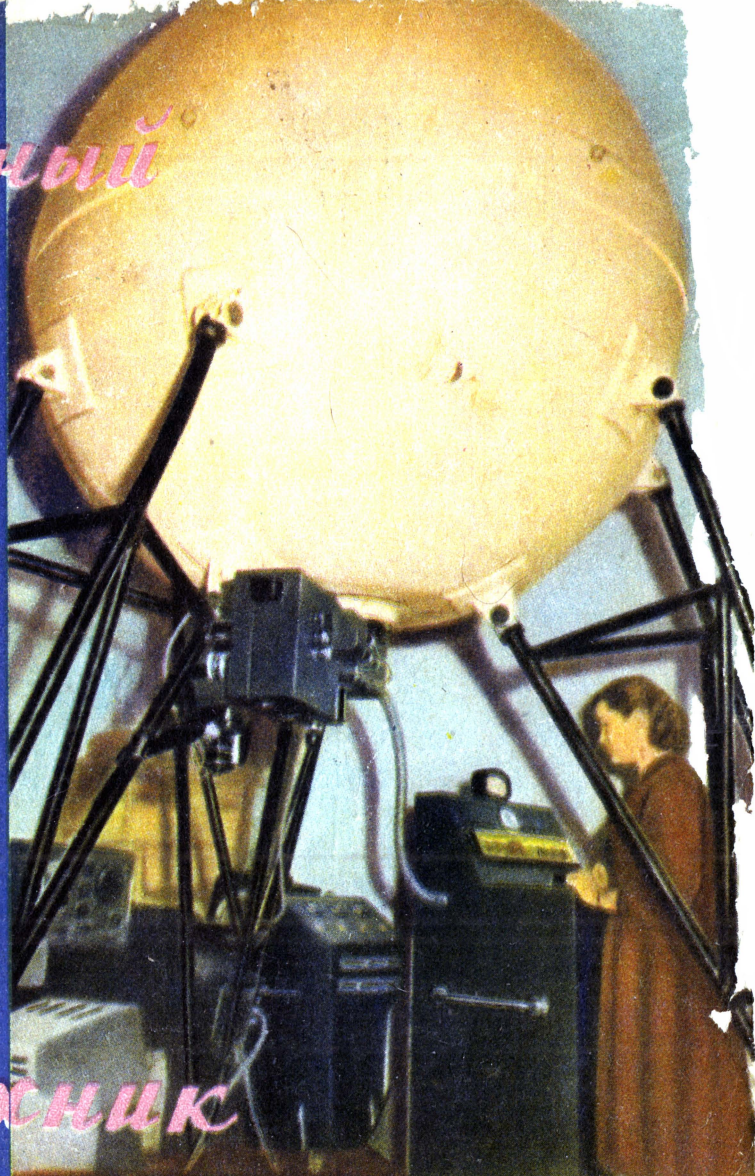


Ю

ный



Т  
ехник

*КОСМИЧЕСКИЕ ЧАСТИЦЫ ОСТАВЛЯЮТ АВТОГРАФ*

*Павел Антокольский —  
ПЕСНЯ ТОЙ ОСЕНИ*

*Справочник Настоящего Отличника*

*ТЕПЛОЦЕНТРАЛЬ — СВОИМИ СИЛАМИ*

1

1958

*ВСТРЕТИМ  
XIII СЪЕЗД ВЛКСМ  
НОВЫМИ УСПЕХАМИ  
В УЧЕНИИ И ТРУДЕ*

## **ТВОРИ, ВЫДУМЫВАЙ, ПРОБУЙ!**

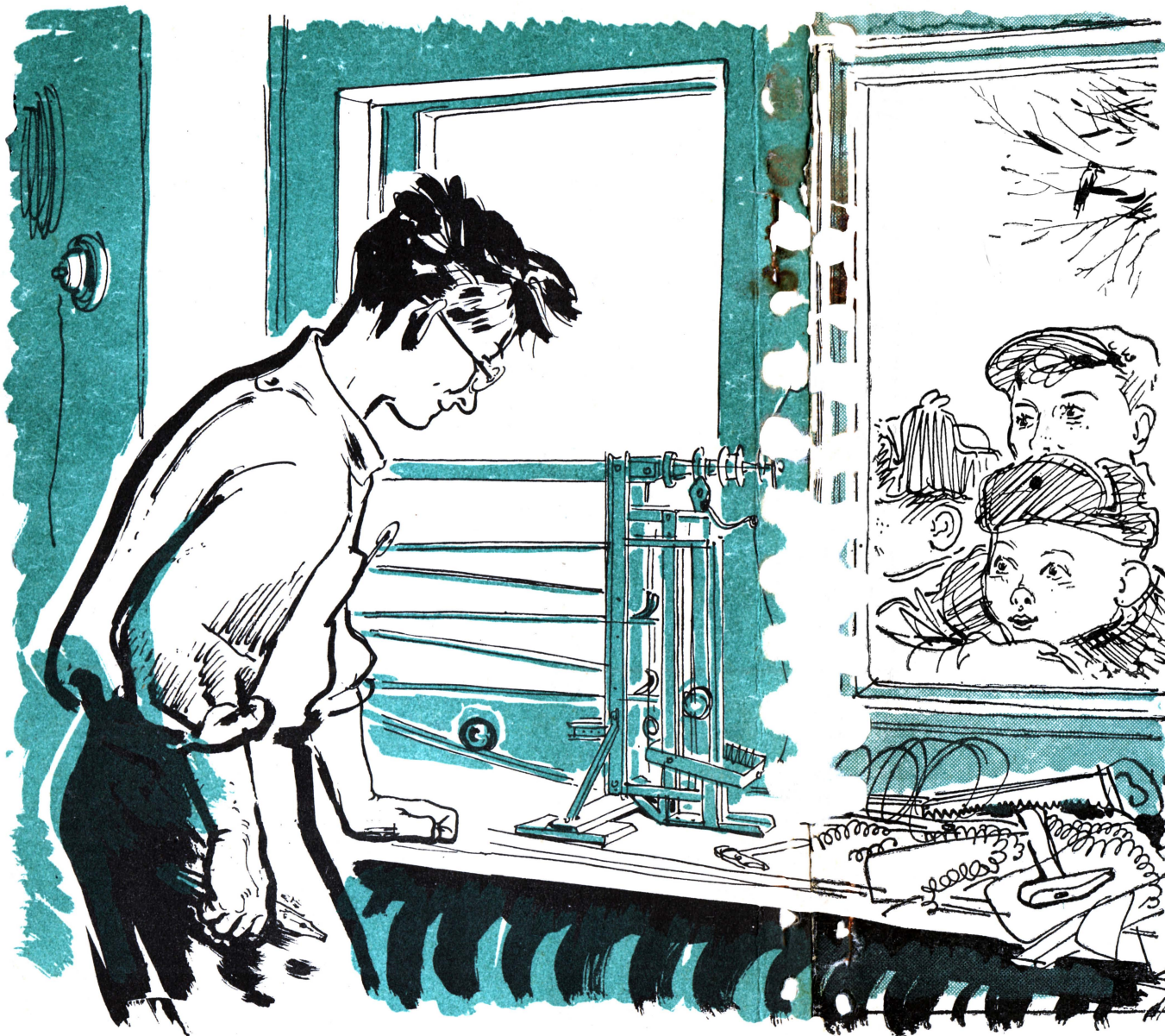
*Алексей Дорохов*

**В** истории техники сохранилась легенда о смышленном английском мальчике по имени Гумфри Потер.

Он был сыном бедняка. Его сверстники убегали утром в сельскую школу, а он на рассвете отправлялся в шахту. Весь длинный день он должен был дежурить возле пытящей паровой машины, откачивавшей воду из забоев. Работа была однообразной и утомительной. Надо было по очереди открывать то один, то другой клапан, впускающий пар в медный цилиндр насоса.

Гумфри очень хотелось учиться. И если уж не суждено сидеть за партой с товарищами, то хоть читать те учебники, по которым они занимаются. А тут эти проклятые клапаны!

И вот мальчик придумал выход. Тонкими провололочками он искусно скрепил клапаны с шатунами. Теперь его работу стала выполнять машина. Она сама открывала и закрывала клапаны, а Гумфри сидел рядом, решал арифметические задачи и лишь изредка на нее поглядывал. Так,



*Рис. Г. Калиновского*

# На страницах НОМЕРА

1. Алексей ДОРОХОВ — Твори, выдумывай, пробуй!
6. И. ВЕЧНАЯ — Если с детства любишь технику...
7. Эврика! (История о том, как Петя Верхоглядкин восставливал истину.)
9. В. БОЛЬШОВ — Ионизационная камера.
12. Радиоволны прокладывают подземный ход.
13. Универсальный электротиснровой станок.
14. Г. ДЛОВА, М. КУЗАВСКИЙ — Поезд идет в лес.
16. В. КОМАРОВ — От трех китов до геоида.
21. Чем это объяснить? На один метр дальше. Лепость нелепицы.
22. И. МИЛУШКИН — Инфразвук.
25. Про изобретателей и ученых. Факты на всякий случай.
26. Б. ЛЯПУНОВ — В мире мечты.
29. А. ЗЕРНОВА, Ю. ОСМОЛОВСКИЙ — Техника реставрации картин.
33. Я. КИСЕЛЕВ — Без стружек и опилок.
34. Юные участники МГГ.
36. Вести с пяти материков.
39. В. АГРАНОВСКИЙ — Каменный клей.
44. М. АРЛАЗОРОВ — Волшебные калоши наших дней.
- 45—80. СПРАВОЧНИК НАСТОЯЩЕГО ОТЛИЧНИКА: Плечом к плечу со взрослым. Бригада содействия учителю. Доска отличников. Иностранные языки. В блокнот рассказчика. О доблестях, о подвигах. Факты на всякий случай. Помощник в семье. Закаляйся, как сталь! Хорошее отношение к вещам. Копилка изобретательского опыта. Сверх учебника. С инструментом в руках. Советы мастера. Смекалку — на проверку! Ты — старший. Библиотека.

Среди материалов: Павел Антокольский — Песня той осени. К. Ибряев — Марка «ЗЛШ». Ю. Моралевич — Тайна янтарных бус. В. Пенелис — Математика и жизнь. С. Ильин — «Смена» снимает на кинокадр. Е. Рябчиков — Модель аэросаней. Б. Попов — На одном колесе. Зимние игры.

## НА ВКЛАДКАХ:

Иллюстрации к статьям



## НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр. — ионизационная камера. Фото С. Преображенского и Н. Кулешова. 2-я стр. — рис. Г. Калиновского. 3-я стр. — рис. А. Катковско-го, 4-я стр. — рис. Ю. Зальцмана к статье Б. Ляпунова «В мире мечты».

Популярный  
научно-технический  
журнал ЦК ВЛКСМ  
для юношества

Выходит один раз в месяц  
Год издания 2-й

# Юный Техник

Январь 1958 г. № 1

говорит легенда, было впервые изобретено автоматическое распределение пара.

В нашей стране не увидишь детей, которые должны были бы работать с утра до вечера в шахте или на фабрике, чтобы заработать на кусок хлеба. Детский труд у нас запрещен, а посещение школы обязательно для всех ребят.

Если советские школьники и работают порой в учебных мастерских или на пришкольном участке, то не из нужды, а для того, чтобы смолоду овладеть навыками, которые пригодятся, когда из школы они выйдут в жизнь. Многие занимаются в кружках юных техников.

Но, даже работая в учебной мастерской, ребята не хотят отставать от взрослых. В любом деле им не терпится приложить свою смекалку, находчивость, изобретательность. Как приятно сделать что-нибудь нужное, полезное! И не только сделать самому, своими руками, но и по-своему.

И вот каждая почта приносит в редакцию радостные вести. Как много, оказывается, у нас юных конструкторов, юных рационализаторов, юных изобретателей! Как много у нас светлых голов и умелых рук! О славных делах юных техников рассказывают сотни писем, вырезки из газет, даже специальные брошюры.

Вот, к примеру, Вячеслав Тарлавин, живущий в старинном русском городе Коломне. Он сам, своими руками построил действующий буксирный катер «Елец».

Коломна стоит на слиянии двух рек — Москвы-реки и Оки. Мимо города проходит большая водная дорога, а по ней бегут нарядные пассажирские теплоходы, медленно проплывают большие самоходные баржи, суетливо снуют катера и буксиры.

Особенно интересовали Вячеслава новые мощные буксирные катера. Ему нравились очертания их обтекаемых корпусов и палубных надстроек, их малая осадка, надежная остойчивость. Он любил наблюдать, как маленький сильный катер легко тащит большую тяжелую баржу.

Вячеслав решил построить буксирный катер своей конструкции.

Не думайте, что это было так уж просто — сделать своими руками и корпус судна и все его механизмы. Отважному конструктору приходилось учиться рассчитывать и чертить, по ходу дела осваивать то столярное, то токарное, то слесарное дело.

Многое давалось не сразу. Сделаешь какую-нибудь деталь, а она не годится. Вот и беги в затон, проси позволения забраться на настоящий катер и ломай голову, в чем твоя ошибка. Счастье еще, что зимой катера стояли в ремонте и машины у многих были разобраны. Все досконально рассмотришь, а потом бежишь переделывать неудавшуюся деталь, да не раз и не два.

А уж если очень «затирало», помогали инструкторы из судомодельной секции морского клуба, в которой Вячеслав занимался.

Но зато какая гордость, какое ни с чем не сравнимое удовольствие, когда «Елец» дал протяжный гудок и отвалил от пристани! Красавец «Елец», весь, до последнего винтика, сделанный своими руками! (См. фото на стр. 4.)

Володе Мамонтову из города Жуковского пришлось еще труднее. Он решил построить ни больше, ни меньше как реч-

ной трамвай. Но в его городе речных трамваев нет. И Володе приходилось то и дело ездить в Москву.

Матросы и шкипер удивлялись: с чего это без конца катается взад и вперед этот тихий мальчишка с пытливыми глазами? А он не просто катался, а старался рассмотреть и запомнить, как устроено судно.

Когда-то юные техники считали свою задачу выполненной, если сделанная ими модель была красивой и внешне походила на тот предмет, с которого она была скопирована.

Теперь это ребят уже не удовлетворяет. Они хотят делать только действующие механизмы. И не копировать готовое, а создавать свою самостоятельную конструкцию.

Ученики школы имени Черняховского в Вильнюсе построили спортивный гоночный автомобиль «Малютка» собственной конструкции. На нем можно развивать скорость до 80 км в час.

Десятиклассник Валерий Голышев из Калинина разработал чертежи действующей модели электровоза и построил ее.

Члены химического кружка Шяуляйской средней школы в Литве построили целый завод, изготовляющий серную кислоту камерно-башенным способом. Конструкция этой сложной модели оригинальна и разработана самими кружковцами.

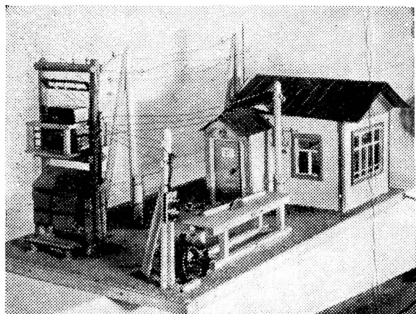
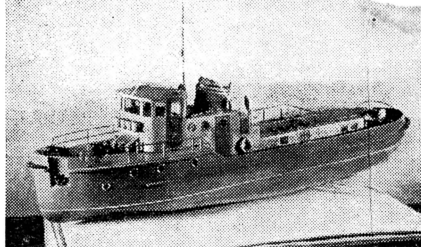
Так же оригинальна по конструкции и машина для очистки початков кукурузы, построенная учениками школы № 4 города Петропавловска в Казахстане. Машина оказалась настолько удачной, что ее с удовольствием используют в колхозе.

А юные техники Омской областной станции юных натуралистов вообще обеспечили механизмами весь опытный участок станции. Они построили оригинальную сеялку, молотилку, комбинированный культиватор.

Так повсюду ребята делают не только нарядные модели-игрушки, но и настоящие полезные вещи. И иной раз юные конструкторы кое в чем даже опережают взрослых.

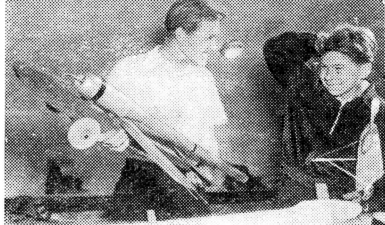
Трикотажная машина, сконструированная юными техниками Омска, получилась гораздо удобнее и проще существующих. Такие машины установили на местной трикотажной фабрике, и они дали за год почти 2 млн. рублей экономии.

Одесские юные техники усовершенствовали сверлильный станок ВС-43 и придали ему бесступенчатый вариатор и автоматическое включение.



Модель электроподстанции. Ее сделали ученики Подсосенской школы.

А миниатюрный трактор ШТ-10, созданный школьниками города Котельнич Кировской области оказался настолько удачным, что попал в число экспонатов ВСХВ. Когда видишь маленький, но сильный трактор, бойко бегущий по саду, и в голову не придет, что весь он собран из деталей списанных на слом машин... 16-ти различных марок. Сколько же нужно было изобретательности, терпения и мастерства, чтобы превратить этот железный лом в отличную машину!



В калужской школе имени К. Э. Циолковского Слава Мамаев и Эдик Козлов со своей моделью реактивного самолета.

Собирая выброшенные на свалку детали и узлы ребята обошли все фабрики, заводы, гаражи и мастерские Котельнича. А вечерами они занимались оборудованием мастерской, где этим ржавым кускам металла предстояло превратиться в малолитражный трактор.

И они превратились! «Пускач» с вышедшего из строя дизельного трактора ДТ-54 стал двигателем новой машины. Задний мост пришедшего в негодность малолитражного автомобиля «оппель» был укорочен и приспособлен и оказался к месту. Коробка передач автомобиля ГАЗ-ММ и трансмиссия муфты сцепления от старой мотодрезины отлично ужились с рулевым управлением автомобиля ГАЗ-А. Капот удалось скомбинировать из половины капота грузовика ЗИЛ-150 и крыльев коляски мотоцикла. Переключатель фар взяли из магнето самолета, передние колеса сняли со старого культиватора, а задние — с тракторного плуга.

Всю эту разнокалиберную «технику», валяющуюся на свалках, юные конструкторы заботливо отремонтировали и переделали. И вот перед нами малолитражный трактор новой марки — ШТ-10, обладающий мощностью в 10 лошадиных сил, имеющий четыре скорости и превосходно справляющийся с работой на пришкольном участке.

И это здорово! Ведь дело здесь не только в том, что появился на свет еще один трактор. Гораздо важнее, что полсотни ребят, с увлечением работая над его созданием, незаметно для себя научились проектировать и чертить, слесарить и столярничать, что в общей дружной работе они проявили пытливую творческую мысль.

А это очень ценно. Ведь большое всегда начинается с маленького. Как говорят наши друзья китайцы: «Самое длинное путешествие начинается с одного шага».

Чем больше будет у нас юных умельцев, самостоятельно решающих посильные технические задачи, тем больше вырастет из них талантливых конструкторов, вдумчивых рационализаторов, смелых изобретателей.

Главное — во всем искать возможность приложить свои силы к полезному делу, не падать духом при неудачах, настойчиво и упорно бороться за право сказать: «Да, мы это сделали своими руками!»



## ЕСЛИ С ДЕТСТВА ЛЮБИШЬ ТЕХНИКУ...

**А**лександр Осадчий и Валя Мельготченко сделались героями дня. Это так принято говорить. На самом деле они были героями целый месяц. А может, и больше. Потому что месяц на их долю выпал особенный — уборочный. А уборка урожая, каждый знает, — все равно что год.

О друзьях-лафетчиках знали не только в Краснодарском совхозе. Со всего района приезжали к ним представители: директора совхозов, главные инженеры, механики. За хорошую работу областное управление сельского хозяйства выдало ребятам премию. Александр, вообще-то очень бойкий, от всего этого смущался до немоты.

В канун 40-й годовщины Октября первый секретарь Омского обкома партии тов. Колущинский статью в «Правду» написал — о трудовом подвиге сибиряков на полях. И хотя Александр с Валей люди не гордые, им было приятно читать о том, что в авангарде битвы за хлеб шли «славные механизаторы».

Дело все в том, что Осадчий и Мельготченко первыми сели на сцеп двух лафетных жаток. Таких сцепов много потом появилось, но они были первыми. Обе жатки укладывали скошенную пшеницу в один сдвоенный валок. А это очень, очень важно в борьбе с потерями урожая. Ведь хлеб на юге Омской области (на бывшей целине) уродился в прошлом году низко-рослым.

Вместо одной жатки трактор тянул две. А на подборке?! Вместо двух комбайнов и двух тракторов — один трактор и один комбайн с подборщиком. Понятно теперь, какая выгода?

Командовал агрегатом Тихон Фролович Соломатин. У него, кроме двух лафетов и тракторов, еще два комбайна было. Комсомольцам Осадчему и Мельготченко едва семнадцать лет минуло. Штурвальные, копнильщики, трактористы — тоже молодежь. Зато Тихону Фроловичу за пятьдесят. Дисциплина у него, можно сказать, военная. Чуть что: «Рысью марш! Ать-два!..»

У Соломатина не один, а два комбайна сразу ходили — тоже в сцепе. Каждый подбирал двойной валок после Осадчего и Мельготченко. Вот и получалось, что один трактор вместо че-

тырех работал. Сцеп комбайнов — дело не новое. Да валки-то один от другого в два раза дальше, чем обычно. Взял Тихон Фролович прицепной барок — доска такая между тросами — и оттянул один из них. Комбайны и раздвинулись.

Как пошли комбайны в первый раз, бригадир даже присвистнул от удовольствия на тучу пыли, которую они подняли:

— Иде, як зверюга!

— То-то и оно, что иде! — строго вставил Тихон Фролович.

Комбайны и трактор С-80, который их такает, старые. Но обменял их Соломатин отказывается:

— Невелика хитрость на новой машине работать. Ты на старой повой, сбереги ее — тогда и почот.

Это на первый взгляд кажется просто — сцеп двух лафетных жаток. Соединил жатки, прицепил к трактору ДТ-54 — и пошел. Ничего так не получится! Комбайны можно — у них механизмы от своего мотора работают. А лафетка вращается от вала отбора мощности трактора.

Сколько промучились Тихон Фролович и Осадчий над спариванием лафетов!.. Думали сперва привести в движение узлы второй жатки от полевого колеса. Не вышло. Колесо буксовало, срез пшеницы не удавался, а в дождь вообще нельзя было работать. Тогда с помощью механиков, инженера и слделали систему передач на вторую жатку от вала отбора мощности.

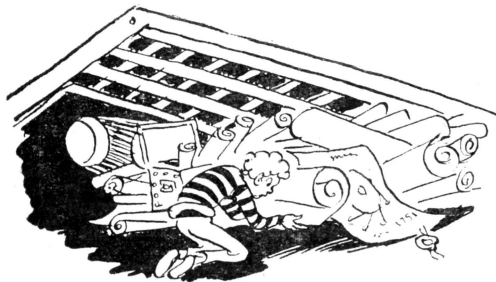
Но как получить сдвоенный валок? Если ничего не менять в хедере, по которому полотняный транспортер переносит срезанные колосья на скатную доску, то будет не один, а два обычных валка: ведь жатки не могут идти одна за другой, вторая должна быть справа от первой по ходу движения.

Другие механизаторы удлинляли транспортер второй жатки. Но от этого отказались. Долго и невыгодно. Гораздо проще в хедере первой жатки вырезать слева днище, укоротив транспортер. Через вырез скошенная масса будет ложиться на

## Э В Р И К А !

(История о том, как Петя Верховлядкин восстанавливал истину)

*Рис. Ю. Черпанова*



«Двигатели, которым не нужно ни топливо, ни ветер, ни водопад? Двигатели, которые могут работать вечно и задаром вырабатывать энергию? Так это же клад! О консерваторы и рутинеры, погубившие эти великие изобретения!..

Мой долг воплотить в жизнь мечту не признанных в свое время гениев!» (См. стр. 10.)





Василий Гаревой доволен:  
Маша Шишотова хорошо  
выточила деталь.



А. Осадчий и В. Мельготчен-  
ко у своей жатки.

стерню. Сюда же поступит и масса по транспортеру. Во второй жатке нужно только увеличить скорость полотна, удлинить и повернуть скатную доску, чтобы валок отбрасывался дальше, левее по ходу движения агрегата. Так и сделали. Получился двоянный валок.

Про Краснодарский совхоз говорят: «Кузница рационализаторских талантов». И не зря. Всех приспособлений, усовершенствований разных к машинам и станкам, придуманных здесь, не перечислить.

16—17-летних ребят, которые принимают участие в рационализаторских делах, в совхозе много. Например, комсомолец Шахматов нашел способ сваривать детали на токарном станке. А машинист лафетной жатки Толя Виниченко думает о замене мотора трактора мотором комбайна. И все это потому, что ребята с юных лет знакомятся с техникой. Очень помогает школа.

В школе вместе с аттестатом зрелости ученики получают права тракториста, комбайнера, шофера. Обучают ребят лучшие специалисты совхоза.

Стоит познакомиться с нормировщиком, бывшим десятиклассником Васей Гаревым, членом комитета комсомола. С рабочей специальностью Василий познакомился в десятом классе, изучил слесарное дело, потому что оно вроде ключа ко всем механизаторским профессиям. А еще раньше, на каниколах, работал и на косилке и на плуге, был штурвальным и подменял тракториста. И в мастерской он не новичок. Интересуется чертежами и самой сложной аппаратурой.

Вот поэтому он и нормировщик хороший. И инженер из него будет неплохой: нынче он поступает в Омский сельскохозяйственный институт на заочное отделение. Самое важное для инженера такое вот рабочее образование. У Гаревского пока нет своих изобретений. Но не беда — будут! Ведь сколько бы ценного ни придумывали сельские механизаторы, жизнь каждый год ставит перед ними новые, все более сложные, увлекательные задачи.

*И. Вечная*

## ИОНИЗАЦИОННАЯ КАМЕРА

Далеко от Земли и даже, как правило, от солнечной системы начинают свой путь космические частицы. С огромной скоростью, близкой к скорости света, мчатся они в мировом пространстве. Ничтожно малы эти частички материи — ядра атомов различных элементов, — но энергия их поистине колоссальна. Она доходит до  $10^{16}$  —  $10^{18}$  электронвольт.

Если бы космические частицы обладали массой в 1 г, то энергии одной частицы хватило бы на то, чтобы превратить в пар всю воду Черного моря.

Даже пройдя мощные поглощающие слои ионосферы, космические частицы несут в себе энергию от  $1,5 \cdot 10^6$  до  $1,4 \cdot 10^{17}$  электронвольт.

Происхождение космических лучей до сего времени еще окончательно не выяснено.

Время космических полетов уже недалеко, и поэтому необходимо хорошо знать свойства космических лучей и их воздействие на живые организмы, чтобы создать защиту для людей, отправляющихся в межпланетное путешествие.

Интересна история открытия космических лучей.

Долгое время считалось, что воздух не проводит электричества. Но затем было обнаружено, что если зарядить электроскоп и оставить его на воздухе, то в течение нескольких дней он разрядится. Оказалось, что воздух становится проводником под действием ионизирующих веществ, к которым относятся радиоактивные вещества, имеющиеся всюду, хотя и в малых количествах. Лучи радиоактивных веществ поглощаются воздухом; и чтобы избавиться от их действия, ученые решили поднять электроскоп выше. Вот тогда ученых и постигла неудача: оказалось, что наверху электроскоп разряжается во много раз быстрее, чем на земле. Это происходит под действием ионизирующих лучей, приходящих из глубины вселенной, из космоса, названных космическими.

Проникающая способность космических лучей во много раз больше, чем у лучей радия и рентгеновских лучей. Космические лучи принято разделять на две основные части или компоненты: мягкую и жесткую. Самые легкие заряженные частицы вещества — электроны и позитроны — составляют мягкую компоненту. Она легко поглощается тяжелыми веществами, например свинцом. Жесткая компонента, состоящая из мезотронов, в 200 раз тяжелее, чем электроны, даже свинцом поглощается слабо.

Космические лучи можно обнаружить с помощью обычного электроскопа. Им же можно измерить их интенсивность. Чем больше космических частиц пролетает через пространство, окружающее электроскоп, тем большее число частиц воздуха ионизируется за одно и то же время, тем выше электропроводность воздуха, тем быстрее будет разряжаться электроскоп.

Более совершенным прибором для регистрации космических лучей является так называемая ионизационная камера. Ионизационная камера изображена на 1-й стр. обложки, а ее устройство показано на рисунке. Изображенная на рисунке ионизационная камера представляет собой полый металлический шар весом около 8 тыс. кг. Объем его равен 1 000 л. Шар заполнен сжатым до давления 12 атмосфер инертным газом аргоном. Внутри шара укреплен металлический стержень. Стержень изолирован от шара, и между ним и стенками шара приложено постоянное напряжение в 950 вольт.

Для того чтобы избавиться от мягкой компоненты, снаружи камера покрыта свинцовой «рубашкой» толщиной 12 см. Камера тщательно изолирована от «рубашки» янтарными изоляторами.

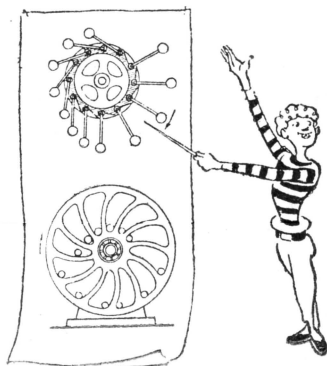




Как же работает ионизационная камера? Космические частицы пробивают свинцовую броню и попадают внутрь камеры, ионизируя находящийся в ней газ. При этом образуется большое число заряженных частиц. Отрицательно заряженные ионы устремляются к оболочке шара, а положительно заряженные ионы — к стержню, сообщая ему некоторый заряд. Стержень соединен с электроскопом, и поэтому нити электроскопа разойдутся. Чем выше интенсивность космических лучей, тем больше будет заряд электроскопа, тем сильнее разойдутся нити электроскопа за одно и то

Петя с жаром посвящал компетентную аудиторию в тайны вечных двигателей.

«...Колесо будет вертеться само. Правая часть по правилу рычага все время будет перетягивать. Это было уже известно еще в XVII веке, и сам английский король восхищался этим двигателем.. Но потомки не подхватили новаторскую идею», — проговорил Петя глухим голосом. (См. стр. 15.)



же время. Отклонение нити электроскопа передается на стрелку, положение которой и регистрируется на фотобумаге с помощью специальной оптической системы.

Наибольший научный интерес представляет не абсолютная величина космического излучения, а изменение излучения со временем, так называемые вариации излучения. Как показали исследования, интенсивность космического излучения непостоянна. Интенсивность излучения зависит от состояния атмосферы над землей, температуры и давления воздуха и ряда других причин.

Для регистрирования вариаций излучения камера имеет специальное компенсирующее устройство. Оно содержит радиоактивное вещество, излучение которого вызывает не расхождение, а сближение нитей электроскопа. При равенстве космического излучения и излучения компенсатора нити электроскопа, а следовательно и стрелка, останутся в нулевом положении. Интенсивность излучения компенсатора постоянна; поэтому стрелка будет отклоняться от нуля, когда интенсивность космического излучения отклоняется от уровня, при котором производилась компенсация. Увеличение излучения будет отклонять стрелку в одну сторону, а уменьшение — в другую.

Для того чтобы на электроскопе не накапливался очень большой заряд, его разряжают через равные промежутки времени. Ионизационная камера работает круглые сутки, и для того чтобы иметь возможность разобраться, когда и в какое время сделана запись, на фотобумагу автоматически наносятся специальные деления — «отметки времени». Через каждые 4 часа наносится более жирная отметка. Так работает ионизационная камера.

