

**КАК В КАПЛЕ — ОКЕАН,
ТАК В СУДЬБЕ
ОДНОГО ГОРОДА ОТ-
РАЗИЛИСЬ ЛЕНИН-
СКИЕ ПЛАНЫ ПРЕОБ-
РАЗОВАНИЯ РОССИИ.**

1980
НШ
№ 4



РЫБИНСК



УСТРЕМЛЕН

it-arxiv.narod.ru

АРХИВ ЮТ

Хранить вечно!

В ЗАВТРА

Дорогие друзья! На листках календаря апрель 1980 года — особое время для всех нас. Ударным, отличным трудом страна отмечает 110-ю годовщину со дня рождения Владимира Ильича Ленина. Свою строку в летопись трудовых успехов — за токарным станком, в научной лаборатории, у заводского конвейера, на учебной скамье — вносит каждый. Но наш сегодняшний рассказ — о работе и трудовых победах целого города. Одно из тех городов, чья судьба связана с именем Ленина. Одно из городов, на примере которого ярко виден сегодняшний вдохновенный труд всей Советской страны.

Ульяновск, Казань, Шушенское, Ленинград, Москва — здесь В. И. Ленин жил и работал. В Рыбинске, городе на верхней Волге, В. И. Ленин, сам уроженец Поволжья, никогда не был. И все-

таки по справедливости Рыбинцы, как и жители многих других городов, в которых не довелось побывать основателю Советского государства, считают свой город ленинской точкой на карте страны и гордятся этим. В. И. Ленин, как никто другой, умел смотреть далеко вперед. На месте холодных, бедных электричеством городов с остановившимися или разрушенными заводами умел видеть грядущие индустриальные гиганты. Сегодняшний день многотысячного промышленного Рыбинска во многом определен ленинской заботой.

Перевернем несколько страниц, ставших историей.

В марте 1918 года в Рыбинске, известном прежде тем, что он был крупнейшим перевалочным пунктом, где сосредоточивалась почти вся хлебная торговля Поволжья, где в навигационный период собиралось до ста тысяч бурлаков, грузчиков, матросов, был создан совнархоз. В «Известиях Рыбинского Совета», в постановлении исполкома о создании совнархоза, можно найти такие строки: «В первую голову нам необходимо выяснить, какие материалы мы имеем... что у нас есть и чего не хватает, на сколько хватит имеющихся материалов при продолжении производства и что изготавливается предприятиями...» Какие предприятия были в ту пору в Рыбинске! Несколько маленьких заводиков, бывших до

Популярный научно-технический журнал ЦК ВЛКСМ и Центрального Совета Всесоюзной пионерской организации имени В. И. Ленина

Выходит один раз в месяц
Издается с сентября 1956 года

Юный ТЕХНИК

№ 4 АПРЕЛЬ 1980

революции частными, а теперь национализированных. Заводы стояли, некоторые из них надо было восстанавливать, у Рыбинского Совета в это трудное время средств на восстановление не было... И тогда, в 1918 году, в историю города была вписана ленинская страница.

Тридцатидвухлетний инженер Н. И. Дыренков, назначенный управляющим делами Рыбинского совнархоза, в апреле 1918 года привез в Москву подробный план намеченных совнархозом работ. 15 апреля Н. И. Дыренков выступил с докладом о хозяйственном положении города на заседании ВСНХ, в присутствии В. И. Ленина. И должно быть, молодой инженер испытывал в этот день особый подъем, особую радость: предложения Рыбинского совнархоза, наметившего путь подъема промышленности в своем городе, были оценены по достоинству, В. И. Ленин предложил выдать совнархозу в срочном порядке денежную ссуду.

И еще дважды Н. И. Дыренков встречался с вождем революции — 18 и 20 апреля, — беседуя с ним о насущных задачах города. 20 апреля 1918 года на инструкции для Рыбинского совнархоза, полученной Дыренковым в ВСНХ, Владимир Ильич написал строки, которые после возвращения инженера в родной город были опубликованы в «Известиях Рыбинского Совета». [Эти ленинские строки, обращенные к рыбинцам, вы прочитали на второй странице обложки.]

