас 65 научно-исследовательских институтов, в которых работают 4500 исследователей. Среди них — более 70 академиков и членов-корреспондентов, 150 докторов и 1500 кандидатов наук.

В Армении сейчас обучается в семь раз больше студентов, чем во Франции, в 13 раз больше, чем в Англии, и в 16 раз больше, чем в соседней Турции.

Предприятия Армении поставляют машины, станки, различное оборудование в 37 стран Европы, Азии и Африки.

На территории Армянской республики расположено самое большое из высокогорных озер мира — озеро Севан. Его «высота» — 2 тыс. м над уровнем моря, его площадь —  $1416 \text{ км}^2$ , его глубина — 86 м.

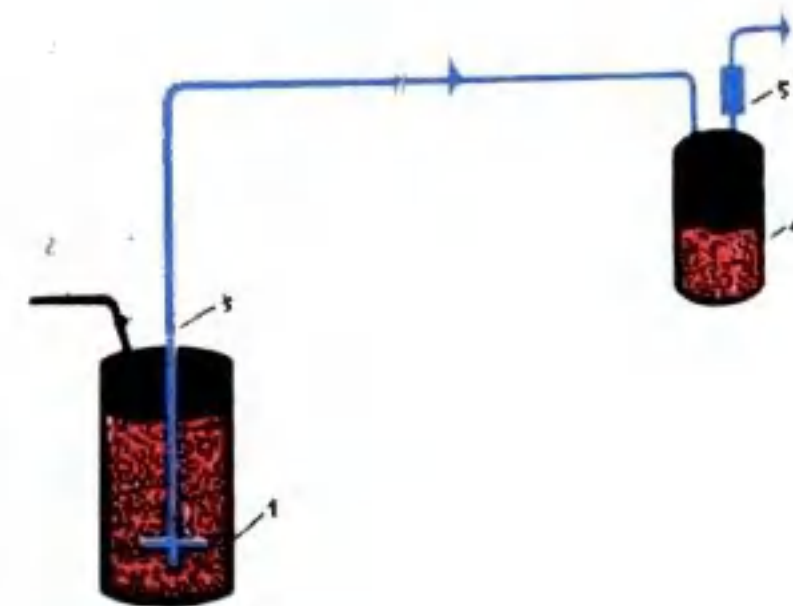
В Бюраканской обсерватории действует крупнейший в стране и второй по величине в мире телескоп.

Разумеется, все это верно, но верно для одного зернышка, для одной частицы. Иное дело, когда в трубе проходит плотная группа зерен, так что зерна почти касаются одно другого. Скорость такого группового (несвободного) падения составляет уже 2 м/сек вместо 15. Естественно, что в этом случае для движения вверх плотной группы пшеничных зерен требуется значительно меньшая скорость воздуха.

Мы испытали в лаборатории пневмопровод, по которому двигался не разреженный, как обычно, а плотный поток частиц. Выяснилось, что такой способ транспортировки намного выгоднее. Конечно, скорость передвижения материалов уменьшилась. Но производительность пневмотранспорта при этом значительно возросла: ведь воздушная струя в пневмопроводе движет во много раз больше частиц. Один килограмм воздуха, например, при такой транспортировке переносит 200 кг глинозема вместо 8, как было раньше, а расход энергии сокращается почти в 10 раз. Наконец, двигаясь медленнее, сыпучий груз меньше портится, истирается и меньше истирает стенки трубопровода.

Выгоды, как говорится, очевидны.

Новый способ пневмотранспортировки. В емкость 1, заполненную глиноземом, подается по трубе 2 сжатый воздух. Проникая через поры зернистого вещества, воздух входит в трубку 3, увлекая за собой частицы глинозема. Так материал попадает в приемник 4. Отработанный воздух выпускается через фильтр 5.





# Шестерня из камня

Базальт — твердая вулканическая порода черного или темно-серого цвета (Большая Советская Энциклопедия).

Д. ВЛАДИМИРОВ

Испытаем базальт на прочность. Он лопнет только тогда, когда на один квадратный сантиметр усилие превысит 8 тыс. кг.

Попробуем растянуть базальт. В сходных условиях горная порода не уступит чугуну: предел — 200 кг/см<sup>2</sup>.

Проверим изоляционные свойства базальта. Его слой в 8—10 миллиметров легко выдерживает напряжение в 50—60 тыс. вольт. Но если и случится вдруг пробой, то дырка сама собой заплывет.

Таковы способности этого материала. Если к ним еще прибавить безразличие к самым сильным химическим «агрессорам» и высокую твердость (только корунд и алмаз могут поцарапать базальт), то многие согласятся, что он весьма интересен для народного хозяйства.

Но как обработать его? Ведь базальт тяжело резать, обтачивать, ему трудно придать нужную форму и т. д. И тогда с горной породой решили обойтись, как с рудой, из которой получают чугун.

Так родилась петрургия, дословно по-гречески — обработка камня.

В печь, в принципе напоминающую мартеновскую, только меньшую по размерам, загружается темный базальт. Он кладется на полки, и температуру в печи поднимают до 1400°. Монолитный неподатливый камень сразу слабеет — начинает течь. В таком виде он появился на поверхности земли, выливаясь лавовым потоком из жерл вулканов, а теперь инженеры возвратили его в первородное состояние.

Но вот жар в печи утих. При 1250° податливый ручей выпускают в приготовленные формы. Их можно сделать из земли или из металла. Последние — те же кокили, заимствованные из металлургии. Кокиль вращается, и вот уже готова продукция из камня — труба диаметром 300 мм, длиной 2 м и весом 110 кг. Чем же хороша она по сравнению, скажем, с чугунной?

Во-первых, в 2 раза легче.

Во-вторых, в 2,5 раза дешевле.

В-третьих, в 6 раз долговечнее.

Этими несомненными достоинствами обладают и другие каменные изделия. А их ассортимент сейчас уже не мал. Статоры для флотационных машин, футеровки, валы, различных размеров шестерни и т. д. Короче говоря, повсюду, где создаются трудные условия: большая температура, активная химическая среда, высокие механические нагрузки, — базальтовое литье подходит как нельзя более кстати.

На Украине работают градири (башни для охлаждения воды), построенные в основном из дерева. Через два-три года они, как правило, выходят из строя. Миллионы кубометров древесины вылетают, что называется, в трубу: материал не тот, не выдерживает. А базальт в тех же «адовых» условиях прослужил бы десятилетия!

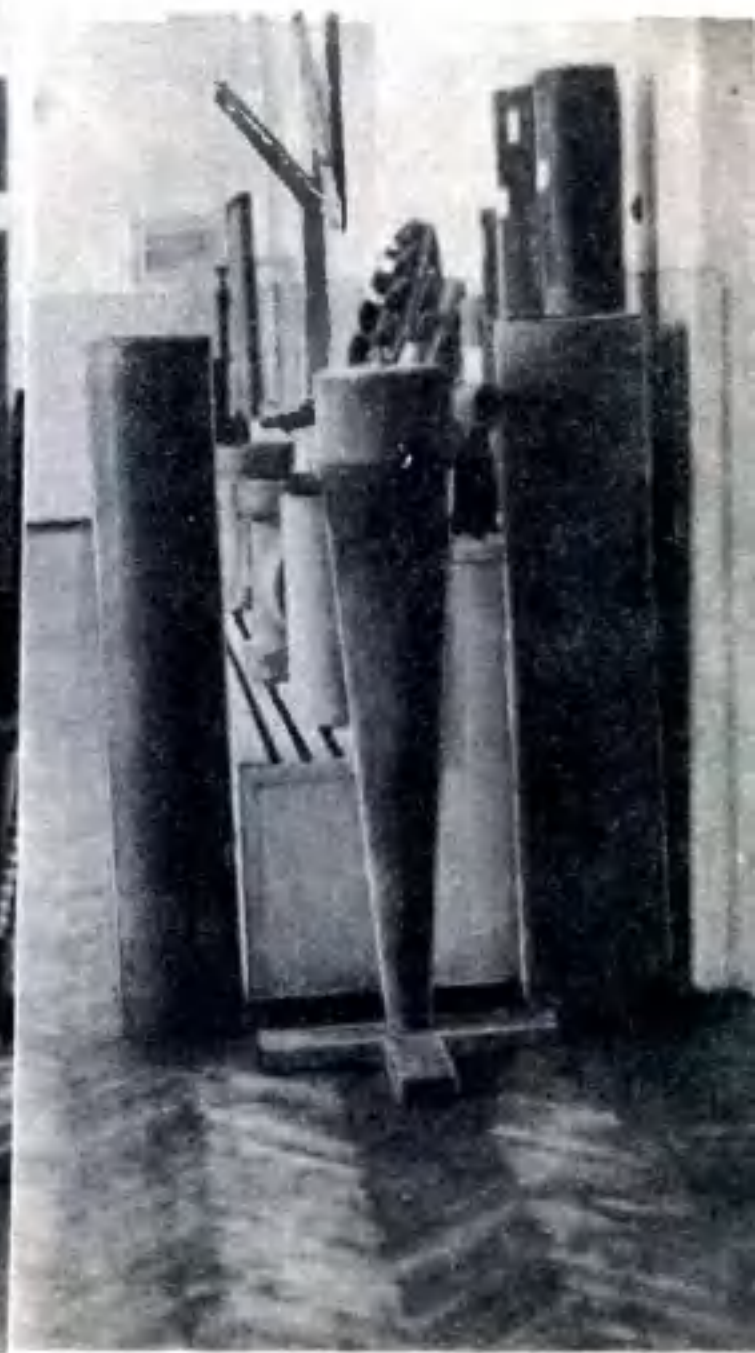
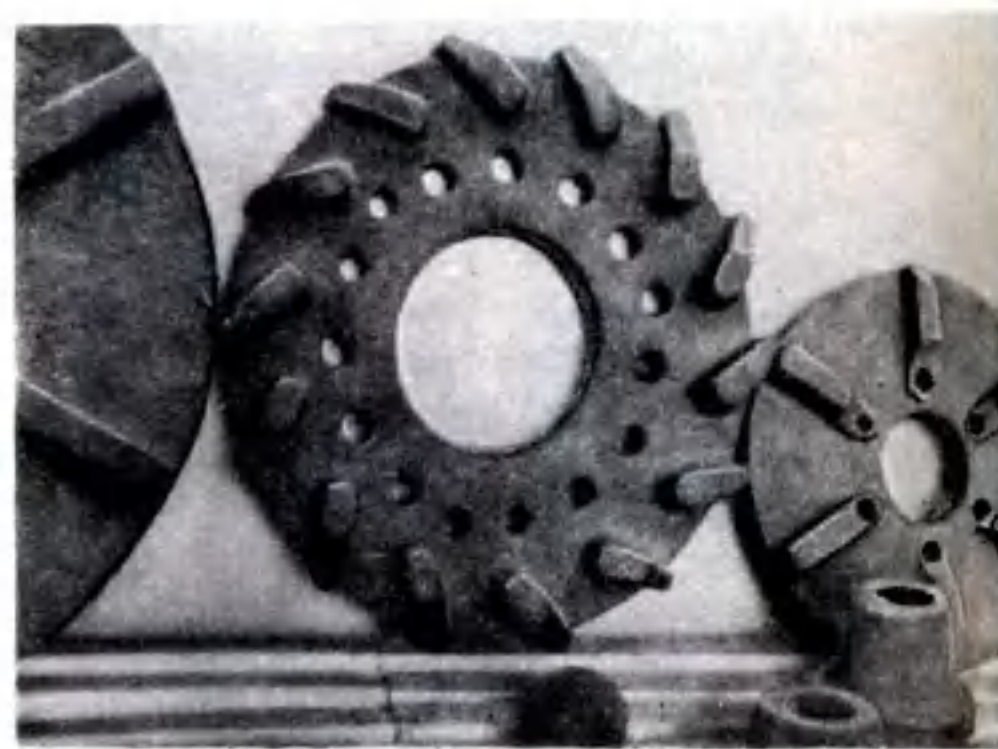
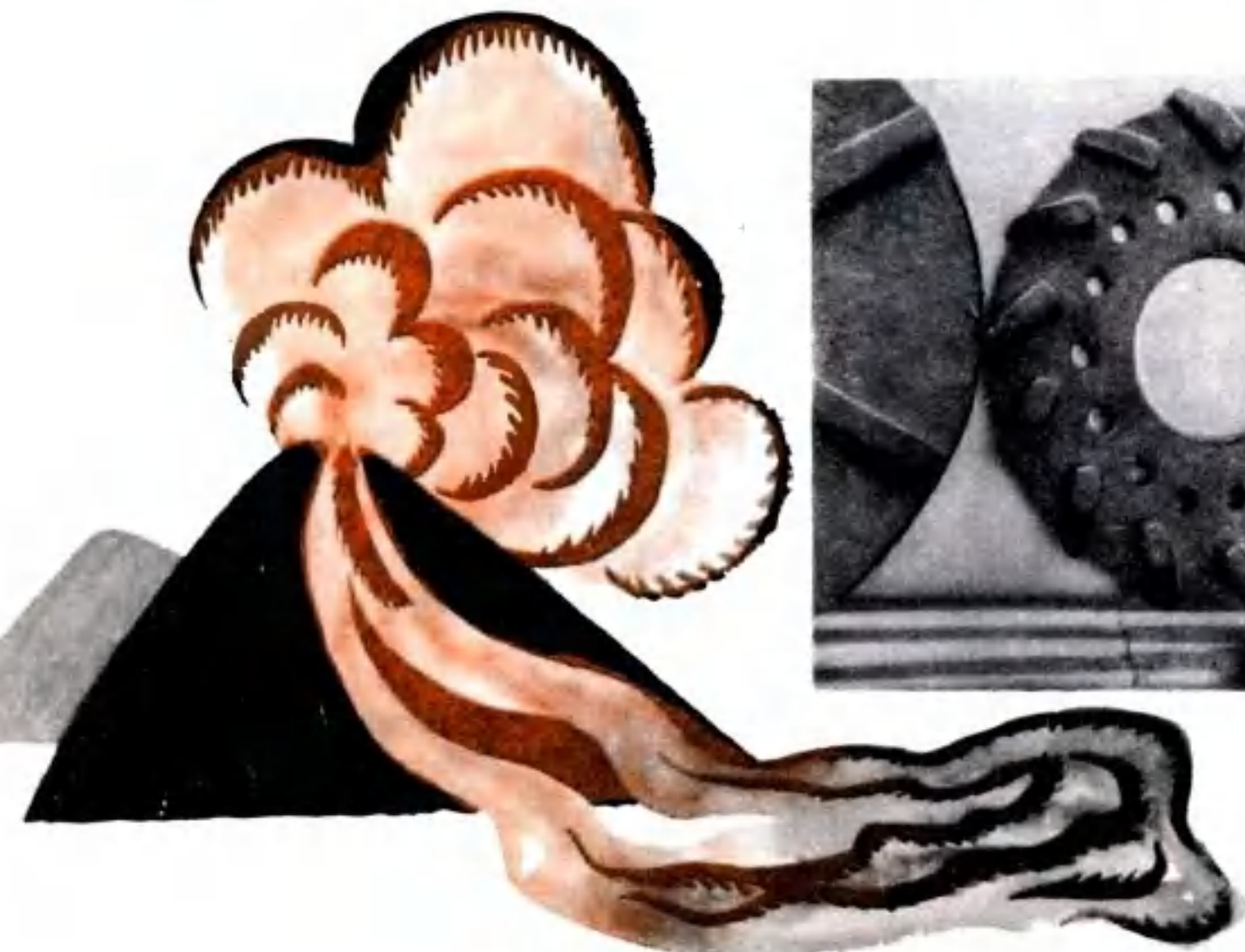
Или вот под Батуми, например, много лет укрепляли побережье. Решили для пробы поставить каменные плиты. Их немного выгнули под волны, создали для них такое удобное ложе (от этого сила удара меньше) и выгравировали на этих «бастионах» буквы «НИГМИ». Они значат: «Научно-исследовательский горно-металлургический институт». (В нем и льют камень.) Морские волны вот уже четвертый год бьют

по буквам, а их толщина — 7—8 мм — не уменьшается.

Специалисты по целлюлозе просят сделать для их машины 8-метровый вал: сейчас в ней работает вал из гранита. Очень тяжелый — 8 т. Очень дорогой — попробуй-ка обтеши его! Очень недолговечный — быстро крошится...

Да, базальт во многих производствах незаменим. И на земле его много — огромные поля в Армении, на Украине, на Севере и в Сибири. Лежит он под руками, на поверхности — добывай его взрывами и грузы экскаваторами в вагоны. Очень дешево, выгодно, практично. Поэтому в Армении на станции Арагац проектируется завод. Его будущее — 50 тыс. т каменного литья в год.

Во Львове на Ровенских базальтах запроектировано строительство завода мощностью 100 тыс. т. В Донецке, Кривом Роге, Чите, Хабаровске, Норильске тоже будут работать петрургические комбинаты. Правда, не повсюду сырьем окажется базальт — есть еще несколько сходных с ним по качеству материалов. Но советы, техническая документация на многие стройки придут из ереванского института. У них каменное литье поставлено неплохо.





# АЛГОРИТМ ЖИЛЬЯ

Профессор Р. АГАБАБЯН

Архитектор должен знать много. Его осведомленность, писал великий инженер древности Витрувий, основывается на многочисленных областях знаний. Это прозвучало в I веке до нашей эры.

Тем более «громко» слова Витрувия звучат сегодня. В наши дни архитектор должен помнить: о новых конструкциях, новой технике, новых методах планировки и т. д. Человеческая память, естественно, не в силах контролировать весь поток нынешней информации. Нужен помощник...

Первые опыты по применению кибернетики в нашем деле прошли удачно. Таллинские специалисты, поэксплуатировав несколько часов электронно-счетную машину, составили план застройки города вперед на 20 лет (см. «Юный техник» № 8, 1964 г.). Они научно обосновали будущее столицы Эстонии.

Мы же в Грузинском политехническом институте имени В. И. Ленина

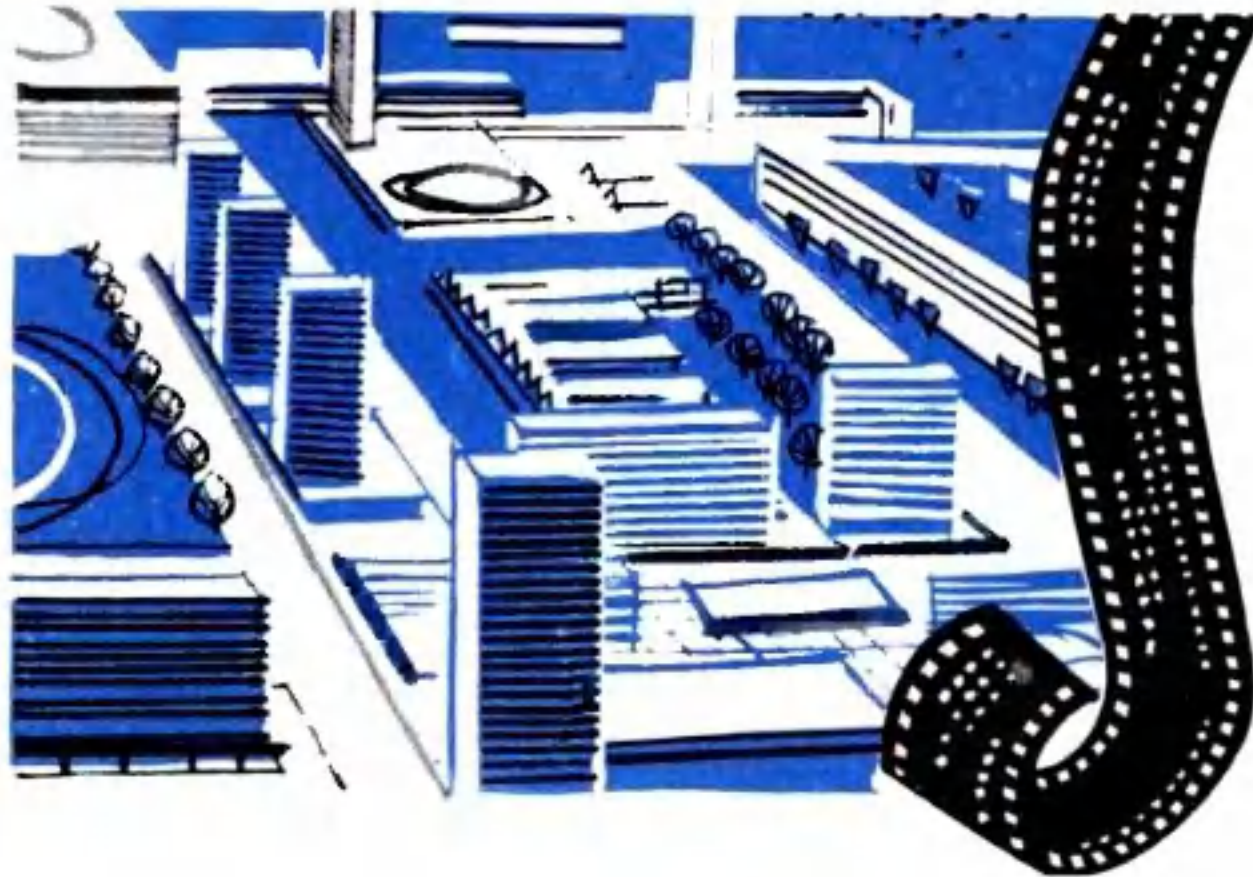
занимались вопросами «помельче»: квартирами, этажами, секциями... Как раз тем, что далеко не мелко для будущих жильцов.

Какая связь, например, между высотой жилища, средней поверхностью квартиры и величиной целой жилой секции?