Камеры большого объема позволяют производить измерения с большей во много раз точностью. Следует отметить, что за границей камер с объемом в 1 000 л еще не создано, тогда как в Советском Союзе такие камеры находятся в эксплуатации с 1947 года.

Ионизационные камеры, подобные описанной, позволяют вести наблюдение лишь за вторичным потоком космических частиц, возникающим в результате «бомбардировки» ядер атомов атмосферы первичными космическими частицами.

Чтобы изучать непосредственно первичное космическое излучение, надо поднять приборы за пределы земной атмосферы. Теперь это стало возможным. На борту второго искусственного спутника установлены специальные счетчики космических частиц, а на последующих спутниках будут работать более точные приборы — небольшие ионизационные камеры.

Тщательное изучение космических лучей с помощью ионизационных камер и других приборов, установленных как на Земле, так и на искусственных спутниках Земли, позволит высветить одну из сокровенных тайн природы — происхождение космических лучей.

В. БОЛЬШОЕ

### СКРОМНОСТЬ УЧЕНОГО

В 1874 году в Англии была опубликована научная работа Ф. Гальтона «Английские ученые, их характер и воспитание». В ней приведены ответы на вопросы специальной анкеты. Вот выдержки из анкеты Ч. Дарвина, свидетельствующие о его чрезвычайной скромности.

Вопрос	Ответ
Особые достоинства	Никаких.
Главнейшие недостатки	Необучение математике и новым языкам и отсутствие руководства в деле выработки наблюдательности или умения логически мыслить.
Усердие в учении	Очень прилежен, но не обладаю большими способностями.



С  
Н  
О

## РАДИОВОЛНЫ ПРОКЛАДЫВАЮТ ПОДЗЕМНЫЙ ХОД

**М**ощная техника работает в шахтах страны. Армия угольных комбайнов, врубовых и проходческих машин, отбойных молотков мощными зубьями и фрезами врывается в пласты угля и руды, в породу, прокладывает ходы, отделяет и дробит уголь.

Но вот мы в одной из лабораторий Всесоюзного института угольной промышленности. В центре комнаты какой-то аппарат. Возле него — огромная глыба угля с породой. В комнате тишина, нарушаемая ровным гудением трансформаторов.

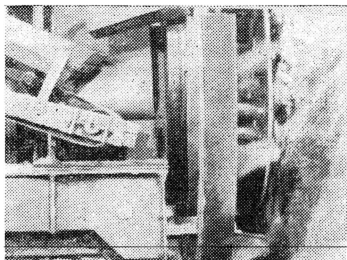
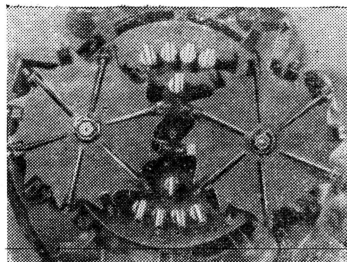
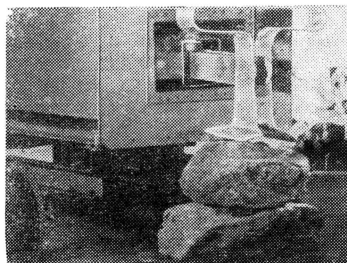
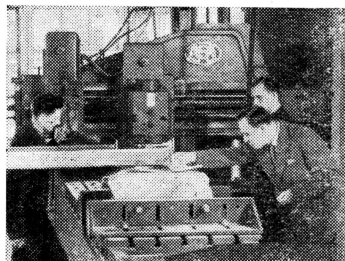
Ученый включает рубильник, и глыба на ваших глазах начинает растрескиваться и разрушаться.

Что же произошло?

На глыбу был направлен поток электромагнитных волн высокой частоты. Они пронизали ее поверхностные слои и мгновенно разогрели их. Зерна различных минералов, из которых состоит глыба, неодинаково расширяются при нагреве, и между ними нарушается связь. В глыбе возникают трещины, и она разрушается.

Как показала проверка, для механического разрушения облученной породы требуются самые незначительные усилия.

В лаборатории создана на этой основе модель новой проход-



ческой машины, основным устройством которой является высокочастотный генератор.

Ослабленная высокочастотным нагревом порода легко разрушается механически.

Сейчас в лабораториях продолжают опыты по применению этого необычного способа разрушения породы, которому, очевидно, предстоит большое будущее.

## УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОИСКРОВОЙ СТАНОК

**В** промышленности работает множество различных станков, которые с помощью электрической искры легко обрабатывают твердые металлы, какие трудно резать обычным инструментом — резцом, сверлом, фрезой.

Замечательно, что электроэрозией можно обрабатывать не только проводники, но и некоторые диэлектрики, которые становятся проводниками в определенных условиях. Так, алмаз оказалось достаточным лишь нагреть, и он становится проводником. Это позволяет его резать и даже делать в нем отверстия. До сих пор его можно было лишь шлифовать или обрабатывать ультразвуком.

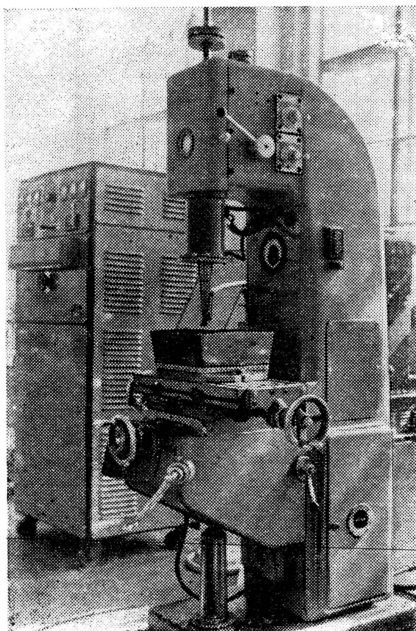
Обычно электроискровые станки приспособлены лишь для выполнения определенных операций.

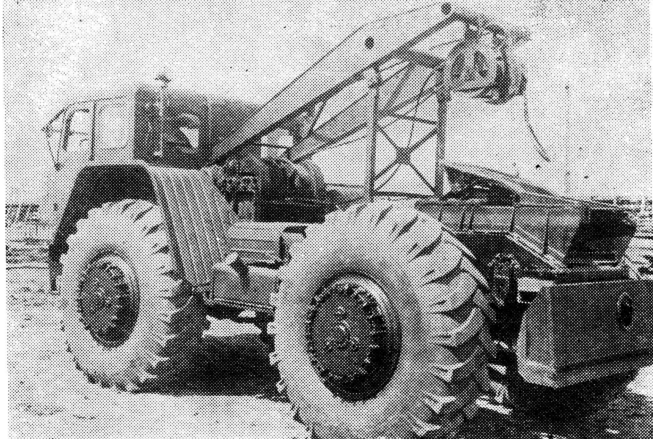
Недавно в одной из лабораторий Академии наук СССР построен новый станок — универсальный.

Когда его оснащают тонкими электродами, образующими щетку, то получают в детали сразу множество отверстий. Таким образом легко изготовить металлическую сетку-фильтр с крошечными отверстиями диаметром в несколько микрон. Никаким другим инструментом столь малые отверстия получить нельзя. Станок может делать пазы в трубках с тончайшими стенками. На обычных станках это сделать тоже невозможно, так как такие трубки просто ломаются.

Невозможно сделать обычным способом и спиральное отверстие в металлическом шарике. Новый станок легко делает это с помощью электрода, имеющего форму штопора. Электрод вращается и одновременно идет вперед.

На универсальном станке можно также шлифовать металл, наносить слой твердого сплава, производить гравировку — электрическое письмо.





## ПОЕЗД ИДЕТ В ЛЕС

Обычный автомобиль везет поклажу в своем кузове. Однако у нового автомобиля-лесовоза кузова нет. Там, где ему полагается быть, — двухбарабанная лебедка с десятитонным тяговым усилием на трос каждого барабана. Груз же помещается на прицепах. Их два. Вместе с автотягачом они составляют поезд, способный провезти по бездорожью 40—50 куб. м груза.

В кабине любого грузовика два места: для шофера и грузчика, — а здесь три места. Кабина разделена двумя перегородками, обитыми кожей. Гиганту приходится то взбираться на ухабы, то скатываться в рывины, и перегородки предохраняют людей от ушибов.

Взгляните на фотографию. У новой машины — тягача-лесовоза МАЗ-532 — четыре ведущих колеса. Они почти в 2 раза выше и шире колес обычных грузовых автомобилей. Диаметр шин — 1 м 86 см, а ширина — 61 см. Мощный дизельный двигатель в 165 л. с. и большие колеса позволяют машине преодолевать самые тяжелые участки лесных дорог. Ей не страшен глубокий снег, пни и тому подобные препятствия: дорожный просвет под тягачом превышает полметра.

Когда тягач заезжает в лесосеку и водитель замечает, что машине тяжело передвигаться, он открывает воздушный кран, снижая давление воздуха в камерах с 2,25 до 0,8 кг/см<sup>2</sup>. В результате поверхность касания скатов к грунту увеличивается, а давление на грунт уменьшается, сцепление скатов с почвой значительно улучшается, и тягач может свободно перемещаться по лесу...

Хорошо в лесу зимой! Яркое солнце отражается в гранях бесчисленных снежинок. Умолк двигатель тягача. Только голоса людей нарушают прозрачную тишину. Наметиз деревья, лесорубы надевают на них тросовые захваты — чомеры, снабженные кольцами, через которые впоследствии будут продеты тросы. И вот уже по лесу разносятся ноющие звуки. Это лесорубы включили свои бензиномоторные пилы. Проходят минуты — и гигантские сосны падают одна за другой, обламывая собственные ветви.

Водитель включает лебедку. Разматываются тросы, которые проходят через блоки на специальной стреле. Лесорубы продевают концы тросов в кольца чомеров, водитель включает обратный ход лебедки, и поваленные деревья подтаскиваются к машине.

Чтобы тягач не скользил назад, к поваленным деревьям, предусмотрен специальный упор — сошник. Водитель опускает его перед тем, как включить лебедку.

Работа водителя гигантского лесовоза значительно сложнее работы шофера на любой грузовой автомашине. Но конструкторы лесовоза постарались облегчить наиболее трудоемкие и тяжелые процессы. Казалось бы, что для поворота руля лесовоза-гиганта

потребуется богатырская сила, но водитель поворачивает баранку так же легко, как шофер легкового автомобиля. Тяжелую работу выполняет гидросилитель руля.

Поворачивая рулевое колесо, водитель передвигает не колеса, а золотник, управляющий подачей масла к цилиндру гидросилителя, поршень которого перемещает вправо или влево передние колеса тягача.

Плавное трогание тягача с места обеспечивает гидромуфта. Другая гидромуфта позволяет плавно изменять число оборотов первичного вала коробки передач при постоянном числе оборотов колесчатого вала двигателя в зависимости от нагрузки.

Гидравлика же поднимает и опускает тяжелый сошник...

Итак, воз собран, водитель поднимает сошник и трелюет (подтаскивает) пачку деревьев к погрузочным мачтам, освобождает тросы лебедки и снова возвращается на лесосеку. Несколько ездов — и вот уже объем свезенных деревьев достигает 40—45 куб. м. Тогда вальщики грузят их пачками на поезд при помощи погрузочных мачт. Нагруженный лесовозный поезд отправляется в леспромхоз.

Когда машина выезжает из леса на дорогу, водитель включает компрессор, шины наполняются воздухом, и тягач может с большой скоростью двигаться по дороге.

Диапазон скоростей передвижения МА3-532 значительно больше, чем обычных автомобилей. Он может двигаться со скоростью от 2 до 24 км/час. Другие автомобили не могут передвигаться со скоростью менее 7—10 км в час.

Что же нового внесет в лесную промышленность тягач-лесовоз, созданный конструкторами Московского государственного института по проектированию машин для лесозаготовок совместно с Минским автомобильным заводом?

МА3-532 заменит разнообразные машины, каждая из которых

выполняет лишь одну операцию. В сущности, гигантский лесовоз вполне можно назвать лесным комбайном. Этот комбайн за короткое время доставляет людей к месту работы и увозит их из леса. На лесоучастке не остается ни рабочих, ни машин. Кроме того, примененные новые машины позволяют производить обрубку сучьев



не в лесу, а на лесном складе. Отсюда сучья можно вывозить и потребителю. Таким образом, сохраняется огромное количество древесины и предупреждается заражение леса.

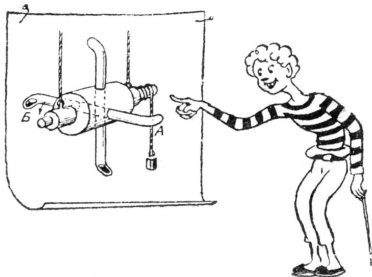
Благодаря тягачу-лесовозу на лесной участок будет приходиться бригада, состоящая всего из трех человек: шофера и двух лесорубов. Производительность труда на одного рабочего возрастет в 4—6 раз.

Новый лесовозный тягач МА3-532 в настоящее время проходит производственные испытания в опытном Ленинском леспромхозе научно-исследовательского института механизации и электрификации лесозаготовок.

Г. АЛОВА, М. КУЗАВСКИЙ

«Та же гениальная идея. Только вместо шаров здесь применена ртуть, переливающаяся из одного конца трубки в другой».

Г. П. Белоручкина: «Кто бы мог подумать!.. А что такое ртуть?» (См. стр. 17.)





# ОТ ТРЕХ КИТОВ ДО ГЕОИДА

В. Номаров

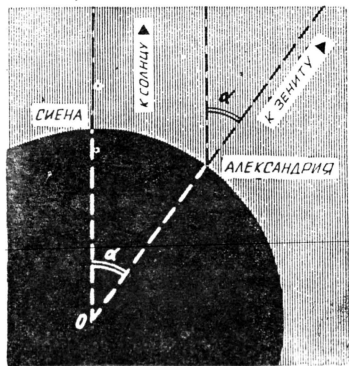
С тех пор как человек стал человеком, он начал интересоваться, что представляет собой Земля, на которой он живет. В отдаленные времена единственным «инструментом» для определения формы земной поверхности у человека были глаза. Люди видели, что граница Земли и неба имеет круглую форму. Так возникло представление о том, что Земля круглый диск. Повседневный опыт учил человека, что всякое тело, лишённое опоры, падает. Значит, у Земли должна быть «подставка». Такой мощной подставкой представлялись людям киты, слоны, огромные черепахи, некий Мировой океан.

С развитием науки менялось представление людей о Земле. Великие ученые древности Пифагор, Геродот, Аристотель, Эратосфен знали о шарообразности Земли. (Правда, Пифагор и его ученики вывели свои предположения из шаткого рассуждения о том, что шар — наиболее совершенная геометрическая фигура.) Аристотель убедился в этом, наблюдая за природой. Он указывал, что предметы постепенно исчезают за выпуклостью Земли, что звезды меняют высоту над горизонтом, если передвигается наблюдатель, приводил и другие доказательства, известные теперь любому школьнику.

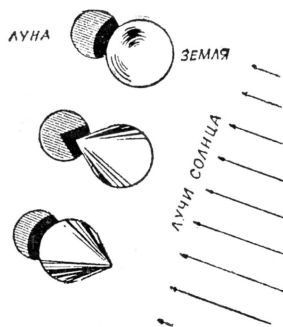
Первым длину земной окружности определил Эратосфен. Он заметил, что когда в Сиене (теперешнем Асуане) в полдень 22 июня солнце находится точно в зените, в Александрии оно ниже зенита на  $1/50$  часть окружности, что соответствует  $7^{\circ}12'$ . Тогда ученый написал простую пропорцию, которую легко составить и вы: «расстояние от Александрии до Сиены так относится к длине окружности земного шара, как  $7^{\circ}12'$  относится к  $360^{\circ}$ ».

Но как измерить расстояние между городами и, стало быть, определить длину земной окружности? Эратосфен воспользовался одним из наиболее распространенных в его время средств связи: верблюжьими караванами. Мерно покачиваясь на длинных ногах, «корабли пустыни» двигались так плавно, что по времени их движения можно было определить расстояние. Эратосфен так и поступил. В результате его расчетов получилось, что длина земной окружности по меридиану составляет 250 тыс. стадий, что в переводе на современные меры равно 6311 км.

**Земля — шар.** Были и другие древние ученые, которые в результате простейших измерений определяли длину земной окружности. Во втором веке нашей эры довольно точно сделал это знаменитый астроном Птолемей. Он написал книгу «Альмагест», где были собраны все астрономические знания того вре-



мени. Птолемей считал, что неподвижная Земля находится в центре мира, а небо — это ряд твердых концентрических сфер, окружающих Землю и находящихся в равномерном вращении. Звезды предполагались прикрепленными к хрустальной сфере, совершающей вокруг Земли один оборот в сутки. Задавая вопросом о форме Земли, египетские, греческие и позже арабские астрономы понимали, что, если бы им удалось посмотреть на нашу планету со стороны, они сразу решили бы этот вопрос. Но хотя древние ученые и не располагали подобными возможностями, все же им иногда представлялся случай посмотреть на Землю как бы издалека.



Как всякое непрозрачное тело, Земля в лучах солнца отбрасывает тень в мировое пространство. По форме тени можно судить о самом предмете. Но для этого, разумеется, ее надо увидеть. В безвоздушном мировом пространстве земная тень не видна. Чтобы сделать ее заметной, надо бы поместить в космос гигантский экран. Подобный эксперимент не под силу человеку, но иногда его делает сама природа. Экран, который она ставит на пути солнечных лучей, — это Луна. Во время лунных затмений, когда Луна погружается в земную тень, на ее поверхности становится отчетливо видна форма Земли. Много лунных затмений наблюдали люди и заметили, что у тени Земли круглая форма.

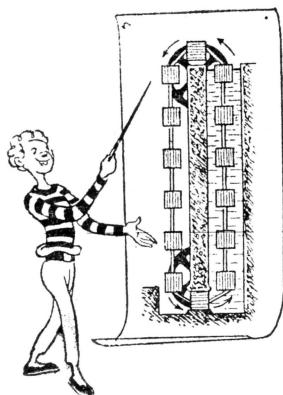
«Ну и что же из этого? — спросите вы. — Ведь и цилиндр и конус тоже могут отбрасывать круглую тень».

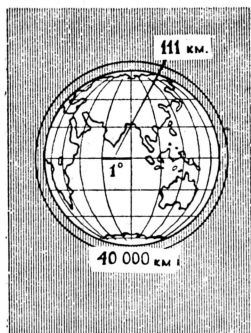
Могут, но лишь в определенных положениях. И только шар всегда, в любых положениях отбрасывает круглую тень.

В средние века ценнейшие сведения, добытые древними учеными, были забыты. Земля опять стала считаться диском, плавающим в океане.

В эпоху Возрождения астрономы вновь вернулись к идее шарообразности Земли. Были совершены великие путешествия, и, наконец, Магеллан неопровержимо доказал это: «Виктория», один из кораблей его экспедиции, выйдя из Севильи 10 августа 1519 года на запад, вернулась в нее с востока 8 сентября 1522 года.

«По закону Архимеда тело, погруженное в жидкость, теряет в весе. Поплавки будут непрерывно всплывать, и двигатель завертится. Это изобретение, пожалуй, почище самого закона Архимеда». (См. стр. 20.)





И опять встал вопрос: как же измерить Землю? Снова вспомнили древних математиков и астрономов: ведь они разработали замечательный метод, названный градусными измерениями.

Представьте себе, что земной шар разрезан по меридиану. Получился круг, длину окружности которого надо измерить. Лучшее всего поступить так: определить длину дуги, соответствующей одному градусу, а полученный результат умножить на 360 (полная окружность содержит как раз  $360^\circ$ ).

Именно таким способом арабские ученые в VIII—XI веках измерили градус дуги меридиана в районе Синджарской долины, на широте около  $35^\circ$ . Получилось, что длина одного градуса равна 111,8 км. Этому соответствует радиус в 6 406 км. Для того времени это было весьма точным результатом.

Градусное измерение арабов долгое время оставалось единственным в своем роде, пока, наконец, голландский географ и исследователь Снеллиус (XVI—XVII вв.) не изобрел новый способ — триангуляцию.

Предположим, что нужно определить расстояние между двумя пунктами, очень далеко отстоящими друг от друга. Попробуем решить эту задачу не прямыми измерениями, а косвенным путем. Где-нибудь в подходящей местности выберем отрезок — базис (основание). Определим его длину как можно точнее. Затем на базисе начнем строить треугольники с таким расчетом, чтобы в конце концов интересующие нас пункты оказались вершинами одного из них. Теперь задачу можно решить путем расчета, если известен базис и углы построенных треугольников. Таким образом, задача измерения больших расстояний на местности свелась к построению базиса и определению соответствующих углов. Быстрое совершенствование различных специальных измерительных приборов, снабженных оптическими приспособлениями, сделало триангуляцию основным методом, позволяющим определять дуги меридианов и параллелей с высокой точностью.

Вскоре Парижская Академия наук поручила Жану Пикару произвести градусные измерения новым методом. Для этой цели была избрана дуга меридиана между Парижем и Амьеном. Пикар воспользовался различными геодезическими инструментами и получил довольно точные для своего времени результаты. Согласно его измерениям длина одного градуса оказалась равной 111 212 м, что соответствует радиусу в 6 371 692 м. Это близко к действительной длине земного радиуса.

Так завершился первый период изучения фигуры Земли, период, продолжавшийся около двух тысячелетий. Из смелой догадки древних представление о шарообразности Земли стало твердо обоснованным научным фактом.

## ШАР ЛИ ЗЕМЛЯ!

В конце XVII столетия вопрос, шар ли Земля, встал по-иному. Гениальный английский ученый Исаак Ньютон открыл закон всемирного тяготения и теоретически обосновал сплющен-

ность Земли у полюсов вследствие вращения. Так началось изучение земного сфероида — шара, сжатого в направлении оси вращения. Эта фигура в сечении по параллелям дает окружности, а в сечении по меридианам — эллипсы.

Но какова величина сжатия Земли? Ответить на этот вопрос попытался сам Ньютон путем теоретических расчетов. А как же все-таки непосредственно измерить земной сфероид?

Было установлено, что на земном сфероиде длина одного градуса (по меридиану) уменьшается от полюса к экватору. Значит, чтобы определить полярное сжатие Земли, достаточно измерить длину одного градуса на разных широтах.

Однако первые измерения, проделанные французскими исследователями Кассини, Моральди и Лапроном, не только не подтвердили предположений Ньютона, но свидетельствовали прямо о противоположном. Среди ученых возникли разногласия. Чтобы решить затянувшийся спор, Французская Академия наук организовала в 1735 году две экспедиции и направила одну из них к экватору, в Перу, а другую — к Полярному кругу, в Лапландию.

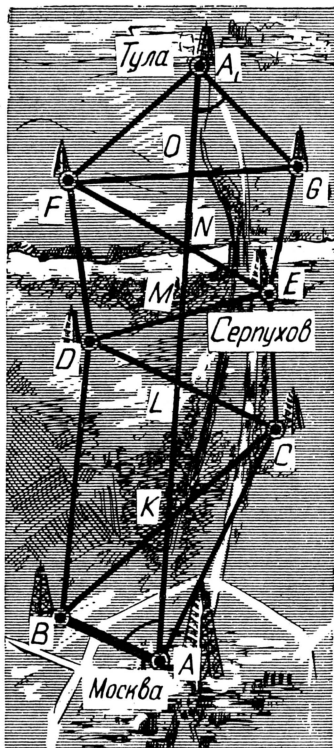
Кассини, оставшийся во Франции, спасая свой престиж, решил произвести проверку своих прежних измерений. Сравнение его нового результата с данными перуанской экспедиции, трудившейся семь лет, дало возможность впервые определить величину сжатия Земли. Так в восемнадцатом столетии стало общепризнанным учение о сфероидальности Земли.

## СФЕРОИД ЛИ ЗЕМЛЯ?

Прошло еще столетие, и ученые задались новым вопросом: сфероид ли Земля? Стало ясно, что у Земли, если принять во внимание все неровности ее поверхности, такая сложная форма, что ее не выразить никакими, даже самыми сложными, математическими уравнениями.

Поэтому решено было считать поверхностью Земли ее водную поверхность, мысленно продолженную под материками. Фигура, ограниченная такой поверхностью, получила название геоида. Что же он собой представляет?

Еще в первой половине XIX столетия известные математики Гаусс и Бессель указывали, что вследствие неравномерности распределения масс в недрах Земли ее фигура несколько отличается от сфероида. Однако их справедливые соображения не были тогда приняты во внимание.



Прошло несколько лет. Градусных измерений накапливалось все больше и больше. На основе каждого из них можно было определять земной сфероид. Но удивительное дело — результаты таких определений не совпадали! А это и означало, что Земля не является правильным сфероидом.

Накопленный материал градусных измерений впервые обобщил русский военный геодезист Шуберт. В 1859 году он опубликовал работу, в которой доказывал, что Земля представляет собой трехосный эллипсоид. Это такая фигура, которая в сечении по меридианам и параллелям дает эллипсы.

Но только в советское время наши ученые получили возможность широко воспользоваться идеями Шуберта. Они поставили перед собой задачу — определить референц-эллипсоид, то есть такой эллипсоид, который ближе всего подходит к фигуре геоида для данной страны. Градусными измерениями было покрыто около половины территории СССР. В результате к 1940 году было сделано наиболее точное определение земного эллипсоида. Он получил название «эллипсоида Красовского», по имени профессора, руководившего всеми этими работами.

Возможны ли дальнейшие уточнения? Конечно. Но для этого надо знать распределение масс в недрах Земли.

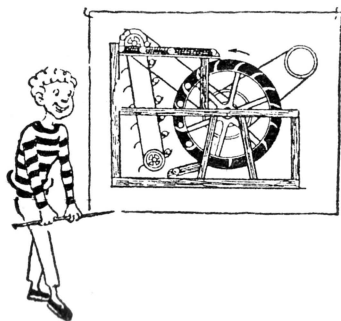
Земная водная поверхность, по которой определяют геоид, обладает одним замечательным свойством: в спокойном состоянии она всегда занимает горизонтальное положение. Значит, для определения геоида, водную поверхность нужно продолжить под материками так, чтобы она в каждой точке составляла прямой угол с отвесной линией. Казалось бы, чего проще, задача, посильная школьнику. Ведь отвесная линия — это направление к центру Земли.

Но на самом деле это не так. Далеко не всегда направление отвеса — грузика, подвешенного на нитке, — совпадает с продолжением земного радиуса. Например, в районе больших горных массивов отвес заметно отклоняется. На берегу Черного моря отвес отклоняется к востоку, а на берегу Каспийского — к западу «Виноват» в этом Главный Кавказский хребет.

В недрах Земли различные вещества распределены неравномерно, и эту неравномерность надо знать, чтобы решить задачу построения земного геоида.

На помощь человеку теперь пришли искусственные спутники Земли.

Искусственный спутник представляет собой самостоятельное небесное тело, движение которого может быть рассчитано



«Система ременных передач и разные диаметры — основа этой схемы. Момент силы зависит от величины плеча и груза.  $P_1 r_1 = P_2 r_2$ . Малый груз можно уравновесить большим. А если не уравновесить, то машина придет в движение. При одном и том же грузе все зависит от плеча. Понятно!»

## ЧЕМ ЭТО ОБЪЯСНИТЬ?

Профессор Пикнар, дважды подымавшийся в стратосферу, во время первого полета страдал от жары, а во время второго — от холода. Пикнар в обоих случаях достигал примерно одной и той же высоты, следовательно, высота подъема в изменении температуры роли не играла. Чем же можно объяснить, что при первом полете температура внутри кабины достигла  $+38^\circ$ , а при втором  $-16^\circ\text{C}$ ?

## НА ОДИН МЕТР ДАЛЬШЕ

Земля обращается вокруг Солнца на расстоянии 150 млн. км. Вообразите, что расстояние это увеличилось на 1 м. На сколько удлинился бы при этом путь Земли вокруг Солнца и на сколько возросла бы от этого продолжительность года?

## ЛЕПОСТЬ НЕЛЕПИЦЫ

«Рано утром вечером в полдень на рассвете...» Многие, очевидно, слышали эти нелепые стихи, и вряд ли кто-либо сомневался в их несурзности. Безусловная ли это нелепость?

с большой точностью по законам небесной механики. Однако вследствие неравномерного распределения масс в земных недрах спутник должен отклоняться от расчетной орбиты.

Наблюдая за отклонениями, можно решить интересующую задачу. Таким образом, создание искусственных небесных тел знаменует собой новый этап в развитии науки о форме нашей планеты.

Наблюдения за искусственными спутниками помогут решить и другие геодезические задачи. Например, засекая положение спутника из различных географических пунктов, можно наиболее точно определять расстояние между ними.

Запуск спутников явился прямым подтверждением правильности всех научных представлений о небесных телах и строении мира.

Дальнейшие уточнения наших знаний о форме Земли потребуют согласованной работы ученых различных стран. Вот почему вопрос об изучении фигуры Земли включен в качестве одного из важнейших в программу Международного геофизического года.

Так почему же, можете спросить вы в заключение, глобусы делают в виде шара? Ведь наша Земля геоид!

А вот почему. Земной радиус равен примерно 6 тыс. км. У глобуса радиус во много, много раз меньше, и разница в 21 км между полярным и экваториальным радиусами Земли должна на глобусе превратиться в тысячные доли миллиметра. Понятно, что «изобразить» это на глобусе нет никакой возможности.

«Магнит А притягивает к себе шар Б. Не дойдя до магнита, шарик проваливается в дыру В и скатывается вниз. Далее все повторяется сначала. Гениально! Не правда ли?»

Г. П. Белоручкина: «Блеск! Шедеврально! Какой прелестный моторчик!» (См. стр. 23.)



# ИНФРАЗВУК

Инженер *И. Милушкин*

Окружающий нас мир наполнен самыми разнообразными звуками: здесь и разговорная речь, и стук, и шорохи, и музыка. Не так давно казалось, что звуковые явления исследованы вдоль и поперек. Однако в начале XX века ученые расширили наше понятие о звуке. То, что мы называем собственно звуком, еще не охватывает всей гаммы звуковых колебаний.

Существуют звуки неслышимые. Слуховой аппарат человека способен воспринимать звуковые колебания и слышать их как звук только в определенных пределах — от 16 до 20 000 герц.

Со звуками высокой частоты — ультразвуками — вы уже встречались на страницах «Юта» и знаете, что они широко применяются в технике.

В этой статье рассказывается о звуках, лежащих ниже предела слышимости, об инфразвуках. Их свойства не менее интересны, чем свойства ультразвука. Долгое время человек не мог найти им применения, а теперь... Впрочем, об этом-то и пойдет речь в статье.

В акустике есть формула, из которой видно, что потеря энергии звуковой волны пропорциональна квадрату частоты.

Посмотрите на цветную вкладку (правый нижний угол). Вы увидите наглядное изображение результатов этой формулы. Гудок паровоза слышен за десятки километров, ультразвуковые колебания затухают уже через сотню метров, а инфразвук может быть «услышан» на огромных расстояниях. Дальнобойность — это очень важное свойство сверхнизкого звука. В сочетании с хорошей способностью отражаться оно делает возможным использовать инфразвук в различных областях науки и техники.

**Голос моря.** Яркое солнце слепит, отражаясь от гладкой поверхности моря. Паруса рыбацких шхун беспомощно повисли. Штиль. А на берегу — беспокойство. Всем судам, находящимся в море, посылаются предупреждения о надвигающемся шторме. Откуда узнали на станции предупреждения о том, что будет буря? Кто им сказал? Голос моря. Инфразвук. При обтекании волнистой поверхности моря потоками воздуха возникают инфразвуковые волны с частотой около 6 герц. Они распространяются в воде со скоростью 1 500 м/сек. При помощи специальных измерительных устройств шторм может быть обнаружен задолго до того, как он достигнет побережья.