Прошли годы, десятилетия. Даже сама Волга стала другой за это время: раскинулось близ города громадное искусственное море — Рыбинское водохранилище. И стоит сегодня на волжских берегах город-красавец, город-труженик с заводами, знаменитыми на всю страну, где работают люди, продолжающие ленинскую страницу города и уверенно идущие в будущее.



ЛЮДИ, ЦИФРЫ И ДЕЛА

А. П. УРОВ, первый секретарь
Рыбинского ГК КПСС

Даже простая статистика, простой перечень продукции, выпускаемой предприятиями любого

Чем ты был? Просто родиной малой моей,
Просто хлебной, но бóсой бурлацкой столицей.
Кем ты стал? Учредителем волжских морей,
Чья волна тебе под ноги любит стелиться.

Чем ты стал? Колыбелью таких мастеров,
О которых былому «Левше» и не снилось.
Здравствуй, Рыбинск!
Прими теплоту моих слов,
Окажи мне такую отцовскую милость.

Лев Ошанин



города, могут многое рассказать о нем.

И в Рыбинске есть предприятия, имена которых теперь связаны с именем города воедино. Всем известно ордена Ленина Рыбинское производственное объединение моторостроения, настоящий город в городе. И это не только образ: многие тысячи рыбинцев работают на этом предприятии, многие десятки отличных домов построил завод для своих рабочих, а для того чтобы они могли хорошо отдыхать, построил прекрасный стадион, отличный Дворец спорта, кинотеатры, клубы.

Продукция производственного объединения моторостроения — двигатели для флагмана совет-

ского воздушного флота Ил-62М и дизели для тракторов. Продукцию других предприятий Рыбинска всю и не перечислишь: высококачественные печатные машины выпускает ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени завод полиграфических машин. Земснаряды, собранные в нашем городе, работают едва ли не на всех гидротехнических стройках страны, из цехов рыбинских предприятий выходят дорожные катки, трансформаторы, кабель для электропроводки. Со ступеней судостроительного завода сходят морские и речные суда...

Восьмидесяти пяти видам продукции, выпускаемой в нашем городе, присвоен государственный

Знак качества — свидетельство точной, надежной работы заводов и фабрик. Объем продукции растет год от года. За девятую и четвертые года десятой пятилетки он увеличился почти в два раза!

Такова — очень неполная — статистика сегодняшнего Рыбинска, таких — очень неполный — перечень продукции, о ней только мечтать могли в то время, которое ваш журнал выбрал точкой отсчета для рассказа о Рыбинске восьмидесятого года, в 1918 году.

А люди? Отличных мастеров своего дела в Рыбинске десятки тысяч. Среди них пять Героев Социалистического Труда: П. Ф. Дерунов, генеральный директор ордена Ленина Рыбинского производственного объединения моторостроения, слесари Л. А. Иванов, А. В. Барашков, М. Т. Лаптев, И. Е. Грачев. И как всегда, пример вдохновенного труда подают коммунисты и комсомольцы.

Многие рабочие Рыбинска поддерживают предложение выполнить план десятой пятилетки к этим апрельским дням — 110-й годовщине со дня рождения В. И. Ленина. А комсомольцы Пролетарского района города сами стали инициаторами движения «Юбилею В. И. Ленина — 110 ударных вахт». Фрезеровщик завода дорожных машин Валерий Гугов и портниха фабрики «Швейник» Валентина Уразова работают в счет 1982 года, на год опережает время Виктор Балувев, комсорг бригады Волжского машиностроительного завода. Комсомольцы соревнуются за право сдавать продукцию по талонам «Комсомольской гарантии». Многие работают с личным клеймом. Это высочайшее доверие, поскольку детали с таким клеймом не проходят ОТК, для них технический контроль — мастерство рабочих, требовательность к себе, гордость за дело своих рук.