Для получения ответа нам предстояло найти, сравнить и выбрать лучшие среди 12 тысяч различных вариантов жилых секций! Электронно-счетная машина «Урал» справилась с этим. И теперь мы знаем несколько наиболее удачных систем.

Затем мы посмотрели на отобранные варианты с другой стороны: насколько они дешевы, конструктивно верны, технологически выгодны. Новые задачи — новые решения.

Так, сплавив древнее искусство архитектуры с наукой и техникой XX века, мы решим, наконец, и главное: дадим людям жилье и просчитаем, насколько оно удобно.



## ДОМ, ГДЕ ХРАНЯТСЯ ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ

А. АБРАМЯН, доктор исторических наук

Б. ТУМАНЯН, кандидат физико-математических наук

Рис. Р. АВОТИНА

Это гордое здание на северо-восточных склонах гор не может не броситься в глаза гостю армянской столицы. А здешний старожил назовет его в самом начале рассказа о родном городе, да еще и вспомнит с улыбкой поговорку: быть в Ереване и не видеть Матенадарана — это то же, что быть в Риме и не видеть папу.

Матенадаран, хранилище древних рукописей... Десятки тысяч книг, свитков, фрагментов хранится на его полках. «Старые священные книги мудрости и поэзии, — писал о Матенадаране чилийский поэт Пабло Неруда, — продолжают жить здесь, как высохшие розы, еще полные незримых семян».

Богатая история Матенадарана началась пятнадцать веков назад, когда в Эчмиадзин, резиденцию главы армянской церкви, были свезены первые экземпляры древних рукописей. Постепенно Эчмиадзинское хранилище стало богатейшим в стране. 17 декабря 1920 года, вскоре после установления советской власти в Армении, ценнейшая коллекция рукописных памятников была объявлена государственным достоянием. В 1939 году Матенадаран был переведен в Ереван, а совсем недавно, шесть лет назад, переехал в здание, специально спроектированное и сооруженное для хранения и изучения древних рукописей.

...Старинные свитки желтеют в полумраке, словно отдели на берегах реки времени, словно страницы огромной книги о многовековой истории армянского народа. Шаг за шагом вдоль полок книгохранилища, свиток за свитком... Мы отправляемся в путешествие по реке времени, чтобы проследить богатую историю армянской науки. Картины прошлого проплывут у нас перед глазами на фоне пейзажей разных стран мира. Многие из них давали приют ученым Армении, путешествовав-

шим или гонимым из родных мест жестокими захватчиками. Но и среди армянских скал, под небом «страны гор», мы увидим многих чужеземных мудрецов — их брали под свое покровительство здешние цари и князья в годы могущества Армянского государства.

...Яркая белизна мрамора, строгие черты античной архитектуры — тебя не трудно узнать, тысячелетний Рим. Крики надсмотрщиков, стоны рабов — это на одной из римских площадей воздвигается новый обелиск. «От царицы Рима — царю риторике», — гласит надпись на нем. Памятник умершему? Нет, это память о том, кто, простившись с друзьями — учеными и ораторами Рима, — едет сейчас на родину, в далекую Армению. Имя его — Паруйр Айказ — еще не раз встретится в трудах историков...

VII век нашей эры. Под ударами варваров пал тысячелетний Рим. Разрушены его школы, разграблены библиотеки. Но пока варвары бесчинствуют на развалинах грозной империи — за ее границами, в мирной Армении находятся люди, которые бережно хранят сочинения античных ученых. Находятся люди, которые внимательно изучают их. Нашелся и человек, который, познав всю глубину древней мудрости, смело раздвинул рамки выработанного до него научного мировоззрения. Вчитайтесь в строки его космологического трактата — немалой смелостью надо обладать, чтобы писать эти слова, отвергающие библейские сказки:

«Земля, мне кажется, подобна яйцу. Как круглый желток посередине яйца, белок — вокруг него, а скорлупа — с четырех сторон, так и Земля посередине, воздух — вокруг нее, и небо окружает их со всех сторон».

Но как теперь объяснить, что Земля, этакая гигантская глыба, не падает в космическую бездну? Согласиться с церковниками, что она покоится на столбах? Нет, снова поиск, смелый, изобретательный.

«Земля, — читаем мы в том же трактате, — имеет склонность к падению, а ветер своей силой толкает ее вверх. Вот в чем причина того, что и Земля не падает и ветер не поднимает Землю вверх».

Подобное объяснение, конечно, неверно, но в смелости и остроумии нельзя отказать ни ему, ни другим главам трактата: о Млечном Пути — «скоплении мелких, имеющих слабый свет звезд», — о причинах солнечных и лунных затмений (их объяснение безукоризненно); о методах расчета фаз Луны (их точность в ряде случаев удовлетворила бы и современного астронома).

Цитированный трактат принадлежит перу Анании Ширакаци, выдающегося армянского энциклопедиста. Не ищите этого имени на каждом труде великого ученого. Ширакаци был более известен современникам под псевдонимом «Амарох», что значит «математик». Выбор этого имени не случаен. Математика была любимой из тех многих наук, которых в той или иной степени коснулся в своих исследованиях Ширакаци. Любопытно, что старейший из всех дошедших до нас учебников арифметики был составлен именно им.

Путешествие по Матенадарану продолжается. О новом времени, о новых странах рассказывают древние рукописи.

Византия... Здесь начинается путь в науку видного армянского ученого Левона Философа. Едва получив начальное образование, этот никому еще не известный юноша отправляется на остров Андрос, где в IX веке н. э. собирались знаменитые ораторы, философы, математики. А когда Левон возвращается в Константинополь, впереди него уже бежит слава человека, который достиг вершин знаний в науке.

Левон был известен на Востоке как искусный механик, создатель механических птиц и зверей, изобретатель хитроумной системы световой сигнализации. Но, к сожалению, сочинения Левона не дошли до нас.

К трудам Ованеса Имастасера судьба была более благосклонна: их сохранилось более 20. Дошла до нас и его биография, где говорится о высшей школе, основанной великим ученым в древней армянской столице Ани. Круг интересов этого исследователя широк: математика,

астрономия, география... Интересны работы Имастасера о календаре. О компетенции автора не приходится спорить — ведь именно он переделал в 1084 году армянский календарь и установил новый порядок летосчисления, который господствовал в Армении в течение восьми веков!

Имастасер пишет почти о всех календарных системах своего времени. Его рассказ пестрит интереснейшими подробностями. Это и понятно: сколько изобретений человеческого гения было забыто в течение веков! Возьмем хотя бы такой пример.

Солнечные часы были, как известно, наиболее распространены в средние века. В их основе лежит довольно простая мысль: определенному времени дня соответствует определенное направление солнечной тени. Однако древние армяне, помимо описанных солнечных часов, строили и другие, основанные на совершенно ином принципе. Тень от предмета в течение дня изменяется не только по направлению, но и по длине, измерить которую гораздо проще. При этом отношение длины предмета к длине его тени позволяет точно судить о времени дня. Часы-тенеизмерители, применявшиеся в Армении еще в IV веке н. э., представляли собой небольшую таблицу, в которой указывалось соотношение между временем дня и длиной тени человека, измеренной в его ступнях.

Солнечные часы удобны днем. А как быть ночью? Армянских ученых этот вопрос не ставил в тупик. В Матенадаране хранятся изготовленные в XIV веке лунные часы из пергамента. По ним можно точно определить точное время, зная фазу Луны и направление лунной тени.

Может быть, эти примеры носят отрывочный характер. Однако и они позволяют судить о высоком уровне научной культуры в средневековой Армении. Вполне закономерным было открытие в конце XIII века первого армянского университета.

Но история этого учебного заведения была недолгой. Вторжение иностранных захватчиков заставило многих ученых покинуть пределы отчизны. Целыми семьями уходили армяне в Крым, Польшу, Италию, Египет, Голландию, Индию. И как привет далекой родине, приходили в Армению вести о том, что и на чужбине ими не забыты родная письменность, славные научные и культурные традиции. Общась с европейскими народами, армянские ученые с новой силой берутся за изучение целого ряда наук и вносят свой вклад в их развитие.

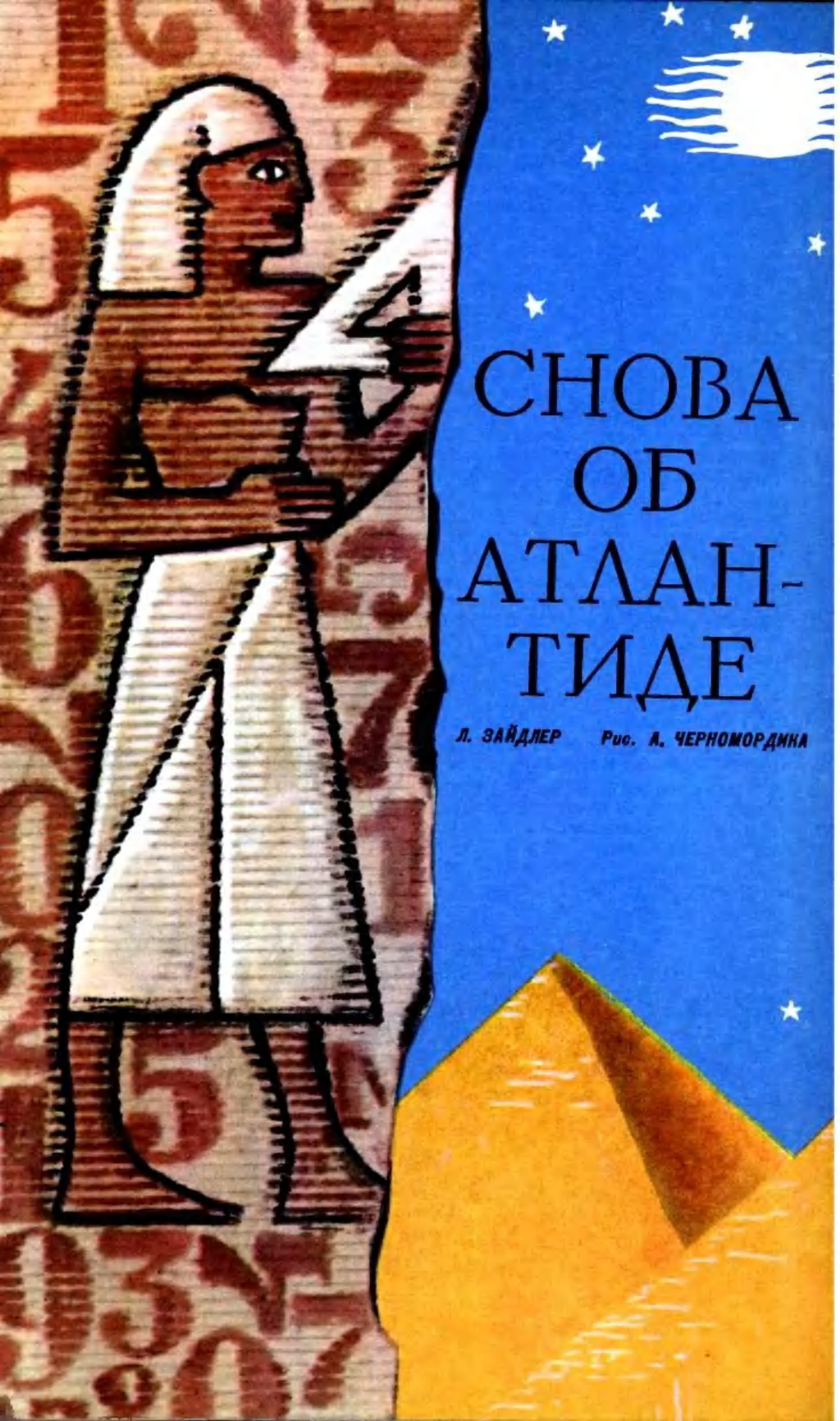
Нор-Джуга. Здесь основана армянская высшая школа.

Львов. Астроном Томаш из львовских армян в своей работе о календаре точно предсказывает затмение солнца в 1699 году.

Краков. Армянский ученый Ян Яскевич основывает в здешнем университете химическую лабораторию, а вскоре избирается членом-корреспондентом Парижской и Венской академий наук.

Скромно, но яркий вклад армянских ученых в золотой фонд мировой науки. Армянский народ с глубокой признательностью вспоминает своих замечательных сынов.





# СНОВА ОБ АТЛАН- ТИДЕ

Л. ЗАЙДЛЕР Рис. А. ЧЕРНОМОРДИНА

Атлантиду искали в разных местах земли. Но безуспешно. Да и была ли она? Ученый мир на этот счет говорит по-разному.

Сегодня мы публикуем в сокращенном виде главу из книги польского писателя Л. Зайдлера «Атлантида», которая вскоре выйдет в издательстве «Мир». В этой главе автор приводит новые доводы в пользу существования загадочной страны.

Египетские пирамиды всегда вызвали интерес своими колоссальными размерами и загадочным предназначением. Издревле известный факт, что они были всего лишь гробницами монархов, не всем кажется убедительным. Неужели действительно только с этой целью создавались строения фантастических размеров, требовавшие при строительстве огромного труда и средств? Уже в начале прошлого столетия появилось несколько иных теорий, которые, в частности, рассматривали связь между размерами пирамид и астрономией. Это был совершенно новый взгляд на древние сооружения.

В 1837 году один английский исследователь произвел тщательные измерения великой пирамиды Хеопса. Он определил угол между каждой из боковых стен и плоскостью основания:  $51^{\circ}51'$ . Точно под таким же углом вознесены стены еще нескольких пирамид, в том числе и самых древних.

Измерения англичанина были повторены много раз. Их результаты у различных авторов не всегда совпадали. Одни получили  $51^{\circ}51'$ , другие —  $51^{\circ}52'$ , третьи —  $51^{\circ}51'3''$ . Тогда специалисты приняли для своих исследований среднее значение и, основываясь на нем, вычислили высоту некоторых пирамид. (Измерять их было нельзя, так как вершины пирамид разрушены.) Затем длину периметра у основания пирамид разделили на удвоенную высоту. Получилось 3,14149.

Вам это число знакомо, оно называется  $\pi$ .

Открытие  $\pi$ , скрытого в размерах пирамиды Хеопса, произвело сенсацию. Даже Архимед знал его лишь приблизительно, настоящую величину с точностью до тридцати пяти знаков после нуля рассчитали только в конце XVI века.

Число  $\pi$  в пирамиде означает, что если бы мы начертили окружность с радиусом, равным высоте пирамиды, то длина ее была бы равна длине квадратного основания пирамиды. А окружность эта была бы не маленькой: ее радиус составлял бы 147,8 м.

Зная страсть египтян к математике, а в особенности к геометрии, мы верим, что в разработке технической документации пирамид принимали участие самые выдающиеся математики. О том, что они знали число  $\pi$ , известно из так называемого «папируса Ринда», хранящегося в настоящее время в Британском музее.

Точное определение расстояния от Земли до Солнца относится к проблемам, которыми астрономы занимались с очень древних времен. Через 2 тысячи лет после постройки пирамиды Хеопса греческие астрономы считали это расстояние в 10 или 20 раз меньшим, чем оно есть в действительности. Величину, указанную Птолемеем (около 8 млн. км), принял также Коперник при создании своей гелиоцентрической системы. Лишь астрономам XIX и XX веков удалось определить, что расстояние от Земли до Солнца составляет в среднем около 149,5 млн. км.

Если принять за высоту пирамиды Хеопса 147,8 м, то мы заметим, что она представляет собой уменьшенное в миллиард раз среднее расстояние от Земли до Солнца. Ошибка составляет 1%.

Не менее таинственно обстоит дело со «святым локтем», называемым также и «пирамидным локтем».

Это единица длины, применявшаяся при строительстве пирамиды. Длина его составляет 635,66 мм.

Если учесть, что радиус земного шара, считая от центра до полюса, составляет 6357 км, то мы заме-



тим, что «пирамидный локоть» точно составляет его десятиллионную часть. Результаты измерений радиуса Земли, выполненные в XIX и XX веках, несколько разнятся у отдельных авторов. И кто знает, не окажется ли, что все они были ошибочны и что египтяне знали эту величину лучше нас?..

В конце XVIII века создатели метрической системы попытались определить метр как одну сорок миллионную периметра Земли по меридиану, проходящему через Париж. В результате длительных измерений был создан прототип метра, который до сих пор находится в хранилище Международного бюро мер и весов в предместье Парижа. Однако более поздние измерения Земли показали, что «архивный метр» на 0,19 мм короче «настоящего», вернее — теоретического. Так и получилось, что мы пользуемся в науке и в жизни ложным метром, в то время как египтяне четыре тысячи лет назад имели эталон, совпадающий с природным эталоном до одной сотой миллиметра.

Наводит на размышления еще одно мистическое число. Длина стороны пирамиды Хеопса у ее основания (232,16 м) в «пирамидных локтях» составляет число 365,25. Столько же дней в астрономическом году. Собственно, год состоит из 365,242 дня (365 дней и немного меньше четверти суток), но это небольшое различие между продолжительностью года, определенной современными астрономами и увековеченной в пирамиде Хеопса, можно простить, отнеся

его на счет не совсем точного измерения пирамиды. Чтобы лучше представить себе эту разницу, заметим, что достаточно только принять длину стороны пирамиды на 6 мм больше, чтобы получить «заколдованное» в ней число дней в году с современной точностью.

Однако и на этом не кончается загадочный танец чисел. Пирамида Хеопса удивительно точно ориентирована по отношению к сторонам света. Стена, в которой находится вход в пирамиду, обращена на север с точностью до четырех минут. Это означает, что при стороне длиной почти в четверть километра ошибка составляет всего 25 см! Это не случайно. С такой же точностью ориентированы по меридиану и многие другие пирамиды.

Расположенная ближе всего к Хеопсовой пирамиде пирамида Хефрена установлена таким образом, что диагонали их квадратных оснований лежат точно на одной прямой.

Масса королевского саркофага в миллион миллиардов ( $10^{15}$ ) раз меньше массы нашей Земли.

Имеет ли все сказанное какую-либо связь с Атлантидой? Разумеется, имеет. Очевидно, что египтяне в древности не обладали достаточными знаниями в области астрономии, чтобы самостоятельно создать исчисление времени, не говоря уже о нахождении ими действительного расстояния от Земли до Солнца. Они имели только «рецепты», переданные им различными «богами», а по-нашему — колочистами из Атлантиды.

*Перевод с польского  
В. ШИБАЕВА и В. КУЛЕША*

# ВАННА ДЛЯ КОРАБЛЯ

Г. СМЕРНОВ



Рис. В. СТРАШНОВА

Во всех случаях, когда попорчено днище корабля, нужно как-то оторвать его от воды, сделать доступным для осмотра и ремонта. Пока корабли были небольшие, не возникало никаких трудностей. Их с помощью ворот и деревянных катков вытягивали на берег. Более крупные приходилось «кренговать». Для этого судно ставили на якорь у отлогого песчаного берега в устье реки и снимали с него весь груз. Потом, зацепив за мачты тросы, кренили его так, что одним бортом оно ложилось на грунт, а другой борт обнажался до киля.

Однако попробуйте за мачты накренить океанский лайнер водоизмещением 80 тыс. т. У него один только руль весит 140 т! А ведь современное судостроение знает и более тяжелые корабли: уже строятся танкеры в 150 тыс. т. Как осмотреть и отремонтировать днище такого гиганта? Как вытащить его из воды?

Это делается с помощью плавучих доков, сооружений, порой еще более грандиозных, чем самые крупные современные корабли. Например, док с подъемной силой 100 тыс. т имеет длину в четверть километра, а ширину — больше 40 м. Для обслуживания такого дока необходимо 780 человек!

Грубо говоря, плавучий док — это гигантский поплавок, в поперечном сечении чаще всего напоминающий перевернутую вверх ногами укороченную букву «П». Если его цистерны заполнить водой, он погрузится так, что на поверхности останутся лишь палубы двух башен. После этого два буксира, как лошадь под уздцы, заводят корабль в пространство между палубами. С помощью нескольких тросов, поданных с корабля на шпили башен, его устанавливают точно над килевой дорожкой, находящейся еще под водой. Теперь пора откачивать воду из цистерн. Медленно всплывая, док уже коснулся днища судна. Вот оно село на килевую дорожку, постепенно выходят из воды обросшая ракушками подводная часть, руль, винты...

Извлечь судно из воды, поддержать, пока его не отремонтируют, и вновь опустить на воду — вот и все «обязанности» дока. Конечно, этому служит и установленное на нем оборудование. Прежде всего это мощные насосы, необходимые для откачки воды из балластных цистерн. Электроэнергия к доку обычно подводится с берега. Но иногда на доке устанавливается своя электростанция, которая, помимо балластных насосов, питает тогда пожарную систему, компрессорные станции для сжатия воздуха, электросварочные установки. Для отопления дока и судна необходима также котельная установка.

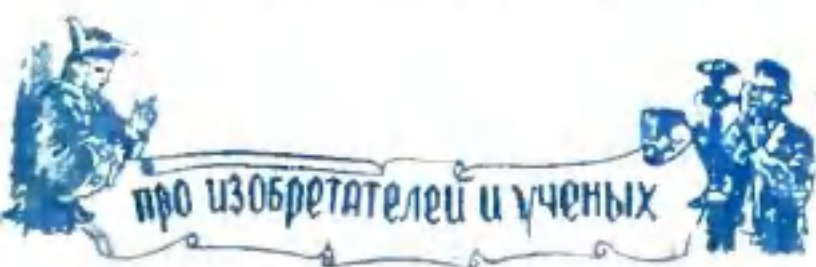
А как поднять и осмотреть днище самого плавучего дока?

Инженеры предложили «самодокование». Док состоит из нескольких секций. Отсоединив одну из них, мы получаем док меньшего размера, с помощью которого можно поднять из воды отсоединенную секцию.