**Голос машин.** В вахтенном журнале машинист при сдаче дежурства записал: «Происшествий не было. Двигатель работает нормально». Но вот произвели специальные измерения с помощью инфразвука, и выяснилось, что машина «больна» — зазоры превысили допустимую величину «Не может быть!» — сказал дежурный. — Не один десяток лет работаю машинистом. Никаких тревожных сигналов двигатель не подавал. Послушайте сами, как он ровно работает».

Через некоторое время машина стала дрожать, как в лихорадке, появились посторонние стук...

При работе механизмов зазоры между сопряженными деталями со временем изменяются. Если величина их превысит допустимое значение, то возникают дополнительные вибрации с инфразвуковой частотой, которые свидетельствуют о неисправности данного соединения или о выходе его из строя.

Используя специальные инфразвуковые приборы, можно заранее определить степень износа деталей машин и тем самым предупредить их разрушение до появления слышимых стуков. Исследуя вибрации, протекающие с инфразвуковой частотой во время испытания новых машин и сооружений, можно заранее принять меры для их устранения в серийном или массовом производстве.

При движении судов в море от шума двигателя и гребного винта в воде также возникают инфразвуковые волны, которые распространяются во все стороны с большой скоростью. Используя излучаемые инфразвуки, можно предупредить столкновение судов в море во время сильного тумана, ночью и в ненастье.

**Голос сердца.** Услышать инфразвук нельзя, но вот увидеть можно.

Советскими учеными разработана специальная аппаратура, позволяющая записывать инфразвуки на ленту магнитофона и наблюдать их на экране катодного осциллографа (с м. цветом в кладку).

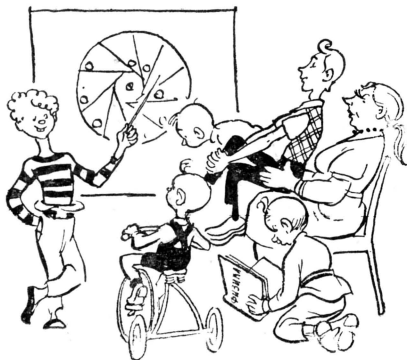
С помощью такой аппаратуры врачи увидели голос сердца. Врач, когда выслушивает сердце больного, слышит только сопровождающие шумы, а не основную пульсовую волну, протекающую с инфразвуковой частотой, равной примерно 1,2 герца. Пульс больного, записанный на магнитофон, превращается на экране осциллографа в причудливую кривую. В форме этой кривой можно судить о состоянии здоровья, можно поставить точный диагноз сердечного заболевания.

Сравнение записанных на магнитную ленту кривых пульсовой волны до и после лечения позволит судить об эффективности лекарственных средств.

Инфразвуковая аппаратура может записать на пленку и работу легких, протекающую с основной частотой в 0,25—0,30 герца.

Во время сложных хирургических операций эта аппаратура позволяет вести одновременное наблюдение за работой сердца, пульсом, дыханием и давлением крови у больного, чего обычными способами добиться очень трудно.

**Петя:** «Конструктор должен уметь видеть далеко вперед. Самое большое будущее у гениально простого двигателя № 1. Основываясь на принципах рычага и добровольных начал, мы доведем до конца дело, начатое еще в XVII веке. Предлагаю построить самобеглый велосипед. Прошу закупать детали. Слабо разбирающиеся в технике могут делать взносы дензнаками». (См. стр. 24.)





**Инfrasound — разведчик.** Мощными источниками инфразвуковых колебаний являются извержения вулканов и землетрясения. В результате расшифровки записей сейсмограмм можно судить о строении земной коры на больших глубинах, а также определять эпицентры землетрясений.

Искусственно создаваемый инфразвук успешно применяется при сейсмической разведке полезных ископаемых. Для этой цели на поверхности земли производится взрыв, который является источником инфразвуковых волн. Эти волны, распространяясь в глубь земной коры, отражаются от границы сред с различной плотностью (например, от угольного пласта) и возвращаются на поверхность, где они воспринимаются и регистрируются приемным устройством. Этот способ широко применяется в геологии.

С помощью инфразвука было определено существование масс теплого воздуха в стратосфере. Для этого пучок инфразвуковых волн, излучаемых генератором, был направлен в верхние слои атмосферы.

Теплый воздух имеет плотность, отличную от холодного. Инфразвуковые волны, отраженные от теплых слоев воздуха, были зафиксированы приемником. Зная время прохождения прямой и отраженной волны, определили высоту границы раздела воздушных сред с разной плотностью. Она оказалась расположенной на высоте 30—50 км.

Области применения инфразвуковых волн далеко не исчерпываются приведенными примерами.

Инфразвук можно использовать даже для регистрации различных процессов, происходящих при полете ракет, управляемых по радио, или искусственных спутников Земли.

Советские ученые ведут дальнейшее изучение свойств инфразвука и находят ему все новое и новое применение в науке и технике.

Г. П. Белоручкина: «Вношу тройной пай. Я тоже хочу быть меценатом. Дети, учитесь у меня любви к науке!» (См. стр. 33.)





С  
Н  
О

В 1929 году в одном из лондонских театров шла репетиция пьесы, время действия в которой по ходу спектакля должно было переноситься от наших дней к 1783 году.

Режиссеру очень хотелось, чтобы во время затемнения на сцене зрители подготовились к почти полутрагическому скачку в действии, но как это сделать, режиссер не мог придумать.

Знаменитый физик Роберт Вуд, проводивший в то время свой отпуск в Лондоне, посоветовал использовать инфразвук.

Очень низкая нота, почти неслышимая, но колеблющая барабанную перепонку, по мнению Вуда, должна была произвести ощущение «таинственности» и сообщить зрителям необходимое настроение.

Вуд соорудил трубу наподобие органной. По своим размерам она была длиннее и толще самой большой басовой трубы церковного органа.

Трубу опробовали на репетиции. Собравшиеся не были посвящены в «тайну» трубы Вуда, и во время затемнения последовал неожиданный эффект, вроде того, который предшествует землетрясению: задребезжали окна, зазвенели хрустальные люстры. Все старинное здание начало дрожать, и волна ужаса прокатилась по залу. Испугались даже жители соседних с театром домов.

Постановщик спектакля, несмотря на блестящий эффект, распорядился, чтобы «такую-сякую» органную трубу немедленно выкинули.

## ЧИСЛОВЫЕ ПИРАМИДЫ

$9 \times 0 + 1 = 1$	$8 \times 1 + 1 = 9$
$9 \times 1 + 2 = 11$	$8 \times 12 + 2 = 98$
$9 \times 12 + 3 = 111$	$8 \times 123 + 3 = 987$
$9 \times 123 + 4 = 1111$	$8 \times 1234 + 4 = 9876$
$9 \times 1234 + 5 = 11111$	$8 \times 12345 + 5 = 98765$
$9 \times 12345 + 6 = 111111$	$8 \times 123456 + 6 = 987654$
$9 \times 123456 + 7 = 1111111$	$8 \times 1234567 + 7 = 9876543$
$9 \times 1234567 + 8 = 11111111$	$8 \times 12345678 + 8 = 98765432$
$9 \times 12345678 + 9 = 111111111$	$8 \times 123456789 + 9 = 987654321$

## ЧИСЛО 100 — ВСЕМИ ДЕСЯТЬЮ ЦИФРАМИ.

$$0 + 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + (8 \times 9) = 100$$

$$50 \frac{1}{2} + 49 \frac{38}{76} = 100 \qquad 90 + 8 \frac{3}{6} + 1 \frac{27}{54} = 100$$

$$0 + \frac{1}{2} + \frac{6}{4} + \frac{5+3}{8} + 97 = 100$$

## КРУГОМ ДЕВЯТЬ

$$\begin{array}{r} 987654321 \dots \text{сумма} = 45 \\ - 123456789 \dots \text{сумма} = 45 \\ \hline 864197532 \dots \text{сумма} = 45 \end{array}$$

Число 987654321 обладает удивительным свойством:

$$\begin{aligned} 987654321 \times 9 &= 0\ 888\ 888\ 888\ 9 \\ 987654321 \times 18 &= 1\ 777\ 777\ 777\ 8 \\ 987654321 \times 27 &= 2\ 666\ 666\ 666\ 7 \\ 987654321 \times 36 &= 3\ 555\ 555\ 555\ 6 \\ 987654321 \times 45 &= 4\ 444\ 444\ 444\ 5 \\ 987654321 \times 54 &= 5\ 333\ 333\ 333\ 4 \\ 9876\ 4321 \times 63 &= 6\ 222\ 222\ 222\ 3 \\ 987654321 \times 72 &= 7\ 111\ 111\ 111\ 2 \\ 987654321 \times 81 &= 8\ 000\ 000\ 000\ 1 \end{aligned}$$

*Факты  
на всякий  
случай*

С  
Н  
О



*Б. Ляпунов*

Сейчас мы отправимся с вами в будущее. Но как перенестись туда, на чем? Это не праздный вопрос. У наших фантастов способов передвижения так много, что очень трудно сделать выбор...

Пожалуй, удобнее всего путешествовать на машине времени. Поворот рычага — и на счетчике проносятся годы, века, тысячелетия... А можно время повернуть назад и побывать, скажем, в средневековье или на самой заре человеческой истории. Ведь интересно своими глазами увидеть ожившую страничку учебника! Английский фантаст Герберт Уэллс так и сделал в своем романе «Машина времени». Его примеру последовали и другие писатели. Так что хрономобиль («хронос» — время) — способ испытанный... для фантастики, конечно.

Однако этим наш выбор не исчерпан. Давно уже было известно, что холод приостанавливает жизнь в организме, но не убивает ее совсем. Стоит, например, постепенно нагреть замороженное насекомое, и оно снова становится живым. Это необычное состояние — ни жизнь, ни смерть — назвали анабиозом. В анабиозе можно пробыть сколько угодно. И очнуться в будущем. Правда, с человеком таких опытов не производили, но ведь мы же пока в мире мечты! Анабиоз — еще один способ совершить, казалось бы, невозможное: победить время, отдалить смерть. Писатели А. Белаяев, Я. Окунев так и сделали в своих романах, отправив своих героев в грядущее с помощью анабиоза.

Несколько иной путь выбрал австрийский романист Т. Герцка, который в романе «Заброшенный в будущее» попросту погрузил героя в летаргический сон на двести лет, благо разумно, впрочем, умолчав, как он это сделал. Таким же путем и Уэллс в другом романе заставил своего «Спящего» проспать ровно два века. Наконец существует еще один способ, едва ли не наиболее простой — сон обыкновенный, когда наутро (следующего дня, не дольше!), просматривая будущее во сне и испытав ряд приключений, вы просыпаетесь в своей комнате. Так было с героем романа А. Белаяева «Борьба в эфире». Жаль только, что мы пока не научились видеть сны по заказу! В одном фантастическом рассказе описана, впрочем, «машина сновидений», но ее, вероятно, не легче построить, чем «машину времени».

Однако не забывайте: мы находимся в необычайном мире мечты, и путешествовать в будущее можем как нам угодно. Вы, например, выбрали машину времени? Хорошо. Но тогда поедем по «неисхоженным тропам», поедем туда, где не бывал даже известный путешественник из романа Уэллса на своей машине.

Итак, вперед! Нас ожидает хрономобиль профессора, Фарбенмейстера из романа В. Никольского «Через тысячу лет».

Ах, как хочется поскорее взглянуть на машину! Да вот мы и пришли! Посередине комнаты стоит металлический шар с люком и окнами — почти батисфера. Заходите, только осторожнее, здесь тесновато, не ударьтесь обо что-нибудь головой. Приборы, приборы... а тут и счетчик — годы, месяцы, недели, дни, часы и минуты. Захлопывается люк. Нет, не зажигайте свет внутри — в темноте будет лучше видно. Готовы? Сначала для пробы — «против течения» по реке времени: посмотрим, как жили наши предки...

Что-то загудело, молочно-белый свет забрезжил в окнах, цифры на счетчике начали свой сумасшедший бег. Стоп! Восемнадцатый век. Скорее к окнам! Какой странной пейзаж... На месте огромного города — проселочная дорога, лес, и знакома лишь одна излучина реки вдалеке. Вдруг на повороте дороги показывается человек. Он точно сошел со старинной картины — чулки, камзол, туфли. И перед ним, как привидение, возникает наш дикий снаряд. Есть чему удивляться жителю позапрошлого века! Бледный, перепуганный, словно и впрямь увидевший привидение, жнзой музейный экспонат, не разбирая дороги, кидается от нас наутек... Но мы уже несемся дальше — в глубь веков. Мы видим дикие лесные чащи. Человека в них еще нет! Но дальше, в глубь тысячелетий, в эпоху великого оледенения Земли! Хватит! Хрономобиль остановлен.

А теперь опередим бег времени. Время, вперед! И мы мчимся так быстро, что за окнами застыл непроницаемый мрак. Сколько на счетчике? 2 925. Тридцатый век. Остановка. Темноту нашего шара пререзают яркие солнечные лучи. Здравствуй, Солнце, старый знакомый! Небо такое же, как и у нас, синее, бездонное. Сердце гулко бьется в груди. Вот она, торжественная минута свидания с грядущим. Первое, что мы видим спустя тысячу лет, — густую траву, которая, право же, ничем не отличается от нашей. Хрономобиль очутился посреди огромного луга. Осмотримся: вот ветер шелестит верхушками деревьев в ближайшем лесу, вот какалято стена, какое-то строение неподалеку. Мы спешим к нему, открываем дверь и оказываемся в огромном зале.

Множество растений под стеклом — теплица, оранжерея? Множество приборов — лаборатория? В кресле у стола — старик, рядом с ним — девушка. Немая сцена встречи двух эпох, которые отделены пропастью в десять веков... Ну, конечно, такими мы и представляли себе людей грядущего в фантастических романах: здоровые, сильные, красивые, просто и вместе с тем изящно одетые.

Глаза старика широко раскрыты, они смотрят на нас с молчаливым вопросом. Но вот старик прерывает молчание. «Привет вам, пришельцы из далекого прошлого!» — произносит он. Как странно услышать звуки знакомой речи...

Итак, мы теперь гости грядущего. Нам многое предстоит узнать, посмотреть, быть может, многому удивиться...

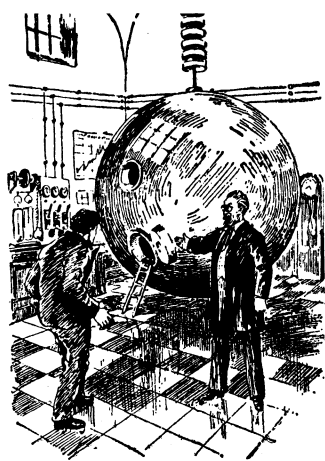
Однако прежде всего отдохнуть да и поесть не мешает. «Отдохнуть? — спрашивают нас. — Поесть?» — и приглашают в комнату. Нет, это не ванная, ничто не напоминает о водных процедурах, но ощущение бодрости от потока каких-то лучей, под который мы попадаем, куда лучше любого купанья. Они не только бодрят, они молодят! Взгляните-ка на профессора Фарбенмейстера: куда девались его морщины, расслабленные, старческие движения, одышка, откуда взялся ровный коричневатый загар?

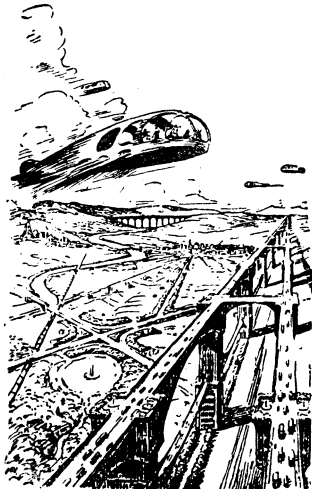
— Ванна молодости, — говорят наши хозяева, — обычное средство «лучевой» медицины.

После этого не приходится удивляться, что старику, встретившему нас, «всего» 350 лет!

Потом нам дали урок всемирного языка. Он очень прост и легко понятен. Очень скоро мы были уже способны приступить к ознакомлению с библиотекой говорящих микрокниг. Постепенно перед нами рисуются контуры нового мира. «Точно мощной рукой титанов, — повествует книга, — засыпаны моря, прорыты материки, пробуровлены горы и дно океанов. На десятки километров в толщу земной коры вонзились глубокие шахты, пустыни превращены в цветущие луга, холодные тундры в теплые страны...

...Каждый день — новые впечатления. Сегодня мы осматриваем металлургический завод, вернее — целое семейство заводов, но без доменных печей, без каменного угля: топливом служит водород, металл обрабатывают мощные машины-автоматы, остальной сплав





получают прямо из руды! Завтра мы посетим станцию, где из атмосферы добывается углерод и химическую фабрику, где готовятся любые материалы по заказу. Послезавтра нас пригласят в сверхглубокую шахту, откуда извлекают сокровища земных недр. Мы перенесемся из одного конца материка в другой в поезде электромагнитной дороги: по пустым трубам вагоны мчатся с неслыханной быстротой. «Чудеса» окажутся и рядом, дома наш хозяин-селекционер, и растения, увиденные нами, как только мы вошли в его дом, — это поистине удивительные представители созданной научкой флоры: с новыми свойствами, каких только желает ботаник. И живой и неживой природой повелевает человек!

Однако пора обратно. От всего виденного даже слегка кружится голова. Когда же хрономобиль вновь возвращает нас в свой век и мы вспоминаем, где были, невольно приходят на ум слова героя романа: «Грядущее человечество! Радостное, творящее, свободное человечество! Ты придешь, ты очистишь наш мир, ты заставишь улыбаться и моря, и сушу, и воздух... Ты сделаешь жизнь на земле прекрасной как сон. Ты придешь... Это сбудется... Я верю... Я видел... Я знаю...»

Теперь, вернувшись в родное время, можно сравнить его с тем временем, в котором побывали мы вместе с героями романа В. Никольского. Многие, о чем мечтал автор романа, уже есть у нас, а многие из его предположений начали осуществляться. Прямое восстановление железа из руд, управление свойствами сплавов — очередные проблемы металлургии завтрашнего, а не послезавтрашнего дня. Лучи, рожденные атомом, могут переделывать металл — так говорят сегодня первые опыты в лабораториях металлофизиков.

Развитие науки и техники обогнало фантазии писателя. Созданы искусственные спутники Земли. В небо взвились реактивные летательные аппараты.

Наступает расцвет атомной энергетики. «Мы вступаем в мир, — говорит известный английский ученый Джон Бернал, — где производство не будет стеснено в своих энергетических нуждах. Владев ядерной энергией, человечество сможет разрешить многие из важных проблем, стоящих перед ним, в частности, проблему питания. Как известно, сейчас обрабатывается лишь малая часть всех пригодных для обработки площадей. Остальные же не используются главным образом из-за нехватки воды. Имевшихся до сих пор в распоряжении человечества энергетических средств было недостаточно, чтобы перебросить огромные количества воды в засушливые районы мира; атомная энергия позволит это осуществить. А снабдив водой обширные африканские пустыни, можно сделать их такими же плодородными, как, скажем, Египет».

С этими словами английского ученого перекликаются слова советского ученого, президента Академии наук СССР академика А. Н. Несмеянова. Представьте себе, говорит он, что в быстром темпе решаются задачи уничтожения болезней, покорения пустынь и неиспользованных пространств Севера. Новые мощные источники энергии служат человеку. Далеко идущая автоматизация освобождает человека от тяжелого и утомительного труда. Заводы-автоматы дают продукцию без затраты человеческой работы. Рационально поставленное земледелие и химия в изобилии снабжают население необходимыми продуктами. Что это, страницы фантастического романа? Это как раз то, над чем работает советская наука...

С чего мы начали нашу беседу? С вопроса о том, можно ли перенестись в будущее. Перебрали почти все фантастические способы. Однако об одном способе я все же умолчал. О нем не говорили в полный голос писатели-фантасты. И я не сказал, потому что путь этот, по-видимому, действительно когда-нибудь приведет в будущее. Сегодня уже сделан первый шаг в этом направлении. Я говорю о космических полетах. О них — в другой раз.



## ТЕХНИКА РЕСТАВРАЦИИ КАРТИН

*А. Зёрнова и Ю. Осмоловский*

**Ж**изнь картины подчас зависит от таких незначительных на первый взгляд факторов, как температура и влажность воздуха, от перестановок ее с места на место. Чрезмерная сухость воздуха приводит к пересыханию красочного слоя, грунта и холста, при большой влажности более интенсивно проходят процессы старения.

Чтобы продлить жизнь картин, приходится внимательно следить за их «здоровьем», вовремя предупреждать «заболевания», активно бороться с неизбежными явлениями, которые вызываются временем. Надежные помощники реставратора в этом деле — наука и техника.

Искусство «омоложения» картин зародилось давно, однако в далекие времена реставрация существовала как «поновление» памятника. В России реставраторов так и называли — «поновителями». Картина или икона, загрязненная копотью, пылью, подвергалась чаще всего жесткой промывке с применением едких веществ. При таком «поновлении» нередко погибал не только защитный лаковый слой, но серьезно повреждался и красочный слой. В результате от картины оставался один подмалевок.



В XIX веке все чаще и чаще стали подниматься голоса в защиту произведений изобразительного искусства, гибнущих от варварских методов реставрации. Но прошло еще более полувека, прежде чем реставрация стала подлинно научной, опирающейся на данные истории искусств, химии, физики и т. д. В нашей стране только после

Великой Октябрьской социалистической революции при крупных музеях были созданы реставрационные отделы, а позже, в Москве, специальное учреждение — Государственная центральная художественно-реставрационная мастерская.

Изменился и облик самого реставратора. Сейчас это высокообразованный специалист, умеющий читать рентгенограмму, знающий химию, физику, микробиологию.

Художественную мастерскую с полным правом можно теперь назвать научно-художественным комбинатом. Кроме реставрационных отделов, здесь есть научно-исследовательский отдел, химическая и микробиологическая лаборатории, фотолaborатория, рентгеновский кабинет и т. д.

Что же здесь делают химики, рентгенологи, микробиологи?

Прежде чем «лечить» картину, ее внимательно изучают и ставят диагноз заболевания. Повреждения картины, заметные простым глазом, — вздутия и осыпи красочного слоя, изломы грунта и основы — фотографируют при освещении объекта скользким светом. Но даже детальный осмотр и фотографирование порой бывают недостаточны. Реставраторы тогда прибегают к помощи более тонких методов.

То, что было незаметно при обычном осмотре, — начавшееся разрушение красочного слоя, неоднородность размеров зерен пигментов в красочном слое и т. д. — легко обнаруживается особыми приборами. Приборы помогают искусствоведам и реставраторам не только следить за сохранностью произведений, но и устанавливать их подлинность, выяснять их историю.

Так, с помощью бинокулярного микроскопа со специальным осветителем научные сотрудники и реставраторы установили на картине «Изгнание торгующих из храма», приписываемой Рембрандту, значительный участок чужеродного красочного слоя, очевидно нанесенный когда-то реставратором. О том, что это было сделано именно реставратором, а не автором, говорит размер зерна пигмента на реставрированном поле. Он резко отличался от окружающего красочного слоя и свидетельствовал о применении красок фабричного производства.

Если надо установить подлинность картины или обнаружить мельчайшие повреждения, исследователи применяют также метод макрофотографирования. Этим методом, например, была обнаружена и зафиксирована на одном женском портрете

1783 года подпись знаменитого русского художника Левицкого.

Методы, применяемые при исследовании, разнообразны и часто дополняют друг друга. Глубинные разрушения грунта и основы картины, наличие нижележащего красочного слоя обнаруживаются рентгенографированием. Реставрационные записи на авторском красочном слое можно обнаружить, просматривая картины под фильтрованными ультрафиолетовыми лучами. Исследователи остроумно воспользовались способностью некоторых материалов, применяемых в живописи, люминесцировать под влиянием облучения УФ лучами.

Иногда оказывается, что подлинная авторская живопись почти совсем не сохранилась, и мы имеем дело с реставрационной доделкой позднего времени. В других случаях выясняется, что живопись сохранена почти полностью, но недобросовестный реставратор вместо восстановления мелких утрат авторской живописи сам прописал всю картину и закрыл тем самым подлинный красочный слой.

Рентгенографирование, анализ люминесценции помогают искусствоведам выяснять и историю создания отдельных картин.

В 1957 году коллектив научно-исследовательского отдела мастерской исследовал картины И. Е. Репина: «Монахиня», «Не ждали» (вариант картины 1884 года) и эскиз «Запорожцы». «Монахиня» была написана Репиным в 1878 году с С. А. Шевцовой-Репиной. Искусствоведы располагали сведениями, что первоначально Шевцова была написана в бальном платье, но потом художник изменил композицию и облек ее в одежду монахини. Решили исследовать полотно под скользящим светом. И действительно, на ряде фрагментов живописи обнаружили рельеф нижележащего красочного слоя, по которому можно было уже судить об отдельных композиционных элементах начального варианта картины. Снятая рентгенограмма подтвердила наблюдения под скользящим светом и открыла ряд новых деталей. Однако общая композиция картины оставалась недостаточно ясной. Тогда картину сфотографировали под специально установленным углом освещения, особо четко выявлявшим рельеф мазка. Сопоставив все полученные данные, пришли к выводу, что первоначально Шевцова была изображена с открытой головой и в парадном платье. В приподнятой правой руке она держала полураскрытый веер.

Изучая картину «Не ждали» при интенсивном естественном боковом свете, на фрагменте картины, сзади изображения курсистки, обнаружи-





ли уплотненный красочный слой, который напоминал расплывчатый рисунок человеческой фигуры. Рентгенографирование картины не дало никаких результатов, так как в грунте картины имелось большое количество свинцовых белил, которые задерживают рентгеновские лучи. Тогда применили УФ лучи. Люминесцентное свечение было сфотографировано, и результаты превзошли все ожидания. Там, где визуальный осмотр обнаружил одну фигуру, на фотографии выявились две. За фигурой курсистки обозначилась фигура с четким контуром головы, написанной анфас. Она напоминала фигуру вернувшегося ссыльного, которого мы видим теперь на картине «Не ждали». А на фоне дверного проема выявилась еще одна фигура с протянутой рукой, резко эмоциональная по рисунку.

Интересные открытия были сделаны и при изучении эскиза «Запорожцы», принадлежащего Третьяковской галерее. Анализ люминесценции сразу же подтвердил имевшиеся сведения о том, что Репин несколько раз вносил изменения в картину и переписывал некоторые детали. Рентгенографирование показало, что в правой верхней четверти картины была голова смеющегося запорожца, закрытая потом художником верхним красочным слоем. Рентгенограмма дала возможность судить и об отдельных фрагментах первоначальной композиции. В частности, казака, сидящего на переднем плане спиной к зрителям у правого края стола, художник приписал уже после того, как закончил картину.

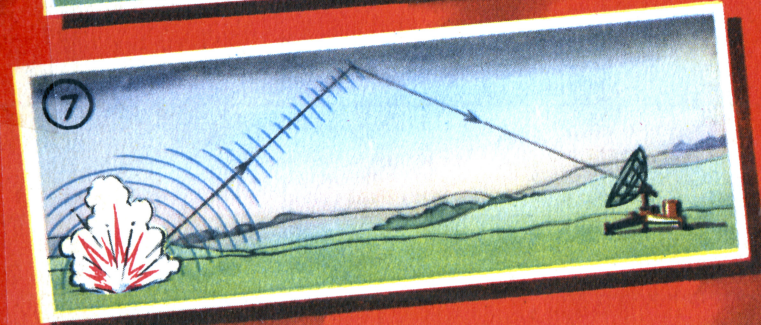
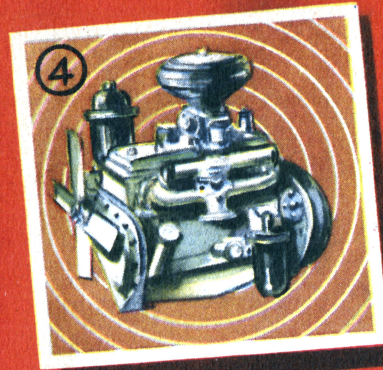
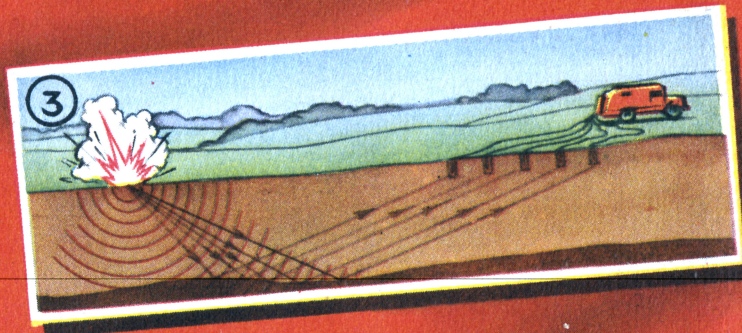
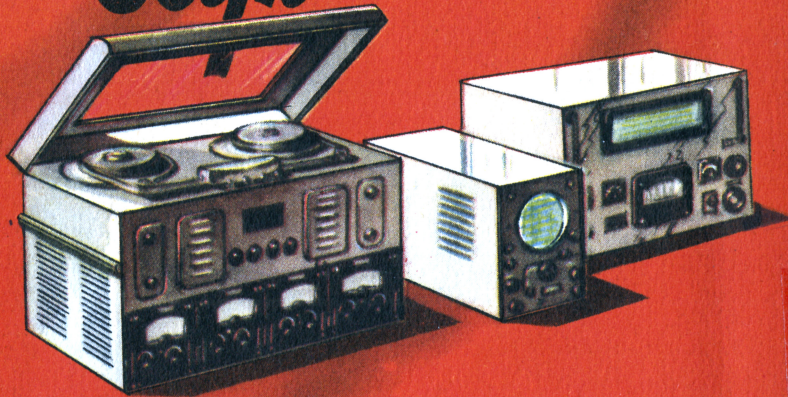
Изменились и методы расчистки и утончения старого пожелтевшего лака. Лаковая пленка состоит из растительных смол. Старея, пленка желтеет до коричневого оттенка и теряет свою прозрачность (см. цветную вкладку). Красочная гамма картины искажается. Чтобы вернуть картине первоначальный вид, надо не только удалить поверхностные загрязнения лаковой пленки, но и значительно утончить ее. Операция утончения пленки очень ответственна, так как малейшая неосторожность ведет к разрушению красочного слоя. Вот почему, прежде чем приступить к расчистке, реставратор сначала укрепляет с помощью определенных клеящих веществ красочный слой и грунт и не удаляет до конца лаковый слой.

Операция расчистки требует от реставратора глубокого знания техники живописи различных эпох, терпения и наблюдательности, соединенных с большой быстротой и точностью движения пальцев, а также знания всех особенностей применяемых реактивов. Лаки различных смол — мастика, даммары, канифоли, копала, янтаря — требуют различных растворителей. Здесь на помощь художнику приходит химик. В специальных лабораториях делают анализ лака. И только после этого реставратор подбирает необходимый растворитель. Равномерность утончения лаковой пленки реставратор контролирует с помощью УФ лучей. Смолы лаков люминесцируют под воздействием УФ лучей. По интенсивности свечения лакового покрова можно судить о равномерности его слоя.

Об искусстве реставрации можно говорить еще очень много. Но и из того, что мы рассказали здесь, ясно, какие широкие перспективы открывают наука и техника для развития реставрационного искусства.