Наверное, тут стоит задуматься: что же позволяет рыбинцам

опережать время, выпускать продукцию, для которой не нужен ОТК? Внимание к самой передовой технике, быстрое внедрение ее в производство, научная организация труда — НОТ — вот основные пути.

В 1967 году, почти через полвека после разговора В. И. Ленина с рыбинским делегатом, ЦК КПСС одобрил опыт рыбинцев по внедрению НОТ на предприятиях города. Как переключаются события, разделенные десятками лет?! Ведь и в 1918 году план и схемы, привезенные Н. И. Дыренковым в Москву, были не только внимательно изучены в ВСНХ, но и рекомендованы для того, чтобы использовать их в других местах молодой Советской Республики. Опыт по внедрению НОТ в Рыбинске будет совершенствоваться, распространяться, развиваться.



Н. И. Дыренков.

Много неотложных задач решали рыбинцы, как и вся Страна Советов, после победы Октября. Нужно было одновременно восста-

Вот еще одна точка отсчета, важная для рыбинцев, как и для всей нашей страны, — решения ноябрьского (1979 г.) Пленума ЦК КПСС, глубокие, яркие мысли о путях дальнейшего повышения эффективности производства, высказанные в речи на Пленуме Генеральным секретарем ЦК КПСС, Председателем Президиума Верховного Совета СССР Л. И. Брежневым. По ним строят свои планы труженики Рыбинска.

Как видите, мы уже перешли к будущему. Будущее города — это прежде всего люди, молодые люди, пионеры и школьники. Для них, юных рыбинцев, тех, кто встанет завтра рядом с отличными мастерами своего дела, сегодня мы открываем новые технические кружки, клубы, станции юных техников — здесь они получают первые уроки технического мастер-

ства, которые им пригодятся, какую бы профессию ни выбрали. Пожалуй, настоящим форпостом детского технического творчества можно назвать и школу-интернат № 2.

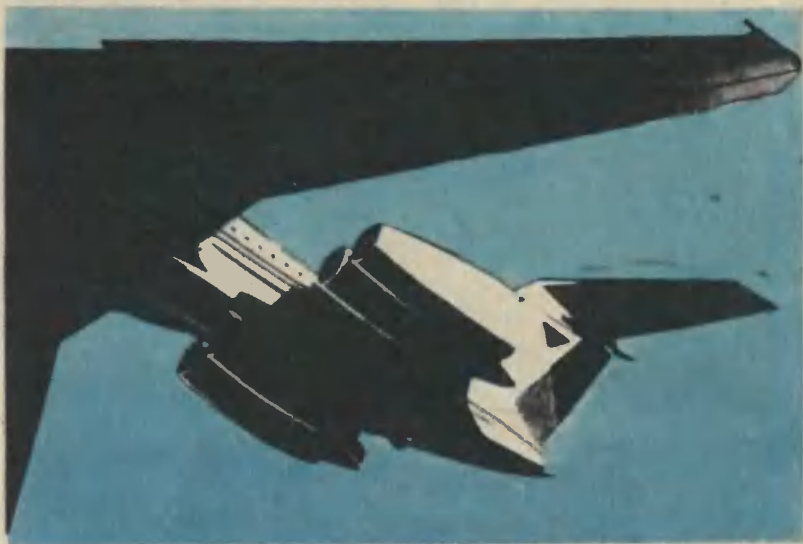
И вот еще о чем мне хотелось бы сказать, прежде чем корреспонденты журнала поведут читателей по Рыбинску восьмидесятого года, по городу, судьба которого, как и судьбы многих других советских городов, показывает, как далеко вперед умел смотреть В. И. Ленин, как умел верить в то, что реальностью должны стать самые смелые планы. Быть может, для кого-то из молодых читателей это путешествие окажется первым знакомством с городом, где потом им предстоит самим работать. Нам нужны крепкие, надежные, рабочие руки, светлые, умные головы.