Превосходя по размерам самые крупные корабли, плавучие доки кажутся очень громоздкими и неуклюжими. Буксировка их морем — очень трудное и опасное дело, требующее высочайшего мастерства от судоводителей. Тем не менее плавучие доки иногда проявляют такие качества, которые было бы неплохо иметь самым лучшим морским судам.

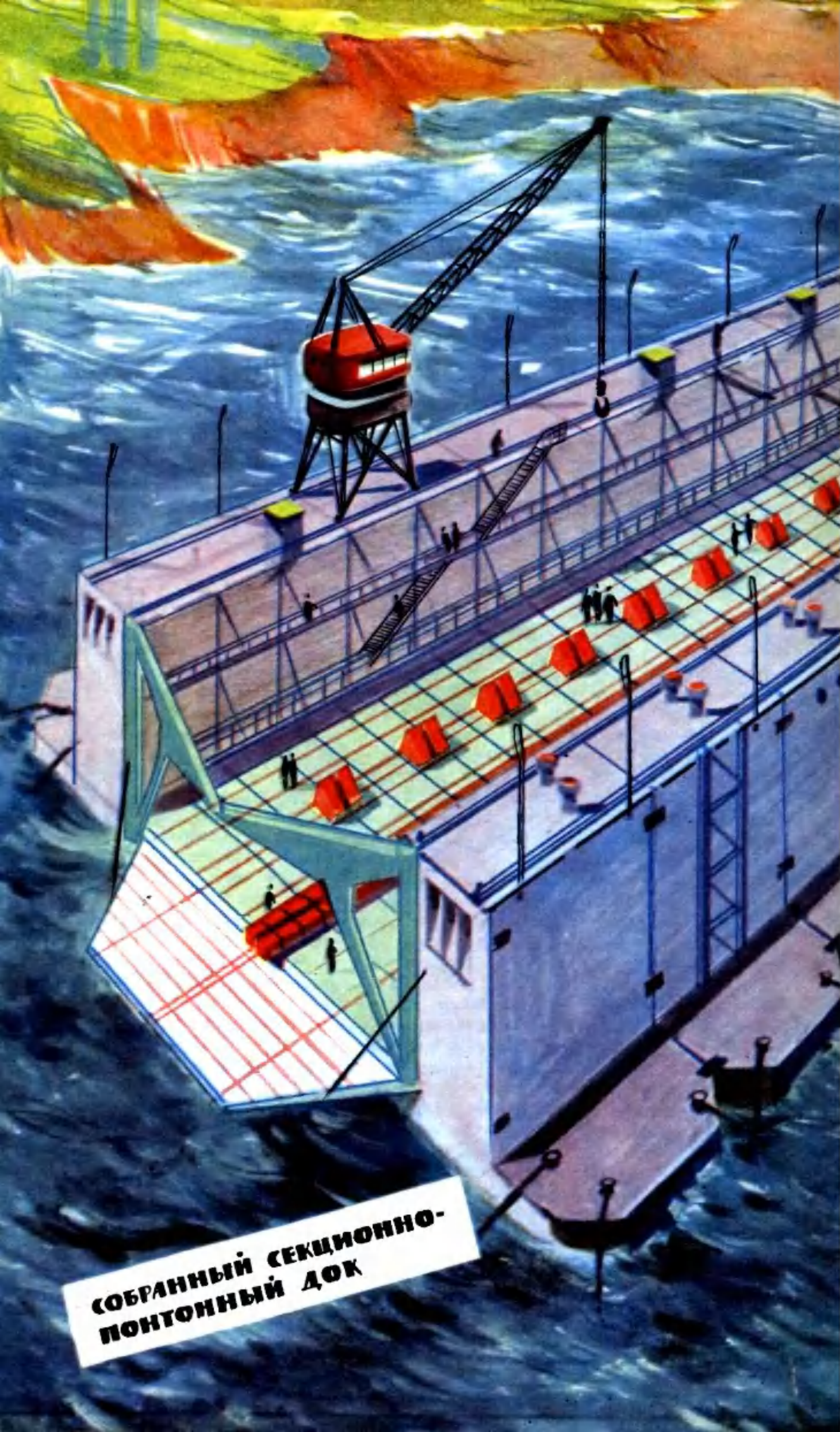
Надо как-то было буксировать доки через Панамский канал. А он настолько узок, что через него они пройти не могли. Здесь-то и пригодилось качество, которым не обладает ни одно судно: заполнив водой отсеки только одного борта, доки установили на попу и так буксировали через канал.

Если плавучий док снабдить винтами и мощными двигателями, он превращается в отличное транспортное средство, позволяющее перевозить через океаны такие суда, которым самим сделать это не под силу.



## ИЗОБРЕТЕНИЕ ГЕРМАНСКОГО ПРИНЦА

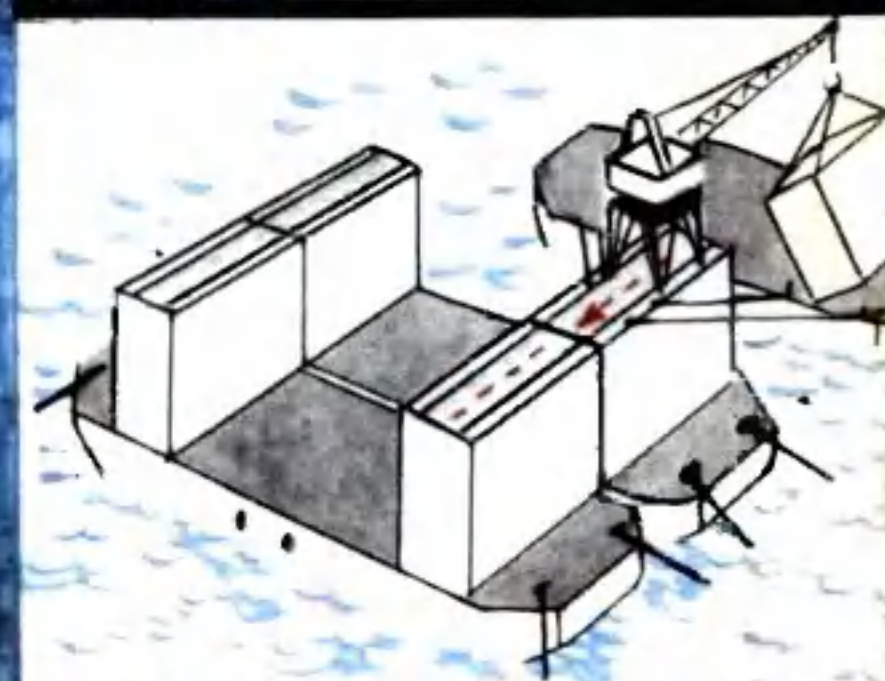
Бывает, изобретательская фортуна улыбнется и представителям императорских фамилий. В голове принца Генриха, брата германского кайзера, бесполезная идея мелькнула в 1909 году. Раздраженный необходимостью во время дождя вытирать ветровое стекло автомобиля, он изобрел автомобильный дворник, конструкция которого дошла до наших дней.



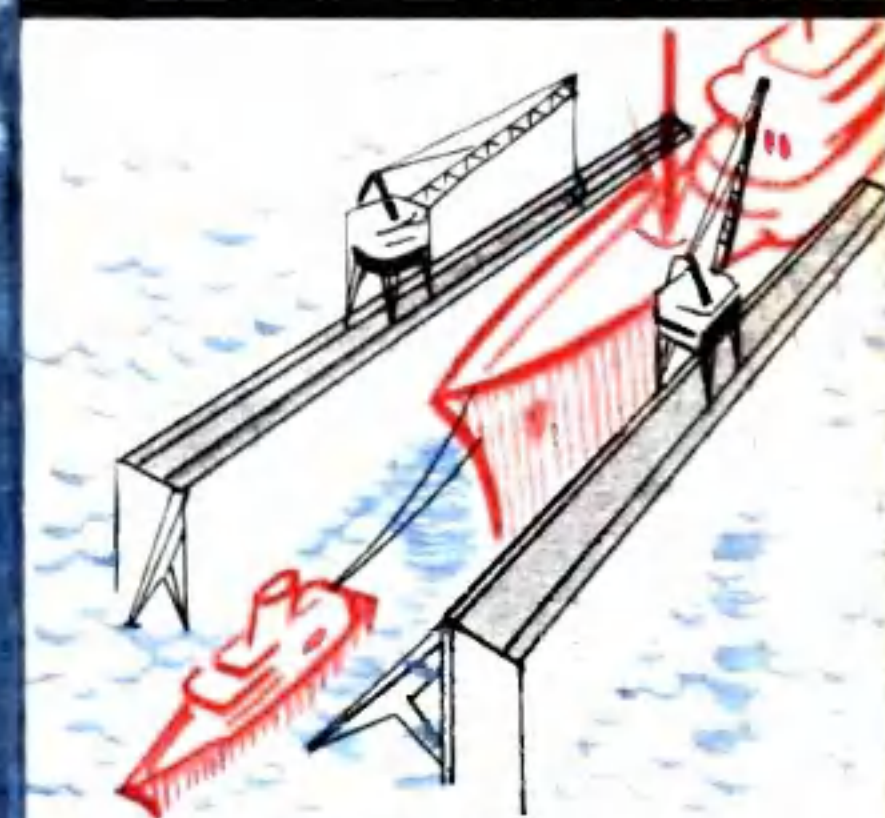
**СОБРАННЫЙ СЕКЦИОННО-ПОНТОННЫЙ ДОК**



**БУКСИРОВКА СЕКЦИЙ ДОКА**

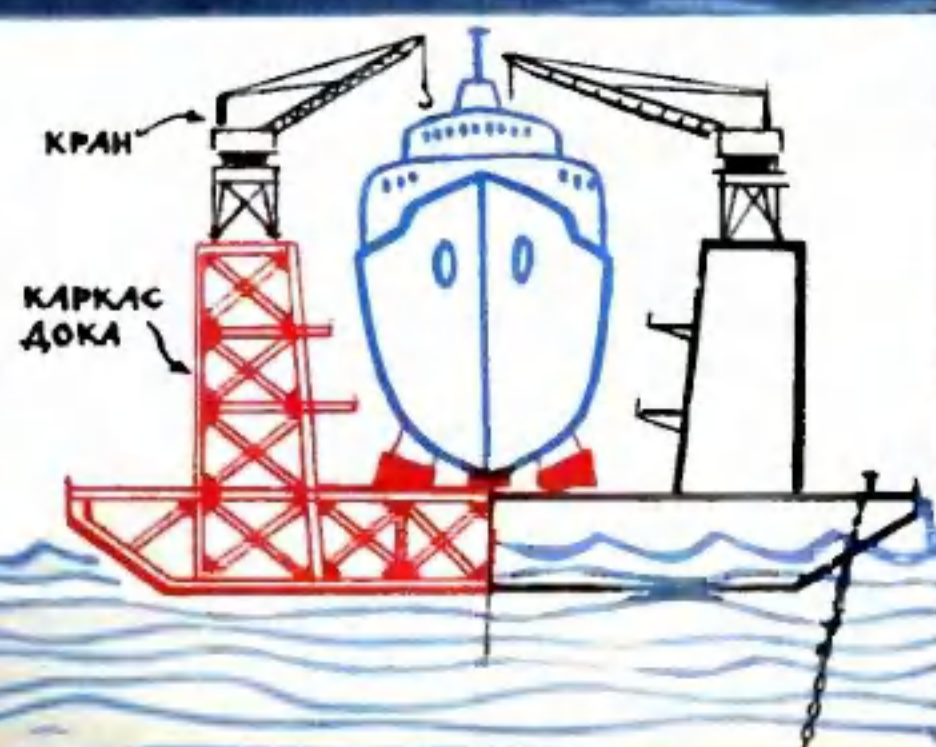


**СБОРКА СЕКЦИЙ В МОРЕ**



**ЦИСТЕРНЫ ДОКА ЗАПОЛНЕНЫ ВОДОЙ  
БУКСИР ВТЯГИВАЕТ КОРАБЛЬ**

**ДОК ВСПЛЫЛ.  
КОРАБЛЬ СЕЛ  
НА КИЛЕВУЮ  
ДОРОЖКУ**





**ЛЕТАЮЩИЙ ПОЖАРНИК.** Чиркнув по поверхности воды, американский самолет наполняет свои баки 3,5 т воды за 25 сек. С высоты 60 м он обрушивает на лесной пожар поток, покрывая им площадь 12×56 м. Подобный метод применяется и в некоторых районах СССР.

**ПОЛЕЗНОЕ КОРАБЛЕКРУШЕНИЕ.** Большое судно доходит до места лова и погружается под воду. Стоящие на его палубе лодки соскальзывают в море и уходят на промысел. Лов окончен — лодки возвращаются к базе, занимают свои места, судно всплывает и отправляется домой (Япония).

**ГЕРМАНИЯ ИЗ ЗОЛЫ** бурого угля удалось получить инженерам Чехословакии. Тонна золы дает 700 г редкого элемента. Это совсем не мало: ведь германия в самой богатой руде содержится ничтожное количество.

**УСПЕЮ ЛИИ НЕ УСПЕЮ?** — такой вопрос всегда волнует пешеходов перед тем, как перейти дорогу. Ведь никто не может знать, сколько еще будет гореть зеленый огонь. Поэтому в Тонио и светофорам приделали часы. Они показывают время, оставшееся в распоряжении людей, переходящих дорогу.

**РЕНТГЕН ПИРАМИД.** В египетских пирамидах есть еще много тайных ходов, неизвестных ученым. А найти их небезынтересно: ведь они ведут к различным тайникам. И ученые решили просветить древние сооружения. Они установили внутри них аппаратуру, регистрирующую космические лучи. По тому, как линии частиц из космоса будут пронизывать пирамиды, станет ясно, где в них находятся пустоты.

**ЛАЗЕР ПЕРЕДАЕТ МУЗЫКУ.** Это удалось осуществить в Англии. О принципе эксперимента подробно не сообщается. Известно лишь, что использовался галлий-арсенидный лазер.

**УЛЬТРАЗВУК ПИШЕТ.** Шариковая ручка, изготовленная в США, не заряжается чернилами. Их заменяет ультразвук. Миниатюрный генератор создает колебания высокой частоты, которые изменяют структуру бумаги, оставляя на ней четкий след. На цветной бумаге буквы от ультразвука видны лучше, так как в исписанных местах концентрируется краска.

**ВИЖУ АТОМ.** Это удалось сделать с помощью нового автономного микроскопа, увеличивающего в 10 миллионов раз. По своей «прозорливости» уникальная установка превосходит своих лучших электронных собратьев (журнал «Нойхайте унд эрфиндунген», ГДР).

**КОСМИЧЕСКИЕ ВОРЫ.** Вес Луны ежегодно уменьшается на 600 т. В этом виноваты метеориты. Ударяясь о нашу спутницу, они выбивают из нее в четыре раза больше вещества, чем весят сами. Но землянам можно не волноваться: Луна ощутимо похудеет лишь через миллиарды лет (журнал «Популар микэникс»).

**ЭЛЕКТРИЧЕСТВО ЧИСТИТ.** На текстильных фабриках ФРГ испытаны пластинки-пылеулавливатели. Они работают на принципе статического электричества, притягивая к себе заряженные по-разному частицы. Особый скребок регулярно собирает пыль в коробки.

**МОЛОКО БУДУЩЕГО?** Химики синтезировали напиток, ничем не отличающийся от коровьего молока. Исходным сырьем для его получения были соевые бобы, семечки подсолнуха и орехи. Стоимость напитка значительно меньше, чем натурального продукта. Кроме того, искусственное молоко очень долго не портится. Оно, по мнению экспертов, является весьма серьезным конкурентом для продукции традиционных молочных фирм («Нойхайте унд эрфиндунген»).

**ЦВЕТНЫЕ БАШМАКИ.** Румынским специалистам удалось синтезировать цветной каучук. Он хорош по своим основным качествам, а кроме того, может иметь любую окраску. Цветостойкий каучук уже идет на изготовление обуви, применяется в химической промышленности и медицине.

**КОНТИНЕНТ СОЛИ.** На конференции в Лондоне обсуждалась новая гипотеза о гигантских залежах соли, обнаруженных под Средиземным морем. Ученые считают, что пласты соли, как кольцо, окружают всю Африку. И очевидно, ей сопутствует нефть. Ведь так было в нефтеносных районах Техаса и Ближнего Востока (журнал «Вохенпост»).

Задача эта только с виду простая. Решить ее трудно, но если удастся — польза будет немалая. Может быть, вы сумеете подглядеть ответ в природе или в какой-нибудь машине?

### Кривая кисточка

Есть такая солдатская шутка о кривом ружье, из которого якобы можно стрелять, оставаясь в укрытии и не подставляя себя под пули противника. Но без всяких шуток для маляров очень удобной оказалась бы кривая кисть. Представьте себе, что вам надо окрасить трубу, плотно прилегающую к стене. Сколько таких газовых, водопроводных, отопительных труб внутри наших домов, на заводах и фабриках. Кистью за трубу никак не подлезешь. Так и остаются они с «тыловой» стороны некрашеными, грязными и быстро ржавеют. Вот и попробуйте изобрести кисть или так усовершенствовать малярный пистолет-распылитель, чтобы красить в узких щелях, с «тылу» — там, где трубы идут по стенам или в углах комнаты.

### Кисть-кошка

Американскому физика Роберту Вуду понадобилось однажды очистить трубу спектроסקопа от накопившейся внутри пыли. Труба была длинная — 14 м. Недолго думая, находчивый физик схватил кошку и засунул ее в трубу. Кошка поползла к свету и выскочила из другого конца, волоча за собой мохнатый шлейф пыли.

Так вот, совсем не плохо было бы придумать такую механическую «кошку», которая не только очищала бы трубы от ржавчины, накипи и пыли, но и красила их изнутри. Сейчас длинные трубы чистят и красят внутри, проталкивая давлением воды или воздуха всевозможные скребки и баллоны со сжатым воздухом и краской. Но для этого надо создавать большое давление, иначе скребок застрянет. И совсем невозможно красить или чистить внутренность труб маленького диаметра, да еще с несколькими углами и поворотами. Тут уж нужна кисть даже не «кошка», а маленький механический «мышонок». Попробуйте ее изобрести.

### Кисть-самоклейка

Картонные фабрики и переплетные цехи типографий хотят работать без кисточек. К сожалению, такая простая операция, как намазывание клея на картон и бумагу для коробок и переплетов, плохо механизирована. Клей — капризное вещество, он быстро засыхает и налипает на всевозможных валиках, трубочках и тому подобных приспособлениях. Словом, удобная кисть-самоклейка еще ждет своего изобретателя.



## МАШИНЕ ОТДАН ПРИКАЗ...

М. ЕЗЕРНИЦАЯ

Рис. В. СТРАШНОВА

Взлетная полоса, необходимая реактивному бомбардировщику для разбега, должна быть довольно длинной. Размеры же авианосцев не позволяют крылатым машинам набрать скорость, чтобы оторваться от палубы и подняться в воздух. Поэтому на кораблях такого типа устанавливаются специальные устройства — катапульты. Благодаря им самолет в мгновение ока взмывает ввысь, как камень, выпущенный из рогатки.

То же самое происходит и с мыслью. Если проблема сложна и обширна, а решение ее ограничено рамками времени, мысль «катапультируется»: электронные вычислительные машины производят миллионы сопоставлений в минуту, анализируют их, подсказывают наиболее верный ответ — оптимальный вариант.

Но электронная вычислительная машина не понимает слов из обиходной речи. Люди могут общаться с ней только через посредника: с ней разговаривает оператор на языке цифр.

В научно-вычислительном центре Куйбышевского района Москвы оператором работает выпускница средней школы Галя Березина. Галя чувствует себя уверенно за пультом управления: машина послушно и точно выполняет все ее команды.

В своих действиях оператор руководствуется программой — листом бумаги, на котором в определенном порядке проставлены цифры. Каждая цифра заменяет собой слово, а сочетание их составляет предложение. Первая группа цифр почти всегда одна и та же. Она говорит о том, что нужно очистить ферритовый мозг машины — накопитель, прежде чем задать ему новую работу.

Девушка нажимает одновременно две кнопки: на одной написано «нф» (накопитель ферритовый), на другой «пуск» — и перед ней друг за другом гаснут сигнальные лампочки на панели индикации. Машина словно говорит Березиной: «Тебя поняла, забыла ненужное, готова запоминать снова».

Далее их разговор становится все более интимным и сложным. Машина не любит, чтобы ее перебивали на полуслове. Она требует представить описание проблемы в целом, в так называемой восьмеричной системе, на перфокартах. Галя знает об этом и заранее набивает программу и исходные данные на четырехугольные карточки: на каждой по одиннадцати различных приказов. Программа занимает пять перфокарт, остальные — исходные данные. И все они уже заложены в картотеку считывающего устройства.

Как только машина заявила о своей готовности к работе, оператор нажимает кнопку «начальный пуск». Тут же приступает к делу считывающее устройство.

Машина «глотает» перфокарты, как школьник страницы захватывающей книги. Записывает их со скоростью семисот экземпляров в минуту.

Решение всей проблемы занимает не более четырех часов. Через каждые двадцать минут машина сама информирует Галю о том, как идет работа, будто советуется: «Правильно ли все у меня, проверь. Не трудитесь же нам все остальное время напрасно».

Тогда Березина склоняется над печатающим устройством и смотрит на выдаваемые им результаты. По внешнему виду она точно знает, какую форму должны иметь числа — пяти-, шести-, восьмизначные.

А если оператор с самого начала в чем-либо сомневается или хочет лишний раз проверить ход программы, останавливает машину в любой момент после того, как введены в нее программы и исходные данные.