# ИНФРА ЗВУК



## «ДАЛЬНОБОЙНОСТЬ»

УЛЬТРАЗВУК

СОТНИ МЕТРОВ

ЗВУК

ДЕСЯТКИ КИЛОМЕТРОВ

ИНФРАЗВУК

СОТНИ И ТЫСЯЧИ  
КИЛОМЕТРОВ



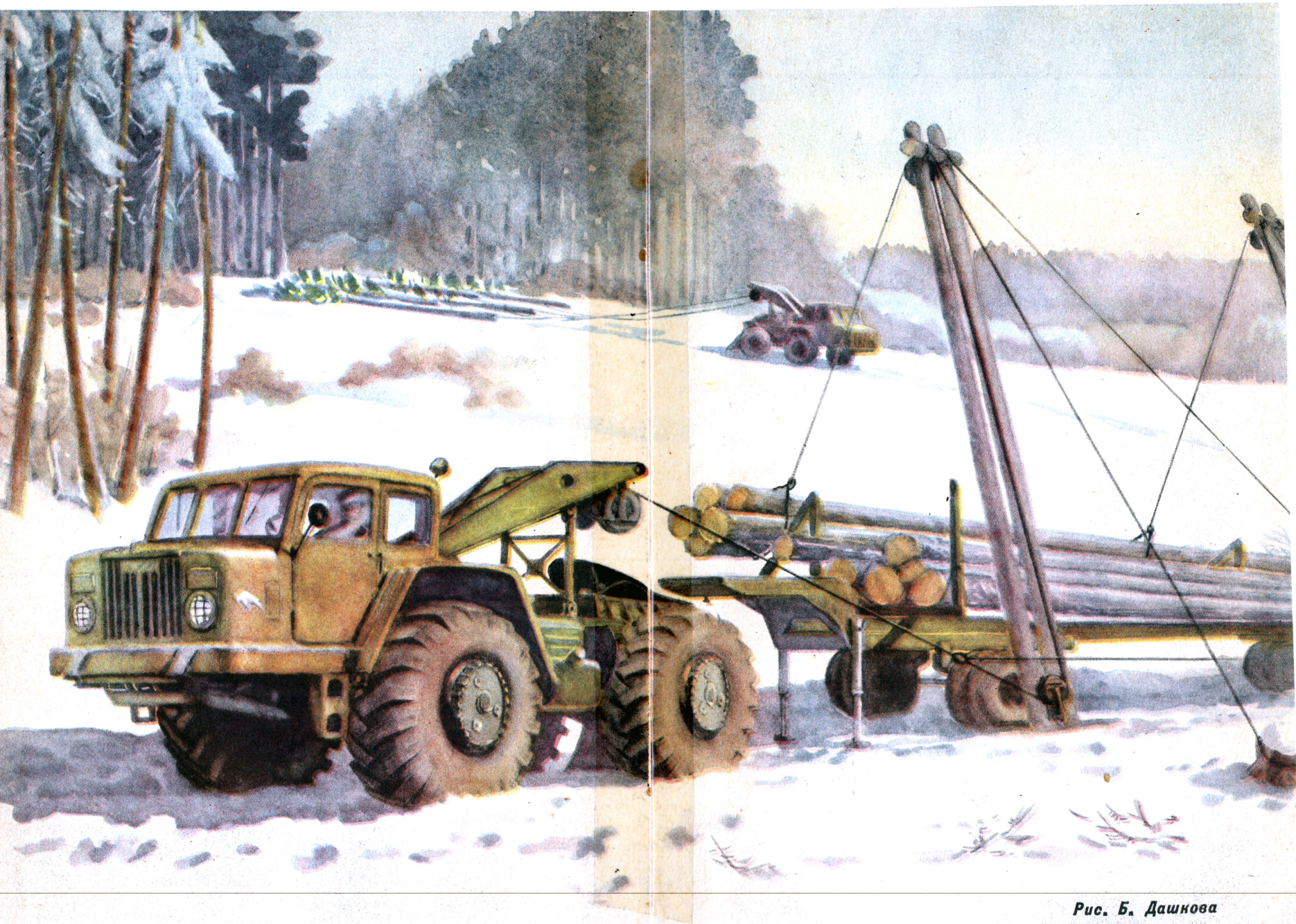


Рис. Б. Дашкова

# — ОТ ТРЕХ КИТОВ



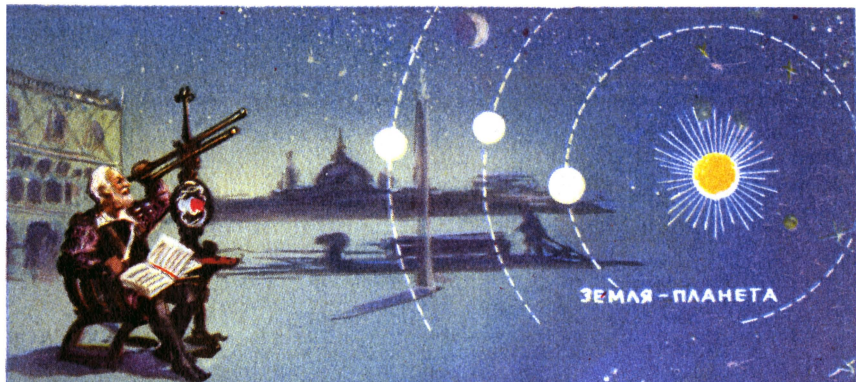
ЗЕМЛЯ — ДИСК ПОД КУПОЛОМ



ЗЕМЛЯ — ШАР



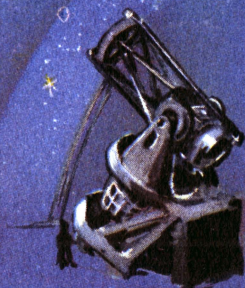
Рис. А. Черномордика



ЗЕМЛЯ - ПЛАНЕТА

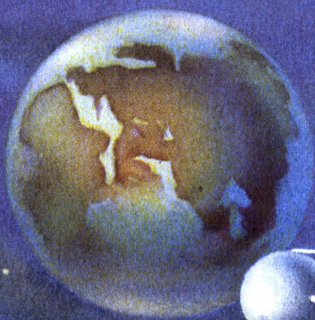


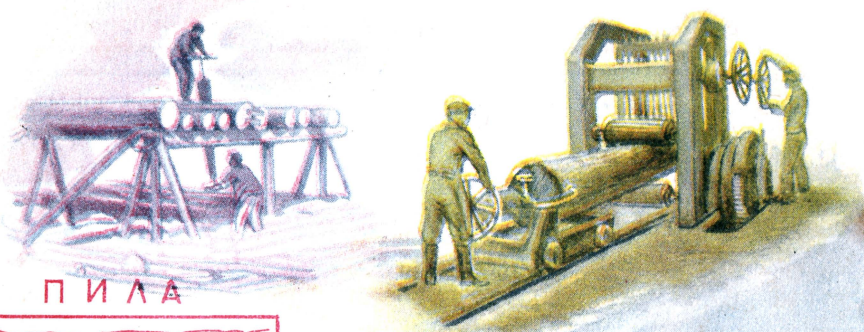
ЗЕМЛЯ - ТРЕХОСЫЙ ЭЛЛИПСОИД



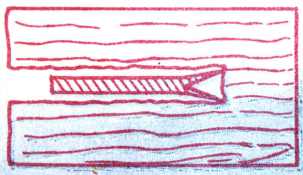
К ЗЕМНОМУ

ГЕОИДУ -



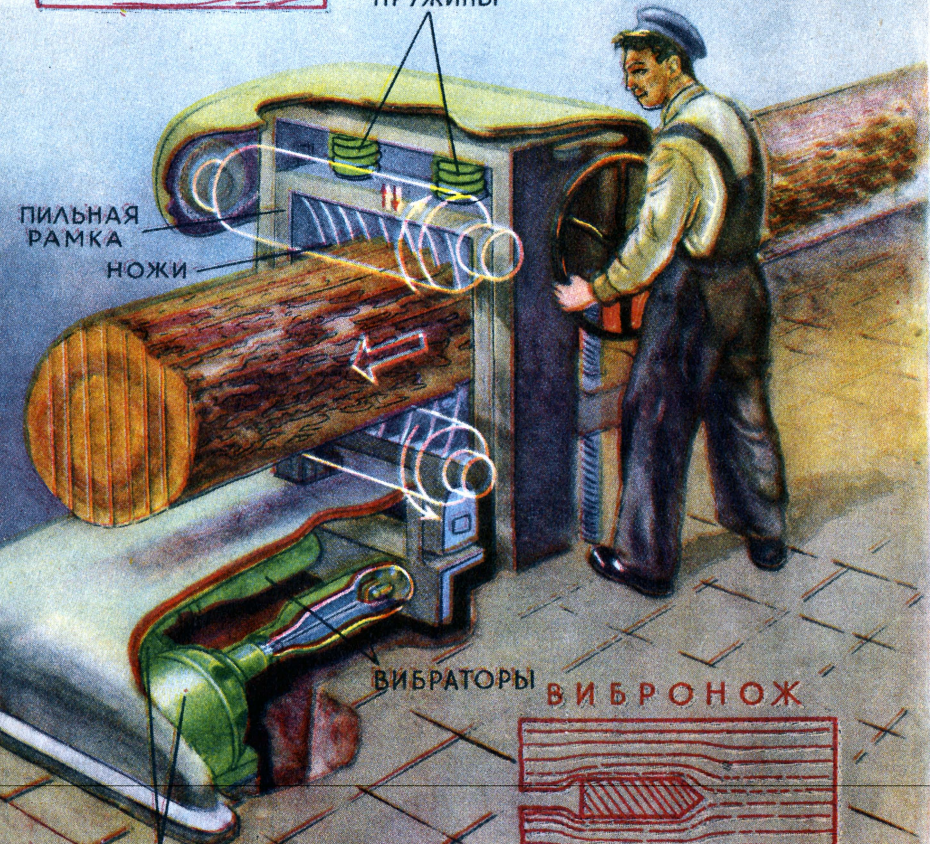


ПИЛА



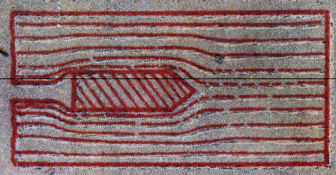
ПРУЖИНЫ

ПИЛЬНАЯ  
РАМКА  
НОЖИ



ВИБРАТОРЫ

ВИБРОНОЖ



ЭЛЕКТРОМОТОРЫ

## БЕЗ СТРУЖЕК И ОПИЛОК



Так обрабатывают древесину вибрационным способом. Стрелками показано направление движения инструмента и дерева.

Пила толщиной до 4 мм на большой скорости врезается в бревно. Она проходит через него, и вот оно лежит в виде пачки досок. Их подают к строгальным и фрезерным станкам — на дальнейшую обработку. Когда детали бывают окончательно готовы, то оказывается, что до 12% объема бревна пошло в опилки, а около 20% — в стружки. Треть бревна израсходована непроизводительно, пошла в отходы.

Детали из дерева делают таким способом на всех предприятиях нашей страны и за рубежом. Не так давно бригада научных сотрудников Московского лесотехнического института разработала метод производства досок, который исключает отходы в опилки и стружки. Посмотрите на цветную вкладку.

Острые, клинообразные ножи, которым с помощью электровибратора придано несколько тысяч колебаний в секунду, надвигаются на древесину. Ножи входят свободно, будто, скажем, в сыр. Доска получается с очень гладкой поверхностью — строгать ее не нужно.

Новый метод производства досок основан на том, что под действием электровибратора нож разрушает связь между клетками древесины. Чтобы войти в бревно, пиле нужно прорезать в нем щель, в результате чего и получаются опилки. Для вибрационного ножа этого не нужно — он просто «раздвигает» волокна древесины. Благодаря тому, что клетки древесины не перерезаются, а отделяются друг от друга, поверхность доски получается ровной и гладкой.

Методом вибрации из досок можно вырезать и фигурные детали, при выработке которых сейчас бывает особенно много отходов. Можно также вырезать отверстия любой формы и даже полировать поверхность доски почти до зеркального блеска.

Я. Киселев

Петя: «Быть руководителем трудно, но почетно! Учитите, козявки... Когда вырастете, я вам подарю подшивку газет с моими портретами». (См. стр. 35.)





## Юные участники МГТ

**В** наблюдениях по программе Международного геофизического года участвуют десятки кружков юных астрономов, радистов, метеорологов, географов.

Число пятен на Солнце все время меняется. Юные астрономы средней школы №1 г. Жуковского Московской области систематически следят за этими изменениями. Ежедневно они

составляют чертежи Солнца и вычисляют гелиографические координаты. На рисунке показана одна из этих сводок. На чертеже отмечены и пронумерованы группы пятен. Таблица

внизу дает характеристику активности Солнца: в ней указаны площади и типы пятен и их групп; справа отмечены координаты центров факельных полей и их размеры.

Старшеклассники Ново-пражской средней школы Кировоградской области под руководством учителя физики Ю. Е. Мигача построили астрономическую обсерваторию (см. фото). С помощью самодельного телескопа-рефлектора (диаметром 215 мм) они регулярно ведут наблюдения за Солнцем. 29.IX 1957 г. юные любители астрономии наблюдали и подробно описали редкое в этих широтах явление — полярное сияние.

28 августа

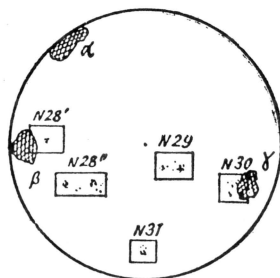


Таблица пятен

N°	г	Sd	Sp	K	г	Примеч.
28	1	153	103	III	4	
28	12	523	298	IX	3	
29	16	356	182	IX	4	
30	25	802	557	IX	2	
31	10	306	255	IX	2	

Состояние неб.  
облаков редки  
проектили Млч  
Кассиопеи и зор  
женил. З

Время наблюд.  
Начало - 5° 50'  
конец - 9° 45'

факелы  
α К У S  
α II 2 13500  
β II 3 11200  
γ II 3 11000

$$Q = 57 = 64 W = 714 Sd = 2140 Sp = 1395 Sp IX = 739$$

$$Q' = 27 = 21 W = 41 Sd = 649 Sp = 341 Sp S = 656$$

$$Q'' = 17 = 16 W = 26 Sd = 356 Sp = 182 Sp N \cdot Sp S = 83$$



Ежедневно в 7, 13 и 19 часов юные географы Михайловской семилетней школы Чернского района Тульской области отмечают атмосферное давление, температуру и влажность воздуха, направление и силу ветра, форму и количество облаков, вид и количество осадков.

Первыми в Калининграде сигналы первого искусственного спутника Земли приняли юные операторы коллективной радиостанции УА2КАА при Доме пионеров. Только за 5—7 октября они 14 раз записали радиосигналы спутника на магнитную пленку.

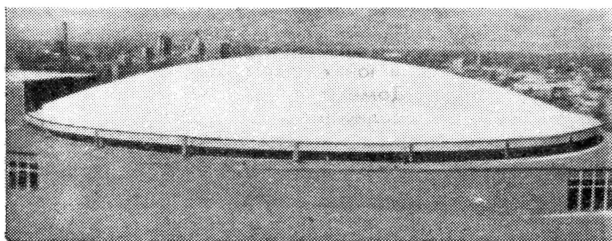
Наблюдения за численностью метеоров в одной и той же части неба не одним человеком, а группой наблюдателей одновременно с учетом яркости, длины, направления и положения метеоритов по отношению к некоторому объему атмосферы называются квалифицированным многократным счетом. Такой счет ведут члены Симферопольского общества юных любителей астрономии на созданной ими метеорной экспедиционной станции в селе Перевальном. За первые пять месяцев МГГ они зарегистрировали 5 266 метеоров (из них — 900 телескопических, то есть недоступных невооруженному глазу метеоров). 1 198 метеоров занесены на карты с отметкой их физических свойств.

В помощь кружкам, включившимся в научные наблюдения Международного геофизического года, Центральная станция юных техников выпустила серию инструкций-памяток: «Метеоры», «Полярные сияния», «Серебристые облака», «Наблюдения Солнца» и другие. Памятки высылаются бесплатно по официальным заявкам школ и внешкольных учреждений.

Петя: «Снять покрывало!.. Ленточку перережу я сам...»

Эх, Иван Петрович!.. Гордиться будете, что я у вас учился, а вы мне сейчас двойки по физике ставите...» (См. стр. 38.)





**СТРОИТЕЛЬСТВО «НА КОЛОДКЕ».** Обувь или головные уборы шьют на колодке — это всем известно. Но строительство «на колодке» — вещь новая. Такой оригинальный прием использовали американские строители при постройке зрительного зала на 6 500 человек.

В качестве «колодки» служил холм, оказавшийся на строительной площадке. Строители опустили в грунт по периметру холма 22 железобетонные ко-

лонны с опорами, а вершине холма придали правильную куполообразную форму. Затем на него была уложена крыша — оболочка из железобетона, которую закрепили на колоннах.

После этого бульдозеры разрушили холм и выгребли его из-под купола. Осталось возвести стены, и огромный зал был готов.

**ГРЕЛКА ИЗ КОНОПЛИ.** На родине, в «Стране восходящего солнца», ее называют «каиро», что дословно обозначает «нагрудная грелка». Кем и когда изобретена каиро, установить очень трудно. Знают только, что существует она очень давно. О ней упоминал еще в 1694 году известный японский писатель Ихара Санкаку в сборнике рассказов «Оритоме».

Устройство каиро очень несложно. В небольшой металлический сосуд помещают древесный уголь, полученный сжиганием под землей отходов стеблей конопли и превращенный затем в порошок. Трубочка, куда засыпают порошок, бумажная, длина ее около 10 см, диаметр около 2 см. С концов она завязывается.

Стоит такую «колбаску» вложить в коробку, зажечь с одного конца и обернуть коробку куском ткани — грелка готова. Уголь будет гореть долго, в течение нескольких часов, согревая металлический сосуд.

Каиро пользуются в походах, во время научных экспедиций, их берут с собой альпинисты; находят применение они и просто в быту.



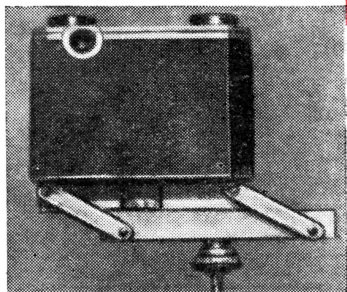
**«КИНОКОМБАЙН».** Кинопромышленность Чехословакии обогащается новой совершенной аппаратурой вроде изображенных на снимке «кинокомбайнов», обрабатывающих совершенно автоматически цветную и обычную пленки. Благодаря автоматической работе точных машин производительность только одной из чешских киностудий достигла 100 тыс. м пленки в день. Месячная ее продукция протянулась бы четыре раза от западной до восточной границы страны!

**МИКРОАВТОМОБИЛЬ.** В цехах Центрального конструкторского бюро автотракторной промышленности в Польше построен легковой микроавтомобиль «Смык». На нем установлен двигатель мотоцикла «Юнак» емкостью в 350 куб. см. В автомобиле могут поместиться два взрослых человека и двое детей. Дверь автомобиля открывается вперед. Предельная скорость — до 80 км в час. Расход бензина 5 л на 100 км. В настоящее время микроавтомобиль «Смык» проходит испытания.

**ВИТАМИН ПРОТИВ РАДИОАКТИВНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ.** В Чехословакии началось промышленное производство синтетического витамина В<sub>6</sub>. Установлено, что этот витамин повышает сопротивляемость организма воздействию радиоактивного излучения. Кроме того, он применяется при лечении нервных заболеваний, бессонницы и некоторых желудочных болезней.

**ПОСУДА ИЗ КАУЧУКА.** Кто не знает, что небьющаяся посуда изготавливается из пластмассы или специального, небьющегося стекла? Но, оказывается, сверхпрочные чашки, тарелки, миски можно делать и из обычной глины, добавляя в нее раствор каучука. В городе Дельфт (Голландия) уже выпускают такую посуду.

**КАБЕЛИ ИЗ... ЗЕМЛИ.** Шведские ученые уже давно работают над проблемой замены обычных телефонных кабелей... земляными. Узкую полоску земли поливают специальным соляным раствором, и она становится прекрасным проводником электричества. Чтобы «кабель» не подвергался повреждению, его посыпают сверху слоем песка.



**СТЕРЕОСЪЕМКА ОБЫЧНЫМ ФОТОАППАРАТОМ.** Журнал «Югэнд унд техник» предложил своим читателям интересную самоделку: приспособление для производства стереосъемки обычным фотоаппаратом. Оно очень несложно. Аппарат укрепляется на штативе при помощи двух подвижных пленок, благодаря чему может герметизироваться в два строго фиксированных положения. Съемка производится также дважды: из левого и правого положения с одинаковой выдержкой. После получения отпечатков их рассматривают в обычном стереоскопе.

**«СТЕЛВЕТИТ».** Английская компания «Джон Саммерс энд Санс» начала выпуск листовой стали с покрытием из поливинилхлорида.

Основное преимущество «стелветита» заключается в том, что он сочетает в себе прочность стали с гибкостью и стойкостью к коррозии и нарядностью, свойственным пластмассам.

Новый материал можно использовать почти во всех областях, где используется листовая сталь: в производстве автомобилей, холодильников, стиральных машин, кухонного оборудования, контейнеров. Кроме того, из такого материала можно изготавливать мебель, стеновые панели и т. п.

Новый материал можно гнуть, спаивать, штамповать, соединять и сваривать без повреждения покрытия. Покрытие из поливинилхлорида может иметь любой цвет и рельефную поверхность. Обратная сторона стального листа имеет цинковое покрытие. «Стелветит» не боится воздействия кислот, масел, воды, солнца и пыли.



## НОКТОВИЗОР

Ноктовизор — это ночной электрический бинокль, он позволяет темной, беззвездной ночью видеть так же ясно, как видит человек невооруженными глазами в солнечную погоду.

С помощью ноктовизора можно смотреть сквозь густой туман и толстый слой облаков. Он может оказать большую помощь водителю автомашины, машинисту паровоза, летчику и штурману корабля.

Ноктовизор может быть использован в лабораториях и в производстве, для наблюдения за процессами, которые надо вести при очень слабом освещении.

При конструировании ноктовизора исходили из того, что все тела испускают инфракрасные лучи, невидимые для человека.

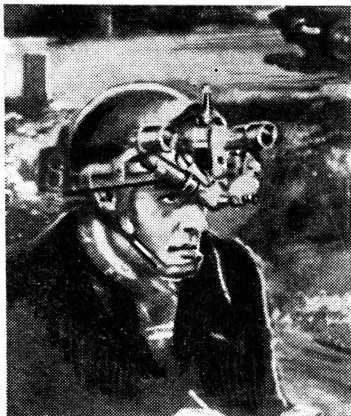
Задача состояла в преобразовании инфракрасных лучей в видимые световые лучи.

Эта задача решается в два приема.

Инфракрасные лучи, падая на слой из соединений натрия, калия или рубидия, вырывают из слоя электроны.

Чтобы преобразовать поток электронов в видимый свет, в ноктовизоре использовано известное физическое явление — люминесценция. Электроны, ударяясь о слой люминофоров, заставляют их светиться.

Чтобы свечение было интен-

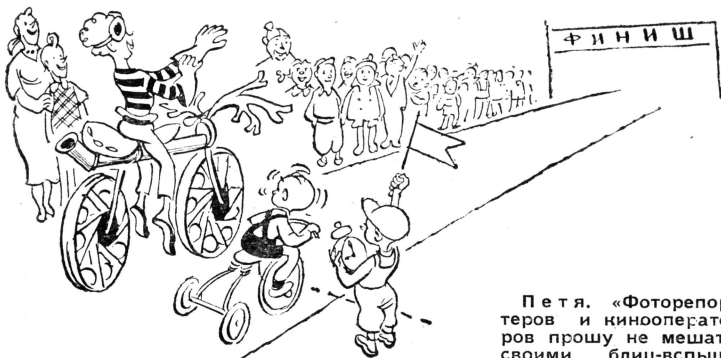


сивным, электроны должны иметь большую скорость. Скорость же электронов, вырываемых инфракрасными лучами, незначительна. Поэтому движение этих электронов должно быть ускорено с помощью электрического поля. Электрическое поле с напряжением около 4 тыс. в создается с помощью аккумулятора.

Вес собственно ноктовизора 150—200 г, а аккумулятор весит 1,5—2,0 кг. Прибор может быть смонтирован на каске.

Однако на автомашине, на паровозе, на корабле и на самолете аккумулятор может быть помещен отдельно в любом месте и соединяться с ноктовизором при помощи гибких проводов.

Можно думать что ноктовизор вместе с источником тока в недалеком будущем будет ненамного тяжелее обычных очков.



Петя. «Фоторепортеров и кинооператоров прошу не мешать своими блиц-вспышками!» (См. стр. 53.)

# КАМЕННЫЙ КЛЕЙ

(Репортаж с Николаевского  
цементного завода)

*В. Аграновский*

Нас трое в «Победе». Инженер Алексей Куприянович Пономаренко щурит близорукие глаза:

— Товарищи корреспонденты, зачем слезовки взяли? Жарко!

— От пыли, — говорим, — от цементной.

И вдруг слышим в ответ хохот...

## СОРОК ШЕСТЬ ВМЕСТО ЧЕТЫРЕХСОТ

— Вы уж простите, но, правда, смешно...

Машина летит в сторону от завода, к карьеру. Слева тянется насыпь. Пыхтит паровозик, тащит думкары, груженные известняком. Мы сидим, словно «первоклашки», слушаем.

— На цементном заводе впервые? Чувствуется. Так, значит, что такое цемент? Хорошо. С точки зрения строителя цемент — хлеб. Вот скажите, без хлеба вы сядете обедать? Так и без цемента не станете строить. С точки зрения физика цемент — это смесь четырех веществ с водой: кальция, железа, алюминия и кремния. Гидравлическое вяжущее вещество. Понятно? Гидравлическое — значит, твердеет не только на воздухе, но и под водой. Вяжущее — ясно: связывает строительные детали. Железобетон или просто бетон без него не приготовить.

«Победа» разворачивается на «пятачке» между двумя экскаваторами. Выходим. Перед нами почти отвесная стена карьера. Звероподобный ковш, как бык, упрямо лезет на гору известняка. Взлетают вверх каменные глыбы, валятся с треском в думкары.

— А с точки зрения рабочего нашего завода, — продолжает Пономаренко, — цемент — это... Алексей, можно тебя на минуточку? Объясни товарищам, что такое цемент.

— Гидравлическое вяжущее вещество.

Мы смеемся. Глаза Пономаренко блестят: доволен. Делает глубокомысленную паузу, потом говорит:

— Одним словом, если проще: цемент — известняк, поджаренный особым образом вместе с глиной и другими добавками. Технологія такова. Вот здесь добывается известняк. В нем — углекислый кальций.

Можете записать  $\text{CaCO}_3$  — основной вяжущий элемент. Потом добавляем глину. В ней окись алюминия в соединении с кремнием. А потом железо в виде окислов. Потом все вместе спекаем в печи и растираем в порошок. Если цемент соединить с водой, затвердеет, «схватит» и всю жизнь будет держать. Ясно? Добыча известняка — между прочим, на редкость трудоемкая работа — нынче полностью механизирована. Почему я вас привез на карьер? Не просто потому, что здесь начинается производство цемента, похвастать захотел! Раньше тут работали четвереста человек. Представляете: кирками новыряли, в тачках возили...

— Раз, два, три, четыре. — Можете не считать. Точно скажу: сорок шесть человек. По двадцать три в смену. — Потом засмеялся и добавил: — Химики!

## ПАРОВОЗ НА ТРЕТЬЕМ ЭТАЖЕ

Спешим на завод. Сначала в цех первичного дробления, потом в цех вторичного.

— Два цеха?! Зачем?..

Пономаренко показывает рукой на огромные глыбы известняка. Справа от нас пыхтит паровозик, тащит думкары на завод.

— Из этих глыб надо сделать орехи, — говорит Пономаренко. — Диаметр — три сантиметра. Разве одного цеха хватит?

Мы тоже смотрим на глыбы, эльбрусами торчащие из думкаров, и теперь уже нас берет сомнение: «А хватит ли двух цехов?..»

— Сейчас увидите, как разгружают думкары, — перебивает наши мысли инженер. — Объединение!..

Перед нами цех первичного дробления. О его масштабах судите сами по таким «деталкам». Сама дробилка — на вто-

ром этаже. На первый этаж сыплются известковые камни, прошедшие сквозь дробилку. Потом — уже в другом цехе — их расколотят «на орехи». А на третий этаж вползает паровоз с пятью думкарами. Мы стоим где-то внизу в сторонке, и вся эта картина кажется нам фантастической. В думкаре 50 т известняка. Он нависает над бункер-приемником дробилки. Снизу кажется, что бункер — большая шкатулка. Проходит минута. И вдруг думкар начинает медленно переворачиваться. Лавина известняка с ревом и грохотом обрушивается в бункер. Кажется, еще мгновение — и пустой думкар, накрыв сверху бункер, станет его крышкой. Но нет, он застывает на секунду и тихо возвращается в прежнее положение. Паровоз дает сигнал, двигается вперед, и над бункером нависает очередной думкар. Самое удивительное то, что все это делает один рабочий! Поворот рычага — и сжатый воздух командует стальной машиной, словно картонной игрушкой.

Потом мы заглянули в дробилку. Как ее описать? Пожалуй, лучшее название для нее — пасть. Двигнутся стальные щиты, которые называют здесь «щечками», то приближаясь, то отдаляясь друг от друга. Под ними — воронка. В нее проваливаются куски известняка, не превышающие в диаметре 10 см. Все, что крупнее, застревает в пасти дробилки между «щечками» и крошится там, ломается...

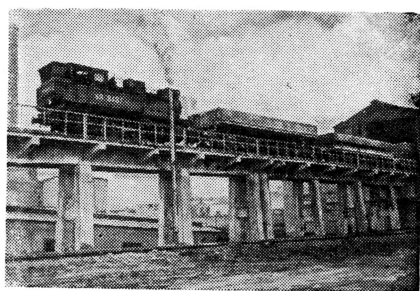
— Запишите, — советует Пономаренко. — Раньше известняк разбивали вручную — кувалдами. Сотни людей задыхались в каменной пыли. А теперь на весь цех — четыре рабочих. А пыль?..

Всего три минуты — и 50 т известняка «пережеваны». Наступает тишина. Над пастью дробилки поднимается легкое облачко пыли.

— Почему выключили отсасыватели?! — кричит вдруг Пономаренко заевавшимся рабочим. — Вы что, не видите: пыль!..

## ДОРОГИ МЕЖДУ ЦЕХАМИ

Бедная Земля! Во что только не заворачивали земной шар, чем только не обматывали, не



обкручивали!.. И рельсами, и пеньковой веревкой, и цепями, и шинами, и проводами, и даже галстуками мужскими, когда хотели показать масштабы торговли ими. Я уверен: в том месте, где находится экватор, у Земли мозоли...

Дороги между цехами цементного завода и дороги, по которым расходуется его продукция, — это тысячи километров пути, — десятки новых мозолей на экваторе, если вновь обкручивать нашу Землю!

В течение одного дня из карьера доставляются сотни тонн известняка. И еще глина, огарки, прочие примеси... Ежедневно завод дает горы готового цемента! И все это движется в твердом, жидком, растертом виде из карьера на завод, из цеха в цех, с завода — во все концы страны. И на все это движение совсем не тратится мускульная сила человека! На заводе мы не видели ни одной тачки. Из цехов первичного и вторичного дробления известняк перевозит ленточный транспортер, на складе орудует грейферный кран, жидкий известняк и глину гонят по трубам насосы, готовый цемент толкают сжатым воздухом.

Бросим взгляд на молотковую дробилку, что стоит во втором цехе. Она гораздо придиричвей, нежели «щечковая». Поэтому на длинном ленточном транспортере, ведущем прямо на сырьевой склад, плывут куски известняка не более 3 см в диаметре.

— Не спешите, — останавливает нас Пономаренко. — Это еще не настоящее сырье — есть еще специальные сырьевые мальницы.

— Но какой в этом смысл? — Пожалуйста: чем мельче сырье, тем меньше топлива для его обжига, и, кроме того, тем легче и быстрее пройдет реакция соединения минералов. А это что значит? Тем больше продукции мы выпустим, тем больше домов у нас в стране будет построено.

— И к тому же тем большую зарплату мы получим, — вставляет молодой рабочий, стоящий рядом, — и тем лучше заживем.

— Ясно теперь, какой в этом смысл? — заключает Пономаренко. — Вопросы будут?