навливать разрушенные заводы, выпускать машины, изобретать новые конструкции.

Так выглядел один из цехов «Феникса» — ныне завода полиграфических машин (фото по-

середине), сверху справа — «Совнархоз», один из первых пароходов, выпущенных в Рыбинске в советское время, слева — автовагон, изобретенный Н. И. Дырнновым.



И инженер-конструктор, и рабочий-сборщик, и пилот, и водитель чаще всего называют двигатель сердцем машины — самолета, автомобиля, трактора...

МАСТЕРСКАЯ МОТОРОВ

Для воздушных дорог

За проходной со стеклянными дверями из города попадаешь... в город. В город со своими улицами, перекрестками, кварталами. Прямо напротив проходной, через улицу, вывеска с совсем уж неожиданной для заводской территории надписью — «Магазин».

— А это и есть настоящий город, — улыбнулся инженер Анатолий Кузьмин. — Как для города положено, есть своя железнодорожная станция. Есть и свой

собственный аэродром. Есть, между прочим, в нашем городе-заводе и собственные архитектурные памятники, которые мы бережно храним. Да вот он, самый старый...

Среди невысоких домов-цехов, тянувшихся на целые кварталы, высилась водонапорная башня с потемневшей, выщербленной кирпичной кладкой.

— Все, что осталось от завода «Русский Рено», который был когда-то на этом самом месте, — пояснил Анатолий.

...В заводском музее есть фотография: мужчины с бородками, в модных для 1916 года шляпках-котелках, окружили автомобиль, вид которого может теперь лишь вызвать улыбку. Но на лицах людей ясно читается гордость: акционеры компании «Русский Рено» заняты самым прогрессивным, самым передовым делом — «Общество в Петрограде и Рыбинске» намерено выпускать «автомобили городские и для туризма», акционеры надеются на успех предприятия.

После 1916 года пройдет не так уж много времени, и молодое

Советское государство создаст свою собственную мощную автомобильную индустрию. Правда, не в Рыбинске — в Москве, в Горьком, в Минске. Здесь же, на том месте, где русские рабочие строили для иностранных в большинстве акционеров стены цехов «Русского Рено», больше похожих на обыкновенные бараки, начинался в двадцатых годах другой завод. Двадцатые годы — начало советского авиастроения, развитию которого первостепенное значение придавал В. И. Ленин. Первым советским самолетам нужны были двигатели. Их и начали делать здесь, в Рыбинске. Теперь же, спустя пятьдесят с лишним лет, у завода громкая рабочая слава, история его составляет единое целое с историей советской авиации. Повторим это: громкая слава, а теперь и не только авиационная.

Но вот о чем думаешь, когда



идешь сегодня по улицам завода-города, в толпе его многотысячного рабочего населения, мимо цехов-домов. Хоть и знаменито на всю страну ордена Ленина Рыбинское производственное объединение моторостроения, в судьбе его, пожалуй, нет чего-то особенно примечательного, необычного. Вернее, не совсем так: для любого другого государства такая судьба оказалась бы скорее всего необычной. Для советского — нет: десятки, сотни заводов нашей страны прошли такой же стремительный путь.

История самого первого двига-

Счет тракторных дизелей идет на второй миллион.



теля, вышедшего из цехов этого завода, тоже, пожалуй, может сегодня вызвать улыбку. Вот что, например, вспоминал А. А. Павловский, инженер, работавший здесь полвека назад: «Ранней весной 1928 года на завод прибыла партия первых, купленных во Франции моторов «Лоррен-Дитрих» (450 л. с.), которые необходимо было перебрать. Сразу нашлось первое настоящее дело для сборочных бригад. Переборку и ремонт моторов производили четыре сборочные бригады... Общими усилиями был сконструирован балансирный станок для испытания моторов, главный механик быстро его изготовил. Станок водрузили на место и «обстроили» деревянной оболочкой — это и была первая испытательная станция.