Набирается, например, на тумблерах код 0357. Машину останавливают, и оператор определяет, что было послано по этому адресу в процессе выполнения программы: если четное число — верно, нечетное — нет.

Предположим, что ответ должен быть из пяти цифр, а печатаются только три. Как определить, кто виноват? То ли «расстроилась» машина, то ли неверно составили программу...

На этот вопрос отвечает обычно инженер, обслуживающий электронно-счетное устройство. Он засылает в машину пачку перфокарт уже не раз решавшейся программы — так называемый тест.

Если результаты в этом случае получаются такие же, как и во всех предыдущих, — виноваты составители той программы, которую задала машине Галя. Нет — значит что-то не ладится в самой машине. Но такие случаи бывают редко...



Перед ученым и инженером, даже в одном конкретном деле, стоит много проблем, которые необходимо решить. Если нарисовать их на листе ватмана в виде кружочков и линий (кружочками обозначим задачи, а линиями — связи между ними, их последовательность), получится «топографическая карта» поля деятельности, разрабатываемой темы.

Чтобы в кратчайший срок достичь цели, нужно в густой сети дорог выбрать одну — самую удобную, верную.

При построении сетевых графиков на электронных вычислительных машинах обсчитываются показатели всех возможных вариантов и по полученным данным определяют оптимальный.

Практика показала, что система сетевого планирования и управления — крупнейшее достижение в научной организации труда за последние 10—15 лет. Осуществление этого в действительности невозможно без людей, овладевших новой профессией. Таких, как Галя Березина. Программистов. Людей, катапультирующих мысль.

## СЕЛЕН ИЗ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ

Он 34-й в таблице Менделеева и один из последних — по запасам — в ряду разведанных полезных ископаемых. Зовут его селен. И хоть он такой редкий, вы можете его увидеть в любом фотоэкспониметре. Там он незаменим: очень ценное свойство селена — возбуждать ток под действием света. Кроме того, он еще хороший полупроводник, а потому необходим в радиотехнике и электронике. И с каждым годом его нужно все больше и больше.

В природе селен встречается как примесь других соединений, например серы. Оттуда и извлекают его химики. До сегодняшнего дня это был единственный источник. И вдруг... оказалось: селен есть в серной кислоте — обыкновенной, технической. Всего 0,0075%. Но промышленность выпускает ее сотнями тысяч тонн. И наши химики во главе с академиком С. И. Вольфовичем нашли простой способ извлечь его оттуда.

В нитрозную серную кислоту добавляется химическая чистая сера — строго определенное количество. Она взаимодействует с обычными ее примесями — селеновой и селенистой кислотами (при температуре 120°C). А уже из получившегося концентрата селен извлекают давно известным способом — окислительным обжигом.

Ученые «убили сразу двух зайцев»: и серная кислота стала чище и селен получен.

## С НЕБА ДА В ЗЕМЛЮ

Хоть и очень нужна буровая вышка, главное для буровиков — дизель. Ведь он-то и «сверлит» землю. Переезжая с места на место, геологи «таскают» его за собой. Грузить, устанавливать, снова грузить — дело это хлопотное: уж больно этот двигатель громоздок и тяжел! Вот бы сюда газотурбинный: взял «под мышку» при очередном переезде да положил в кузов машины.

Так геологи и сделали. Сначала они попробовали обычный, «налетавший» в Гражданском воздушном флоте положенное число километров. Он подошел по всем статьям: мощность его больше, чем у дизеля, скорость бурения возросла. К тому же был он и экономным, и надежным, и простым в управлении.

А теперь геологи заказали заводам свой — геологический. Он уже создан и успешно прошел испытания на буровых скважинах Поволжья, Казахстана и Украины.



## «Слышу трещину!»

А. КРАСНОВ

Рис. И. МАКАРЕВИЧА

Живет на свете человек, который слышит все...

...Как и обычно перед вылетом, Иван Негрошев проверяет двигатель. Опытный бортмеханик поглядывает на него с иронией: вот, мол, Фома неверующий! Ведь когда прилетели, проверяли. Пожалуй, его даже раздражает придирчивость моториста. Но правила есть правила. Взревел мотор, ритмично забило сердце самолета. И вдруг... Писк! Тонкий-тонкий, словно комариный.

— Глуши мотор!

В таком реве команды не услышать, но над головой моториста взметнулись скрещенные кисти рук — условный знак.

Двигатель осмотрели. Извлекли один из цилиндров. Старый воздушный волк — бортмеханик глядел с недоверием на тончайшую, словно узор, трещину в его стенке. Ее-то и «услыхал» Негрошев. И только перед вылетом, когда двигатель остыл и все детали «сжались», трещину можно было обнаружить.

Слух у парня действительно был отличный, даже опытные специалисты поразились. У других это давалось опытом, а он был еще молодой, только-только заканчивал вечернюю школу.

И ходила еще о нем молва, что не любит Иван музыки. А почему — никто не знал. Как-то и решили мы это проверить.

Заезжий пианист давал у нас в аэропорту концерт. Пригласили Ивана. Пришли, сидим, наблюдаем. Не успел артист сыграть и пары фраз пьесы, видим — волнуется наш подопечный. Потом вскочил с кресла, на сцену и — под рояль! Хоть и сидели в зале все свои, нам, по правде сказать, стало неловко перед пианистом: что подумает? Но Иван уже вылез, пыхтя, из-под рояля и протянул руку к оторопевшему пианисту.

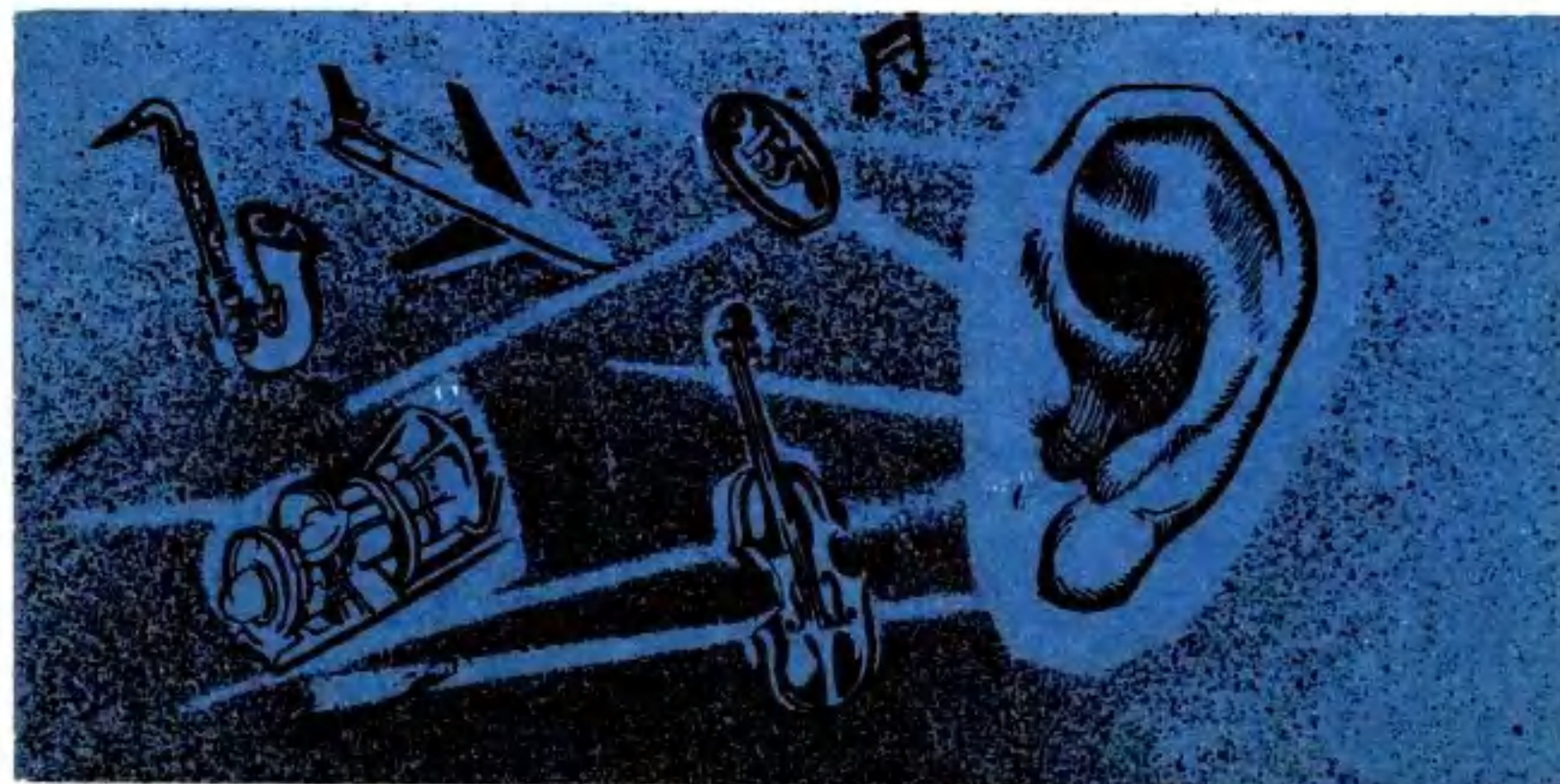
— Вот... Дребезжала... Мешала вам играть.

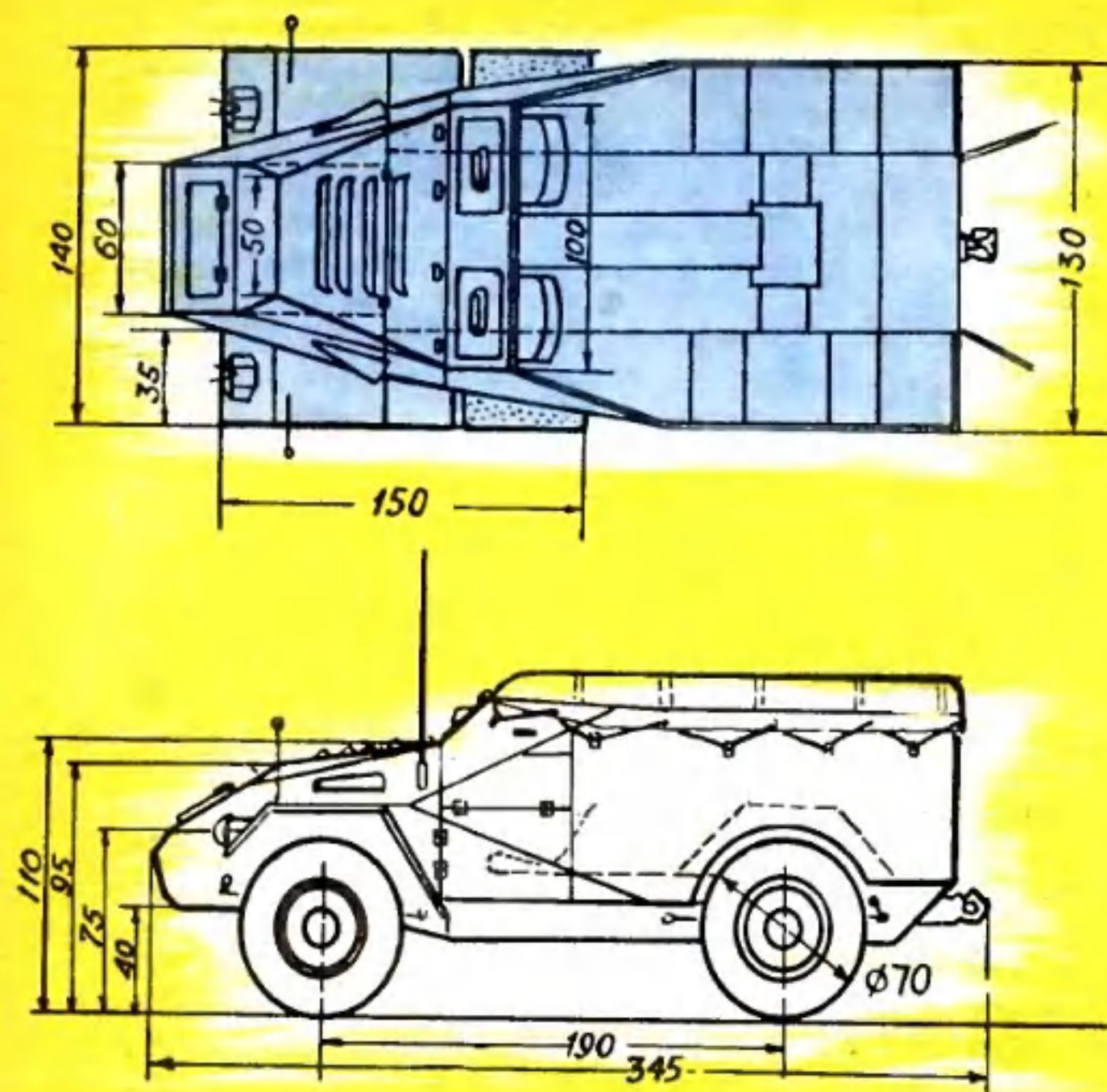
В руках его серебрилась маленькая бирка — инвентарный номерок.

После концерта мы разговорились. О музыке. И об Иване. Игру на рояле в среднем темпе он действительно не терпел. Звуки сыпались на него отдельно, поодиночке, как-то не сливались они у него в мелодию! Может быть, это от привычки «слушать» двигатель? Но вот скрипку... О ней Иван говорил с любовью. Почти с такой же, как о двигателе.

Я авиатор и могу его понять. Симфонии бывают разные, в том числе и работающего мотора. Я представляю это так.

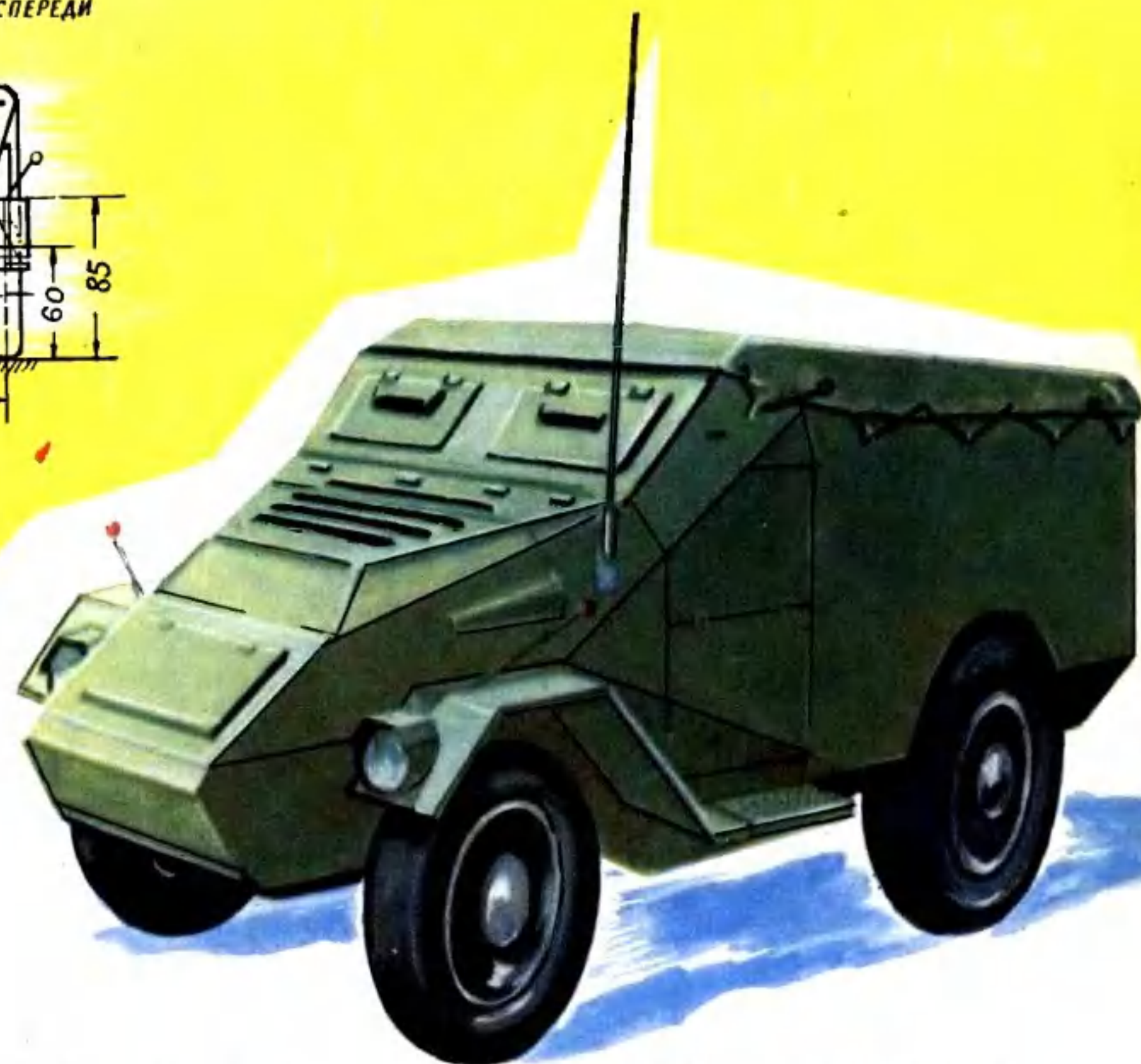
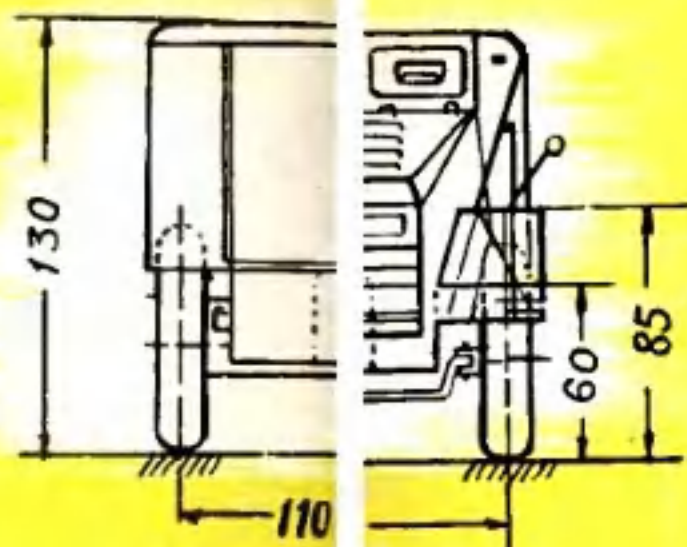
Каждый на свой лад постукивают агрегаты, «звенят» сотни деталей, и все это перекрывают взрывы горючей смеси. Ад! Рев! Но это только для непосвященных. Для нас это десятки лошадиных сил, которые послушно впряжены в работу. Оркестр! И пьеса, которую он исполняет, хорошо оркестрована. А Иван, как дирижер на пульте, слушает, не сфальшивила ли в его оркестре какая-нибудь скрипка...





ВИД СЗАДИ

ВИД СПЕРЕДИ



## Модель бронетранспортера

В. ЕМАНИН

Рис. Н. МОРДОВНИНА

Бронетранспортер — это специальный бронированный автомобиль с повышенной проходимостью и большой маневренностью. В его конструкции используются основные агрегаты и детали обычного автомобиля. Он развивает скорость до 100 км/час. Для надежности защиты броневые листы располагаются на нем под углом.

Модель такого бронетранспортера разработана и построена на Ровенской областной станции юных техников под руководством В. С. Соколова. Основные размеры модели даны на чертеже.

База — расстояние между передней и задней осями, колея, габаритные размеры. Исходя из этих данных, можно сконструировать ходовую часть модели.

Определите основные размеры рамы и материал, из которого она будет сделана. Лучше всего использовать 2—3-миллиметровый дюралюминий. На заготовках сделайте вырезы для колес. Подвеска колес может быть любой конструкции, но желательно, чтобы передние были поворотными, тогда модель сможет передвигаться и по прямой и по кругу.

Ведущие колеса — задние — приводятся во вращение при помощи двух электрических микродвигателей, питающихся от батареек для карманного фонаря. Передача от двигателей на ведущую ось осуществляется через одноступенчатый червячный редуктор. Такие двигатели ДП-4 или ДП-10 и редуктор можно приобрести в магазинах или выписать через Посылторг.

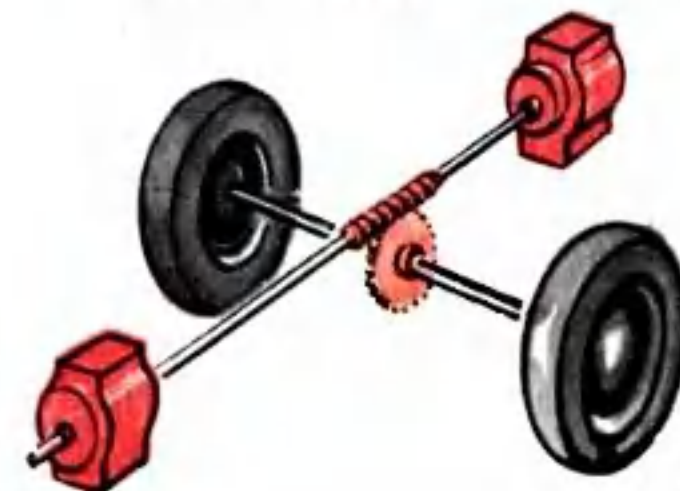
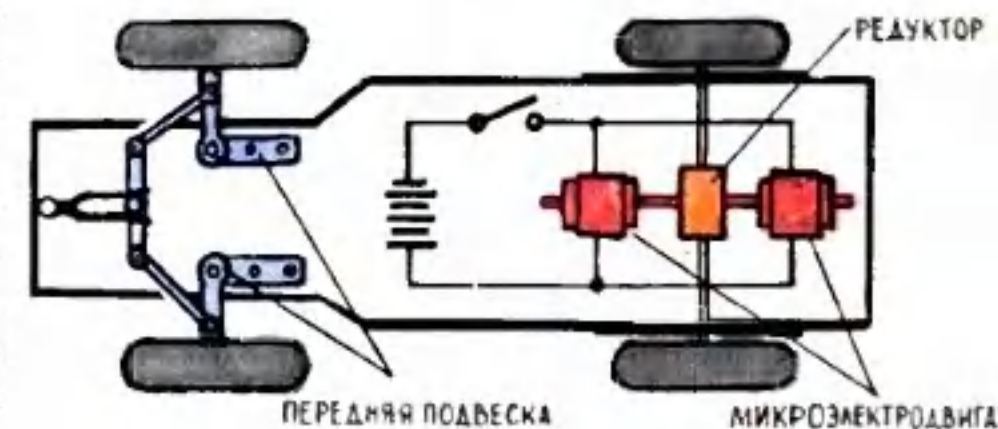
Если же нет такой возможности, то редуктор можно сделать самим. Для этого используйте шестерни от старых часов, а винт (червяк) изготовьте, навивая на стержень в виде пружины проволоку. Для прочности витки следует припаять к стержню.