## КРАН-СТРЯПУХА

После вторичного дробления известняк попадает в сырьевой склад. Там его ждут приятели: горы огарков, гипса, шлака, песка. Над горами и холмиками бродит, словно в задумчивости, грейферный кран. Вот он подцепил немного известняка, переехал на рельсах к специальному бункеру, одетому в кирпич, и высыпал туда содержимое. Потом подумал и поехал к горе песка и тоже высыпал в бункер. Потом зачерпнул немножко черных колчедановых огарков.

— Стряпуха, — говорит Пономаренко. — Точно? Будто хозяйка перед кастрюлей с супом. Перчику добавила, картошечку всыпала, лавровый лист, а потом задумалась: соль положила?

Мы смотрим, и громадный бункер, впрямь, кажется нам кастрюлей. Но не улыбайтесь. Здесь действительно стряпают обед для мельниц и для печи.

Цемент — на диете, ему вредно потреблять больше 75% кальция. Вот и приходится добавлять примеси.

Разумеется, работа на складе грубоватая, не филигранная. Немного позже в специальных бассейнах смесь доведут до «нужного параметра», как говорят на заводе. И руководить этим будет не машинист грейферного крана, ворочающий тоннами, а лаборант в белом халате, имеющий дело с пробирочками.

Цемент любит, когда с ним обращаются по-научному!

## ИСКУССТВЕННОЕ ПОЛУЧЕНИЕ ГРЯЗИ И СЛЯКОТИ

— Позвольте, а откуда берут глину? Второй основной компонент цемента?

— Вовремя вспомнили, — говорит Пономаренко и жестом предлагает нам следовать дальше. Таким жестом обычно приглашают сесть в роскошное

кресло или пройти в шикарный концертный зал. И что же? Я не очень преувеличу, если скажу, что мы попали в зал приличного театра. Просторно, светло, широкие окна, идеальная чистота. Смуцал кафель, — в театрах кафеля не бывает. Ну, так пусть это будет хороший плавательный бассейн!

— Здесь мы искусственным путем получаем слякоть и грязь.

— ?!

Из глиняного карьера сплошным потоком идут самосвалы. Они выгружают слипшиеся комья глины в глиноболтушки. Туда же поступает вода. 40% глины, 60% воды — такова пропорция. Из глиноболтушек грязная и слякотная масса попадает в глиняные бассейны, а уж оттуда в помольный цех, в мельницы. В мельницах и происходит встреча двух основных компонентов цемента: глины и известняка, поступившего со склада. Отныне и навсегда они будут вместе.

## СОТРЕМ В ПОРОШОК!

Шум, грохот, скрежет, ляг...

— Не увлекайтесь! — кричит Пономаренко. — Мы еще сюда вернемся.

Но уйти сразу невозможно. Помольный цех. Над головами вращаются пять гигантских цилиндров. Это и есть мельницы. В двух из них стирается в порошок сырье, в двух других — клинкер.

Мы кричим:

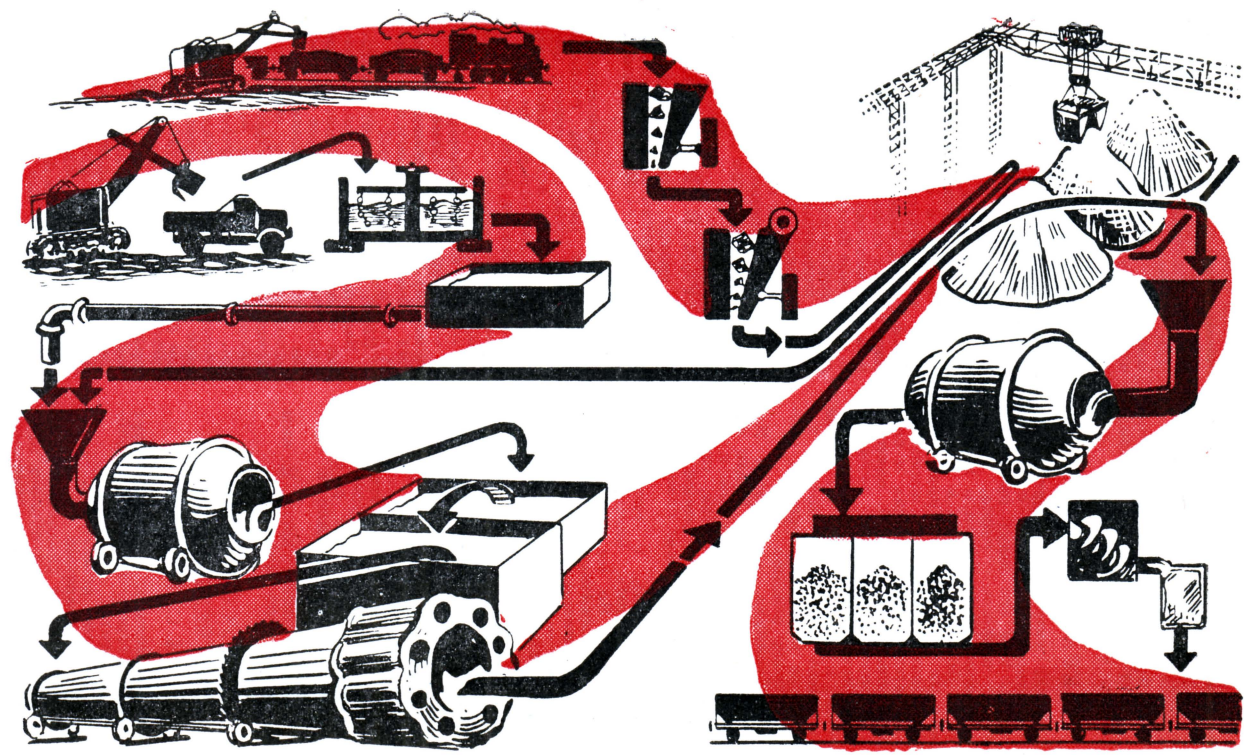
— Что такое клинкер?!

— Полуфабрикат цемента! Принимаете? Сырье, прошедшее через печь, возвращается сюда! И опять — в порошок!

Шум, грохот, скрежет, ляг...

Выходим наружу. Пономаренко получает возможность сохранить свои голосовые связки. Он спокойно объясняет нам устройство и работу мельниц. Каждая мельница разделена на камеры. Между ними — решетки. В камеры заранее загружаются так называемые мелющие тела — металлические шары и цильбекс — металлические цилиндрики. Когда мельница вращается, мелющие тела движутся тоже и стирают в порошок все, что попадает на пути. Вся масса известняка и глины передвигается из одного конца мельницы в другой (мельницы чуть-чуть наклонны), а мелющие тела задерживаются





решетками. Вот и вся механика. Перетерты между собой известняк и глина, полученные на складе, при выходе из мельниц приобретают новое имя: шлам.

— Но об этом потом. Пока обратите внимание на цех. Пыль есть? То-то!.. А ведь именно в этом цехе делается цементная пыль. Знаете, что было раньше? Люди работали с респираторами. Это специальные маски, предохраняющие дыхательные органы от пыли. Над помолом — тучи! Даже через заводскую трубу выбрасывали за год около сотни тонн цементной пыли в атмосферу — «на Луну». А пыль, между прочим, — лучший по качеству цемент, мельчайшая его фракция! Теперь, конечно, дело другое. Пыль отсасываем, пропускаем через фильтры и отправляем прямо в транспортный цех: грузите в вагоны! Ага, смотрите, врач идет! Он к этому цеху относится с пристрастием. Проверяет, хорошо ли работают фильтры.

## ЗДРАВСТВУЙ, ДОБАВКА!

Шлам еще рано пускать в печь. Он сначала идет в специальные шламовые бассейны, и там его корректируют лаборанты в белых халатах. Действительно, ну что такое разболтанная глина, известняк, вода и какие-то грубые добавки? Этот шлам еще рано пускать в печь.

Прежде всего шлам должен иметь определенный процент влажности: 40%. Влага нужна только для того, чтобы облегчить транспортировку шлама. Ведь полужидкую массу легко гнать по трубам, — не то что твердую! А потом влагу необходимо убрать. Для этого нужно тепло. И надо помнить, что чем больше влаги, тем больше надо тепла, чтоб ее ликвидировать. Каждый процент на учете, потому что испарение одного процента обходится заводу в месяц в 5 тыс. рублей. Для экономии придумана остроумная вещь. Существует сметаноподобная сульфитно-спиртовая барда. Она увеличивает текучесть шлама, не увеличивая его влажности. Добавят, положим, в шлам чуть-чуть барды, и получится, что текучесть нормальная, а влажность на несколько процентов меньше. Итог: экономия 10 тыс. рублей в месяц. Злоупотреблять, к сожалению, бардой нельзя:

есть опасность понизить качество цемента.

Что касается всех прочих добавок, с помощью которых корректируется шлам в бассейнах, то по этому поводу Пономаренко сказал:

— Целая наука! Большая и сложная наука. В двух словах об этом не расскажешь, в двух словах это не опишешь. Кто хочет знать подробности, пусть идет к нам работать. Научим!..

## ПЕШКОМ СТО ПЯТЬДЕСЯТ МЕТРОВ

Птицы поют!.. Это произвело на нас неизгладимое впечатление. Но все по порядку. Итак, представьте себе: огромная, имеющая в длину 150 м, печь. Она весит 900 т. Вместе с футеровкой и сырьем — 1 600 т. Машина! И все это медленно вращается вокруг оси: один оборот в минуту. Внутри печь выложена огнеупорным кирпичом, а в самом конце ее, у головки, где температура достигает 1000°, — стойкий хромагнетит. Вся печь разделена на участки. Шлам полагает в нее из шламопитателей: лопатки-черпаки через равные промежутки времени подают шлам в печь. А так как сама печь чуть-чуть наклонена, дальше шлам шагает самостоятельно. Все расстояние от шламопитателей до головки он проходит за четыре часа.

— Пешком! — говорит Пономаренко.

Пока шагает — испаряется влага. В этом и заключен основной смысл длинной печи. Если образуются при испарении комья, их разбивают цепи в специальной цепной зоне. Чем ближе к головке, тем больше температура. Материал еще в твердом состоянии, но в зоне спекания начинает плавиться. Вот тут-то, в головке печи, и происходит химическая реакция, в результате которой образуется новое вещество — могучая смесь четырех веществ: клинкер. Это уже полуфабрикат цемента. Его вновь отправят на склад, снова дадут добавку (я потом скажу, для чего) и, наконец, перемелют в мельнице. Тогда из полуфабриката он превратится в истинный цемент.

Печь — сердце завода, основа завода. Если нет такой печи — это не цементный завод. Если



## ВОЛШЕБНЫЕ КАЛОШИ НАШИХ ДНЕЙ

«У писателя Ганса Христиана Андерсена есть сказка о волшебных калошах. Стоило сунуть в калоши ноги, как они мигом переносили счастливец в дальние страны или в глубь давно минувших времен». Так начинают свой рассказ Е. Немировский и Б. Горбачевский — авторы первой научно-популярной книги «Рождение книги» с маркой нового издательства «Советская Россия» (1957 г., 230 стр., цена 8 руб. 40 коп.). Перелистывая ее страницы, чувствуешь себя владельцем волшебных калош наших дней. Прочитать ее — значит побывать в прошлом, настоящем и будущем, посетить многие страны мира, познакомиться с творчеством самых разных людей, работавших и работающих в области полиграфии.

О многом узнаешь, читая «Рождение книги». Авторы с подкупающей легкостью, простотой и непринужденностью ведут читателя через вена, раскрывая перед ним путь человеческой мысли, показывая освоение все новых и новых полиграфических процессов, преодоление многочисленных трудностей.

Рассказ этот ведется широко. В самом деле, известно ли вам, что у книги, тульского пряника, клейма скотовода и металлической монеты есть общие черты? Знаете ли вы, как появились на свет самые большие и самые маленькие книги? Какие сокровища хранятся в Государственной библиотеке имени В. И. Ленина? Кто ввел в обиход типографский вопросительный знак? Существуют ли книги без бумаги? Что представляют собой типографские автоматы? Что такое печать без давления? Какой окажется типография будущего?

Подобные вопросы можно продолжить, но в этом нет нужды. Существеннее сказать главное: новая книга сообщает множество интереснейших сведений, и мы советуем прочитать ее каждому.

М. АРЛАЗОРОВ

есть одна печь — это уже громадное предприятие.

— У нас две, — говорит Пономаренко. — Строятся и еще. Комбинат!

В цехе обжиги всегда тепло, всегда светло. Слух улавливает спокойный и неторопливый ход шлама в печи. Чуть-чуть потрескивает что-то, словно в старинном комнатном камине. И просто до слез трогательное видение: птицы в цехе! Они не обращают ни на кого внимания: порхают над головой, садятся на печь и весело катаются вместе с ней до самого пола. А потом — фрють! — и снова под потолок... И невольно приходят в голову мысли о том, как благородна и справедлива природа, заселяющая птицами, этими вестниками мирного счастья, громадные цехи.

### МАРКА «500»

У нас в ладонях порошок цемента. Сыпучий, легкий; дунешь — полетит. И вид его никак не вяжется со словами Пономаренко:

— Кубический сантиметр этого порошка, разведенного с во-

дой, выдержит пятьсот килограммов.

Отсюда и марка: «500». Есть другие марки: «400», «200» и т. д. Есть быстротвердеющий цемент, есть обычный, рядовой. Марка цемента зависит от тонины помола клинкера. Добавят в клинкер гипс — и ликвидируют чрезмерную быстроту «схватывания», то есть застывания. Добавка трепела увеличивает стойкость цемента к воде.

Итак, цемент готов. Наступает пора сказать свое слово компрессорам, в которые заключена сконцентрированная сила — сжатый воздух. Он-то и гонит цемент по трубам в транспортный цех. Там с помощью автоматов цемент пакует в специальную мягкую упаковку — в бумажные мешки. А потом уж ленточный транспортер «пакует» вагоны.

И спешат составы по дорогам страны. Они несут с собой могучую смесь четырех минералов, способную творить чудеса.

\*\*\*

— Ну, как было в спечовочках? — говорит нам Алексей Куприянович. — Не жарко?..

И мы прощаемся.

Если ты хочешь стать человеком, которому говорят: «Ты молодец», «Ты настоящий парень», стать отличником во всем, — тебе нужно очень много **знать, уметь и делать.**

Первое, конечно, твои отметки в таблице: ведь хорошо учиться — твоя главная обязанность.

Но это не все.

Если ты отгородился учебниками от работы в пионерском отряде и комсомольской группе, если на строительстве школьной ГЭС ты присутствуешь только в качестве зрителя и не можешь помочь взрослым, скажем, при ремонте трактора; если ты робеешь перед молотком и зубилом; если твоя мама, чтобы исправить утюг, должна нести его в мастерскую, — то какой же ты молодец?

Но и это не все.

Если ты в растерянности бегаешь по берегу, когда тонет человек, или трусливо юркаешь в переулок при встрече с хулиганом; если ты равнодушно смотришь, как ломают деревья и топчут газоны; если на школьном вечере, вместо того чтобы танцевать, ты уныло подпираешь стену; если ты не знаешь, чем занять и чему научить своих младших братьев и сестер; если с тобой скучно разговаривать; если ты привык жить на всем готовом и можешь остаться голодным, несмотря на то, что у тебя есть из чего сварить обед; если ты видишь в собаке только страшного зверя; если коньки для тебя загадочный предмет, а утреннюю зарядку заменяет тебе лежание в постели; если после твоего ухода в школу мать застилает твою постель и полчаса ползает по полу, собирая твои вещи; если ты можешь невозмутимо сидеть в трамвае, когда рядом стоит старушка, — то ты еще не достоин называться **Настоящим Отличником**, отличником во всем.

Эти «если» ты можешь продолжить сам.

Тебе предстоит выйти в большую жизнь.

Чтобы быть полноправным членом общества, нужно много **знать, уметь, делать.**

**Набирай знания и умение смолоду!**

## Смекалку — на проверку!

### ТРИ ПАРЫ НАУШНИКОВ

Чтобы проверить исправность трех пар головных телефонов (наушников) различных типов, измерили их сопротивление омметром постоянного тока.

Сопротивление одной пары телефонов оказалось равным 1 тыс. ом, другой пары — 4 тыс. ом. При измерении третьей пары омметр показал обрыв цепи (бесконечно большое сопротивление). Но когда наушники включили в гнезда радиоприемника, оказалось, что все они исправны. В чем дело?

### НЕ ОШИБИТЕСЬ!

С помощью спичек длиной в 5 см надо разделить 1 кв. м на равные квадратики со сторонами 5 см. Сосчитайте в уме, сколько надо для этого спичек. На решение дается не более двух минут.

## ДОСКА ОТЛИЧНИКОВ



Когда машина новой, неизвестной марки, похожая на «ЗИМ», которую вы видите на снимке, появляется на улицах Москвы, прохожие невольно останавливаются. И взрослые и дети с интересом следят, как мягко и плавно «катит» по гладкому асфальту маленькая блестяще отделанная машина.

А ее шестилетний водитель Андриша и четырехлетний пассажир Танечка Маклаковы с серьезным видом проезжают мимо. Два года они ездят в собственном автомобиле и уже научились хорошо управлять им. Владимир Ильич Маклаков, слесарь-сборщик Московского электротрампового завода, еще в детстве мечтал построить маленькую машину. Уже тогда в нем сказывался будущий рационализатор. Он постоянно возился с различными деталями, что-то собирал, конструировал, строил. Вместе с ребятами со двора он построил фанерный грузовик, у которого колесами служили доньшки от бочек. Машина хотя и была неуклюжа, но с успехом возила малышей.

Когда В. И. Маклаков стал взрослым и у него появились дети, он вспомнил свое детство

и задумал сделать им маленький автомобиль.

Два года трудился он над машиной, не раз переделывал и менял конструкцию. Вначале автомобиль был с моторчиком, но затем Владимир Ильич снял его и приспособил подвесные педали из металлических трубочек. Рулевое управление машины на тросе. Это позволяет делать 1,5—2 оборота в одну сторону и иметь угол разворота колес 45°. Чтобы облегчить поворот, одно заднее колесо сделано как ведущее, а другое работает вхолостую.

В этой машине все детали делались вручную. Кузов из дюрала и алюминия собран из отдельных секций, колеса изготовлены на токарном станке, радиатор сделан зубилом из железа и отполирован, фары точеные, с внутренней резьбой. Амортизация на пружинах. Даже часы и радиоприемник самодельные. Приемник работает от 6-вольтового аккумулятора и двух анодных батарей.

Длина машины 2 м 10 см, ширина 950 мм, вес около 35 кг. Виктор Иванович Мартовичкий из г. Минска тоже смастерил своему маленькому сынишке pedalную машину. Он ее назвал «Тузик». Кузов «Тузина» сделан из газетной бумаги на клею и покрыт нитрошпаклевкой. Машина легка, снабжена мягкой амортизацией, оборудована фарами, подфарниками, указателями поворотов, стоп-сигналом, электрическим звуковым сигналом и счетчиком. Маленький юркий «Тузик» всегда вызывает восхищение детей.

С  
Н  
О



## ОГОНЬ БЕЗ СПИЧЕК

В небольшую фарфоровую чашку насыпьте примерно 1 г растертого в мелкий порошок марганцовокислого калия. Затем из пипетки или из стек-

лянной трубки осторожно капните на него 2—3 капли глицерина и быстро отведите руку в сторону. Пройдет всего 2—3 секунды, и вы увидите, как вспыхнет огонь.

В результате начавшейся реакции выделяется атомарный кислород. В момент выделения он очень активен и воспламеняет остатки глицерина. Сначала цвет пламени

будет обычным желтым, а затем содержащийся в марганцовке калий окрасит его язычки в фиолетовый цвет.

## ИЗВЕРЖЕНИЕ ВУЛКАНА

На ваших глазах из маленькой горки красивых оранжевых кристаллов «извергается лава», она пышет жаром, шипит, из нее «вырастает» большая горка, но уже зеленого цвета.

Для проведения опыта положите на лабораторный стол кусок асбеста или жести и насыпьте горкой 10—15 г оранжевых кристаллов двуххромовокислого аммония. Затем раскалите докрасна на горелке или спиртовке кусок медной проволоки (закрепленной на стеклянной палочке) и внесите ее сверху в двуххромовокислый аммоний (проволоку можно заменить горящей лучиной). Как только начнется реакция, выньте проволоку и наблюдайте за происходящим явлением.

Разложение двуххромовокислого аммония идет по такой реакции  $(\text{NH}_4)_2 \text{Cr}_2\text{O}_7 = \text{N}_2 + \text{Cr}_2\text{O}_3 + 4\text{H}_2\text{O} + 123 \text{ ккал}$  и сопровождается выделением тепла, так что вода превращается в пар.

Пары воды вместе с выделяющимся азотом разрыхляют окись хрома (вещество зеленого цвета) и придают ей большую пористость. Вот почему маленькая горка превращается в большую.

## АЛЮМИНОТЕРМИЯ

Реакция алюминотермии была открыта русским ученым Н. Н. Бекетовым в 1859 году. Она имеет большое практическое значение. Способом алю-

минотермии, например, получают такие важные металлы, как железо, марганец, хром, вольфрам, ванадий, рубидий, литий, кальций, барий. Применяется она и для получения некоторых сплавов, для сварки рельсов.

В школьной лаборатории можно воспроизвести эту интересную реакцию, даже используя производственный принцип поджигания термита, то есть применяя электрическую дугу Петрова. Термитом называется смесь закиси-окиси железа с порошком алюминия.

При поджигании этой смеси начинается реакция:  $3\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{Al} = 4\text{Al}_2\text{O}_3 + 9\text{Fe} + 795 \text{ ккал}$ . Реакция экзотермична, проходит с выделением тепла. Развивается температура примерно в  $3500^\circ$ . Поэтому к опыту надо тщательно подготовиться.

Сначала приготовьте из асбестового картона фунтик (А) высотой 5—6 см и диаметром (сверху) 3—4 см. На его дно положите небольшой кусочек асбеста, чтобы термит не высыпался, и закрепите фунтик в кольце металлического штатива. Штатив надо поставить на демонстрационный стол или на железный противень большого размера и насыпать противень вместе с основанием штатива сухим песком.

Затем приготовьте два электрода. Один сделайте из жестяной полоски длиной 6—8 см и шириной 0,4—0,6 см. Нижний конец полоски слегка изогните и вставьте электрод этим изогнутым концом в фунтик почти до дна; жезть при этом должна прилегать к одной из его стенок. Верхний конец электрода надо тоже отогнуть и присоединить

к нему один шнур от электропровода (см. цв. вкладку).

Второй электрод возьмите готовый — графитовый стержень длиной примерно 20—25 см и диаметром 0,9—1,0 см. На одном конце угля кругом сделайте небольшое углубление и закрепите в нем второй конец электропровода (см. схему). Для изоляции угольный электрод закрепите в деревянном держателе (В) для пробирок.

Теперь в асбестовый фунтик насыпьте 15—20 г термита и присоедините ползунковый реостат (Б) (см. схему).

Проводя опыт, наденьте предохранительные очки.

К опыту все готово. Включите электрический ток и опустите графитовый электрод в фунтик с термитом (если нужно, отрегулируйте реостатом начало процесса). Благодаря контакту сейчас же возникнет электродуга. Как только начнется реакция алюминотермии, выньте угольный электрод и положите его в песок. Ток выключите.

Реакция алюминотермии протекает очень бурно, асбестовый фунтик прорывается, и на песок льется восстановленное расплавленное железо.

В школе способом алюминотермии можно получить и другие металлы и их сплавы. Для этого надо взять окисел соответствующего металла (или окислы металлов, если хотят получить сплавы) и порошок алюминия. Весовые количества исходных веществ надо рассчитать по уравнению реакции.

Хорошо восстанавливаются алюминотермией следующие окислы: окись железа, окись никеля, закись-окись марганца, вольфрамовый и ванадиевый ангидриды.

## САМОДЕЛЬНЫЕ КРАСКИ

Возьмите раствор железистосинеродистого калия (желтая кровяная соль) и раствор хлорного железа и слейте их в один сосуд

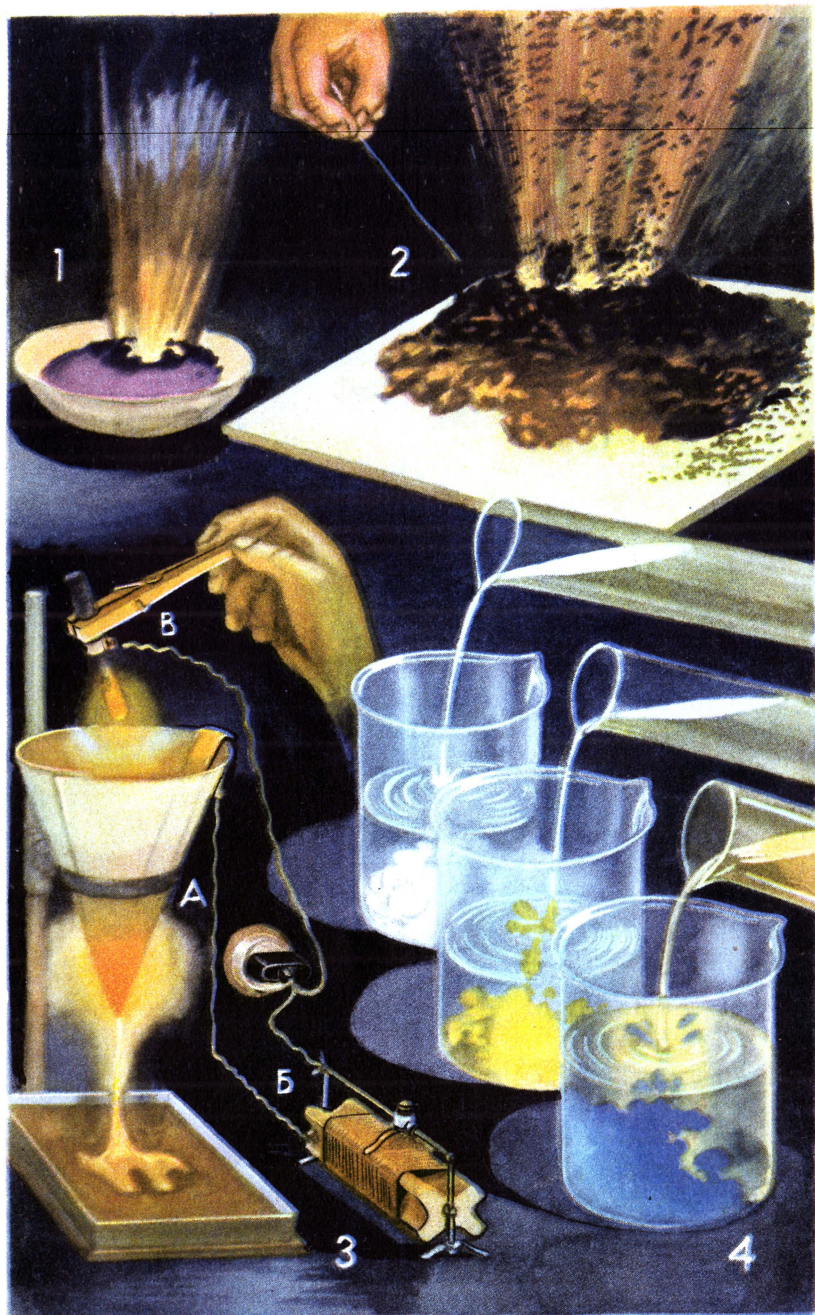
У вас получится синяя жидкость. Произошла следующая реакция:  
$$3\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 + 4\text{FeCl}_3 = \downarrow \text{Fe}_4(\text{Fe}(\text{CN})_6)_3 + 12\text{KCl}$$
Вывалившееся в осадок железистосинеродистое железо есть не что иное, как хорошая синяя краска «берлинская лазурь».

Если сольете растворы уксуснокислого свинца и хромовокислого калия, то получите желтую краску — хромовокислый свинец, выпавший в осадок ( $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{K}_2\text{CrO}_4 = \downarrow \text{PbCrO}_4 + 2\text{KCH}_3\text{COO}$ ).

Белая краска — «бланфикс» — получается при сливании растворов хлористого бария и сернокислого натрия  $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 = \downarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{NaCl}$ . Зная уравнения реакций, вам не трудно рассчитать, какое количество исходных веществ нужно взять, чтобы получить нужное количество краски.

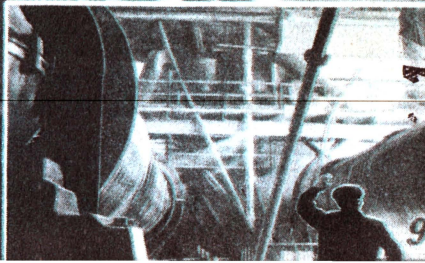
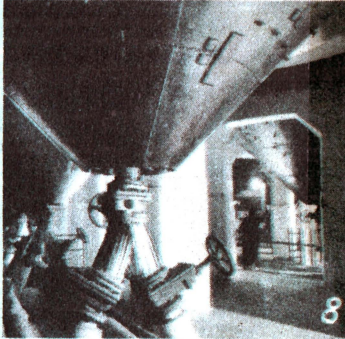
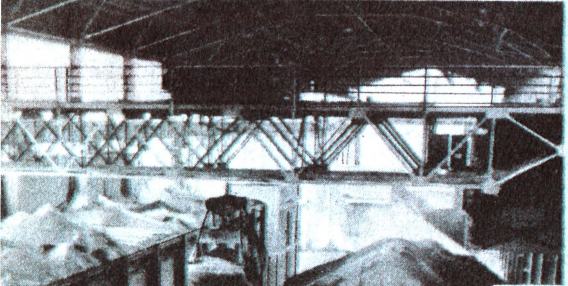
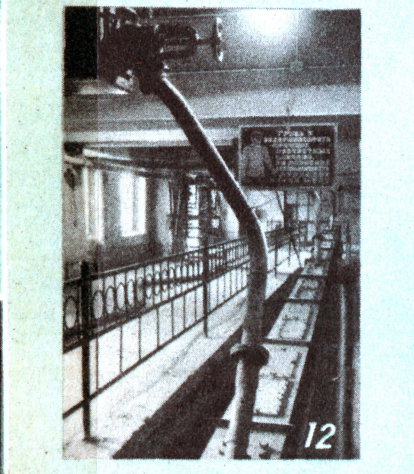
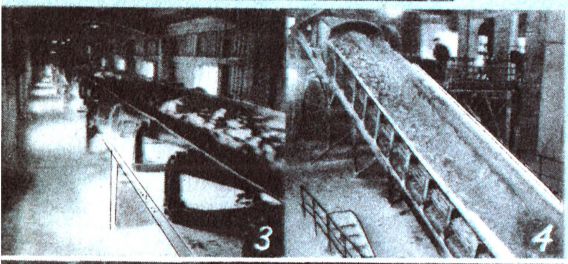
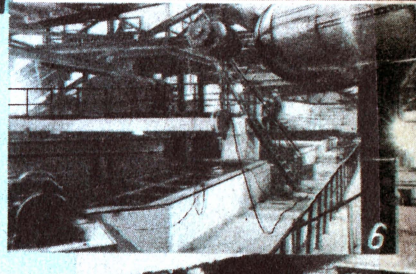
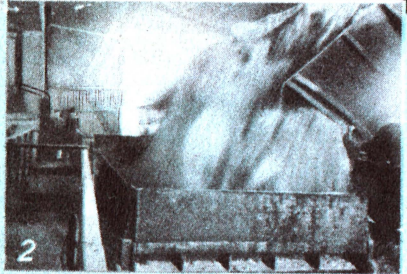
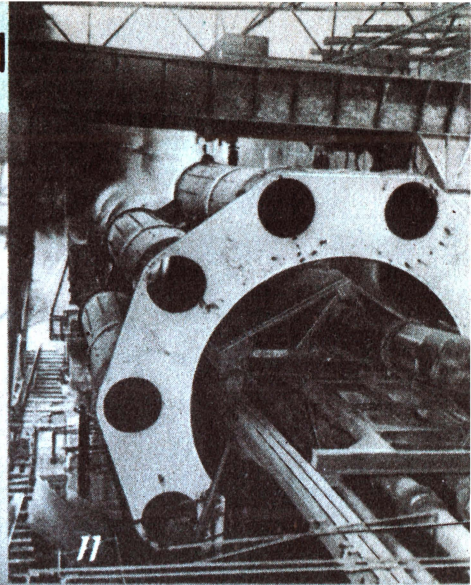
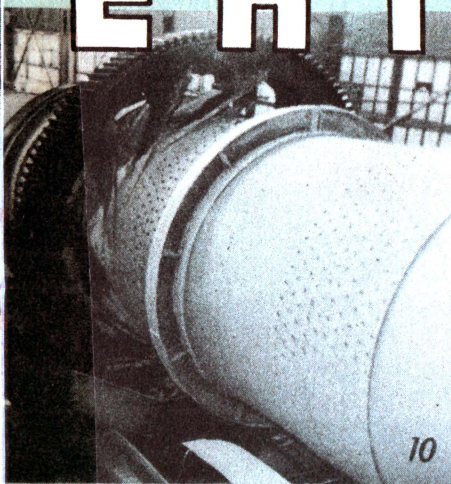
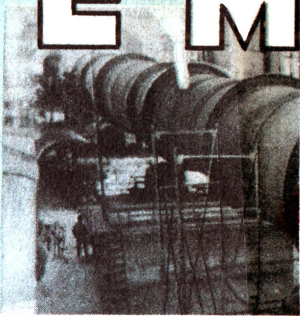
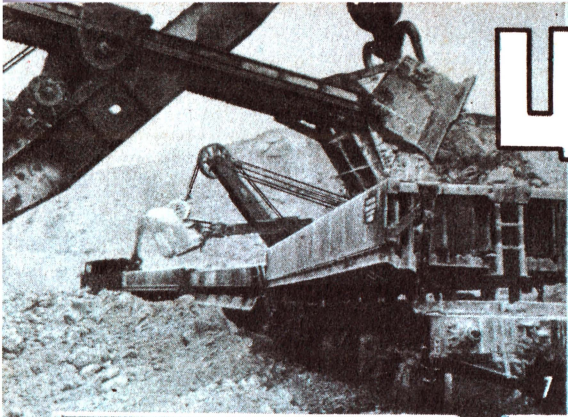
В школьной лаборатории исходные растворы лучше всего готовить 5—10-процентной концентрации и обязательно на дистиллированной воде. Выпавшие осадки (краски) надо отфильтровать, промыть дистиллированной водой и высушить. Краски можно использовать не только как акварельные, но и как масляные, для чего их надо растереть с небольшим количеством льняного или конопляного масла или с олифой.