Наконец наступил долгожданный момент: завод испытывал пусть чужую, но все-таки «товарную» продукцию. Запустили первый мотор... Рывок, мотор чихнул. Еще две-три попытки, и рев мотора в 450 л. с. всколыхнул безмятежный Рыбинск. Директор завода Михайлов не сдержался: велел положить в заводской тарантас лошадь и поехал по Рыбинску слушать, как звучит мотор в отдаленных уголках города. Позже он рассказывал, что жители города спешили к зданию, чтобы выяснить причины загадочного грома...»

Наверное, у скептиков, недругов молодой Советской страны, которых немало было в те годы в разных государствах, такой рассказ вызвал бы только злую усмешку. Только порадовал бы их... Чего можно было ожидать от советской авиационной промышленности, если ее первые шаги оказались такими робкими? Но вот еще один экспонат из заводского музея — уже не фотография, а настоящий, в металле, авиационный двигатель М-17. Всего два года спустя после испытаний «Лоррен-Дитрихов» завод серийно выпускал М-17. Они стали «сердца-

ми» знаменитых Р-5 Н. Н. Поликарпова, за полетами которых позже следил без преувеличения весь мир, — летчики искали челюскинцев. И уже не до скептических усмешек было врагам в годы Великой Отечественной войны: продукцией завода стали двигатели для пикирующих бомбардировщиков Пе-4, для знаменитых истребителей Як-1, Як-3, Як-7Б.

Так было... И сейчас здесь с горечью вспоминают разрывы бомб на территории знаменитого завода. С гордостью вспоминают честную, надежную работу рыбинских авиадвигателей на многих тысячах машин, побеждавших в воздухе. С улыбкой — историю самого первого двигателя и директора завода Михайлова, объезжавшего на тарантасе город, чтобы послушать, «как звучит мотор»...

А сегодня? Не обойти за один день десятки цехов, в которых установлены самые современные станки, самое совершенное оборудование. В кузнечных, литейных, штамповочных, формовочных цехах на сотнях станков рождаются детали будущего «железного сердца» флагмана советской авиации Ил-62М, детали дизелей для тракторов, производству которых завод освоил в послевоенные годы. Знаете, насколько совершенна технология производства двигателя Ил-62М? Многие станки работают по программам, многие линии полностью автоматизированы, многие процессы — например, шлифовка некоторых деталей — выполняются промышленными роботами. А саму сборку двигателя для лайнера-гиганта можно, пожалуй, сравнить со сборкой корабля на стапеле. Правда, у авиадвигателей свои стапели. А сборщики больше похожи на часовщиков: не только тем, что многие операции требуют поистине ювелирной точности, но и белыми халатами...

Закончена сборка, еще один двигатель покидает цех. И если вам доведется лететь на Ил-62М, вспомните, что мощное «сердце»



Суда типа «река — море», озерные ледоколы, катера — это тоже продукция города.

На снимке — новый сухогруз, спущенный на воду со ступеней судостроительного завода имени Володарского. Он назван «Алия Молдагулова». В годы войны ушла из Рыбинского авиационного техникума на фронт Алия Молдагулова, стала снайпером, получила, как и еще сорок восемь ее земляков, высокое звание Героя Советского Союза. Она погибла в 1944-м.

Апрель на Волге — рабочее время. Так что сейчас «Алия Молдагулова» в пути.

воздушного корабля было собрано здесь, в Рыбинске, поблагодарите людей, сделавших его совершенным, надежным.

Для полей...