Кроме часового механизма, для червячной передачи можно использовать также и механизм, который применяется для натяжения струн в музыкальных инструментах.

Как осуществляется передача, видно на чертеже. Вал, на который насажен червяк, выступает из редуктора в обе стороны с таким расчетом, чтобы осуществить его соединение с обоими двигателями при помощи винтовых пружинок. Двигатели работают на модели один с правым, другой с левым вращением. Собрав электрическую схему, сделайте остановочное устройство в виде антенны, его прикрепите к выключателю.

После того как все детали смонтированы на раме, приступайте к проверке и регулировке ходовой части.

Следующий этап — изготовление кузова бронетранспортера. Кузов сделайте из жести. Сначала заготовьте шаблоны из плотной бумаги. По ним вырежьте отдельные части кузова, а затем соедините их между собой при помощи пайки, поставьте люки и облицовку. Зачистите и зашпаклюйте кузов, потом покрасьте его. Установите кузов на шасси и испытайте сделанную модель.







**В. КУЗЬКИН**, заслуженный мастер спорта, трехкратный чемпион мира, игрок сборной СССР и ЦСКА

Я очень хорошо помню свою первую клюшку. Любимым видом спорта в нашем дворе был хоккей. В стареньком сарайчике у нас была мастерская. Там мы делали клюшки, щитки, лопаты для очистки катка. Первый удар по шайбе я сделал простой палкой с прибитой на конце дощечкой. Но, помню, дощечка тут же отскочила. Пришлось много поработать, чтобы смастерить такую же «мастерскую» клюшку, которой играли товарищ по двору Витя Якушев (мой нынешний «коллега» в сборной СССР) и другие ребята.

Вам, друзья, самодельную клюшку я советую сделать так. Нужно выбрать твердую породу дерева: бук или ясень. Основные размеры и форму пазов для склейки вам подскажет «настоящая» фабричная клюшка. Клей возьмите казеиновый. Для прочности места склейки обертываются марлей или тряпкой, тоже пропитанной клеем. Крючок нужно укрепить изоляционной лентой, а еще лучше — тонкой тесьмой, пропитанной казеиновым клеем, накладывая один виток на другой. Длина клюшки должна быть такой, чтобы, когда стоишь на коньках, ручка находилась на уровне подбородка.

**В. ДАВЫДОВ**, заслуженный мастер спорта, трехкратный чемпион мира, игрок сборной СССР и «Динамо»:

Перед прошлогодним чемпионатом мира в Тампере наша сборная команда провела ряд матчей с сильнейшими клубами Канады и США. Во время последнего матча я столкнулся с американским нападающим и получил серьезную травму челюсти.

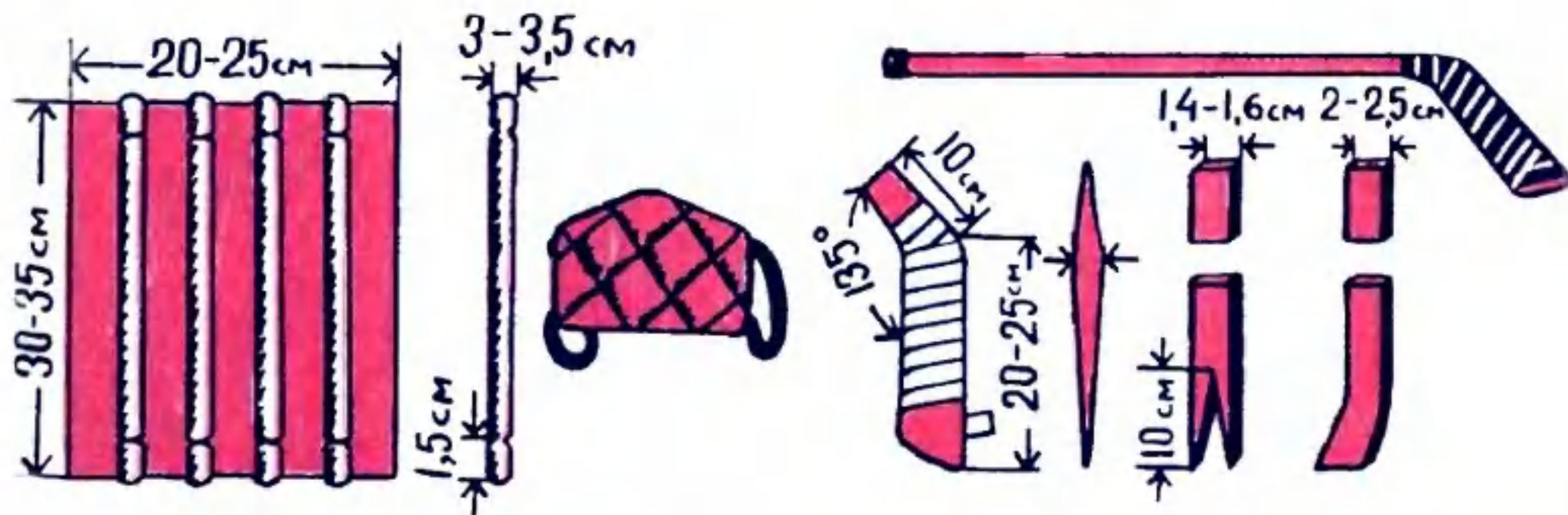
После этого случая я долго не мог выступать на хоккейной площадке. Оправившись от травмы, уже играл, надев на себя полный комплект защитного снаряжения: шлем, маску, панцирь (нагрудник), налокотники, щитки. Такое снаряжение, конечно, замедляет действие, но зато хоккеист застрахован от травм. Поэтому хочу посоветовать вам изготовить самим щитки и налокотники.

Для пары щитков потребуются два куска брезента или другой плотной ткани (ширина 20—25 см, длина 30—35 см), восемь деревянных брусков и бечевка. Готовые бруски расположите на брезенте на расстоянии 1 см друг от друга. Затем двумя-тремя витками бечевки привяжите тесьму — и щитки готовы.

Налокотники изготавливаются так: между двумя кусками брезента положите слой ваты или пакли, а затем прошейте суровыми нитками. По краям пришейте две резинки.



## Спортивная перемена



**Виктор ЯКУШЕВ**, заслуженный мастер спорта, трехкратный чемпион мира, игрок сборной СССР и «Локомотива»:

Вы, конечно, знаете, что хоккеисту далеко не безразлично, какой у него под коньками лед. Ведь состояние ледяной поверхности часто влияет на ход игры. Поэтому в последние годы к качеству льда всюду предъявляют большие требования.

В расчет берутся и температура замерзания и химический состав воды для заливки. На современных искусственных катках нетрудно добиться «удобной» температуры, то есть 6—8 градусов мороза. Сложнее с водой. Дело в том, что в обычной водопроводной воде содержится много солей, которые тормозят скольжение. Самыми «цепкими» являются растворенные в воде молекулы хлора. На искусственном катке они приносят больший вред, чем на катке под открытым небом. Так называемый искусственный лед застывает снизу, от морозильной плиты, и все содержащиеся в воде соли вытесняются на поверхность.

На лучших искусственных катках Швейцарии, Италии и других стран для заливки стали использовать воду из горных источников. В этой воде, образовавшейся от таяния ледников и высокогорного снега, почти нет солей.

Скоро и на нашем искусственном катке во Дворце спорта будут использовать для заливки воду из артезианских скважин, которые сейчас бурятся на территории Центрального стадиона имени В. И. Ленина.

**Л. ВАСИЛЬЕВ**, врач сборной команды СССР по хоккею:

У каждого спортсмена должно быть хорошее здоровье. Это известно каждому. Но назначение спортивного врача заключается не только в том, чтобы следить за здоровьем хоккеиста, делать перевязки после травм. От врача во многом зависит успешное выступление игрока, высокие результаты. Современная медицинская аппаратура позволяет следить за всеми физиологическими процессами, происходящими в организме. Основное внимание уделяется работе сердечно-сосудистой системы.

Обследование состояния здоровья спортсменов производится как после нагрузки (тренировки), так и во время ее. В арсенале спортивного врача основной прибор — электрокардиограф. К различным частям тела (груди, мышцам, голове) прикрепляются до десяти электродов, которые дают информацию на электрокардиограмму. «Прочитав» ее, врач узнает, «перетренировался» спортсмен или «недоотренировался».

Большое значение имеет определение артериального давления крови. Ведь от давления в кровяных сосудах зависит снабжение кровью двигательных мышц, их работоспособность.







## ЭВЕНИНГОВАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Члены нашей вечерней школы радиоэлектроники строят транзисторные приемники, сложную измерительную аппаратуру, УКВ-радиостанции. А как быть тем ребятам, которые еще только мечтают стать радиолюбителями? С чего начать?

Пожалуй, с оборудования рабочего места, инструмента и техники безопасности.

## РАБОЧЕЕ МЕСТО РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

М. РУМЯНЦЕВ

Прежде чем заняться оборудованием своего конструкторского уголка, посоветуйтесь со старшими, где удобнее и лучше его расположить.

Для работы вам нужен небольшой письменный или обычный стол, лучше с ящичками. Возле него должна находиться электророзетка. Если ее поблизости нет, не торопитесь переносить розетку в нужное вам место. Для этого нужны знания электротехники и опыт. Электрический ток из незаменимого помощника может превратиться в злейшего врага.

Электророзетка на месте. Теперь можно приступить к оборудованию стола. Позаботьтесь о его сохранности. Приобретите кусок одноцветного линолеума, пластмассы (только не целлулоида, он легко воспламеняется) или просто фанеры размерами в две третьих площади стола. Этим материалом нужно накрывать стол, чтобы предохранить его поверхность. После работы защитный материал уберите и приведите стол в порядок.

Вернемся к розетке. В нее можно включить только одну вилку какого-либо прибора, например паяльника. А если нужно включить другой прибор и осветительную лампу? Воспользуйтесь готовой переходной колодкой с тремя парами гнезд (рис. 1).

Такую колодку легко сделать и самому. Найдите три телефонных гнез-

да, держатель предохранителя изготовьте из гетинакса, текстолита или оргстекла основание с нужными отверстиями (рис. 2) и соберите электроколодку. Все монтажные соединения выполните по рисунку 3. К колодке присоедините кусок (около 0,5 м) осветительного шнура с вилкой на конце для включения в основную розетку.

А зачем нужен предохранитель? Если произойдет, например, короткое замыкание обмотки паяльника, то предохранитель сгорит и обесточит колодку. Общие квартирные пробки останутся целыми.

Предохранители используйте только готовые. Ни в коем случае не заменяйте их «жучками» или отрезками попавшей под руку проволоки. Такие суррогатные предохранители могут сильно подвести. Если сеть 127 в, то поставьте предохранители на 5 а, при 220 в — на 3 а.

Включая вилку в розетку, будьте внимательны. На вилке имеется специальный, удобный для удержания пальцами рук выступ на изоляционном корпусе, предохраняющий от случайного прикосновения к токоподводящим штырям. Держите вилку правильно, как показано на рисунке 4, а не так, как на рисунке 5.

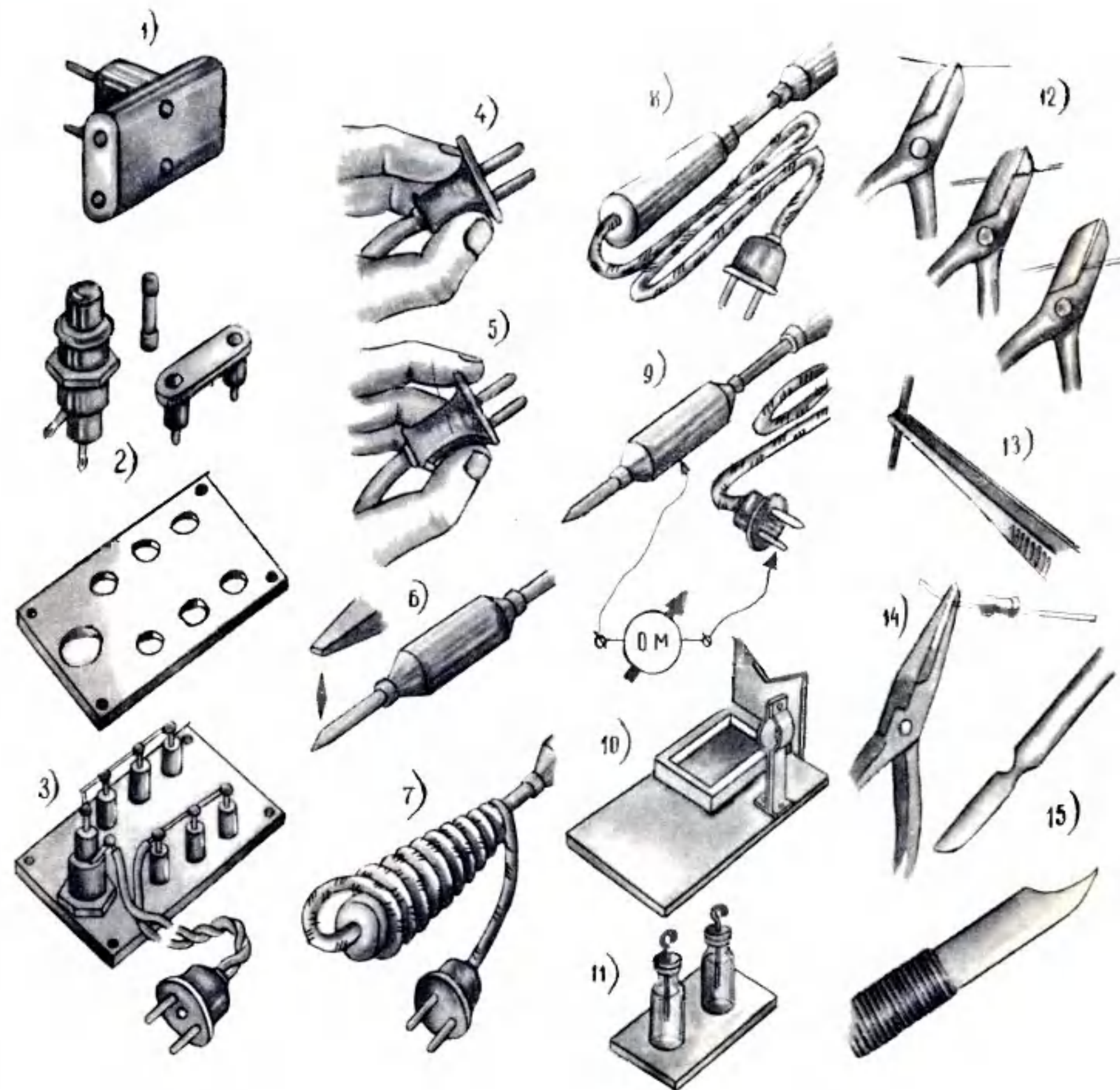
Основной монтажный инструмент вам хорошо известен. Это паяльник

мощностью 50—60 вт. Жало медного стержня паяльника должно иметь форму притупленного клина (рис. 6). Затачивают его драчевым напильником с крупной насечкой. Чтобы паяльник служил долго, пользуйтесь им только при выполнении паяк. Не оставляйте паяльник бесцельно включенным в электросеть. Окончив работы, выводной шнур не наматывайте на ручку (рис. 7). Такая скрутка портит изоляцию провода, может привести к обрыву токонесущих жил, к короткому замыканию. Шнур складывать удобно «змейкой» (рис. 8).

Паяльник периодически проверяйте на отсутствие замыкания обмотки на металлический защитный корпус. Делайте это с помощью омметра, на-

пример авометра Ц-20 или любого другого. Щупы прибора присоедините к корпусу паяльника и поочередно к штырькам вилки (рис. 9). Если омметр зафиксирует короткое замыкание или небольшое сопротивление, работать с паяльником опасно. Если коснуться корпуса руками, можно оказаться пораженным током, хотя, казалось бы, касание одного токонесущего провода не опасно, явной замкнутой цепи не было. Но это не так. Вторым проводом может оказаться тело человека, влажная стена, пол, батарея отопления, заземление.

Сделайте к паяльнику специальную подставку с отсеком для канифоли и держателем припоя (рис. 10). Дер-



жатель удобен в работе и позволяет соблюдать гигиену.

Припой для пайки содержит свинец, который, попадая в организм человека, может вызвать различные заболевания. Поэтому после любых монтажных работ обязательно влажной тряпкой тщательно протрите свое рабочее место и вымойте руки. Не стряхивайте с жала паяльника излишек расплавленного припоя, снимайте его тряпочкой. Помните, что температура нагрева около 200°C.

Не оставляйте паяльник без присмотра!

Комплекс приспособлений для пайки можно пополнить небольшой подставкой с двумя пузырьками для жидкой канифоли и ацетона (рис. 11). Назначение канифоли вам известно, а ацетоном промывают загрязненные флюсом пайки.

Для перекусывания проводников нужны острогубцы-бокорезы, или, как их еще называют, кусачки. Ими можно перекусывать мягкие медные монтажные провода диаметром не более 1—1,2 мм. Если провод тонкий, перекусывайте его самыми кончиками режущих поверхностей губок. Если потолще, то серединой (рис. 12). Работайте кусачками осторожно, так как при перекусывании кусочки провода отлетают с большой силой.

Хорошо известный вам пинцет (рис. 13) используйте для удержания проводников или деталей при монтаже, а длинногубцы (рис. 14) для изгибов выводов деталей и отдельных сравнительно толстых проводников. Эти инструменты можно использовать и для закручивания гаек на 2—3-миллиметровые винты, и то если к ним не прилагается большое усилие.

Для многих монтажных работ необходим нож — скальпель (он продается в аптеках) или самодельный из ножовочного полотна (рис. 15). Заточите его на наждачном круге. Из монтажного провода в хлорвиниловой изоляции сделайте ручку, навив ее равномерной спиралью на длине 6—8 см.

При монтаже вам может потребоваться различный вспомогательный инструмент: шило, ножницы, жесткая небольшая кисточка и др.

Вот вы и познакомились с оборудованием рабочего стола и инструментом.

## «Беспроволочное» радио

Б. ИВАНОВ

Рис. С. НАУМОВА

Как быть, если одному надо готовить уроки, а другой хочет слушать интересную передачу?

Все споры разрешатся, если вы построите предлагаемую систему связи. Хотите послушать радиопередачу — переключите тумблер на приемнике, и он превратится в комнатную «радиостанцию». Наденьте наушники, которые подключены к миниатюрному приемнику, расположенному на оголовье наушников, и слушайте передачу, никому не мешая.

Каков принцип этой радиосвязи? Каждый проводник, по которому протекает электрический ток, создает вокруг себя магнитное поле. При постоянном токе магнитное поле не будет изменяться. Если по проводнику пустить переменный ток, магнитное поле будет тоже переменным. Это свойство проводника и положено в основу нашей связи.

Проложите по всей комнате вдоль плинтуса медный провод диаметром 0,5—0,8 мм. Получится своеобразная «рамка» с двумя выводами. Эти выводы подключите ко вторичной обмотке выходного трансформатора приемника или телевизора. Подключение производите через тумблер на два положения с двумя группами контактов. Тумблер установите на задней стенке и подведите к нему провода от динамика, выходного трансформатора и «рамки» по схеме, которую вы видите справа вверху. В одном положении тумблер подключает к усилителю динамик, и приемник работает как обычно, в другом — «рамку». Вокруг провода «рамки» создается переменное магнитное поле звуковой частоты. Остается только «поймать» его и подать на наушники. Для этого и нужен миниатюрный радиоприемник, схема которого приведена внизу. Он собран на двух транзисторах типа П15. Здесь можно использовать и другие типы низкочастотных транзисторов, например П13, П14.

Ко входу первого транзистора че-

рез конденсатор  $C_1$  подключите катушку  $L_1$ , чувствительную к переменному магнитному полю. Намотку производите проводом ПЭЛ-0,12 на обычном ферритовом стержне (Ф-600 или Ф-1200) длиной 60 мм. Стержень такой длины можете изготовить из ферритовой антенны для карманных приемников, имеющейся в продаже. Всего на стержень намотайте 4500 витков.