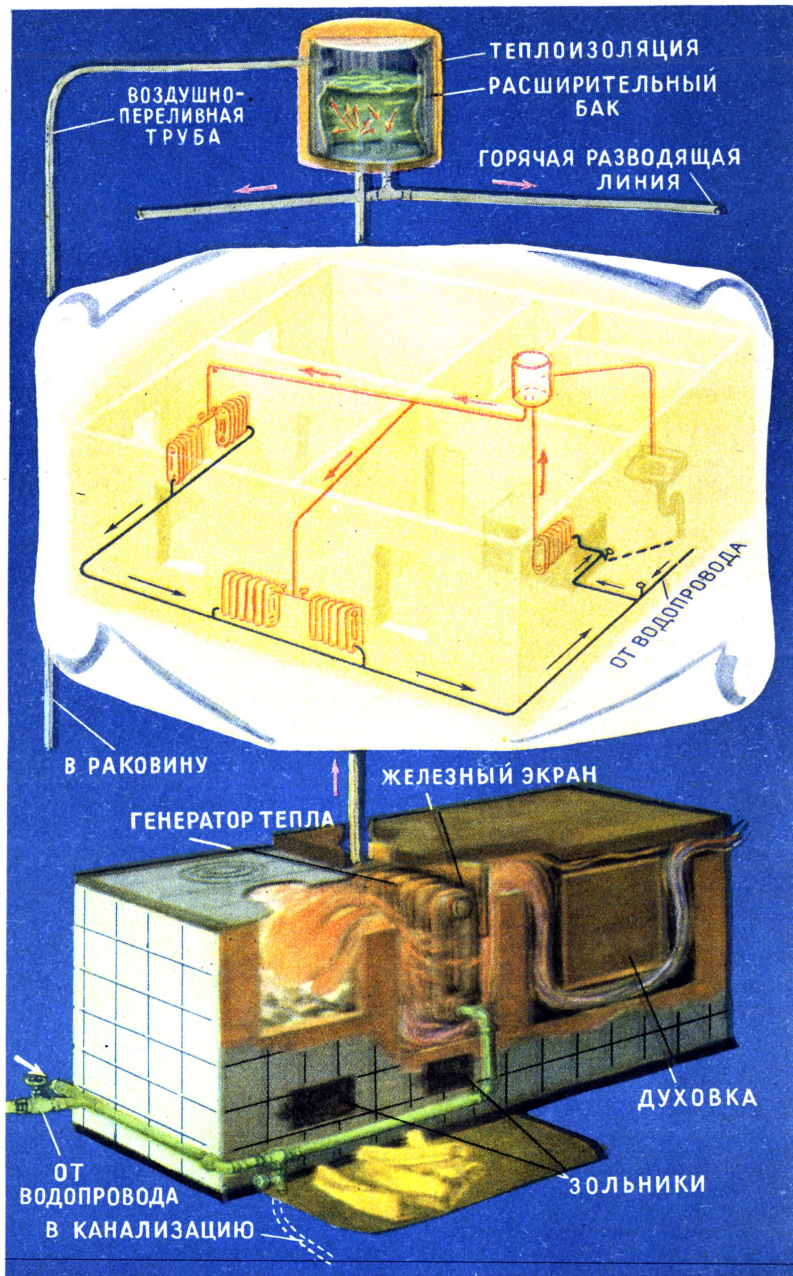
**Р. АНТОНОВСКАЯ**  
**Рис. С. ВЕЦРУМБ**





# ЦЕМЕНТ





# ТЕПЛОЦЕНТРАЛЬ НА ДОМУ

Виктор Панков из Костромы и многие другие читатели попросили рассказать, как устроить водяное отопление дома.

Водяное отопление может применяться не только в крупных многоэтажных зданиях, но и в небольших двух-трехкомнатных домах.

Для отопления небольших домов промышленность выпускает специальные котлы-малютки. Однако, устраивая водяное отопление своими силами, их можно заменить радиаторами или змеевиками из цельнотянутых стальных труб.

Известно, что, нагреваясь, вода увеличивается в объеме, ее удельный вес становится меньше. На этом свойстве воды и основано действие так называемого термосифонного водяного отопления.

Схем водяного отопления существует несколько. Мы остановимся только на самых простых.

На цв. вкладке показана проточная система отопления одноэтажного дома, но по такой системе можно отапливать и двухэтажное здание.

Для водяного отопления нужно иметь котел, или генератор тепла, в котором происходит нагрев воды, систему труб, нагревательных приборов (радиаторов) и расширительный бак.

Перед началом топки обязательно проверяют, вся ли отопительная система заполнена водой. Если из расширительного бака через воздушнопереливную трубу льется вода, можно начинать топку.

В нашем отопительном устройстве котлом служит радиатор, замурованный в кухонной плите. Над радиатором для лучшего обтекания горячих газов установлен металлический экран (см. схему).

Нагреваясь в радиаторе, горячая вода по стояку поднимается в расширитель и оттуда по верхним распределительным трубам, проведенным под потолком, поступает к отопительным приборам — радиаторам. Проходя по трубам и через радиаторы, она отдает свое тепло.

По нижней трубе, уже охлажденная, вода снова подается в котел. Здесь она нагревается и начинает новое путешествие, разнося тепло по всему дому.

Расширительный бачок является самой верхней частью системы отопления. Обычно его устанавливают на чердаке и обязательно хорошо утепляют.

Разводящие трубы расположены под потолком с некоторым уклоном.

Проводя монтаж труб и радиаторов, учтите, что иногда в трубах образуются воздушные пробки. Они крайне вредны. Поэтому избегайте глубоких колен, старайтесь располагать трубы и радиаторы так, чтобы они имели подъем в направлении расширительного бака. Тогда в случае образования воздушной пробки, достаточно слегка постучать по трубам, и воздух поднимется в распределительный бачок и уйдет в атмосферу.

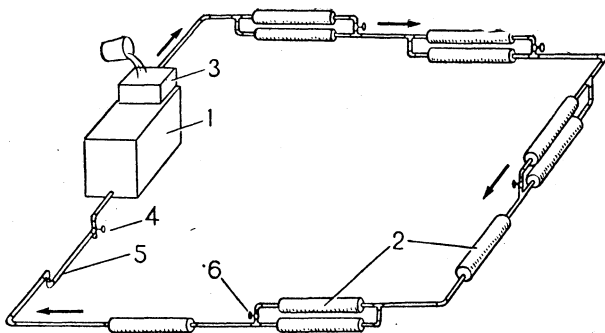
Отопительные приборы в комнатах можно располагать и у наружных и у внутренних стен. Если радиаторы размещаются у наружных стен (обычно их устанавливают под окнами), то тепло в помещении распределяется более равномерно.

На цветной вкладке приведена схема отопления, при которой можно включать и выключать любой из отопительных приборов. Такая система очень удобна в эксплуатации.

Схема, изображенная на рисунке в тексте, менее удобна, но более проста по устройству. По этой схеме водяное отопление можно устроить при отсутствии водопровода и без радиаторов. В этом случае, как видно из рисунка, распределительный бак устанавливается прямо на плите, и горячая вода движется по замкнутому контуру, последовательно проходя через все нагревательные приборы. Здесь, в отличие от системы отопления, изображенной на вкладке, отопительные приборы включены не параллельно, а последовательно. Поэтому ни один из них отключить нельзя.

Если вы захотите использовать горячую воду из отопительной системы для хозяйственных целей — например, для мытья посуды, для стирки белья, вам понадобится большой расширительный бак (на 50—70 л вместо 8—12 л). Однако учтите, что часто добавлять

**С**  
**Н**  
**О** | *Плечом к плечу со взрослым*



1 — Генератор тепла. 2 — Нагревательные приборы (гладкие трубы). 3 — Расширительный бак. 4 — Кран для спуска воды из системы. 5 — Проводка трубы под дверь. 6 — Запорно-регулирующий вентиль. Стрелка показывает уклон труб.

свежую воду в отопительную систему можно только при условии, если вода мягкая и не дает накипи.

Независимо от того, какую конструкцию вы изберете, успех вашей работы во многом будет зависеть от нормальной циркуляции воды.

Циркуляция воды зависит от циркуляционного давления, от потерь на трение и всякого рода сопротивлений при движении. Циркуляционное давление должно быть несколько больше суммы всех потерь.

Здесь мы не даем подробного расчета водяного отопления. Но хотим подсказать, что для повышения циркуляционного давления желательно размещать отопительные приборы таким образом, чтобы их середина — центр охлаждения — была бы выше центра нагрева воды в котле.

Количество отопительных приборов и их размеры зависят от теплопотерь отапливаемого помещения. Для отопления квартиры с полезной площадью 40 м<sup>2</sup> нужно примерно 10 м<sup>2</sup> радиаторов (поверхность одной секции равна 0,25 м<sup>2</sup>) и 30—40 погонных метров труб диаметром 19—50 мм.

Всем, кто более подробно заинтересуется данными вопросами, советуем познакомиться с книгой И. Ф. Ливчака «Водяное отопление небольших зданий» («Библиотека молодого рабочего». Труд-резервиздат, 1957 г.).

Инженер В. ДЕНИСОВ  
Рис. М. АВЕРЬЯНОВА

С  
Н  
О

### Факты на всякий случай

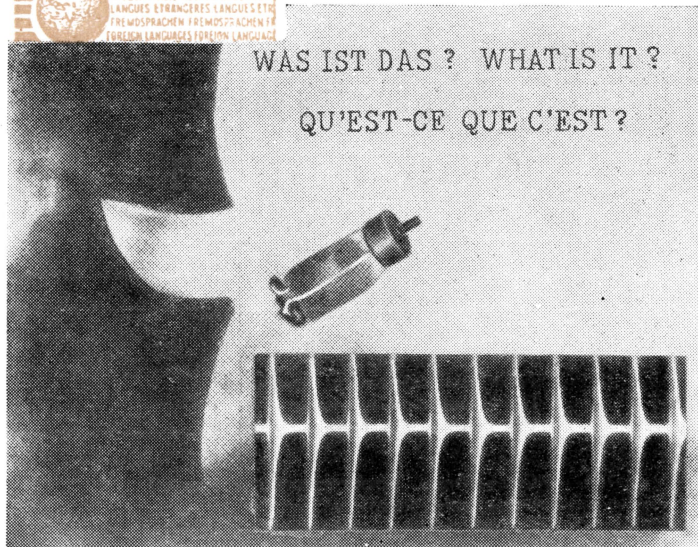
**Самая длинная железная дорога** — это дорога Москва — Владивосток. Ее протяженность 9 216 км.

**Многотысячный ансамбль** выступал 17 июня 1872 года в Бостоне на большом национальном празднике. В оркестре было 2 тыс. музыкантов. Вместе с оркестром выступал хор из 20 тыс. певцов. Оркестр и хор исполнили «Над голубым Дунаем» Штрауса.

**Самые старые музыкальные инструменты**, которые дошли до наших дней, — это древнеегипетские арфа и флейта. Им более 6 тыс. лет.

Предполагают, что во время раскопок в Шумере найдены ноты. Этим нотам, записанным на глиняных табличках, 7 тыс. лет. Расшифровать их, к сожалению, еще не удалось.

**Самая большая цена за книгу** уплачена при покупке первого издания библии Гутенберга. Она куплена одним американским музеем за 200 тыс. долларов.



WAS IST DAS ? WHAT IS IT ?

QU'EST-CE QUE C'EST ?

Auf dieser Röntgenaufnahme ist ein ...Sender im menschlichen Magen dargestellt. Mit einer Länge von nur 28mm und 9mm Durchmesser kann der Sender wie eine gewöhnliche Pille geschluckt werden.

In der „Funkpille“ befinden sich: ein Transistor, eine winzige Batterie, eine Induktionsspule mit Kern und zwei Kondensatoren. Mittels dieser Funksonde kann man die Temperatur und den Druck unmittelbar im Magen messen, was dem Arzt bei Feststellung der Diagnose hilft.

Die Signale der Funksonde werden von einem Oszillographen empfangen. Die Höhe der Spitzen ermöglicht die Temperatur im Magen festzustellen.

Cette radiographie représente une...radiostation dans l'estomac de l'homme. Avec une longueur seulement 28mm et une diamètre de 9mm ce transmetteur peut être englouti, comme une simple pilule.

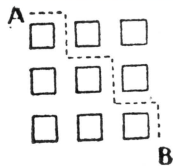
Dans cette „radiopillule“, se trouvent: un transistor, une batterie minuscule, une bobine d'inductance avec un noyau et deux condensateurs. Avec cette radiosonde on peut mesurer la température et la pression directement dans l'estomac, ce qui aide le médecin à diagnostiquer.

Les signaux de la radiosonde sont reçus par un oscilloscope. L'hauteur des crêtes permet à déterminer la température dans l'estomac.

This radiograph represents...a radio transmitter in the human stomach. Being only 28mm long and with a diameter of 9mm it can be swallowed as a simple pill.

The „radiopill“, contains one transistor, one miniature battery, one induction coil with a core and two condensers. This radiosond enables to measure the temperature and the pressure directly in the stomach, helping the physician in diagnosing.

Signals of the radiosond are recieved by an oscilloscope. The height of the peaks allows to determine the temperature in the stomach.



## СОСЧИТАЙ БЫСТРО

Сколько одинаковых по длине путей от А до В? Один из путей указан на рисунке пунктиром.

# ПЕСНЯ ТОЙ ОСЕНИ

*Павел Антокольский*

Заправлена мощным горячим  
И пущена в космос,  
Лети, эстафета, лети!  
Тебя мы скитаться приучим  
По огненным кручам,  
На вечном на Млечном Пути.

Сдавайтесь, пространство и время!  
Куда вам тягаться  
С надеждой, зажженной в умах!  
Еще ни в одной теореме  
Не вычислен был  
Человеческих крыльев размах.

Ни стужи, ни зноя не зная,  
В магнитную бурю,  
На службу земных непогод  
Лети, эстафета сквозная!  
И тут начинается  
Геофизический год.

А дальше? А дальше все ясно,  
Весь труд человечества  
В царстве станков и полей.  
Наш глобус трудом опоясан.  
Он все-таки вертится,  
Все-таки прав Галилей!

Мелькнула неясною тенью  
Громада ангара,  
Деревья, река и гора.  
Сдавайся, закон тяготенья!  
Мы люди. Мы вольные птицы.  
Пора, брат, пора!

С  
Н  
О

---

*В блокнот рассказчика*

# МАРКА „ЗЛШ“

Н. Ибряев

— Ваш пропуск?!

С этим требованием в Львовской школе обращаются к каждому, кто через большую застекленную дверь хочет пройти в подвальное помещение. На двери короткая вывеска всего из трех букв: «ЗЛШ». У входа — дежурные вахтеры: подтянутый паренек или строгая девушка-старшеклассница. Они очень придирчивы: не каждый, даже имеющий пропуск, может беспрепятственно пройти в таинственный подвал.

— Тебе там нечего делать, — говорят они, возвращая пропуск какому-нибудь обескураженному мальчугану. — Твоя смена через два часа.

В чем же дело? Что же таится за этой заветной дверью?

Давайте, обманув бдительность сторожей, проникнем в нее и по крутой лестнице спустимся вниз.

...Перед нами — просторное помещение, заставленное верстаками и целым рядом станков — токарных, фрезерных, сверлильных. Яркий электрический свет отражается от начищенных до блеска металлических деталей.

— Так это ж мастерская, — немного разочарованы мы.

И только-то?

— Не мастерская, а завод, — решительно поправляют нас хозяева, — завод Львовской школы. «ЗЛШ». Видели вывеску?

И сразу же начинаются рассказы о рождении этого завода, о простых и увлекательных делах, с которыми наверняка будет интересно познакомиться всем юным техникам.

## ПОЕЗДКА В ПОДОЛЬСК ОТМЕНЯЕТСЯ

Каждое воскресенье, а иногда и в будни Витя Поляков ездил в районный город Подольск. Вместе с ним нередко отправлялись туда и другие ребята: радиолюбители, авиамоделисты, юные слесари и столяры. Ехать нужно было на электричке, на дорогу уходило немало времени, но ничего не поделаешь — охота пуще неволи.

— В Подольском доме пионеров есть мастерские, — объяснял Витя, — а у нас в школе почти ничего.

Петя: «Вероятно, нужен более мощный первый толчок...»

Иван Петрович: «Не знаю, как насчет



ПЕРВОГО толчка. Что же касается ВТОРОЙ двойки за незнание закона сохранения энергии, то считай, что она у тебя уже есть». (См. стр. 54.)

Это была правда. Из-за недостатка помещений Львовская школа действительно не имела настоящей мастерской.

— Как же нам быть? — сетовал со своими учениками преподаватель уроков труда Аркадий Митрофанович Попов. — Может, использовать пустующий подвал?

Поначалу эта мысль была единодушно отвергнута.

— Нет, что вы, — пошутил кто-то, — там вপুরу на лодках плавать, туда просачиваются грунтовые воды!

Но потом над предложением учителя всерьез призадумались. И даже обсудили его на одном из комсомольских собраний. На том и решили: воду из подвала откачать, стены забетонировать.

Минувало еще три недели. И вот в один из февральских дней прошлого года подвальное помещение Львовской школы впервые наполнилось гулом ребячьих голосов.

### «ТРЕБУЮТСЯ РАБОЧИЕ»

Кружки работали, мастерская из месяца в месяц пополнялась новым, необходимым оборудованием. Четыре станка: два токарных и два сверлильных — были приобретены дирекцией школы. Инструмент подарили шефы — рабочие соседнего завода. Но, несмотря на это, Аркадий Митрофанович был все-таки недоволен.

— Нет у нас еще настоящей организованности, трудовой дисциплины, — сказал он в беседе с активом. — Кое-кто из кружковцев приходит в мастерскую от случая к случаю, занимается спуска рукава. А хочется, чтобы вы чувствовали себя будущими рабочими — как на заводе, понимаете?

— Конечно, понимаем, — отозвался за всех Эдик Алдошин, — но как этого добиться? Может, свой школьный завод организовать?

Последние слова потонули в шуме возбужденных спорящих голосов, со всех сторон посыпались предложения.

— Даешь завод! — громче всех кричал Витя Поляков. — Это же здорово!

Директор школы Михаил Леопольдович, как, впрочем, и вся школьная общественность, поддержал новое начинание. И «отдел кадров» только что родившегося завода вывесил красочные объявления: «Требуются рабочие следующих специальностей...»

Первое время кое-кто усмехался. И не без основания: внешне все это напоминало игру. Но только внешне. Бригады, организованные на основе бывших кружков, делали важное, большое дело. Во-первых, по заявкам учеников и учителей завод ремонтировал и даже создавал заново множество необходимых для школы вещей: учебные пособия, тумбочки, стулья. А во-вторых, в его адрес уже начали поступать и более серьезные заказы: поселковый Совет просил изготовить партию надомных уличных фонарей, детский сад — жестяные лопаточки и совочки... Число ребят, занятых на школьном заводе, росло изо дня в день. Вскоре их стало так много, что даже «рабочих» одной и той же специальности пришлось разбить на смены.

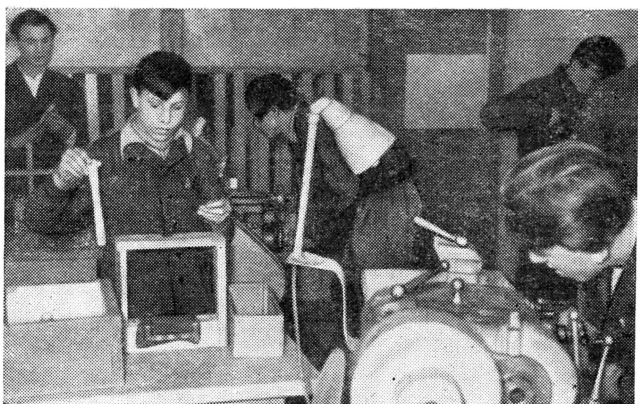
«Штаты» работников «управления» тоже увеличились: директор завода Аркадий Митрофанович сначала организовал конструкторское бюро, потом предложил создать охрану и назначить своего бухгалтера.



Г. П. Белоручкина: «Так погореть интеллигентной женщине!.. И на чем?! На рычаге! Отдай деньги, Лжеархимед!»

Хор: «И нам отдай! Хочу мороженого! Я уже три недели не завтракаю в школе!»





— У нас теперь солидное предприятие, — заметил он, — и нам необходим строгий учет. Пусть у каждого рабочего будет свой пропуск и своя расчетная книжка.

— А зачем эти книжки? — поинтересовался кто-то.

— Для учета ваших заработков от выполненных заказов, — ответил Аркадий Митрофанович. — Часть этих заработанных денег пойдет на общешкольные и заводские нужды, а часть будет выплачиваться вам как зарплата.

И вот однажды завод получил первый, по-настоящему крупный заказ. Но об этом особая речь...

#### КАКИЕ ЭТО СТАНКИ?

Сначала эта новость вызвала только радость и невольную гордость.

— Министерство просвещения предлагает заводу изготовить пятьдесят тысяч деревянных молотков-киянок на сумму двести пятьдесят тысяч рублей, — сообщил на ученическом собрании директор школы. — Заготовки мы будем получать из Львовского лес-промхоза. Наша задача — подгонка и сборка деталей. Как вы думаете, справимся?

Ребята ликовали. Но преждевременно. Когда поступила первая партия заготовок, ликование сменилось тревогой, чуть ли не отчаянием. Прежде чем приступить к сборке, с каждой заготовкой нужно было как следует повозиться. В рабочей части киянки, так называемом «бочонке», просверлить отверстие, а на конце ручки сделать прорез. Попробовали использовать для этого свои сверлильные станочки и циркульную пилу — ничего не вышло. Станки очень сильно вибрируют, пила, наоборот, велика, к мелким операциям не приспособлена.

— Где же выход? — приуныли юные мастера. — Ведь если в срок не сдадим первую партию этих самых киянок, опозоримся.

Витя Поляков, ставший к этому времени одним из членов конструкторского бюро, ходил сам не свой — сердитый, раздражительный. И когда девятиклассник Вадим Сургучев обратился к нему со своим предложением, в ответ раздалось нетерпеливое:

— Ну, что там еще?



Петя: «Надо сменить вывеску! Оптом не берут! Придется в розницу!»

Вадим обиделся, но мысль свою все же высказал.  
— Для сверления надо приспособить токарные станки, — сказал он. — Я уже подумал, как это сделать.

Витя оживился. И спустя пять минут друзья уже стояли возле станков и горячо обсуждали Вадимову идею.

— Так. Сверло установим в кулачках передней бабки, — повторял Витя вслед за товарищем, — а бочонок киянки поместим на против — там, где сейчас резцедержатель...

Предложение оказалось интересным. На следующий день оно было одобрено на производственном совещании, потом передано в конструкторское бюро. И вот тут-то выяснилось, что осуществить его совсем не просто, этому мешали десятки самых неожиданных «но».

— Как лучше закрепить бочонок на столе суппорта, чтобы стоял он точно по центру против сверла и не смещался во время работы?

— Что нужно сделать, чтобы ограничить ход самого суппорта в определенных рамках?

— Что предпринять в отношении техники безопасности?

Всеми этими вопросами занялось конструкторское бюро. Но решали их зачастую и рядовые рабочие, такие же беспокойные ребята, как Вадим Сургучев. То и дело обращались они к своим «штатным» конструкторам с новыми предложениями.

Задача с креплением рабочей части киянки была, наконец, решена. Бочонок устанавливался на подставку с выточкой, соответствующей его диаметру. А сверху он прижимался деревянной накладкой, насаженной на стержень резцедержателя.

Так же удачно были решены и другие проблемы. Чтобы, просверлив отверстие, сверло не шло дальше, ограничитель хода суппорта закрепили в одном нужном положении. А для предохранения рабочих от несчастных случаев переднюю бабку над сверлом покрыли большим железным кожухом...

Первая партия готовой продукции была сдана точно в срок.

\* \* \*

Работа по изготовлению деревянных молотков продолжается и сейчас, уже в счет нового заказа. Каждый день перед началом очередной смены консультанты, преподаватели уроков труда Аркадий Митрофанович Попов и Иван Тимофеевич Королев не спеша обходят завод.

Осматривают станки, проверяют, разложены ли кладовщиком заготовки, и лишь после этого подают сигнал, призывающий рабочих занять свои места.

Мастерская наполняется машинным гулом. Обработанные — с прорезями у оснований — ручки поступают к рабочим, занятым сборкой. Бочонки со свежими, только что просверленными отверстиями подтаскиваются к ним же.

Уверенный удар молотка — и ручка насажена. Готовая киянка падает в ящик. А оттуда подается на стол контролера-браковщика.

— Сделано как надо, — говорит он, придиричливо осмотрев изделие.

И дает ему «путевку в жизнь», с гордостью выбивает на нем заводскую марку, три переплетенных между собой буквы — «ЗЛШ».

Московская обл., ст. Львовская

---

## СТАРАЯ КИТАЙСКАЯ ЗАДАЧА

Один крестьянин решил снести на рынок свой товар. Но он был так беден, что имел только один мешок. Поэтому он сначала насыпал в него бобы, перевязал мешок, а затем сверху насыпал рис.

По дороге бедняк встретил хозяина кабачка, который согласился купить у него бобы, но от риса отказался. Стали они думать, как сделать так, чтобы богач смог унести купленные бобы. Свой мешок хозяин кабачка не хотел отдавать крестьянину, а другой посуды у них не было. На землю высыпать было жалко. Наконец бедняк воскликнул: «Придумал!» Как он решил эту задачу?

**С** Закаляйся, как сталь!

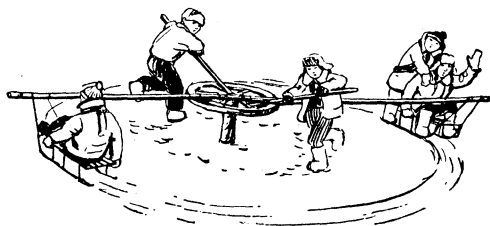
**Н**  
**О**



### КАРУСЕЛЬ

Для карусели нужен столб, длинная доска, железный стержень и колесо.

Можно сделать и более простую карусель. На железный стержень, вбитый в столб, надевается толстая перекладина и к ней привязываются сами. Высота столба в этом случае — 100—150 см.



### ЭСТАФЕТА НА ЛЬДУ

Соревнования можно устроить на очищенном от снега пруду, на реке или на катке во дворе. Играющие разбиваются на 2—3 группы. Игрокам дается старт. Им надо пройти на коньках от старта до

финиша, передвигая клюшками или бутылки или какие-нибудь другие легкие высокие предметы. Если бутылка упадет, играющий выходит из игры. Победительницей будет та группа, которая скорее и в полном составе, не потеряв ни одного игрока, закончит игру.



**С** Помощник в семье

**Н**  
**О**

### ЗА ДОМАШНИМ СТОЛОМ

Подпавив утюгом шерстяную или хлопчатобумажную ткань, не хватайся в отчаянии за голову, а возьми лучше луковичу, смочи несколькими каплями лукового сока подпаленное место и затем сполосни ткань холодной водой.

Помощник мамы, скребущий ножом дно подгоревшей эмалированной посуды, не помощник, а несчастье. Ты лучше налей в посуду воды с содой и дай ей постоять немного.

Не надейся получить благодарность от мамы, моя клеенку щелочью, керосином, бензином, мылом. Клеенку надо мыть либо водой, либо водой, смешанной пополам с молоком. Вымой клеенку, вытри насухо. Клеенку, принесенную из магазина, промой молоком и вытри насухо мягкой тряпкой — клеенка сохранит свой блеск надолго.

Сообщи маме, что сыпать соль на пятно от пролитого на скатерть вина — это устаревший способ. Надо подставить под скатерть против пятна тарелку и полить его крутым кипятком.

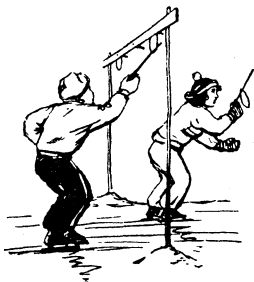
## ДЖИГИТОВКА НА КОНЬКАХ

Расставьте на ледяном поле в шахматном порядке 16 кирпичей, кубиков

или банок (расстояние между ними 1 м). Тому, кто за пять минут вычертит на поле большее число интересных фигур, присваивается звание джигита.

Другая игра.

Поставьте на ледяном поле ворота (ширина их 2 м, высота 150—180 см). На перекладину набейте кольца и повесьте на них кольца (кольца легко сделать из прутьев, диаметр колец — 15—20 см). Теперь попытайтесь, пробегая на коньках под воротами, снять все кольца. Кто ни разу не промахнется в этом состязании, может считать себя джигитом.



**С** | В блокнот рассказчика

**Н**  
**О**

## ФАКТЫ НА ВСЯКИЙ СЛУЧАЙ

Р. Б. Холден (1856—1928), известный английский государственный деятель, в продолжение 48 лет ежедневно писал письма своей матери до последнего дня ее жизни.

Во Франции есть гостиница, в которую никогда не попадает луч солнца. Она расположена на склоне горы за водопадом высотой 210 м. В солнечные дни перед окнами гостиницы постоянно сверкает радуга.