На большом деревянном ящике, стоявшем на полу цеха, среди других надписей были названия двух географических пунктов: Одесса и порт Хайфон. Понять нетрудно — из Рыбинска груз на судне «река — море» (быть может, это судно тоже было построено в Рыбинске) пойдет в Одессу, а затем, морем, во Вьетнам. Для продукции цехов, выпускающих «сердца» тракторов, путешествия, иной раз очень далекие, самое привычное дело. Не только в Советском Союзе, во многих других странах работают двигатели с рыбинской маркой. Около девяти лет назад, 1 декабря 1971 года, с конвейера сошел миллионный дизель, сейчас счет идет на второй миллион. Представьте только: более чем на миллионе тракторов, работающих в самых разных уголках мира — и в Африке, и в Азии, и в Америке, и на островах Тихого океана, — стоят двигатели, сделанные там, где когда-то перебира-

ли первые десять моторов «Лоррен-Дитрих»!..

В цехе шумно, как всегда бывает шумно в цехе любого завода. Но и этот шум вдруг перекрывается мощным ревом мотора. Неподалеку от упакованного двигателя, готового отправиться в Хайфон, на стенде идут испытания еще одного только что сошедшего с конвейера дизеля Д65М.

Сначала — холодная обкатка. Дизель приводится в движение электромотором, цель — проверить, как взаимодействуют между собой детали нового «железного сердца». Затем через тридцать пять минут «сердце» начинает работать самостоятельно, идет горячая обкатка. Правда, сначала еще без нагрузки. Врачи знают, как опасны нагрузки нетренированному человеческому сердцу, «нетренированный» двигатель тоже нельзя сразу же запускать на полную мощность. Однако «тренировка» двигателя длится совсем немного — 10 минут. И вот гул нарастает, двигатель начинает работать под нагрузкой, а испытатели в это время внимательно следят за показаниями приборов.

— К испытательному стенду

путь двигателя большой, — сказал Юрий Иванович Беспалов, инженер-технолог цеха. — Читателям «Юного техника», наверное, будет интересно пройти вдоль конвейера.

Будущий двигатель — пока, правда, в нем очень трудно угадать очертания мощного тракторного «сердца» — лежал на ленте конвейера на боку. Сама лента плавно огибает сборочный цех, и сверху, наверное, можно было бы единым взглядом охватить все стадии сборки. Подумав об этом, я почему-то представил и другое: если сделать по кадру на каждой технологической операции, а затем быстро прокрутить такую пленку, на экране появилось бы удивительное зрелище — первая заготовка на глазах быстро обрастала бы деталями и превратилась наконец в готовый дизель. На самом же деле путь по конвейеру долг, долог и путь отдельных деталей из разных цехов к этому конвейеру.

Прежде всего будущий двигатель обрастает газораспределительной системой, устанавливается на нем топливный насос. Затем — крышка газораспределения, поршневая группа. Сборщики снабдят двигатель форсункой, топливными фильтрами, рядом других деталей. Теперь двигатель переворачивается, меняет положение. И идет по конвейеру дальше. А сбоку к главному конвейеру, словно притоки большой реки, подаются детали, необходимые для той или другой операции.

Наверное, кто-то подумает: сборку дизеля для трактора и сравнить нельзя со сборкой авиационных двигателей, которая идет в других цехах. Там ювелирная точность, здесь все проще. И в самом деле, сборщики дизелей для тракторов работают не в белых халатах, как в авиационных цехах. Однако для производства деталей точность нуж-



«Выпуск первого советского моторного катка знаменует начало развёртывания дорожного

на немногим меньшая, а масштабы производства — идет второй миллион! — требуют скорости. В цехах, где делают эти детали, тоже работают промышленные роботы, автоматические линии, станки с программным управлением. И вот еще один красноречивый факт: для фигурной вырезки контура профильных шаблонов в производстве дизелей используется лазерная установка «Разрез-6». Двигатели для тракторов делают с помощью лазеров!

Следующие операции на пути конвейера — установка трубки высокого давления, счетчика моточасов, помпы водяного насоса. Среди других деталей в «железном сердце» появляются один за другим клапанный механизм, сливной водяной краник, выхлопной коллектор, воздухоочиститель. Внешний вид будущего дизеля уже претерпел значительные перемены — многие детали закрыты крышкой.