Принимаемые катушкой звуковые колебания магнитного поля малы, поэтому они подаются для усиления на первый каскад усилителя, собранного на транзисторе  $T_1$ . Он включен по схеме с заземленным эмиттером. Смещение на базу транзистора подается через сопротивление  $R_1$ . Нагрузкой этого каскада является сопротивление  $R_2$ . Но и этого сигнала недостаточно для работы наушников, и он подается далее через конденсатор  $C_2$  на следующий каскад, собранный на транзисторе  $T_2$ . Смещение на базу этого транзистора подается через сопротивление  $R_3$ . В коллекторе этого каскада включены телефонные наушники типа ТОН-1 или другие с сопротивлением обмотки постоянно-му току более 800 ом.

Питается сам приемник от двух малогабаритных батареек ФБС, соединенных последовательно. Если у вас есть аккумуляторы, размеры приемника значительно сократятся.

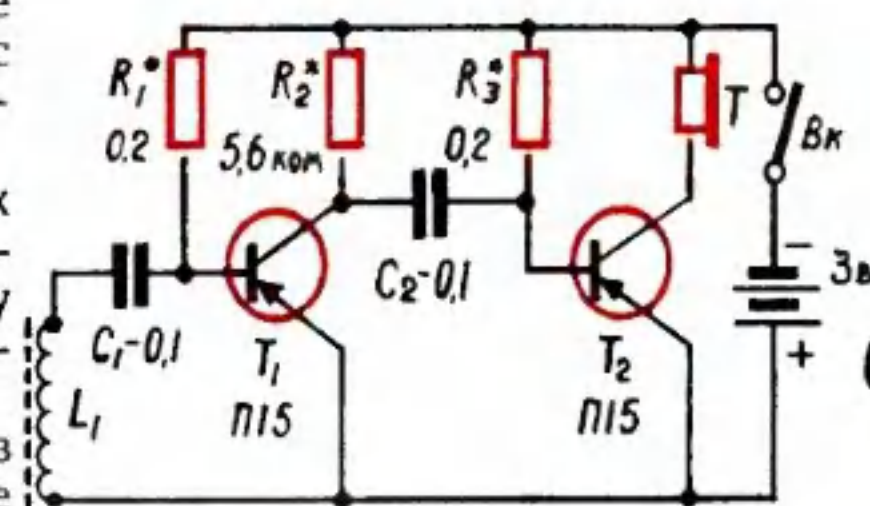
Все детали приемника соберите в небольшой коробочке и укрепите ее

на оголовье наушников. Ручку выключателя приемника Вк выведите наружу коробочки.

Собранный приемник не требует специальной настройки, за исключением подбора величин сопротивлений под данные транзисторы для получения максимальной чувствительности.

Чтобы постоянно пользоваться радиоприемником, телевизором, магнитофоном как комнатной «радиостанцией», подведите концы «рамки» ко всем этим устройствам. Конечно, на каждом из них обязательно установите тумблер на два положения и включите его по приведенной выше схеме. В этом случае переключать сразу все устройства на «рамку» нельзя — это может значительно ухудшить качество работы устройства.

Чтобы услугами комнатной «радиостанции» могли пользоваться сразу несколько человек, постройте несколько таких приемников.



### МОЖНО ЛИ ВЫПОЛНИТЬ ДВУХСЕКЦИОННЫЙ КОНДЕНСАТОР НАСТРОЙКИ ИЗ ДВУХ КОНДЕНСАТОРОВ ТИПА КПК 150/25?

Такой конденсатор не может дать удовлетворительных результатов. Очень трудно подобрать два конденсатора типа КПК с одинаковыми величинами максимальной

и минимальной емкости. У этих конденсаторов различный закон изменения емкости, не позволяющий выполнить точное сопряжение контуров. Только для простейших приемников прямого усиления применение такой конструкции может дать некоторый эффект. Для супергетеродинных приемников такую конструкцию использовать нельзя.



## СТРОИТЕЛИ ЛОВЯТ МИКРОНЫ

И. САЛТЫКОВ

Рис. О. ДОБРОЛЮБОВОЙ

Первые свои дома человек строил просто. Ставил забором клыки мамонтов или кости крупных животных и обтягивал их шкурами — вроде юрты или вигвама. И единственным средством измерения служил хорошо наметанный глаз.

Прошло время — стали строить деревянные хоромы и каменные палаты. Тут уж глаз стал сдавать. Выведешь стену на глазок, а ее вбок уведет, того гляди развалится. Тогда появились отвес и уровень. И на этих средствах измерения строительство застряло надолго. С ними клали кремлевские стены и первый «высотный», десятиэтажный, дом в Москве, что стоит у Красных ворот на Садовом кольце.

Теперь же дома стали делать на заводах, как автомобили. Изменились строительные материалы и сама конструкция зданий. И оказалось, что недостаточно вывернуть только их «геометрию» (хотя и это очень сложно). Защитить людей от шума улиц, сохранить в помещении тепло, предусмотреть необходимую прочность конструкций — вот далеко не полный перечень проблем, с которыми столкнулись строители.

Тогда и пришла им на помощь метрология. Это наука о методах и средствах измерения. Причем таких, которые не зависят от настроения человека и тонкости его чувств, — иначе можно ошибиться. Строительная метрология очень молода, но делать научились уже многое. Она разработала специальные акустические приборы, которые измеряют звукоизоляцию в домах. Подсказала, какие материалы прочнее и «теплее»...

Задач у метрологов нашлось множество, причем самых неожиданных. Если их перечислить, хватит на толстый том — план работы нескольких научно-исследовательских институтов на пятилетку. Поэтому выберем лишь одну и посмотрим, как ее решали.

Строители давно заметили, что затвердевший цемент через некоторое время покрывается тонкой сетью морщинок — трещинок. Они «ползут» в разных направлениях, нарушая монолитность материала, а он должен выдерживать огромную нагрузку! И приходилось утяжелять конструкцию, делать ее неуклюжей и дорогой.

Ученые провели специальные исследования деформаций в бетоне. Оказалось, что обычный цемент твердел через 7—8 часов, а потом целых 12 часов в нем продолжали развиваться деформации. Скрытно, только на последнем часу они «вырывались» наружу, разрушали монолит, становились заметными глазу трещинами.

Так был поставлен диагноз «болезни». Но чтобы заглянуть «внутри» материала, ученым пришлось создать очень своеобразный прибор — дилатометр. Сейчас их выпускают по нескольким схемам. Одна из самых интересных разработана в Москве во Всесоюзном научно-исследовательском институте физико-технических и радиотехнических измерений.

Давайте нарисуем схему дилатометра (см. рис.). Вот «рабочая площадка» прибора (1). Здесь в специальных серьгах зажаты два испытуемых образца — кубики с гранью в несколько миллиметров (на рисунке условно показан лишь один). Впрочем, слово «зажаты» не точно. Ведь если образец сдавить сильнее, он изменит форму. А прибору предстоит уловить очень малые колебания размеров — такие, которые происходят под влиянием температуры. Поэтому сила прикосновения серег очень мала — около 10 г.



## СТРЕЛЬБА В САДУ

Для чего садовнику может понадобиться пистолет? Разве только для отпугивания галок? Ничего подобного — для сбора урожая! Изобретение № 28075 предлагает для стряхивания плодов с деревьев стрелять в них из специального приспособления. Словно добротный пулемет, оно заряжается лентой патронов — и пошла стрельба! При каждом взрыве пороха в патроне боек крепко ударяет по дереву. Настоящих пуль, как видите, нет, но изобретение все равно крайне опасно... своей неразумностью.

При нагревании кубики расширяются — грани перемещаются. Это движение через специальные толкатели передается на ролики, где закреплены зеркала (2). Они поворачиваются под тем или иным углом.

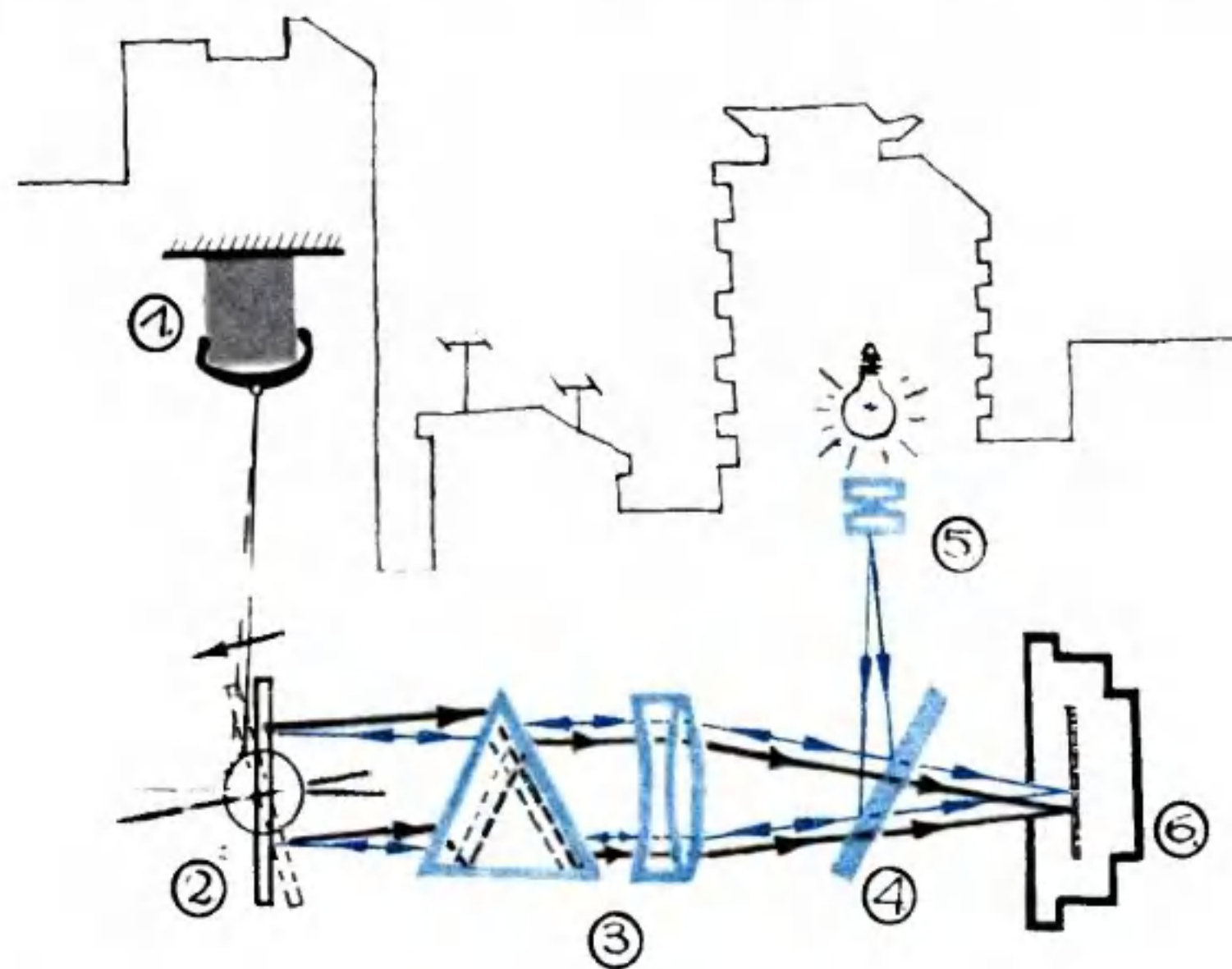
Теперь нарисуем лампу. Луч света от нее через конденсатор (5) падает на специальную полупрозрачную пластину (4), она отражает этот луч (сквозь призму и линзы (3) на зеркало, но возвращенный зеркалом «зайчик» пропускает сквозь себя на сетку окуляра — микрометра (6).

Один из наших образцов контрольный. Изменение его длины от температуры мы знаем заранее. Сравнив расположение «зайчиков» от двух зеркал на сетке микрометра, легко можно подсчитать удлинение исследуемого материала.

Наименьшее изменение размера, которое способен уловить прибор, — около  $2 \cdot 10^{-5}$  мм. Вот какие длины интересуют теперь строителей, а не сажень или аршин!

Испытывая только на удлинение, можно узнать о материале практически очень много. Например, определить его морозостойкость. Вы, наверное, заметили: плитки, которыми облицованы стены многих зданий, отлетают. А почему? Да оказывается, «клей», плиты и стены дома сжимаются на морозе по-разному. И метрологи посоветовали: подбирайте материалы с одинаковыми свойствами, тогда не будут нужны и предохранительные сетки.

Я думаю, теперь, увидев новый красивый дом, вы не скажете, что его возвели только строители. Есть в нем и труд тех людей, что взвешивают, подсчитывают, измеряют невидимое самому наметанному глазу.





## НАПАДЕНИЕ

Анатолий ДНЕПРОВ

Сержант Митин с покрасневшим от напряжения лицом копался в миноискателе. Он переставлял лампы и тестером проверял сопротивления и емкости. Пальцы его рук касались мест, где провода в разноцветной изоляции были припаяны к радиодеталям. Его помощник радист Кирилин снял со спины портативную радиостанцию и тоже смотрел внутрь раскрытого корпуса прибора. Шагах в десяти четыре сапера полужаля на густой траве и иурили.

— Все в полном порядке. Смотри. Я провожу рукой над петлей, и индикаторная стрелка отклоняется.

— Дай наушники, — сказал радист.

Сержант передал ему телефон. Кирилин надел наушники и начал водить рукой над петлей миноискателя.

— Трещит. Да кан здорово, — сказал он.

— Значит, схема в порядке, — заключил сержант и рукой вытер потный лоб.

Подожел солдат и присел на корточки над прибором.

— Тан что будем делать? — спросил он.

— Нужно начинать все сначала. Прибор работает нормально. Мы просто плохо искали.

Солдат нивнул и отошел к своим товарищам. В этот момент раздался оглушительный взрыв. Все упали на землю, закрыв головы руками.

Слева, вдоль опушки соснового бора, стояли срубы недостроенных домов, без крыш. Между двумя срубам колыхался столб голубоватого дыма. Над образовавшейся в земле воронкой повисло облако пыли. Испуганные птицы стремительно улетали в глубь леса.

— Проклятье! Вот еще одна, — прошептал сержант.

— Еще одна. Это уже пятая, — подтвердил Кирилин. — Я сейчас доложу в штаб.

Он подошел к портативной рации и тихим, настойчивым голосом заговорил:

— Кама. Кама, я — Фиалка, я — Фиалка. Мне срочно нужен хозяин...

— Хорошо, что не взорвался дом, — сказал один солдат.

— Это может случиться в любую минуту. Мины натканы здесь кан попало.



## С ТОГО СВЕТА

Рис. А. ЧЕРНОМОРДИКА

— Удивительно! Это место было тщательно проверено. Сразу же после войны.

Сержант Митин достал из сумки карту и разложил ее на траве. Карта была старой. Красным карандашом на ней был заштрихован участок и на нем написано: «Чисто». В углу этим же карандашом была поставлена дата: «Август, 1945 г.».

— Вот так чисто... — иронически сказал сапер и сплюнул. — Хотел бы я знать, кто здесь работал в августе сорон пятого...

Митин поднял на солдата глаза и сказал:

— Ты болтаешь чепуху. Конечно, ребята здесь были и работали. Местность была прочесана. Но они так же, как и мы, ничего не могли обнаружить.

— Плохо искали, — сказал сапер.

— Товарищ майор, докладывает Кирилин. Опять взрыв. Обнаружить пока ничего не удалось, — взволнованно говорил в телефон радист. — Схема миноискателя работает нормально. Решили прочесать местность снова. За время вчерашнего и сегодняшнего поисков обнаружили несомненно старых снарядных гильз и

части разбитого артиллерийского орудия. И больше ничего...

Затем он достал из планшетки лист бумаги и стал писать.

Солнце поднялось высоко. На небе не было ни облачка. Саперы один за другим расстегнули воротнички из гимнастерках. Густой сосновый бор, ряд недостроенных деревянных изб, вспаханная полоса земли перед ними — все это создавало впечатление мира и покоя. И тем не менее земля, на которой все это было, вдруг ожила и заговорила суровым языком взрывов спустя двадцать лет после окончания войны.

— Майор сказал, что это могут быть мины в деревянном или пластмассовом корпусе, — сказал Кирилин сержанту. — Нужно искать очень тщательно...

— Все равно непонятно. Мина есть мина, в наем бы корпусе она ни была. Для того чтобы она взорвалась, необходимо на нее либо наступить, либо наехать. А эти взрываются сами по себе. Черт его знает, какие это мины, и почему они вдруг решили именно сейчас напомнить о себе. Почему они молчали столько лет? Здесь прошли уже

сотни людей. Сразу после войны по этим местам проехали танки, автомашины, бронетранспортеры. Смотри, для строительства поселка грузовики возили сюда лес, — сержант встал и широким жестом указал на проселочную дорогу. — Здесь нет ни одного квадратного метра земли, по которому бы не ездили или не ходили. И вот, пожалуйста. Ни с того ни с сего земля заговорила. Почему?

Все молчали, обводя тревожными глазами поля вокруг.

— Почему, я вас спрашиваю? Дело не в корпусе. Дело сложнее...

— А как взорвалась первая? — спросил солдат.

— Очень странно, — ответил сержант. — Неделю тому назад на строительстве школы работало человек десять колхозников. Это вон там, с правого конца поселка. Внезапно пошел проливной дождь, и люди спрятались под навес, где хранится строительный материал и инструменты. Только они успели туда перебежать, как внутри, заметьте, внутри корпуса школы произошел взрыв. Почему он не произошел раньше? Если это обычная мина, то она взорвалась бы тогда, когда там шла работа. А то она взорвалась ни с того ни с сего...

— Замедленного действия... — неуверенно сказал один сапер.

— Мины замедленного действия имеют металлический взрывной механизм. Я не могу поверить, чтобы саперы, которые здесь работали раньше, их не нашли. Этого быть не может.

Сержант энергично ткнул пальцем в топографическую карту, на которой было написано: «Чисто»...

— Давайте искать еще, — наконец сказал он и стал натягивать ремни корпуса миноискателя на спину. — Нужно торопиться. Строительство поселка и так задержалось на неделю. Колхозники волнуются...

Группа во главе с сержантом стала медленно спускаться вниз, к опушке леса, к тому месту, где только что произошел взрыв. Радист свернул станцию и пошел за ними.

В этот день перед заходом солнца взорвалась еще одна мина, совсем в другом месте, прямо в открытом поле. На месте взрыва не удалось найти ни одного металлического осколка.

В штаб саперного батальона вошел полковник Романов, высокий, стройный, совершенно седой, в пенсне. Все встали из-за столов. Полковник подошел к каждому и поздоровался за руку. Он остановился возле майора Кириченко и спросил:

— Как дела на участке сержанта Митина?

— Плохо, Николай Васильевич. Ребята прочесали местность пять раз. Обнаружить ничего не удалось. А взрывы продолжают.

— Есть ли какая-нибудь система в расположении мест, где происходят взрывы?

— Трудно сказать... — сказал майор и развернул карту. Синими круж-

ками на ней были отмечены места, где произошли взрывы. Кружки беспорядочно сгрудились у того места, где строился новый поселок.

— Странно, — произнес полковник, легонько постукивая пальцем по столу. — Очень странно...

— Вы смотрели архивные материалы относительно военных действий в этом районе? — спросил полковник.

— Конечно, Николай Васильевич. — Майор открыл стол и извлек из него папку. — Вот справка.

«В период с третьего июля по пятое августа 1944 года на этом участке фронта было отмечено пять небольших групп немецких войск, которые именовались «подразделениями Шредера». Они не входили в состав никаких из известных нам соединений и, по-видимому, были вполне самостоятельными. До настоящего момента не удалось установить, какую задачу выполняли эти войска».

Далее следовал перечень пунктов, где располагались войска Шредера.

\* \* \*

После работы майор Кириченко зашел поговорить с Крымовым, местным старожилом, который жил в этих местах при немцах.

Старик Крымов осторожно поставил блюдечко с чаем на стол и протянул руку майору.

— Добрый вечер, — сказал Кириченко.

— Добрый вечер, товарищ майор. Садитесь пить чай.

— Спасибо, отец. Мне сказали, что вы что-то знаете о немцах, которые были здесь в последние месяцы войны. Расскажите, пожалуйста, все, что вам известно.

Старик уселся за стол и, отпивая из блюдечка чай мелкими глотками, начал рассказывать хрипловатым голосом:

— Я, как вы, наверное, знаете, работал лесником... Под моей ответственностью был весь лесной массив от Карева до Бутузова и от Шилова до нас. В общем большие лесные богатства. Началась война, и я перебрался жить в лесную сторожку, недалеко от Зеленого озера. Это как раз там, где сейчас строится новый поселок. Вот там я и жил. Место было спокойное, и казалось, войны никакой не было. Как-то миновало это кровавое дело наши места. Только перед самым концом войны по проселочной дороге прошли обозы, и после прямо в лес пришли фашисты. Их было немного, человек сорок. Приехали они на трех грузовиках с брезентовыми навесами. Высадились, построили палатки и стали жить. Не торопясь, как будто на отдых приехали. Поставили на полянке большую печку, вроде полевой кухни, и все время на ней в большом котле что-то варили. Я говорю «что-то», потому что поодаль была и обыкновенная кухня, и на ней они варили себе еду. А на этой что-то другое.

— Что же? — допытывался майор.

— Вот этого я не знаю. Только то, что они варили, после выливали

в деревянное корыто и замешивали с песком и глиной. И из этой смеси они лепили глыбы, вроде как буханки хлеба, и складывали их пирамидной на солнышке. Эти штуки высыхали и становились твердыми, как камень...

— А ты откуда знаешь? — спросил майор.

— Я их собственными руками трогал. Как-то ночью, из любопытства.

— Что же фашисты сделали с этими глыбами?

— Вот этого я не знаю. Перед самым отступлением они выгнали меня из сторожки в поселок. Когда они ушли, я вернулся к Зеленому озеру. А там уже никаких следов не осталось. И корыто исчезло. И камни. Наверное, все это они увезли с собой.