Самый старый хлеб на свете обнаружен в гробнице царицы Хатшепсут в Египте. Его «возраст» более 3 500 лет.

Самым таинственным вулканическим извержением в истории считают извержение горы Добрач, близ Беляка, которая никогда не была вулканом. Извержение началось 25 января 1348 года и уничтожило 17 сел и 3 дворца. Погибло 11 тыс. человек.

Озеро Нгтапа в Новой Зеландии (2 км длиной, 2 км шириной и 30 м глубиной) появилось в 1931 году после землетрясения.

В 1938 году опять же после землетрясения озеро исчезло.

Парашотист Генри Лангер из Пенсильвании (США) за 25 лет поднимался в воздух 479 раз и никогда не спускался на землю в самолете, а только на парашюте.

В Бирме в 1091 году была построена пагода из золотых и серебряных кирпичей высотой в 16 м. В 1095 году она была разрушена и кирпичи унесены. На ее месте построили точно такую же пагоду, но уже из обычных кирпичей.

## МЕТАНИЕ ПАЛОК

Разделите снежный участок (снежный наст должен быть твердым) на 2—3 ровные дорожки шириной от одного до полутора метров. Станьте, как показано на рисунке. Палку надо выбрать гладкую, слегка извилистую. Длина палки 150—180 см, толщина не более 2,5 см. Если палке дать правильный толчок, она заскользит по снегу змейкой. Выигрывает тот, чья палка «пробежит» дальше.



## МОЖНО ЛИ СМОТРЕТЬ НА СОЛНЦЕ?

Если принять наибольшую яркость света, которую глаз способен вынести без вреда, за 1, то яркость нитей электрической лампы равна . . . . . 20 — 60  
яркость пламени электрической дуги . . . . . 600  
яркость солнца в ясный день . . . . . 1 800

Ни в коем случае не смотри на сильные источники света.



## ПАМЯТКА ВЛАДЕЛЬЦУ КОЖАНОЙ ОБУВИ

Наивысший принцип: бери в руки сапожную щетку и гуталин ежедневно.

Чем чаще ты будешь чистить обувь, тем она лучше становится и дольше служит. Еще ни одному владельцу обуви не удалось протереть ботинок щеткой до дыр. Дыры появляются как раз на той обуви, которую владельцы тщательно оберегают от прикосновения щетки.

Обувь не сырье для производства сухарей. Скоростная сушка к ней неприменима! Поставив обувь для просушки на печку или на радиатор, готовь деньги для покупки новой пары. Настоящий хозяин набьет обувь сеном, бумагой, тряпками, как следует смажет промокшую обувь жиром и даст ей возможность медленно сохнуть.

У обуви две ахиллесовы пяты — носок и каблук. Их-то и нужно особенно оберегать. Подковка на обуви — это не роскошь и не прихоть.

Полуботинки не домашние шлепанцы. Мы уверены, что снимать и надевать их, не развязывая шнурков, не позволил бы себе даже такой лентяй, как Илья Ильич Обломов.

## ТЕХНИКА ПОЛОМОЕЧНОГО ИСКУССТВА

Забудь о мыле и соде, когда моешь крашенный пол, — потускневшая краска не такое уж приятное зрелище. Пол надо мыть теплой водой, добавив на ведро воды 2 столовые ложки нашатырного спирта.

Для мытья крашенных масляной краской дверей и оконных рам бери тот же раствор, но покрепче: на литр теплой воды нашатырного спирта потребуется чайная ложка. Не забудь рамы и двери потом как следует вытереть, а то появятся пятна.



# РЕАКТИВНАЯ ЭНЕРГИЯ ВОДЫ

Представьте речушку, которую может перейти вброд любой пионер. Мало того, что она мелка, ее дно во многих местах поросло травой. По такой «водной магистрали» и на лодке не просто проехать. Попробуйте-на поработать в зеленой чаще веслами, этими простейшими судовыми движителями, побороться с растениями, опутывающими лопасти гибкими стеблями. Кажется, что по этой речушке не пройти даже самому маленькому катеру.

Как же удивит прибрежных жителей звук мотора, раздавшийся на этой тихой речке, и вид довольно солидного судна, легко идущего над зелеными «мелями»? Но напрасно искать на нем привычных нам движителей — гребные колеса, винт. Их нет и в помине. Роль движителей выполняет вода.

Вода в качестве движителя, вода, помогающая преодолеть свое же сопротивление! На первый взгляд это может показаться невероятным. А между тем в этом нет ничего удивительного. Ведь играет же роль движителя струя газов, выбрасываемых реактивным самолетом, хотя самолет движется в воздухе, который также является газом. Кстати сказать, реактивную энергию воды пытались использовать еще в начале XVII века, когда в воздухе «летали» только сказочные «ковры-самолеты». Об этом и о многом другом вы узнаете из книги И. А. Быховского «Как создавался водометный движитель». Прочитав ее, вы узнаете, что судно с водометным, или гидрореактивным, движителем может ходить не только по тихой реке, которая вам по колено, но и по порожистым и лесосплавным магистралям.

Как же работает водометный движитель?

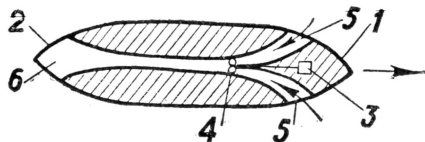
В днище судна имеется специальное отверстие, куда входит заборная вода, всасываемая насосом. Его заставляет работать судовой двигатель. Попадая в насосное устройство, вода получает ускорение, то есть значительно быстрее проходит по трубам судна и выбрасывается в реку. Отливное отверстие для выброса воды обычно помещают в кормовой части. Реакция выброшенной струи сообщает судну, и оно движется в направлении, обратном выбросу струи.

Мы уже говорили, что идея гидрореактивного движителя возникла еще в первой половине XVII столетия. Но только в наши дни суда с водометными движителями получили, наконец, практическое применение. Между тем в XIX и в начале XX века имелись как будто все технические условия для строительства этих сложных судов. На стапелях многих верфей сооружались кораблестроительности с мощными насосами и двигателями, но они были оснащены гребными винтами. Водометный же движитель оставался недостижимым — ведь снабженное им судно не могло соперничать с пароходом ни в скорости, ни в маневренности.

История изобретений и открытий связана с подвижническими биографиями многих новооткрывателей. Одна и та же идея переходит от поколения к поколению. Каждая эпоха накладывает на изобретение свой отпечаток. Потомки продолжают работы, начатые предками. Если бы не такая преемственность, не было бы и движения вперед и многие изобретения не дошли бы до нас. Вряд ли современные ученые и инженеры смогли бы создать водометный движитель, отвечающий всем условиям, если бы не получили в наследство трудов многих ученых и инженеров.

Схема водометного движителя

1 — нос; 2 — корма; 3 — двигатель; 4 — насосное устройство; 5 — приемные водопротоки; 6 — отливной водопроток. Стрелкой справа показано направление движения судна.



И. А. Быховский рассказывает о работах Бернулли, который жил более двух веков назад, но научные труды которого не потеряли своего значения и сейчас.

Автор знакомит читателей со многими русскими учеными и инженерами, работавшими над созданием водометного движителя, объясняет причины их неудач.

Глубокое сочувствие вызывает образ морского офицера-декабриста М. Бестужева. Отправленный в далекую сибирскую ссылку, этот патриот не пал духом. Думая о будущем родины, он создавал проект гидрореактивного движителя с поршневым насосом.

Не может не волновать читателя и судьба штабс-капитана корпуса корабельных инженеров С. А. Бурачка.

После публичного испытания на Неве первого в мире электрохода, изобретенного и построенного замечательным русским ученым академиком Б. Якоби, было отмечено, что электроход развивал весьма недостаточную скорость — 1,5 узла. Тут же на заседании комиссии для приложения электромагнитной силы к движению по способу профессора Якоби штабс-капитан Бурачек, руководивший испытаниями первого электрохода, предложил заменить гребные колеса «сквозными водопотоками». Несколько десятков лет он героически, но безуспешно отстаивал эту идею.

Сколько подвигов, сколько усилий! Перед нами проходит славная фаланга. Здесь и генерал-лейтенант корпуса горных инженеров А. Я. Саблуков, и преподаватель корабельно-инженерного училища полковник Н. Н. Божерянов, и капитан дальнего плавания И. С. Костович, и модельщик Федот Коричек, и многие другие. За скупыми словами угадывается трагедия людей, посвятивших осуществлению идеи водометного движителя долгие годы своей жизни и не добившихся видимых результатов.

После того как на смену царскому режиму пришел новый, социальный строй, перед учеными и инженерами открылись огромные возможности.

Уже в 1926 году в СССР был построен первый буксирный катер с водометным движителем. Правда, движитель имел серьезные недостатки.

...Время шло. Судостроение на малых реках быстро развивалось. Водометные движители прочно занимали свое место в жизни.

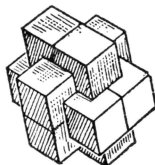
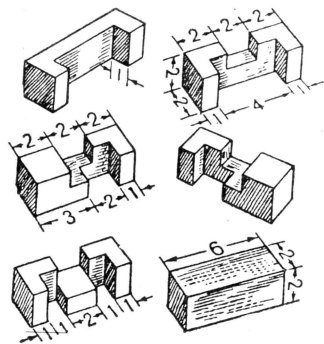
Советские ученые и инженеры учли все недостатки, допущенные их предшественниками. А высокий уровень отечественного машиностроения позволил им наладить массовое строительство и эксплуатацию судов различного типа, оснащенных гидрореактивными движителями.

В книге И. А. Быховского подробно рассказано о конструкции водометных движителей, их достоинствах и недостатках. С большим интересом прочтут ее советские юноши и девушки. Написана она популярно, но было бы гораздо лучше, если бы по языку она меньше напоминала учебник.

Г. АЛОВА

### ИЗ ШЕСТИ БРУСКОВ

Выпилите из дерева или склейте из картона фигурные брусочки (см. чертеж) и попробуйте собрать из них фигуру, показанную справа внизу. Размеры на чертеже даны в относительных величинах.



# Н | О | „СМЕНА“ СНИМАЕТ НА КИНОКАДР

Задолго до наступления темноты собрались ребята на лагерьной «кинолужайке». Еще бы: сегодня должен состояться просмотр первого диафильма, сделанного фотолюбителями лагеря. Название фильма «съёмочная группа» держала в секрете до самого последнего момента.

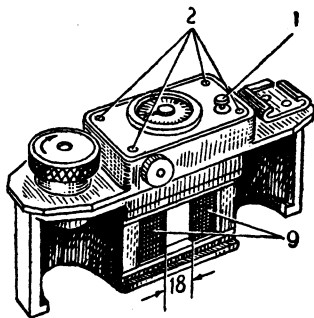
«Производство студии «Костер». Август 1957 г.», — появилась четкая надпись на экране. И вслед за ней: «День в нашем лагере».

Зрители увидели на экране самих себя, увидели жизнь своего лагеря. Не беда, что картинки были неподвижными. Смотреть было все равно интересно. Но самое главное, что диафильм был снят обычным недорогим фотоаппаратом «Смена» и показывался через обыкновенный аллоскоп.

Как же так? Ведь для аллоскопа нужна лента с кадриками  $18 \times 24$  мм, а «Смена» дает кадры  $24 \times 36$  мм. Очень просто: несложная переделка, и — все в порядке! Надо лишь помнить, что фотоаппарат — точный оптический прибор, и поэтому при переделке следует быть осторожным и аккуратным.

Чтобы не повредить объектива, закройте его крышкой, а внутрь аппарата полсните чистую мягкую тряпочку. Затем отвинтите головку кнопки (1) стопорного механизма, после этого отверните четыре винта (2), крепящие крышку, и снимите ее. Далее снимите стопорное кольцо (3) с большой оси и диск отсчета кадров. Спустите пружинку (4) стопора переводного механизма, подцепив ее булавкой или пером, и опустите ее конец вниз. Снимите стопорное кольцо (5) и стопорный механизм (6). Закройте тряпочкой обе линзы ви-

доискателя и мелким надфилем подпилите сверху ведущую шпильку стопора (7) так, чтобы она стала чуть ниже верхней поверхности стопора. Подпилите осторожно, чтоб не псгнуть шпильку. Тщательно удалите опилки. Зачистите напиль-



ником верх стопора и припаяйте к нему крючок (8) из мягкой стальной проволоки или гвоздя диаметром 1—1,5 мм. Загнутый конец крючка должен находиться на одном уровне с нижней поверхностью выступа стопора, но с противоположной стороны от него. Соберите все снова в обратном порядке.

Теперь стопор будет восстанавливать продвижение пленки не один, а два раза за оборот, позволяя продвигаться пленке не на 36 мм, а лишь на 18 мм.

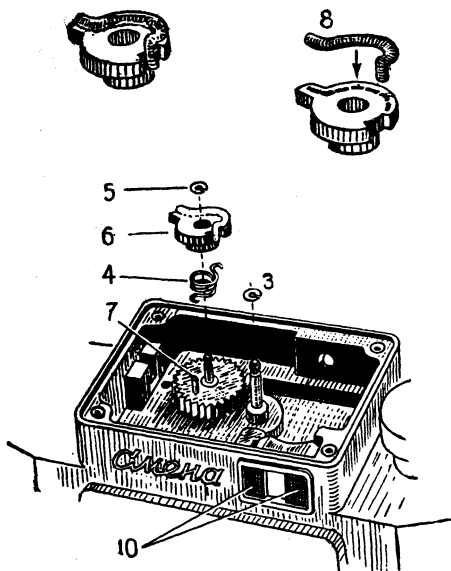
Вырежьте из фанеры или дерева толщиной 2—3 мм пластинки (9) размером  $9 \times 24$  мм. Окрасьте их черной тушью и подгоните к кадровому окну аппарата, чтобы они вставлялись в кадровое окно достаточно

## С | Советы мастера

Н | О | *Ерзяя торопливо паяльником по спаиваемому месту, не рассчитывая на то, что пайка ускорится. Паяльник нужно держать терпеливо, пока металл как следует не прогреется.*

*Если речь идет о том, чтобы накрепко соединить две очень тонкие проволочки, бери не паяльник, а спички. Скрути проволочки и внеси скрутку в пламя спички. Проволочки сварятся.*





туго, а расстояние между ними было равно 17—18 мм. Смажьте края пластинок клеем БФ-2 и вставьте их в кадровое окно так, чтобы они не царапали пленку при ее движении. Если клея БФ-2 у вас не окажется, можно воспользоваться столярным клеем или клеем «Рapid». Когда клей высохнет, места стыков необходимо тщательно прокрасить черным лаком, чтоб не допустить проникновения света сквозь щели. Теперь таким же образом вклейте в переднее окно видоискателя две пластинки (10) размером 3×9 мм, также выкрашенные черной тушью. Расстояние между вклеенными пластинками должно быть 5,5 мм. Следите за тем, чтобы клей не попадал на стекло видоискателя. Съемку диафильма нужно вести всегда при одном положении аппарата: спуск за-

твора должен при съемке находиться сверху. Однако имейте в виду, что показания счетчика теперь неверны. Поэтому количество отснятых кадров придется запоминать. Можно рекомендовать и более упрощенную переделку. Она состоит в том, что механизм перевода пленки не переделывается, а только уменьшаются размеры кадрового окна и окна видоискателя. Пленка при этом продвигается по-прежнему на 36 мм, а кадр занимает на этом участке лишь 18 мм. Увеличенные промежутки между кадрами используются при монтаже (склеике) диафильма.

При упрощенной переделке пластинки (9' и 10) не вклеиваются, а лишь плотно вставляются в кадровое окно. Вынув пластинки, можно по-прежнему снимать кадры 24×36 мм.

Надписи, рисунки, мелкие предметы можно снимать тем же аппаратом. Для этого применяют насадочную линзу в 1,5 диоптрии, предназначенную для фотоаппарата «Москва».

В оправу линзы вставляют прокладку (она немного больше диаметра объектива) и надевают на объектив. При установке объектива на «бесконечность» расстояние между оправой линзы и предметом съемки должно быть равно 600 мм, при установке на 2,5 м — 500 мм и при установке на 1,5 м — 400 мм.

Чтобы снимки были более резкими, при съемке с насадочной линзой нужно сильно диафрагмировать съевтив.

Текстовки (титры) набираются из отдельных карточек, на которых заранее написаны различные буквы алфавита.

Способы печатания диафильмов и их монтаж описаны в недавно вышедшей книге Д. Буниновича «Пионерская фотолаборатория» (изд-во «Молодая гвардия», 1956 г.).

С. ИЛЬИН

## С | Запомни

# Н | ЯЗЫК ТВОЙ — ДРУГ ТВОЙ!

О | Слова для сверхредкого употребления в разговоре: «вот», «так сказать», «теперь», «значит», «э».

Слова для сверхчастого употребления: «прошу», «извините» (но не «извинюсь»), «благодарю», «пожалуйста», «разрешите».

Слова, изъятые из употребления: «железно», «мирово», «будь спок», «разоряться» (в смысле «говорить») и другие слова-сорняки.

**С**  
**Н** О доблестях, о подвигах  
**О**

Машинист Кондратьев выглянул в окно: вот уже и станция Урбах видна (та, что под Саратовом). В это время он увидел на пути двух девочек. Они увлеченно играли, не замечая быстро приближающегося поезда. Тормозить?! Поздно!..

В самую последнюю минуту старшая, видимо услышав чей-то крик, отпрыгнула в сторону. Не погибла и младшая. Рискуя жизнью, почти из-под колес поезда ее выхватила путевая стрелочница Раиса Свириденко. Смелой, находчивой девушке объявлена благодарность.

\* \* \*

Человека, не привыкшего жить высоко в горах, ночь поражает безмолвием. Но для памирца она полна всяких звуков. Вот крадется к нишлаку волк, где-то оборвался со скалы и покатился камешек, тихо-тихо проблелая овца.

...Мирзошо Броимов, пасший этим летом стадо, проснулся, уловив сквозь чуткий сон тревожный шум. Первая мысль была: «Где-то близко тигр». Моментажно он очутился у колхозного сарая, где испуганные овцы уже метались как оумелые.

Тигр заметил человека и бросился на него. Но Мирзошо уже был готов к борьбе: он схватил зверя за горло и начал душить его.

Тигрцепился в мальчика когтями, но Мирзошо не чувствовал боли. «Помогите!» — звал он на помощь, крепко держа хищника за горло.

...Когда подоспела помощь, тигр мертвый лежал у ног смелого мальчика.

\* \* \*

Это случилось в одном из цехов Бакинского электромеханического завода. Крановщица Алла Волошина поднимала очередную деталь. Вдруг что-то лязгнуло, и кран застырорился. Тяжеленная деталь, покачавшись в воздухе, тяжело рухнула в ванну с воспламеняющейся жидкостью. Высоко вверх взметнулись языки синего пламени, угрожая спалить кабину мостового крана, где находилась Алла.

Вход в пропиточное отделение оказался закрыт огнем. Не раздумывая, комсомолец Валерий Линкевич сорвал со стены огнетушитель и бросился в пламя. Задыхаясь от жары, он мужественно боролся с огнем. Он не оставил эту борьбу даже после того, как на нем загорелась одежда..

На помощь прибежали друзья. Огонь стал медленно отступать. Подвели второй мостовой кран и вытащили Аллу Волошину. Перекинули доски в отсек, где еще не было пламени. По ним полубогоревший Валерий, почти теряя сознание, поднялся к друзьям.

\* \* \*

Дело было так. Однажды шестиклассник Вася Летягин, выйдя на улицу, заметил, как из окон дома выбивались черные клубы дыма. «Пожар!» — решил он. И бросился на помощь.

Дверь оказалась на замке. Что делать? Он знал, что соседка, когда уходит, оставляет детей дома.

«Скорее на крышу, а оттуда через чердак в дом!»

В комнате испуганно плакал малыш. Вася вынес его из горящего дома и бросился спасать второго. Вот и этот уже спасен. Подоспевшие пожарники потушили огонь.

Вася Летягин живет в г. Горьком, учится в 94-й школе.

## С | Факты на всякий случай

Н  
О

❖ В подсобном хозяйстве артели инвалидов «Зъедночене» (Польша) при уборке урожая были обнаружены гигантские экземпляры кормовой свеклы. Диаметр гигантов более 80 см, вес свыше 8 кг.

❖ Сила удара черноморской волны в районе Туапсе достигает 2 800 кг на кв. м.

❖ Берега пролива Ла-Манш ежегодно расширяются на 2 м.

❖ Желтый суслик, обитающий на юге СССР, спит 8—9 месяцев в году. Бодрствует он лишь весной и в начале лета, пока растительность остается сочной и зеленой. Во время летней и зимней спячки суслик теряет в весе до 50%, своих «первоначальных накоплений».

### СО СКОРОСТЬЮ САМОЛЕТА

«Летят быстрокрылые чайки...» — поется в песне. А с какой скоростью? Как быстро вообще могут летать птицы? Самые тихходные птицы — мелкие воробьиные. Они летают со средней скоростью 32—61 км/час. Утки и гуси совершают перелеты со скоростью до 100 км/час, почтовые голуби — до 117 км/час. «Быстрокрылые чайки» и стрижи могут развить скорость до 223 км/час, а сокол сапсан при нападении на добычу может состязаться с самолетом, достигая скорости 360 км/час.

### ИЗВЛЕЧЕНИЕ КУБИЧЕСКОГО КОРНЯ В УМЕ

Если вы объявите товарищу, что можете считать в уме не хуже электронно-счетной машины, он, конечно, поднимет вас на смех. Тогда, не смущаясь, предложите ему возвести в куб какое-либо число (не более ста). Когда он сообщит вам результат, например число 658 503, вы, к его изумлению, почти не задумываясь, назовете число 87. Кубический корень из шестизначного числа вы извлечли в уме в течение секунды!

Как же это делается?

Прежде всего вы должны твердо знать ряд кубов чисел:

$$\begin{array}{llllll} 1^3 = 1 & 3^3 = 27 & 5^3 = 125 & 7^3 = 343 & 9^3 = 729 \\ 2^3 = 8 & 4^3 = 64 & 6^3 = 216 & 8^3 = 512 & 10^3 = 1\,000 \end{array}$$

Извлечение кубического корня производится так:

От названного числа мысленно отделяете запятой три знака справа (658,503). Если в числе, оказавшемся слева от запятой, будет не более трех знаков, число, возводимое в куб, было двузначным. Последнюю цифру этого числа вы называете не задумываясь. 7. Ведь только  $7^3$  дает в окончании 3.

Первую цифру кубического корня вы узнаете по числу, стоящему слева от запятой (658). Какое число, возведенное в куб, даст 658?  $9^3 = 729$ ,  $8^3 = 512$ .

Берем меньшую цифру. Это будет 8. Значит, первая цифра кубического корня 8, вторая 7. Число — 87.

После небольшой тренировки эти вычисления легко производятся в уме.

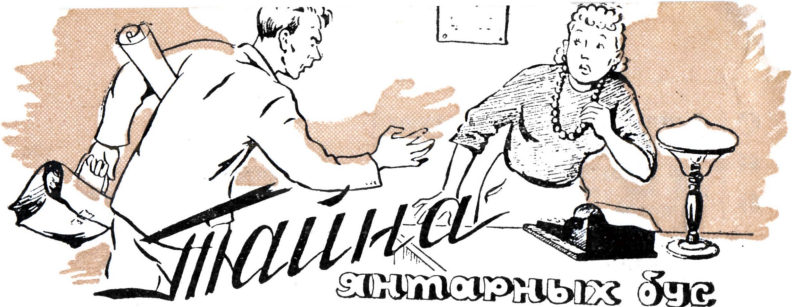
## С | Помощник в семье

Н  
О

### ЛУЧШИЙ СПОСОБ ЗАВАРКИ ЧАЯ

К вам пришли гости. Вам хочется угостить их вкусным ароматным чаем. Заварите его так:

Прежде всего перед заваркой обязательно сполосните чайник кипятком. Потом насыпьте в него чай и залейте на три четверти крутым кипятком. Накройте салфеткой и дайте постоять 5—6 минут. Затем долейте чайник снова кипятком, размешайте чайной ложкой — чай готов.



Инженер Ю. Моралевич

Рис. А. Решетовой

**Б**ывает так, что смешают химики все нужные вещества, а ожидаемая реакция не наступает. Оказывается, не хватает катализатора. Это вещество как будто бы и не участвует в реакции, но тем не менее возбуждает и ускоряет химический процесс.

Так иногда происходит и с изобретениями. Вы изучили технику данной области в теории и на практике, знаете задачу, поставленную жизнью перед конструкторами, и способности изобретательские у вас есть, а вот придумать ничего не можете. Что же делать?

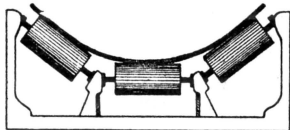
Ищите катализатор!

Так создатели самозатачивающихся токарных резцов нашли решение не в технике, а в зоологии, обратив внимание на зубы бобра. Так песчаные бури подсказали идею пневматических перегружателей для зерна и других сыпучих материалов.

Подобным образом родилось и одно из моих изобретений в годы Великой Отечественной войны.

Громадное количество грузов перевозили речники для фронта и для народного хозяйства. Та организация, где работал я, имела дело в основном с сыпучими грузами:

зерном, углем и другими. Их перегружали ленточными транспортерами. Главная часть таких транспортеров — роликовые опоры. Они поддерживали нагруженную резиновую ленту и одновременно придавали ей форму длинного желоба. Если эти ролики делать в виде прямых цилиндров, лента будет плоская и зерно с нее рассыплется в стороны. Поэтому каждую опору давно уже делали в виде трех тяжелых чугунных роликов на шести шарикоподшипниках. Если же лента шире полуметра, то приходится ставить опоры из пяти



и даже семи роликов. На длинных транспортерах такие опоры ставили под лентой сотнями. А в каждой до 14 шарикоподшипников. И все они от проникающей пыли и почти круглосуточной работы очень быстро изнашивались. Чем заменить? Нечем! Заместитель наркома, к которому я обратился с просьбой выделить хотя бы несколько тысяч

С  
Н  
О

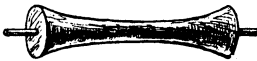
*Бюллетень изобретательского опыта*

подшипников, только плечами пожал.

— Снять их с танков, автомашин, самолетов и передать вам?!

В полном смущении и растерянности я покинул кабинет. С чем я теперь явлюсь к механизаторам? У ворот порта меня восторженно встретил один из молодых механизаторов.

— Обойдемся без подшипников! — решительно заявил он мне, показывая эскиз. —



Посмотрите: ролик вытачивается просто из полена. Вот короткие оси, мы их прямо заколотим в концы ролика, как гвозди! Верно?

Паренек не знал, что такие ролики были придуманы лет за пятьдесят до его рождения и что от них давно пришлось отказаться. Ведь диаметр их средней части раза в три меньше, чем по концам. Значит, середина всегда будет отставать от ленты, а концы опережать ленту. И лишь незначительные участки в промежутках будут вращаться со скоростью, совпадающей со скоростью перемещения ленты.

Объяснил я все это молодому механизатору. Помрачневший паренек со вздохом согласился:

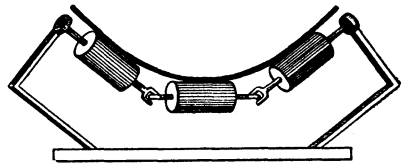
— Ваша правда. Никудышное предложение. А мы уж думали, что Америку открыли. Что ж теперь будем делать?

— Обязаны изобрести, — ответил я. — И нужно постараться, чтобы роликкоопора была всего на двух подшипниках, а работала не хуже обычной шестиподшипниковой.

— Легко сказать, — покачал головой парень.

Ночью я никак не мог отделаться от заманчивой идеи ставить каждую желобчатую роликкоопору всего на два подшипника, а делать ее из обычного березового полена. Но применить старинный вариант — значит истереть в лохмотья последние комплекты лент. И все же к утру родилась двухподшипниковая конструкция. Между роликами я на эскизе изобразил шарнирные соединения.

Показал своим механизаторам, — им очень понравилось. Смутили только шарниры: как и из чего их делать?



И вот я в наркомате дожидаюсь приема у главного инженера управления. Секретарша бдительно следит, чтобы я не ворвался без очереди к начальству. Срочное дело? Время военное, у всех срочные дела. Подождете.

Я сижу на самом краю дивана, мучительно думаю над не очень удачной своей конструкцией и с явным недоброжелательством смотрю на непреклонную секретаршу. А слишком крупные янтарные бусы на ее шее меня просто раздражают. До чего нелепое украшение! Будь они еще чуть-чуть покрупнее, так из них можно было бы даже ролики делать для транспортера. Ролики!..

Встав с дивана, я, словно под гипнозом, приблизился



к секретарше. Она вскочила, растерянно воскликнула:

— Что вы на меня так смотрите? Что вам нужно?

Удивленно перешептываются остальные посетители. Действительно, странный человек! Словно задушить хочет секретаршу. Даже руки к шее протягивает. А я глухо, но твердо сказал:

— Снимите бусы. Очень прошу вас!

— Дошел!.. — тревожно высказался один из посетителей, знающий о моей изобретательской работе. — Доизобретался, бедняга!..

— Не волнуйтесь, — постарался я успокоить секретаршу, готовую обратиться в бегство. — Я гарантирую вам сохранность ваших бус. Просто мне нужно срочно проверить одну отличную идею.

Секретарша возмущенно пожалла плечами, отстегнула замок янтарной снизки и подала ее мне. Руки девушки дрожали. Кто их знает, этих изобретателей!..

Очевидно, мой ум, помимо сознания, лихорадочно искал все эти дни подтверждения смутно зреющей идеи. И нашлось это подтверждение не в альбомах деталей машин, не в толстых технических справочниках, а в янтарных бусах на шее строгой секретарши. Вот она, роликотора с гибким валом, пригодная для транспортеров любой ширины! И при любой ширине понадобятся не 6, не 10 и не 14 шарикоподшипников, а только 2! Конечно, роликотоп-

ра с шарнирами, ради которой я пришел в управление, — наивный вздор.

Главный инженер, к которому я после происшествия с бусами быстро попал на прием, отнесся к новой идее довольно холодно.

— Не будет работать ваш четочный ролик. Вибрации начнутся, а кроме того, изотрется вся конструкция за один день работы. Заманчиво, но совершенно нереально.

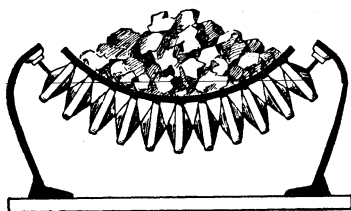
Иначе отнесся к идее заместитель наркома. Он приказал срочно начать экспериментальные работы. О молодых механизаторах не приходится и говорить: они горячо подхватили новое дело. И через несколько дней в порту закрутились на транспортерах первые пробные роликотопоры.

Испытание было организовано в «сверхсуровых» условиях. Надо изготовить ролики из резины, но где ее найдешь в тяжелые военные годы? И вышло так, как намечали еще раньше механизаторы. Диски роликов выточили из березовых поленьев.

Нужен был гибкий стальной трос для осей, свитый из тонких упругих проволочек. А в нашем распоряжении были только грубые тросы, которыми водят на буксире громадные баржи. И вместо стального троса на гибкие оси поставили обыкновенную пеньковую веревку.

— Ну как? — иронически спрашивал главный инженер управления. — Рассыпалась ваша пеньково-березовая механизация?

— Нет, вертится, — спокойно сообщал я. — А если из хороших материалов сделать, то вообще забудем, что такое ремонт транспортеров.



Четочные роlikоопоры оправдали наши надежды. Прошло тринадцать лет, и их начали широко применять во многих странах. Испытания, проведенные в широких масштабах американской фирмой машиностроительных заводов «Джой Мэнюфекчуринг», показали, что роlikоопоры с гибкими осями могут даже в очень тяжелых условиях работать безо всякого ремонта больше пяти лет. Транспортеры с четочными роliками успешно работают в шахтах, в рудниках, в портах, на эле-

ваторах — повсюду, где требуются надежные и легкие транспортеры большой производительности. Ведь при всех своих преимуществах и дешевизне четочные роlikоопоры втрое легче обычных.