\* \* \*

Саперы с любопытством смотрели на молодого штатского человека в очках, который, неловко переминаясь с ноги на ногу, осматривался вокруг. Рядом с ним стоял майор Кириченко.

— Значит, так, — сказал штатский. — Место, где у вас наибольшая нучность взрывов, нужно обильно посыпать окислителем, тем, который я привез с собой.

Он повернулся и быстро зашагал к грузовину.

— Кто это? — спросил сержант Митин.

— Ученый. Профессор химии Кедров, — ответил майор и пошел за приездом.

Ученый с трудом влез в грузовик и достал большой бумажный пакет с каким-то порошком.

— Да вы не беспокойтесь. Солдаты все сделают. Вы только говорите, что нужно делать.

— Этот порошок нужно рассыпать по земле.

— Где?

— Ну, где угодно... Вам виднее. Там, где чаще всего взрывались эти ваши мины.

Майор достал карту и внимательно посмотрел на расположение синих кружков.

— Хорошо. Берите, товарищи, пакет, и будем реактив рассыпать вот там.

Он указал на небольшой, поросший травой холмик посреди вспаханного поля.

— А как рассыпать? — спросил сержант.

— Равномерно. Знаете, так, как будто бы вы солите кусок хлеба, — сказал Кедров.

Все засмеялись и пошли к холмику.

— Мне все же непонятно, почему эти химические мины не взорвались раньше? — спросил Кедрова майор.

— На основании того, что сообщали, мне кажется, дело здесь простое. Конечно, относительно простое. Мины, о которых идет речь, являются своеобразными химическими минами замедленного действия.

Майор вопросительно смотрел на Кедрова.

— Наверное, фашисты для изготовления этих глиняных глыб применяли химические вещества, которые сами по себе не являются взрывчатыми. Но с течением времени они постепенно меняют свой состав и превращаются во взрывчатку огромной силы. Химии известно большое количество веществ, которые со временем сами по себе или в присутствии катализаторов меняют свой состав и свои свойства. В твердом состоянии реакция внутренней перестройки идет очень медленно, годами и даже десятилетиями. Мы исследуем такие химические реакции в нашем институте.

— А почему они взрываются сами по себе именно сейчас?

— Когда химическое превращение исходного материала произойдет достаточно полно, взрыв может наступить просто в результате окислительного действия кислорода воздуха или каких-нибудь органических веществ, всегда находящихся в земле.

— Товарищ майор, указанный вами участок земли мы засолили, — докладывал сержант Митин.

Майор улыбнулся и посмотрел на Кедрова.

— Что теперь?

— Теперь его нужно залить водой. Залить и быстро удирать. Лучшее всего это можно было бы сделать при помощи пожарного шланга.

Майор повернулся в ту сторону, где стоял грузовик, и махнул рукой. Грузовик двинулся к нему, волоча за собой прицеп с помпой и с большим баком воды. Сержант Митин взял в руки ствол пожарного шланга.

— Реакция может наступить мгновенно, — предупреждал Кедров. — Это опасно. Окислитель очень энергичный.

— Участок поливать с положения лежа, — приказал майор.

Когда заработала помпа и из ствола ударила мощная струя воды, все легли на землю. Слегка приподняв голову, сержант покачивал струей воды так, чтобы залитым оказался весь участок. Все замерли. Слышался шум автомобильного мотора, приводившего в действие насос, и шипение воды. Затем помпа зачихала и поток воды прекратился.

— Все. Вода кончилась, — сказал сержант.

Замолк и автомобильный мотор. Все напряженно ждали, что будет дальше.

— Окислитель должен раствориться и проникнуть в глубь земли. Может оказаться, что мины зарыты глубоко, и воды не хватит, чтобы до них добраться, и тогда...

Но Кедров не успел закончить фразу. В этот момент раздался олушительный взрыв, за ним второй, после — третий. Затем наступил короткий промежуток, после которого последовали один за другим еще два взрыва.

— Кажется, на сегодня хватит, — сказал майор через несколько минут и поднялся с земли. — Я вас поздравляю и благодарю от лица службы, — сказал он, пожимая руку смущенному Кедрову.



# «ПОСЕВ НАУЧНЫЙ ВЗОЙДЕТ ДЛЯ ЖАТВЫ НАРОДНОЙ»



В. АГРАНОВА

Фото С. ПЕРЕПЛЕТЧИКОВА

По совести говоря, я не предполагала, что мне будет так интересно. Мы уже привыкли к тому, что почти в каждой школе работают кружки или общества (дело, право, не в названии) химиков или физиков, географов или математиков, — я могу перечислять так до бесконечности. Но порой бывает и так, что полезность уступает место суете и разговорам о полезности. А в дни интересных футболов на городском стадионе химический кабинет прочно закрыт на ключ, даже если в колбах идет опыт. Вот и судите — «интерес» ли это к делу...

Тринадцать километров от центра города: сюда привозит автобус, он останавливается у Дворца металлургов. Кстати, и район этот носит название Металлургический. Он возник совсем недавно — впол-

*Скоро установка Юры Томилова будет определять азот почвы.*



не современный, застроен красивыми пяти- и шестиэтажными домами. На проспекте Богдана Хмельницкого стоит здание школы. Обычная вывеска, обычные окна, обычные школьники. И казалось бы, обычный химический кружок. Во всяком случае, по форме все это мало чем отличается от много раз виденного. А содержание?

Руководитель кружка Юрий Густавович Цитцер — человек по-настоящему влюбленный в химию. Вероятно, поэтому школьный химический кружок, созданный им два года назад, очень скоро вырос в общество юных любителей химии.

— Задачи этого общества? — спросила я ребят.

Ответ был дружным:

— Мы хотим глубже знать химию, нам здесь интересно, мы хотим приносить пользу. И еще: общество помогает нам определить свое будущее.

Итак, интерес, знания, полезность, будущее — на этих четырех китах и основано общество челябинцев.

Представьте себе, с какой страстью вы занимались бы химией, будь в вашей школе:

лаборатория аналитической химии, в которой у каждого есть рабочее место, свои весы, персональное задание, выполнив которое каждый должен написать научный реферат и сделать доклад на заседании общества;

химический кабинет, электрифицированный своими руками, пульт управления шторами, экраном, фильмоскопом, киноаппаратом (опыты в пробирках проецируются на экран), электрифицированные периодическая система элементов Менделеева и геохимическая таблица элементов;

стеклодувная мастерская, в которой можно делать любую химическую посуду;



*Юрий Густавович Цитцер, кажется, доволен своими учениками.*

музей, в котором есть даже кимберлит из трубки мира;

библиотека — не общешкольная, а подобранная юными химиками, в которой хранится не только литература по химии, но и ваши собственные работы и объемистая переписка с химическими заводами, институтами, учеными-химиками.

Наконец, если вы выпускаете собственный рукописный журнал, на последней странице которого стоит ваше имя как редактора, есть выходные данные журнала, его тираж, адрес и телефон редакции, фамилия технического редактора и даже строгое «рукописи не возвращаются». А в самом журнале публикуются научные работы членов общества, их путевые дневники и корреспонденции, репортажи и интервью с учеными и инженерами, переводы из иностранных журналов и т. д. и т. п.

А на груди у вас красуется значок, на одной стороне которого написано «Общество любителей химии» и номер вашей школы, а

на другой — слова Менделеева: «Посев научный взойдет для жатвы народной».

И учтите, все перечисленное, за исключением, пожалуй, девиза, придумано вами и вашим учителем. И большая часть оборудования сделана вашими руками.

Не мудрено, что и знаний у вас будет много, а жажда познания — еще больше.

Совхозу «Солнечный» требовались точные анализы почв на кислотность, азот, фосфор и калий. Приехали восьмиклассники в совхоз за пробами. Каждому из них торжественно вручили план и схему участка для исследований. Землю укладывали в отдельные мешочки с номерами. Когда пробы просохли, уже в школьной лаборатории приступили к анализам. Так была составлена карта почв совхоза. И за эту большую работу всех ребят приняли в члены общества.

Володя Балыкин работает над темой «Органический синтез в средней школе». Поясним. Прак-



*Этот прибор не первый на счету Вити Бредихина.*

тические работы, которые проводятся в обычных школах, слишком просты для школ с химическим уклоном. Цель Володи — ознакомиться со специальной химической литературой по органическому синтезу, отобрать наиболее приемлемые в школьных условиях практические работы и реакции и, проверив их с учителем в школьной лаборатории, рекомендовать для уроков.

Сестра Володи Лена Балыкина увлечена кристаллографией, она ведет наблюдения за ростом кристаллов.

Когда я была в лаборатории, Юра Томилов работал на своей установке. Тема его исследовательской работы «Освоение установки количественного определения азота в органических веществах». Успешное завершение работы позволит определять на этой установке азот почвы.

Юра Щипунов пробует «подобрать» слабые источники тока (батарея КБС-Л 0,5) для постановки опытов. Известно, что спиртовка, которой пользуются в химических школьных лабораториях, при неправильном обращении огнеопасна. Под руководством Юрия Густавовича Юра сделал горелку, в которой использует переменный ток, снижая напряжение сети с 220 в до 20 в. На отрезок кварцевой трубки длиной 50 мм наматывается нихромовая проволока, длина которой рассчитана так, что, накаливаясь, она дает внутри трубки температуру до 600°. Теперь 5 мл жидкости закипает через 1,5—2 мин.

Витя Бредихин разрабатывает приборы для работы с вредными газами в школьных условиях.

Женя Чернов конструирует полупроводниковые нагревательные приборы, которые могут быть изготовлены в школе.

Лабораторные и практические работы по химии требуют большого количества реактивов, порой дорогостоящих и дефицитных. Поэтому ребята ряд экспериментов школьного курса химии проводят капельным методом, полумикрометодом. Здесь бывает достаточно одной-двух капель реактивов, нанесенных на стекло, чтобы реакция прошла быстро и эффективно. Эти методы работы особенно хороши для сельских школ, где не всегда имеется достаточное количество реактивов.

Я говорила со многими челябинцами, кому предстоит в этом году решать трудный вопрос: «Кем быть?» И убедилась, что те, кто выбрал химию, сделали это с открытыми глазами, следуя уже намеченной программе своего будущего.

## НА ПРИЕМЕ У ДОКТОРА — КАРТИНА

Люди в белых халатах. На память прежде всего приходит врач. В этой статье мы расскажем также о врачах, но о тех, которые лечат не людей, а картины.

Произведения искусства, как и люди, имеют свои биографии. У одних биография проста: появившись на свет, они сразу же попадают в музей. А там за ними надежно следят реставраторы. Ежедневно обходят они залы музеев и, заметив «прихворнувшую» вещь, выписывают ей «бюллетень». Тогда в зале, на месте, где висит обычно картина или стоит этрусская ваза, появляется белый бланк с надписью: «Взята на реставрацию». «Больная» же отправляется в «поликлинику» — реставрационную мастерскую, где ей оказывают первую помощь.

Жизнь иных картин напоминает похождения знаменитых авантюристов прошлых эпох. Картины не только меняли владельцев, переходили из рук в руки, но, случалось, и скрывались, подолгу прятались, иногда меняли свой облик и, будучи окончательно забыты, а потом случайно найдены, продолжали жить под новыми именами. Время и неумелое обращение приводят многие полотна к гибели. Те, которым удается уцелеть, оказываются обычно в очень тяжелом состоянии и нуждаются уже не в первой помощи, а в длительном лечении.

Реставрационная мастерская в наши дни — это оборудованная новейшей техникой клиника. Здесь и терапевтическое отделение, в котором «лечат» проклейками, пропитками, компрессами, уколами (да, да, уколами настоящим медицинским шприцем!). Есть и хирургическое отделение. Там делают сложные операции — например, отделяют красочный слой произведения от основы — дерева, холста, картона — и заменяют ее новым материалом. Приходится «хирургам» накладывать и швы в местах разрывов и делать многое другое.

С чего начинают обычно врачи?

С диагноза. Так и реставраторы. Зайдемте в их мастерскую.

Картина стоит в темноте. Щелчком выключателем. Чувствуете: запахло озоном. А картина вдруг начала светиться — сначала слабо, затем все сильнее и сильнее. Почему? И о чем это говорит? Картину

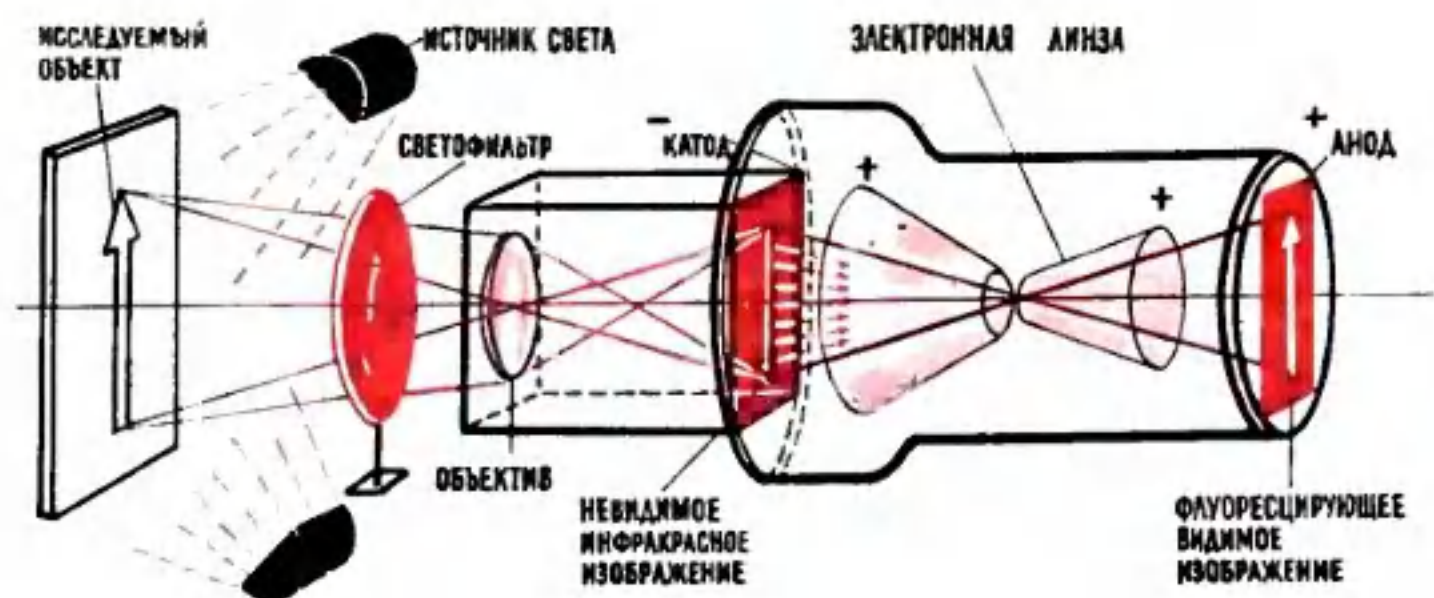


*Портрет в обычном свете (вверху) и на рентгенограмме (внизу).*



### КАКОЙ ВОЗДУХ НАМ НУЖЕН?

На высоте 4500 м, где воздух сильно разрежен и не хватает кислорода, у большинства людей «путаются» мысли, они теряют сознание. А индейцы Перу проводят всю жизнь на высотах почти вдвое больших — и ничего! Так нельзя ли и нам приспособиться? Ученые отвечают утвердительно. Это, кстати, сильно упрощает задачи инженеров, разрабатывающих кабины высотных самолетов и капсулы для ракет.



осветили невидимыми для человеческого глаза ультрафиолетовыми лучами, под их действием краски начали светиться — люминесцировать. Наш глаз не может отличить на картине участки, сделанные разными по составу, но одинаковыми по цвету красками. А ультрафиолетовые лучи сразу выявили природу красок. К примеру, свинцовые белила под ультрафиолетовыми лучами кажутся желто-коричневыми, а цинковые белила — зеленовато-желтыми; лаки, защищающие живопись, светятся по мере старения от бледно-голубого до молочно-голубоватого. Благодаря этому

свойству и распознают реставраторы, какие участки картины написаны поздними подновителями произведения, различают и подделки, фальшивые подписи и т. д.

Вы знаете, что по другую сторону видимого участка спектра находятся невидимые инфракрасные лучи. Оказалось, что и их можно использовать для исследования живописи. Включите специальную установку. Невидимые лучи проникают через лак, покрывающий поверхность картины, и даже через тонкие слои краски. Видите, поверхностные наслоения, скрывающие первоначальное изображение, стали «прозрач-

Картина в обычном свете (слева) и в инфракрасных лучах (справа).



ными». До недавнего времени, чтобы увидеть скрытое «инфракрасное» изображение, мы фотографировали картину на специальные фотопластины, чувствительные к инфракрасным лучам. Но вот появился электронно-оптический преобразователь инфракрасных лучей, и вы наблюдаете скрытое изображение.

Положим на лежащую на подставках картину черный бумажный пакет. А под картину подведем рентгеновскую трубку. Включим рубильник. Невидимые рентгеновские лучи, пройдя сквозь холст картины, оставили на фотографической пленке след (рентгенологи говорят — тени). Проявите пленку, и на рентгенограмме будут видны и скрытые дефекты — трещины, выпадения красок, и ходы жука-точильщика, и его личинки в деревянной доске, и дополнения, и надставки холста или доски, и разного рода исправления и переделки в самой живописи.

У каждой картины есть своя «личная карточка». Посмотрит такую карточку реставратор и выяснит, что и где нужно лечить: больна ли основа картины, слаб ли грунт или красочный слой, какие места живописи подлинные, а какие являются позднейшими наслоениями, что надо убрать, а что закрепить.

Однако, чтобы приступить непосредственно к реставрации произведения, недостаточно знать, чем оно больно. Какими красками написана картина, что является связующим материалом красок, какова приро-

да лакового покрытия? Реставратор должен получить ответ и на эти вопросы. Тут на помощь ему приходят химики.

Мельчайшие частицы краски, едва видимые глазом, взятые где-нибудь в местах трещин или осыпей, поступают на химический анализ. Ответ химиков скажет о многом. Реставратору он подскажет, какой взять растворитель для удаления лака, позднейших записей и загрязнений. А исследователю живописи поможет дополнить показания, полученные в рентгеновском кабинете, при исследовании в ультрафиолетовых и инфракрасных лучах. Ведь по составу красок можно судить о времени создания картины.

Когда-то художники использовали восковые краски — энкастику; средневековые мастера писали темперой — красками, где связующим был яичный желток; а с XV века в обиход вошли краски, связующим веществом пигментов которых были различные натуральные масла. Менялся состав и самих пигментов. На смену естественным, натуральным пигментам, лежащим в основе палитры старых мастеров, в XVIII, а особенно в XIX веке приходят пигменты, полученные искусственным путем.

Вот теперь, когда известна вся история жизни и болезни картины, можно приступить к ее лечению — реставрации. Но об этом тонком и сложном искусстве — уже другой рассказ.

Ю. ГРЕНБЕРГ

## РАССЕЯННЫЙ ШОФЕР

Шофер гнал машину с предельной скоростью, он «выжмал» из своего старенького автобуса все, на что тот был способен. Сначала дорога шла горизонтально и скорость равнялась 40 км в час, потом начался подъем — автобус одолевал его на 10 км медленнее. Дорога вилась серпантином вокруг горы, и у самой ее вершины шофер оглянулся.

Вот они, плоды спешки! Далеко внизу, у подножья, маячили два пассажира, которых он забыл захватить. Оставалось лишь повернуть назад. Нечего и говорить, как он спешил! 60 км в час — такой скорости давно не видел его «ветеран». Но все-таки пассажиры опоздали. На целых полчаса.

А сколько «пустых» километров «отщелкал» спидометр по рассеянности шофера?





## НАБОРНЫЙ КОРПУС МОДЕЛИ КОРАБЛЯ

Опытные моделисты знают, что наиболее ответственная работа при постройке судомодели — это изготовление корпуса. Если при этом допустить ошибки, то впоследствии они обязательно скажутся на ходовых испытаниях. Модель начнет отклоняться в ту или иную сторону, и ее трудно будет заставить ходить прямолинейно. Вот почему моделисту важно как можно тщательнее отнестись к изготовлению корпуса.

Есть разные способы постройки корпусов судомоделей. Один из них — наборный, на котором мы и остановимся.

Наборный корпус может быть изготовлен по-разному. Например, на килевой раме. Для этого возьмите ровную фанеру 5–6 мм и с чертежа проекции «бон» — «Б» перенесите на нее килевую раму. Выпилите раму лобзиком, измерьте на ней шпации (расстояние между шпангоутами) и сделайте вырезы для шпангоутов. Также с помощью кальки или копировальной бумаги перенесите шпангоуты с теоретического чертежа на 4–5-мм фанеру и выпилите лобзиком. Края шпангоутов обработайте напильником и наждачной бумагой. В шпангоутах выпилите углубления для стрингеров (продольных реек) и килевой рамы. Вырез для килевой рамы делается из расчета:  $\frac{3}{4}$  выреза в шпангоуте и  $\frac{1}{4}$  — в раме.

Вырезы для стрингеров делаются в шпангоутах после предварительной разметки. Их число зависит от количества стрингеров, которое устанавливается моделистом. Чем больше корабль и сложнее его обводы, тем больше у него стрингеров.

Для стрингеров применяются рейки из прямослойной сосны или ели толщиной 4×4 или 5×5 мм. Средний

палубный стрингер делается несколько пошире, примерно 4×8 мм. Для облегчения корпуса у шпангоутов выпиливается середина и остается край шириной 5–6 мм.

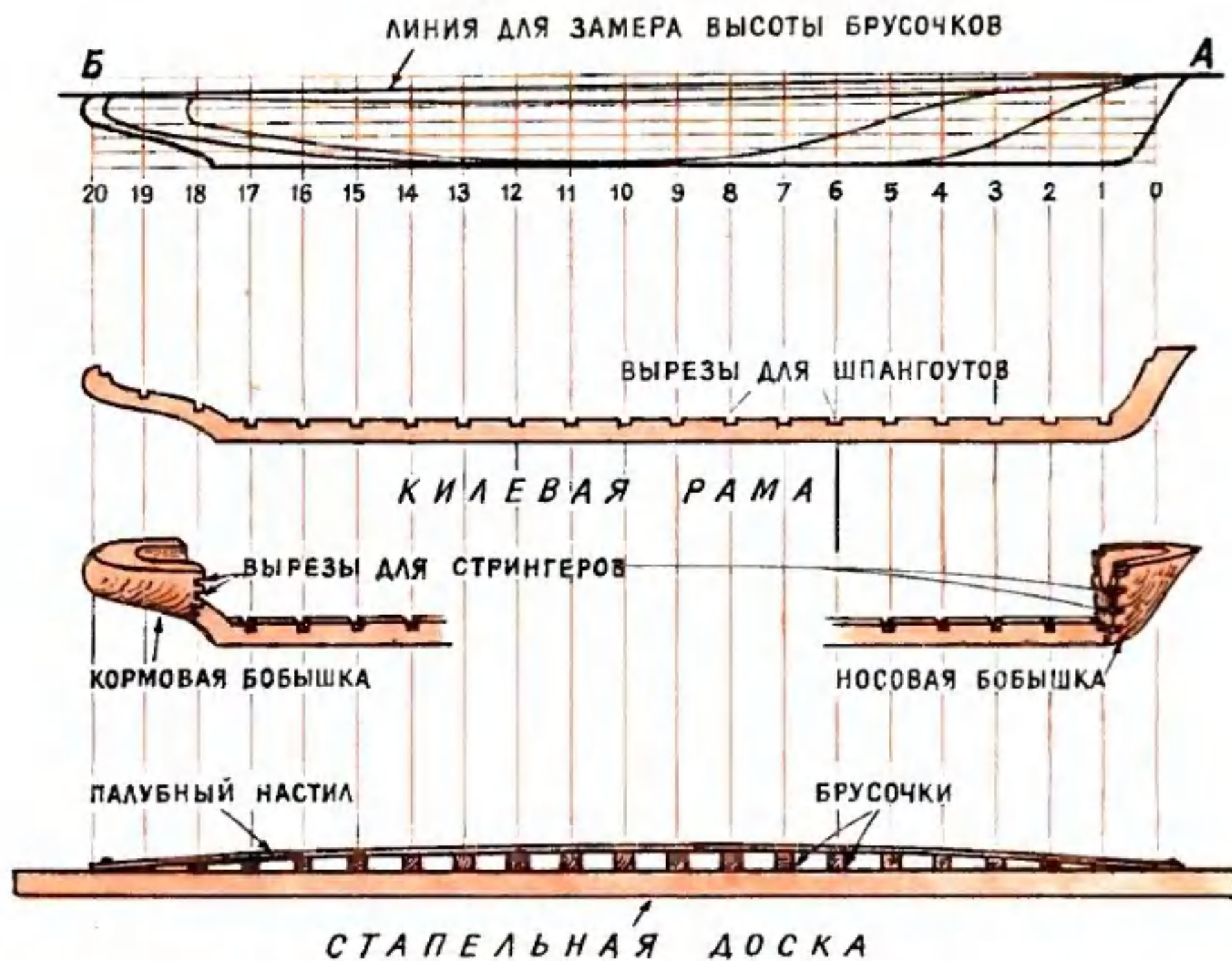
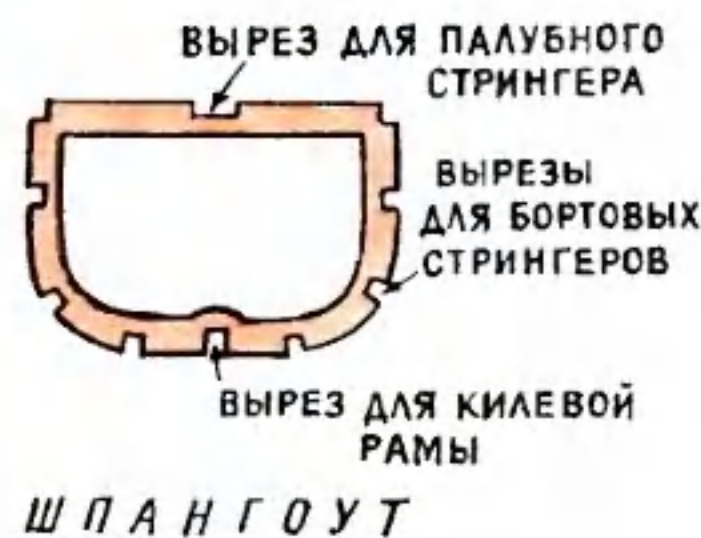
Корпус собирайте на ровной стапельной доске, заготовленной из прямослойной сосны, ели или других пород дерева. Проведите на доске диаметрально (продольную) линию и разметьте шпации. Килевую раму укрепите гвоздиками на стапельной доске по диаметральной линии.

Для облегчения сборки корпуса в носу и корме на величину одной или двух шпаций заготовьте бобышки из мягких пород дерева (липы, ольхи и др.). Обработайте их рашпилем и шкуркой по профилю носа и кормы и сделайте в них вырезы для стрингеров и рамы. Бобышки внутри выдолбите, а затем на нитроклее установите на килевую раму.

Промажьте нитроклеем АК-20 (эмалитом) места стыков шпангоутов, стрингеров и рамы и дайте ему высохнуть. Места стыков смажьте клеем дважды и установите шпангоуты на килевую раму, каждый на свое место.

Скрепляются шпангоуты с бобышками средним палубным стрингером, который на клею устанавливается в вырезы шпангоутов и бобышек и закрепляется гвоздиками. Затем установите на клею остальные стрингеры, скрепив их гвоздиками или нитками со шпангоутами и бобышками.

Собранный корпус должен обязательно просохнуть. Затем вы можете снять его со стапелей доски и начать обшивку. Обшивается он фанерой толщиной 1–1,5 мм. Если такой фанеры нет, замените ее картоном или ватманской бумагой (в 2–3 слоя). При обшивке применяется обычно нитроклей АК-20, эмалит. Если у вас нет клея, сделайте его сами, растворив целлулоид либо кино-, фотопленку в ацетоне или растворителе для нитрокрасок.



После того как листы обшивки вы смажете клеем и прикрепите гвоздиками к шпангоутам и стрингерам, можете вырезать палубу из 2–3-мм фанеры и поставить ее с клеем и гвоздиками на свое место. Не забудьте предварительно сделать в ней вырезы для доступа внутрь корпуса, где размещаются механизмы, батареи и т. д.

Таким образом набираются корпуса длиной до 900 мм. Более длинные корпуса изготавливаются иначе. На стапельной доске размещается палубный настил. Ввиду того, что палуба у корабля имеет продольный прогиб, необходимо под нее подложить брусочки. Их высота дана на чертеже проекции «бон».

Для этого соедините точки А и Б прямой линией. Расстояние между палубной линией и проведенной

и будет высотой нужных брусочков. Каждый брусочек установите на место соответствующего шпангоута (например, брусочек № 1 на место шпангоута № 1 и т. д.). Прибейте брусочки к стапельной доске гвоздиками и на них наложите настил.

В палубном настиле должны быть предусмотрены вырезы для шпангоутов, а на шпангоутах и килевой раме — шипы, которыми они вставляются в палубу. В остальном работа производится так же, как и в первом варианте.

Собирая модель в таком порядке, вы избежите искривлений корпуса.

Обшитый корпус промажьте изнутри и снаружи нитроклеем 2–3 раза, а затем уже можете шпаклевать и красить.

Инженер-моделист В. ЦЕЛОВАЛЬНИКОВ

## ЧИСЛА НА МОЛОЧНОМ ПАКЕТЕ

Вы, конечно, знаете, что молоко сейчас продается не только в бутылках, но и в пол-литровых пакетах-тетраэдрах из плотной, пропитанной специальным составом бумаги. Мы предлагаем проделать с таким пакетом маленький математический эксперимент.

На каждой грани тетраэдра требуется написать по числу так, чтобы суммы чисел всех граней были равны между собой. Числа эти могут быть целыми, дробными, иррациональными, положительными или отрицательными, даже мнимыми, но только не равными друг другу.

Как вы думаете, возможно ли это? Если нет — докажите.



# Внимание! Объявляется смотр

ДОРОГИЕ РЕБЯТА!

Министерство просвещения РСФСР, Центральный Комитет ВЛКСМ и Центральный совет Всесоюзного общества изобретателей и рационализаторов объявили Всероссийский смотр творчества рационализаторов и изобретателей технических кружков школ и внешкольных учреждений. Проводится он с 1 ноября 1965 года по 31 мая 1966 года.

Участвуя в смотре, вы научитесь самостоятельно работать с технической литературой, чертежами, справочниками, расчетными таблицами, сможете применить на практике навыки, полученные в школе.

Прежде всего присмотритесь к нуждам своих школьных кружков, мастерских, учебно-опытных участков. Может быть, надо усовершенствовать какие-то инструменты, создать новые приспособления.

Побывайте на соседних промышленных предприятиях, стройках, в мастерских или близлежащих совхозах и колхозах. Поговорите со специалистами. Узнайте, над какими нерешенными проблемами вам стоило бы поработать.

Наверняка научно-исследовательские институты и конструкторские бюро также не откажутся помочь вам в выборе тематики работ.

На конкурс будут приниматься работы технических кружков школ, клубов, домов пионеров, станций юных техников.

Для жюри представляются:

1) описание работы с расчетами, сведениями о преимуществах данной конструкции по сравнению с существующими, о сфере ее практического применения; 2) чертежи; 3) фото внешнего и внутреннего вида конструкции; 4) фотокопия удостоверения на рационализаторское предложение или авторское свидетельство (если получено); 5) отзыв специалистов; 6) акт испытаний.

Работы по смотру на местах ведут местные оргкомитеты. Они проводят областные, краевые, республиканские слеты юных рационализаторов и изобретателей, организуют выставки лучших конструкций. Они же предлагают на рассмотрение Центрального жюри наиболее интересные и ценные работы.

Окончательные итоги Всероссийского смотра будут подведены на Всесоюзном слете юных рационализаторов и изобретателей летом 1966 года.

За лучшие работы Центральное жюри присуждает:

Почетные грамоты Министерства просвещения РСФСР и республиканского комитета профсоюза работников просвещения, высшей школы и научных учреждений, Центрального Комитета ВЛКСМ, Центрального совета ВОИР; денежные премии.

Победители смотра — юные техники награждаются:

Почетными грамотами Центрального Совета Всесоюзной пионерской организации имени В. И. Ленина; дипломами ЦСЮТ; ценными подарками.

Подробно об условиях конкурса можно узнать на областных, краевых, республиканских СЮТ.

Главный редактор Л. Н. НЕДОСУГОВ

Редакционная коллегия: В. Н. Болховитинов, В. Г. Борисов, А. А. Дорохов, В. В. Ермилов, Б. Г. Кузнецов, В. В. Носова (отв. секретарь), Е. А. Пермяк, Д. И. Щербанов, А. С. Яновлев  
Художественный редактор С. М. Пивоваров  
Технический редактор Г. И. Лещинская  
Адрес редакции: Москва, К-104, Спиридоньевский пер., 5  
Телефон К 4-81-67 (для справок)  
Рукописи не возвращаются  
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Т14183. Подп. к печ. 28/XII 1965 г. Бум. 60×90<sup>1/16</sup>. Печ. л. 4(4). Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 550 000 экз. Цена 20 коп. Заказ 2337. Типография «Красное знамя» изд-ва «Молодая гвардия». Москва, А-30, Суцеская, 21.



## КОМБАЙН

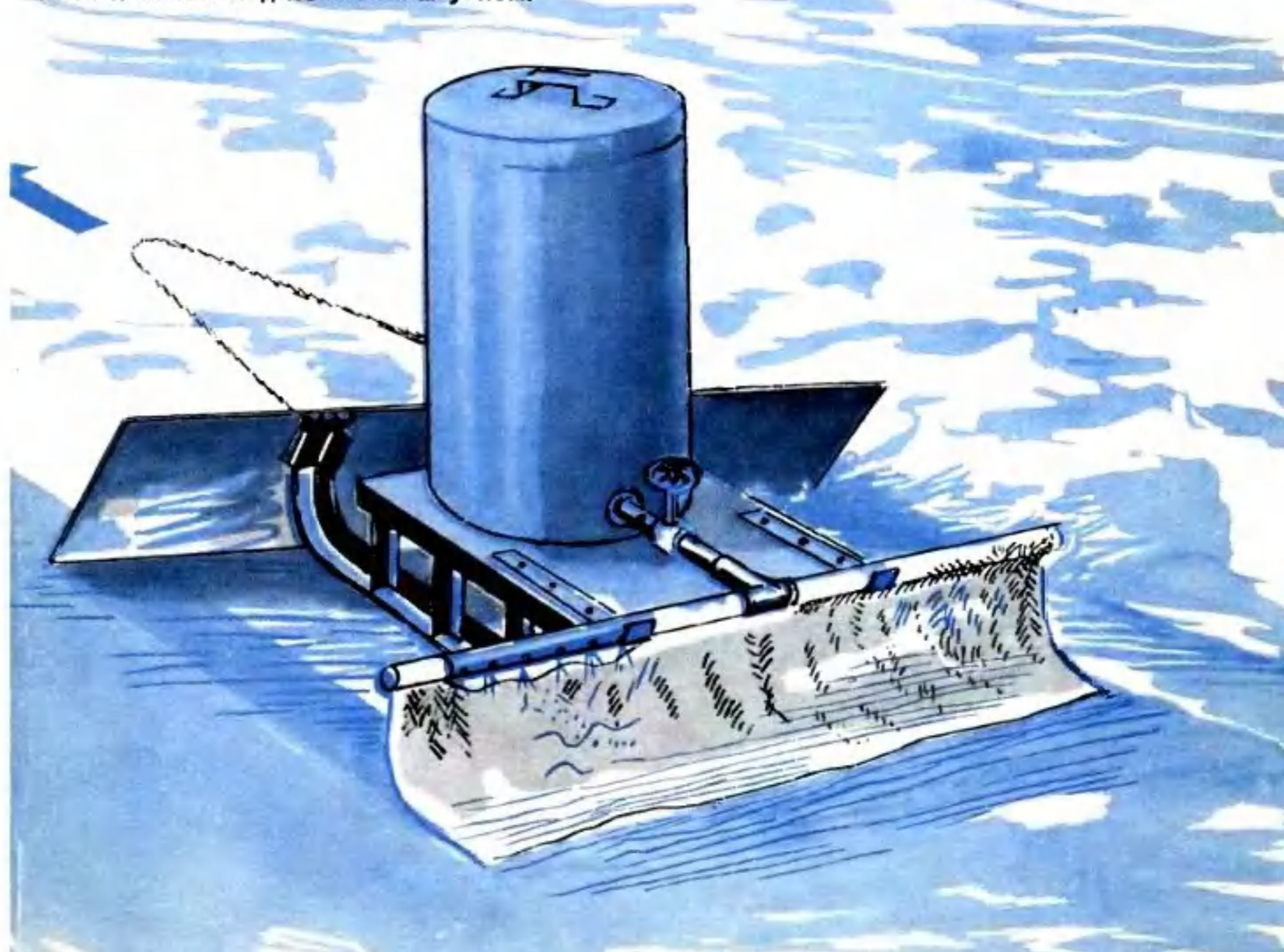
### ДЛЯ ЗАЛИВКИ КАТКА

Комбайн — слово, может, слишком громкое для сооружения, которое вы видите на рисунке. И тем не менее это комбайн. При его помощи можно довольно быстро очистить от снега и одновременно залить водой наток. Заливка таким комбайном гораздо лучше, чем из шланга. Главное — ледяная поверхность у вас получается ровная и без воздушных прослоек.

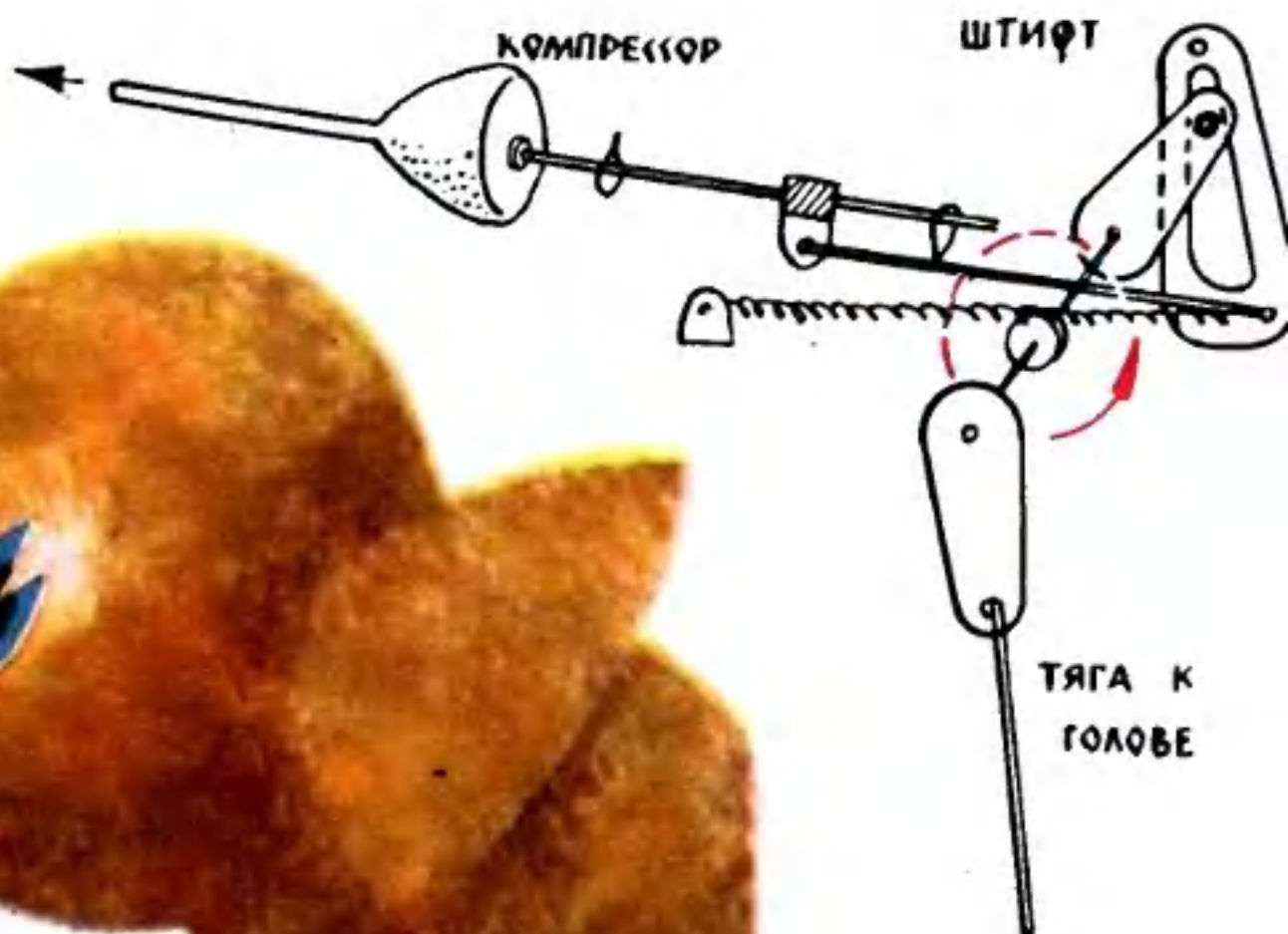
На самодельные сани поставьте бочку. У основания ее высверлите отверстие и вставьте в него передаточную трубку. Второй ее конец соедините с трубной для разбрызгивания воды. Эта трубка может иметь длину, превышающую в полтора-два раза ширину саней. Трубку для разбрызгивания воды запаяйте с обоих концов, а по всей ее длине просверлите отверстия диаметром 1,5—2 мм. Металлические держатели придают трубке устойчивое положение. Чтобы вода ложилась на лед ровным слоем, к этой трубке прикрепите кусок плотной материи (можно использовать половик). Струи воды должны быть направлены на матерью. Регулируется подача воды при помощи нрана, расположенного на передаточной трубке.

Механизм очистки льда от снега состоит из скребка, прикрепленного и загнутого частям полозьев. Скребок можно изготовить из фанеры, но лучше — из листа алюминия или железа толщиной в 2—3 мм. Скребок должен крепиться подвижно, чтобы после поливки его можно было приподнять, иначе он будет мешать движению саней. Скребок делается на несколько сантиметров шире трубки для разбрызгивания воды.

Для того чтобы убраный снег сгребать в одну сторону, скребок прикрепите к саням под небольшим углом.



Индекс 71122  
Цена 20 коп.



Эти рисунки наш художник **О. ДОБРОЛЮБОВА** сделала в Москве, в Манеже, где в конце прошлого года проходила **ВСЕСОЮЗНАЯ ВЫСТАВКА ИГРУШКИ**.

**ВВЕРХУ:** заводной слон, пускающий мыльные пузыри. Слон «приезжал» в Москву из Киева с завода имени Ватутина.

**СЛЕВА и СПРАВА:** пирамидки из конструктора «Птицы».

А это радиоуправляемый планетоход. Его передатчик собран на полупроводниках и помещается в ладони.