Вот и вся маленькая история о поисках технических идей и о катализаторах. Может быть, кому-нибудь из наших читателей поможет эта история о разгадке тайны, заключенной в янтарных бусах, — поможет в его творческих поисках.

**С**  
**Н**  
**О**

### Смекалку — на проверку!

#### ИЗ ВОСЬМИ ДВОЕК 21

Какие арифметические знаки нужно поставить между двойками, чтобы получить в итоге 21?

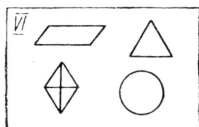
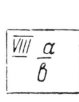
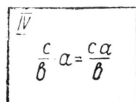
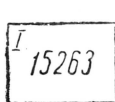
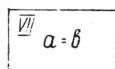
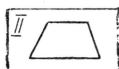
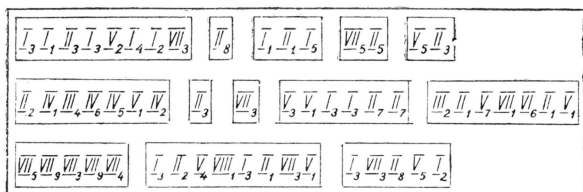
#### ИЗ ПЯТИ ПЯТЕРОК 8

Какие арифметические знаки нужно поставить вместо вопросов, чтобы получить в итоге 21?

$$5? \frac{5?5?5}{5} = 8$$

### ЧТО ЗДЕСЬ НАПИСАНО?

Если вы найдете ключ к чтению цифр, помещенных в рамке, то сумеете прочесть высказывание знаменитого русского ученого А. С. Попова.



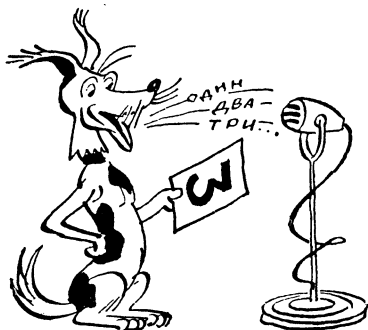
# МАТЕМАТИКА И ЖИЗНЬ

(Простые рассказы о сложной математике)

*В. Пекелис*

Те из ребят, кто не питает особой любви к математике, прочитают заголовок и подумают: «Сама математика дело хитрое, а тут еще какая-то сложная! Опять посыплются непонятные формулы...»

Сразу же хочу предупредить. Здесь не будет формул, не будет уравнений. Мы будем только путешествовать и немного рассуждать.



Учебник будет лишь отправным пунктом нашего путешествия. Мы удалимся от известных тебе формул и уравнений. Побываем в цирке и посмотрим дрессированных собачек, потом пойдем на удивительный турнир в старинный итальянский город Болонью. Затем я познакомлю вас с тремя богатырями — всемогущими «И», «ИЛИ», «НЕ» и, наконец, поведу в лабиринт. Нам придется даже делать из мухи слона!

Во время нашего путешествия мы познакомимся с ма-

*Рис. Ю. Черепанова*

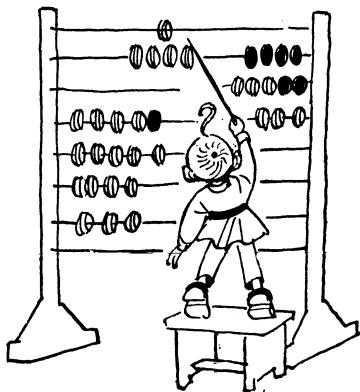
тематической логикой и с выдающейся работой замечательного ученого, члена-корреспондента Академии наук СССР Петра Сергеевича Новикова. За свой труд «Об алгоритмической неразрешимости проблемы тождества слов в теории групп» он удостоен высокого звания лауреата Ленинской премии.

Чем же замечателен его научный труд? Чтобы это понять, надо сначала познакомиться с алгоритмами.

## ЧТО ТАКОЕ АЛГОРИТМ?

Наверное, многие из вас восхищались умными собаками, которые показывают в цирке искусство счета, «складывая» однозначные числа. Собака лает три раза, когда ей показывают цифру «3», пять раз при виде цифры «5» и т. д. (повинуясь, конечно, незаметным для публики сигналам дрессировщика). А если между этими цифрами стоит знак  $+$ , она пролает все восемь раз: сначала три раза и после этого еще пять раз.

Сложение по единицам «умная» собака выполняет чисто



С  
Н  
О

Сверх учебника



автоматически, не понимая смысла своих действий.

Такое сложение — самое простое. Правила его выполнения легче всего запомнить.

«Отложи на счетах столько косточек, сколько единиц в первой цифре, и прибавь к ним число косточек, равное числу единиц второй цифры. После этого сосчитай сумму». Пользуясь этим правилом, складывает первоклассник одноразрядные числа на школьных счетах. Но в математике вместо слова «правило» говорят — «алгоритм».

Алгоритмы нужны для решения самых разнообразных задач. Оказывается, математика не может обойтись без своей технологии — технологии решения математической задачи.

Технологический процесс решения самой сложной задачи складывается из множества самых простых операций.

Слово «алгоритм», то есть «правило», приобрело теперь чрезвычайно широкий смысл. Это точное указание о порядке решения целого класса сложных задач посредством ряда простых операций. Иными словами, «алгоритм» — это руководство к действию для решения задач. Его можно даже облечь в форму кратких приказов, которые нужно выполнять точно и беспрекословно.

Вот пример такого руководства к действию для отыскания общего наибольшего делителя двух чисел «а» и «в» (алгоритм Эвклида). Это руководство состоит из пяти указаний:

**Первое.** Обозревай оба числа: «а», «в». Переходи к следующему указанию.

**Второе.** Сравни обозреваемые числа («а» равно «в».

или «а» меньше «в», или «а» больше «в») и переходи к следующему указанию.

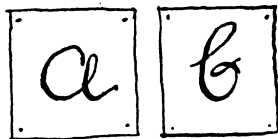
**Третье.** Если обозреваемые числа равны, то прекрати вычисления, так как каждое из чисел дает искомый результат. Если числа не равны, переходи к следующему указанию.

**Четвертое.** Если первое число меньше второго, переставь их местами. Переходи к следующему указанию.

**Пятое.** Вычитай второе число из первого. Обозревай два числа: вычитаемое и остаток. Переходи к указанию второму.

Итак, после выполнения всех указаний нужно снова вернуться ко второму, затем к третьему, четвертому и т. д., пока обозреваемые числа не станут равны. Тогда вычисление заканчивается. Вместо букв «а» и «в» можете подставить числа: например, 21 и 14. Попробуйте найти для них общий наибольший делитель.

«Стоит ли разводить такую канитель для того, чтобы вычислить общий наибольший делитель для двух неумудренных чисел?» — скажет читатель. Но существуют случаи посложнее, чем наш, — для них-то и важно знать алгоритм и уметь его применять.



Всякий алгоритм, как руководство к действию, должен удовлетворять определенным требованиям. Необходимо,

чтобы алгоритм был пригоден для решения не одной какой-нибудь конкретной задачи, а всех задач данного типа. Алгоритм Эвклида не мог бы служить руководством к действию, если бы годился только для одной пары чисел: например, для 21 и 14.

Формула, с помощью которой вы вычисляете корни квадратного уравнения, — это тоже алгоритм. Эта формула показывает, что нужно сделать с содержащимися в уравнении числами, чтобы узнать, чему равны неизвестные.

Чтобы найти и разработать алгоритм, нужно иметь обширные математические знания и затратить много творческого труда. И вот алгоритм найден. Порядок решения задачи строго определен. Каждая отдельная вычислительная операция регламентирована, и для решения остается точно и беспрекословно следовать указаниям. Это может выполнить уже любой человек, действуя совершенно машинально.

Человек работает маши-

нально! Когда мы так говорим, то поневоле сравниваем действия человека с работой машины, и тут же у нас возникает мысль: «А нельзя ли поручить машине выполнение этой работы?»

Оказывается, можно! Подтверждением служат элементарные вычислительные машины. Ученые и инженеры умеют теперь автоматизировать решения любой математической задачи, для которой существует алгоритм.

Красной нитью через всю историю математики проходит борьба за алгоритм. Ведь каждый новый алгоритм — это новый путь к решению. И чем проще и короче алгоритм, тем ближе победа над таинственными задачами математики, спрятанными за сложными формулами и уравнениями.

12 февраля 1535 года в итальянском городе Болонье царил необычайное оживление. Со всех концов Италии и даже из других стран средневековой Европы сюда съехались математики, искусные вычислители и любители интересных состязаний. В этот день начинался математический турнир.

«Математик Фиоре вызывает на поединок каждого, кто желает состязаться с ним в искусстве решения кубических уравнений. Побеждает тот, кто решит больше задач из числа предложенных его противником», — гласило объявление о правилах турнира.

Вызов Фиоре был принят Николо Тартальей, доселе ма-





известным преподавателем математики.

Он оказался победителем турнира, решив все 30 задач, предложенных Фиоре. Последний же не сумел решить ни одной задачи Тарталья!

Каким же образом Николо Тарталья удалось одержать столь блестящую победу, не оставляющую никаких сомнений в его огромном превосходстве над противником?

Ответ на вопрос дают события, предшествующие описываемому турниру.

Примерно за десять лет до этого скончался профессор математики в Болонском университете Сципион дель-Ферро. Незадолго до смерти ему удалось найти общий метод решения труднейшей задачи. Об успешном результате своего многолетнего труда он сообщил только своему зятю и преемнику по должности Анабеллу делла-Нове. Но об этом методе неизвестными путями узнал и некий Фиоре.

Получив в свои руки алгоритм решения задачи, с которой не могли справиться ни греки, ни арабы, ни ученые средневековой Европы, Фиоре бросил вызов математикам.

Обладание формулой, казалось, гарантировало Фиоре победу. Но его уверенность не оправдалась. Против него выступил гениально одаренный Николо Тарталья.

Приняв вызов, он сперва думал, что легко победит Фиоре. Но всего за восемь дней до турнира узнал, что его противник знает алгоритм умершего Сципиона дель-Ферро. Тогда Тарталья огромным напряжением ума самостоятельно нашел еще более совершенный алгоритм. С его помощью он и одержал блестящую победу в турнире.

Алгоритм Тарталья, усовершенствованный потом итальянским математиком Кардано, сохранился до наших дней в виде общего метода решения кубических уравнений.

В тиши кабинетов, в стенах многочисленных институтов и университетов создавались и совершенствовались алгоритмы. И хотя в настоящее время известны общие методы решения многих типов математических задач, упорная и творческая работа над алгоритмами не прекращается ни на минуту. Ведь до сих пор существуют математические задачи, для которых не удалось построить алгоритм, то есть найти общий способ их решения. Возможно, что его вообще не может быть?

Существуют так называемые диофантовы уравнения. Они относятся к числу задач с пока еще не найденным алгоритмом.

Каждый раз, когда приходится решать новое диофантово уравнение, математики ищут специальные приемы. Отсутствие алгоритма не позволяет составить общего руководства к действию и автоматизировать решение этих уравнений. Поэтому древние диофантовы уравнения до сих

пор привлекают внимание математиков.

Существует в математике так называемая теорема Ферма. За ее решение обещана высокая награда. Правда, для многих частных случаев она уже доказана. Один случай доказал Эйлер, другой — Лежандр, а математик Куммер в 1849 году сумел доказать теорему для ряда случаев.

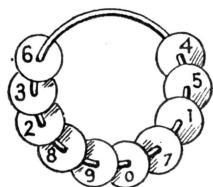
Но все же общего алгоритма пока нет. И вот, подобно предложениям о вечном двигателе, все время появляются все новые «доказательства» теоремы Ферма. Невозможность вечного двигателя доказана, поэтому предложения о них не рассматриваются.

А разные решения задачи Ферма изучаются — никто еще не доказал эту теорему и не опроверг.

Теперь перейдем к «тождеству слов». Для этого нам придется сначала познакомиться со всемогущими «И», «ИЛИ» и «НЕ». Но об этом в следующий раз.

## ПОПРОБУЙ ДОГАДАТЬСЯ

Концы шнура (см. рис.) связаны крепко. Попробуйте, не вынимая руки из кармана, не развязывая и не разрезая шнура, снять его с руки.



НЕ СНИМАЯ  
ДИСКА  
С КОЛЬЦА

На стальном кольце 10 металлических дисков с цифрами. Не снимая ни одного диска с кольца, разбейте их на три группы так, чтобы при умножении числа, образованного из цифр первой группы дисков, на число, образованное из цифр второй группы, получилось бы в произведении число, образованное из цифр третьей группы дисков.

**С**  
**Н**  
**О**

*Смекалку — на проверку!*

# НА ОДНОМ КОЛЕСЕ

При желании подобный цирковой номер вы можете устроить дома. Вам понадобится арена. Сделайте ее из фанерного ящика. Сверху вместо крышки хорошо натяните материю, а сбоку вырежьте отверстие для руки. Передвигая небольшой подковообразный магнит под материей, вы заставите фигурку циркача держаться на одном колесе.

Фигурка велосипедиста выкраивается из плотной бумаги. Выкройку надо раскрасить и согнуть по пунктирным линиям (см. рис.). Затем голову и руки с внутренней стороны обмажьте клеем и соедините обе половинки. Ноги скрепите ниткой, на концах нитки завяжите узелки.

Колесо велосипеда склейте из нескольких полосок картона так, чтобы его толщина была равна 3 мм. (Порядок работы указан цифрами.) На готовое колесо обязательно подклейте обод из жести.

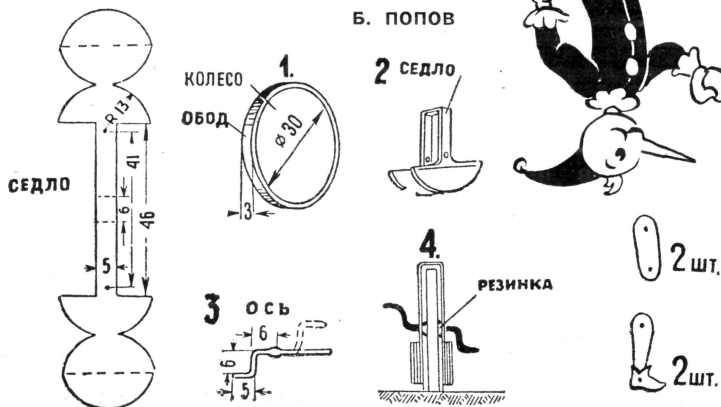
Из жести же сделайте и седло велосипеда. Его надо изогнуть так, как показано на рисунке.

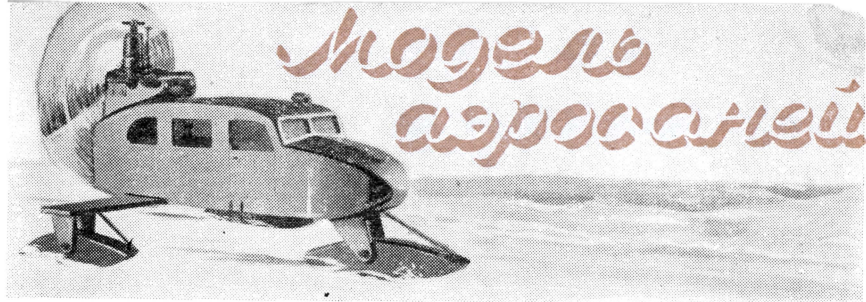
Ось с педалями изготавливается из булавки или тонкой проволоочки. Чтобы ось в колесе не крутилась, ее середину расплюсните молотком, а когда будете устанавливать — смажьте клеем.

Между колесами и тягами наденьте на ось кусочки резины или пробки.

Когда соберете велосипед, дайте клею хорошо просохнуть, а потом уже подклеивайте к седлу фигурку велосипедиста. Чтобы его ноги не соскакивали с педалей, на концы педалей наденьте кусочки пробки или резинки. Когда все будет готово, слегка смажьте трущиеся части машинным маслом или вазелином. Проверьте, свободно ли вращается колесо. Если оно нигде не задевает, смело устанавливайте велосипедиста на арену.

## Б. ПОПОВ





# Модель аэросаней

Эта модель несложна, имеет хорошую проходимость по рыхлому снегу и хорошую устойчивость на больших скоростях. Ее можно пускать и на корде и по прямой. Модель сделана из фанеры толщиной 4 мм (чертежи показывают правые половины деталей 1—6, 9, 15 и нижние половины деталей 11 и 17).

Все детали соединяются между собой на клею шипами.

Кузов аэросаней состоит из двух боковых стенок, шести шпангоутов (из них два облегченных), передней рамки и носовой части (детали 7, 8, 9).

В боковых стенках выпиливаются окна, гнезда под шипы шпангоутов и продольные вырезы для поперечины (11), на которой крепятся задние лыжи. Дверцы на обеих стенках прочерчиваются острым шилом по линейке. В них вставляются проволочные ручки. Ниже дверцы из такой же проволоки прикрепляются снобы — подножки. Стекла для окон заменяет фотоленка. Горячей водой с нее смывается эмульсия.

Смазав клеим нужные места шпангоутов (2, 3, 4, 5 и 6), проденьте шипы в гнезда боковых стенок, а поперечину (11) — в продольные вырезы и туго перевяжите шпагатом или резинкой всю конструкцию, чтобы детали плотнее прилегли друг к другу. Проверьте, нет ли перекосов, и дайте кузову хорошо просохнуть.

Детали 7, 8 и 9 соедините, как показано на чертеже. Когда клей подсохнет, установите первый шпангоут и притяните резинкой к ним передние части боковых стенок. В пропилы

шпангоутов (5 и 6) вдвиньте подmotorные стойки (10). В нижние вырезы шпангоутов (1 и 2) вставьте брусok (12). Выпилите кронштейны (13 и 14) и просверлите в них отверстия. Кронштейны (13) служат для подвески передней лыжи и приклеиваются по бокам брусочка (12), а между кронштейнами (14) устанавливаются задние лыжи. Эти кронштейны попарно крепятся шипами в гнездах на концах поперечины (11). Линии осей, проходящие через отверстия, должны лежать в одной плоскости, иначе лыжи не будут между собой параллельны.

Промежутки носовой части заполните пенопластом или липовыми брусочками, а лишний материал удалите.

Теперь вклейте уже застекленную переднюю рамку (15). Крышу настелите из плотного картона или тонкой фанеры. Готовый кузов зачистите напильником и шкуркой.

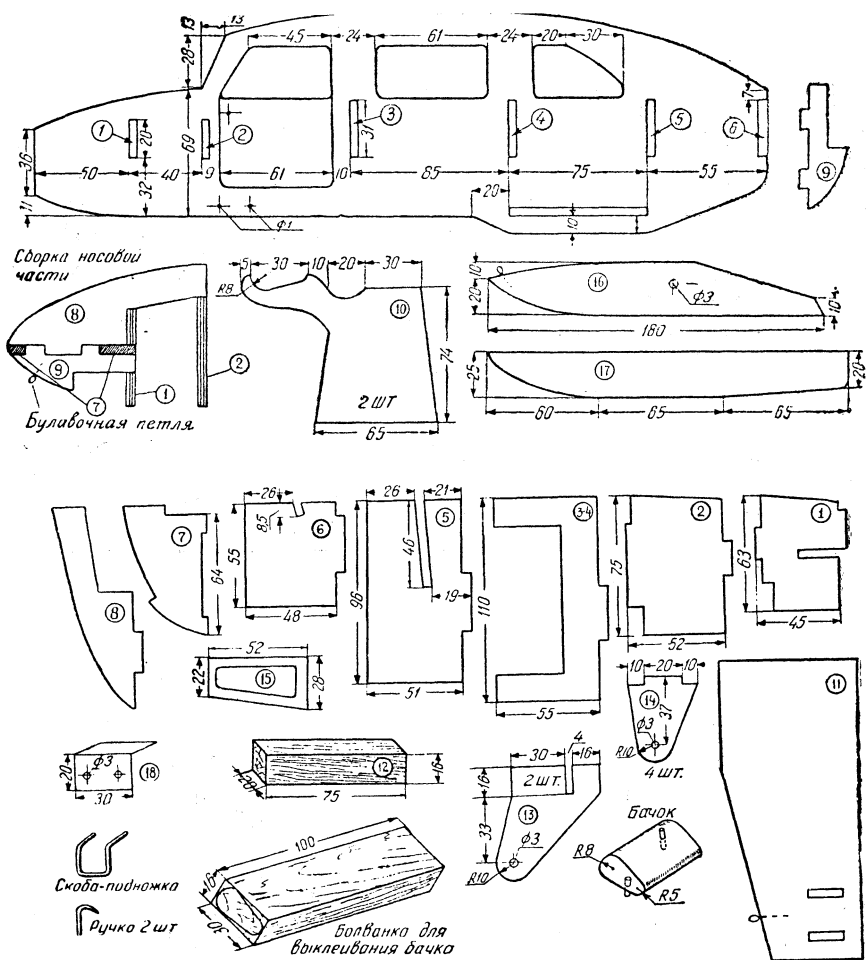
Выстругайте рейку сечением 20×30 мм и по шаблону (16) заготовьте три лыжи. Чтобы модель не утонула в снегу, надо сделать лыжи пошире. Для этого снизу к ним приклеивается широкая полоса из тонкой фанеры или толстого целлюлоида (17). В лыжах сделайте отверстия для осей. Осью может быть гвоздь, проволока или подходящей длины болтик. В переднюю часть лыжи воткните булавку с головкой в виде петельки. Такие же булавки надо воткнуть в поперечину и в деталь носового образования (9). Между петельками натяните резинку — регулятор движения по неровной поверхности.

Натягивая резинку, вы сможете увеличивать силу торможения лыжи о снежный наст и, таким образом, заставлять аэросани разворачиваться в заданную сторону или двигаться по прямой.

На готовую модель установи-

С  
Н  
О

С инструментом  
в руках



те компрессионный двигатель МК-12 или МК-16.

При этом учтите, что заводской винт для нашей модели не подходит: он тянущий, а нам нужен толкающий. Надо по образцу заводского винта изготовить самодельный с лопастями, развернутыми наоборот.

Мотор прикрепите к подмоторным стойкам (10) двумя угольниками (18) из кровельного или оцинкованного железа.

Бачок для горючего выклеивается из нескольких слоев фотопленки. Сверху и снизу в него вставляется две трубки. К нижней подводится шланг от

мотора, через верхнюю заливается горючая смесь. Готовый бачок приклеивается на подмоторные стойки.

Теперь модель можно покрасить нитроэмалью или алюминиевой краской, из колпачка от автотручки сделать прожентор и поставить его на кув.

Аэросани готовы! Опробуйте их, отрегулируйте и можете устраивать интереснейшие соревнования на скорость, на дальность, на движение по прямой или по кругу.

Больших успехов вам в работе, друзья!

Е. РЯБЧИКОВ

Для тех, кто захочет построить настоящие аэросани, советуем познакомиться с вышедшей недавно в издательстве ДОСААФа брошюрой И. Н. Ювенальева «Аэросани» (из серии «Библиотека юного конструктора», М., 1957 г., цена 50 коп.).

В брошюре даны чертежи и краткое описание самодельной конструкции легких и быстроходных аэросаней.

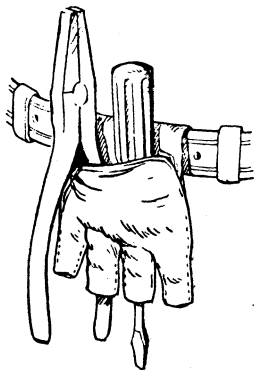
Эту брошюру можно выписать наложенным платежом через магазин «Книга — почтой» по адресу: Москва, ул. Арбат, 21, магазин «Военная книга».

### ПАСТА ДЛЯ СЕРЕБРЕНИЯ ПРОВОЛОКИ

«Как приготовить раствор для серебрения проволоки контурной катушки?» — с таким вопросом обратился к нам Алексей Еркович из с. Михайловка Алтайского края.

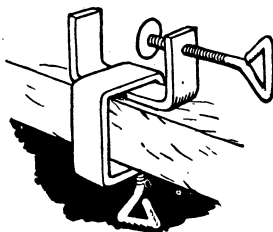
Для серебрения проволоки контурной катушки можно применить использованный фотографический фиксаж, смешанный с тальком. Масса по густоте должна напоминать сметану. Перед серебрением проволоку тщательно очищают от жира и грязи, а затем полотняной тряпочкой натирают на нее смесь. Когда смесь высохнет, проволоку полируют суконкой.

### ИЗ СТАРОЙ ПЕРЧАТКИ...



...выходит неплохое «гнездо» для инструментов, которое удобно прикрепить к поясу.

### ДВЕ СТРУБЦИНКИ...



...расположенные, как показано на рисунке, не что иное, как тисочки на скорую руку.

### КАК СВЕРЛИТЬ СТЕКЛО?

Стекло можно сверлить обыкновенной дрелью. В качестве сверла примените короткий кусок проволоки из красной меди.

Место сверления во время работы надо периодически смазывать пастой, состоящей из 4 частей наждачного порошка, 1 части камфары в порошке и 2 частей скипидара.

Можно сверлить стекло и медной трубкой соответствующего диаметра, заполнив ее увлажненным мелкозернистым наждачным порошком.



**ЧЕП ЭТО МОЖНО ОБЪЯСНИТЬ**

Во время первого полета кабина была окрашена наполовину в черный и белый цвета и должна была поворачиваться по желаемому направлению. Во время второго полета кабина была окрашена наполовину в белый цвет и нагревалась мало.

**НА ОДИН МЕТР ДАЛЬШЕ**

Если радиус земной орбиты (принимая за  $R_1$ ) равен  $R_1$ , то длина ее равна  $2\pi R_1$ . При удлинении радиуса на  $1$  м новая орбита будет равна  $2\pi (R_1 + 1) = 2\pi R_1 + 2\pi$ . Прибавка длины орбиты составляет, как видим, всего  $2\pi$  м, то есть  $6,28$  м. Год при этом удлинится бы всего на  $1/5000$  сев.

**ЛЕПОСТЬ НЕЛЕПИЦЫ**

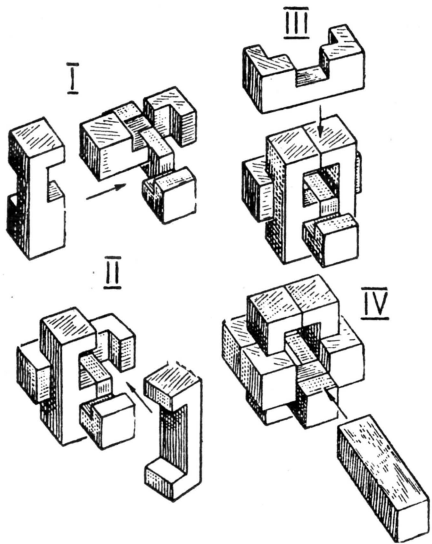
Одновременно и утро, и вечер, и полдень, и рассвет бывает на Северном полярном круге 22 декабря, на Южном — 22 июня, когда Солнце показывается лишь на мгновение.

**ТРИ ПАРЫ НАУШНИКОВ**

Презокристаллы состоят из цепочек молекул, которые могут быть направлены в одну сторону или в другую. Если направление молекул в кристалле изменить, то изменится и направление распространения звука. Это происходит при нагревании кристалла или облучении его рентгеновскими лучами.

**ИЗ ШЕСТИ БРУСКОВ**

Порядок сборки.



Третья пара наушников —

**НЕ ОШИБИТЕСЬ!**

$$20 \times 2(20 + 1) = 840 \text{ спичек}$$

**СТАРАЯ КИТАЙСКАЯ ЗАДАЧА**

Бедняк пересчитал рис в мешочке, завязав мешок и повернув его наизнанку. С другой стороны он насчитал больше. Потом развязал мешок и пересчитал рис обратно в свой мешок.

**СОСЧИТАЙ ВЫСТРО**



1. Передвинуть шкаф — нехитрое дело, если умело за него взяться. Подложите под шкаф 4 колпачка от бутылки из-под минеральной воды (вниз донышком, конечно), и вам легко будет передвинуть шкаф.
2. Только тот по-настоящему может оценить огонь, кто уже пробовав при дожде разжигать костер, имея влажные спички. Покройте спички лаком для ногтей — и они не подведут вас в походе. А ту часть спичечной коробки, о которую зажигают спички, положите во внутренний карман.
3. Пробка от бутылки — лучший и безопасный «инструмент» для чистки ножей.
4. Трудно вывернуть из патрона цоколь разбитой электролампы. Кусок мыла, вдавленный в торчащий цоколь — надежный помощник в этом случае.
5. Сползания рейшины можно легко избежать, если на конец ее насадить прорезанный кусок резиновой губки.

ПОПРОБУИ ДОГАДАТЬСЯ

Прочитайте петлю внутри рукава через пройму, затем просуньте голову через петлю и протяните ее внутрь левого рукава. Выслушайте петлю из рукава, прослушайте через нее верхнюю петлю. Теперь осталось протянуть петлю под мышку и вынуть ее из рукава.

ЧТО ЗДЕСЬ НАПИСАНО?

Римская цифра обозначает номер картины, арабская — порядковый номер буквы в слове. Выказывание А. С. Попова: «Счастлив, что не за рубежом, а в России открыто новое средство связи».

ИЗ ВОСЬМИ ДВОЕК — 21	ИЗ ПЯТИ ПЯТЕРОК — 8	НЕ СНИМАЯ ДИСКА С КОЛЬЦА
$22 + 22 + 22 + 22 + 22 + 22 + 22 + 22 = 168$	$2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 10$	$123456789 \times 4 = 3287654$

ОБЪЯВЛЕНИЕ

Вышли приложения-брошюры к журналу «Юный техник» № 1: 1. «Модель одноковшового экскаватора». 2. «Радиодетали», выпуск 2 (сопротивления).

Главный редактор **В. Н. Болховитнов**

Редакционная коллегия: **Г. И. Бабат, С. А. Вещуриб, А. А. Дерюхов, Л. Д. Киселев** (отв. секретарь), **И. П. Кириченко, Б. Г. Кузнецов, И. К. Лаговский, Л. М. Леонов, Е. Н. Найговзин, Е. А. Пермяк, К. П. Ротов, Д. И. Щербаков, А. С. Яковлев**

Художественный редактор **С. М. Пивоваров** Техн. редактор **Л. И. Кириллина**

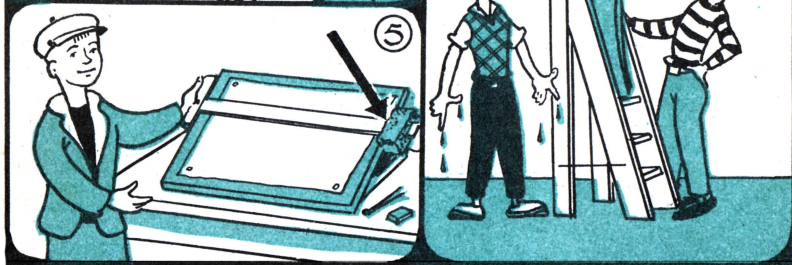
Адрес редакции: Москва, Центр, ул. Богдана Хмельницкого, 5.  
Телефон К 0-27-00, доб. 6-59; 5-59; 4-49; 3-81; 3-49; 2-41; 2-40.

*Рукописи не возвращаются*

Издательство **ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»**

А 11243 Подп. к печати 23/ХII 1957 г. Бумага 84×108<sup>1/32</sup>=1,45 бум. л. 4,7 печ. л. Уч.-изд. л. 5,47. Тираж 200 000 экз. Цена 2 руб. Заказ 2383

Типография «Красное знамя» изд-ва «Молодая гвардия».  
Москва, А-55, Сущевская, 21.



Цена 2р.

810

75 35/20