Теперь он переворачивается на конвейере вокруг своей оси. Новые детали, которые ждут его дальше, — это масляный фильтр, клапанная крышка, маховик. Устанавливается пусковой двигатель...

А на испытательном стенде, куда нас вновь привел конвейер, снова раздается гул — испытания проходит еще одно, только что

машиностроения в стране, начало ликвидации грязных проселков и бездорожья», — писала газета «Верхне-Волжская правда» 1 мая 1931 года.

С той поры катки, изготовленные в Рыбинске, сделали гладкими уже сотни тысяч километров дорог не только на просторах нашей Родины, но и многих других стран мира. Не узнать в бетонных автострадах бывших грязных проселков, мало похоже на своего предка и современные дорожные машины.

собранное тракторное «сердце». Но теперь наш путь лежит дальше, к застекленной витрине, как в магазине. За стеклом — шесть новеньких, с иголочки, если можно так сказать, тракторных двигателей.

— Видите, как они красивы? — спросил Юрий Иванович. — Это образцы нашей продукции, шесть модификаций дизеля, которые мы выпускаем.

Красивы? В словах инженера ясно прозвучала гордость рабочего человека за дело своих рук. Конечно, красивы! Я даже и представить раньше не мог, как может быть красив простой работающий дизель для трактора. Не только внешней, но и, если поймешь ее, удивительной внутренней красотой, логикой, продуманностью, точным инженерным решением.

— Они отличаются друг от друга назначением. Предназначены для работы в разных условиях. Вот, например, двигатель Д65МТ специально создан для работы в тропиках.

Тропический вариант дизеля? Не правда ли, вот факт, лишний раз красноречиво говорящий о том, сколь велика география продукции Рыбинского объединения моторостроения, сколь велик спрос на нее.

Можно дополнить этот факт другим: завод выпускает еще

Взять, к примеру, 16-тонный каток ДУ-52. Словно заправский франт, он имеет несколько пар сменной «обуви» — для песка и для гравия, для асфальта и для бетона... Он может не только укатывать, пригладивать покрытие, но и предварительно уплотнить его основу.

А вибрационный каток ДУ-74А делает обе операции вместе. Установленный на машине вибратор уплотняет грунт, а традиционные колеса-катки выравнивают поверхность.

один вид продукции, сравнительно недавно им освоенный, который в отличие от тропического дизеля работает исключительно в холоде, в заснеженных краях. Вот другие географические точки: эта продукция работала даже на дрейфующих полярных станциях, даже в Антарктиде.

...И для снега

Есть на заводе среди многих других цехов, выпускающих детали для авиационных и тракторных двигателей, и еще один, совсем непохожий на другие. Впрочем, сначала я отправился на аэродром Рыбинского объединения моторостроения. Там и испытательный полигон «Буранов».

...Впереди, насколько хватало взгляда, была ровная белая пустыня. В этот момент легко было представить себя не на окраине Рыбинска, а в настоящей тундре, где на сотни километров вокруг, бывает, никого не встретишь.

Володя Тарасов, инженер-испытатель, открыл ворота ангара и вывел новенький красный «Буран». Первое, что пришло в голову: снегоход больше всего похож на мотороллер. Такое же двухместное сиденье, руль, только вместо колес резиновые гусе-

**ОСНОВНЫЕ УЗЛЫ СНЕГОХОДА
«БУРАН»:**

1 — рулевая стойка; 2 — двигатель РМЗ-640; 3 — фара; 4 — топливный бак; 5 — бампер; 6 — коробка реверса; 7 — вариатор; 8 — тормоз; 9 — ведущий вал; 10 — электростартер; 11 — гусеница; 12 — направляющий вал; 13 — рама; 14 — спинка сиденья; 15 — аккумулятор; 16 — руль.

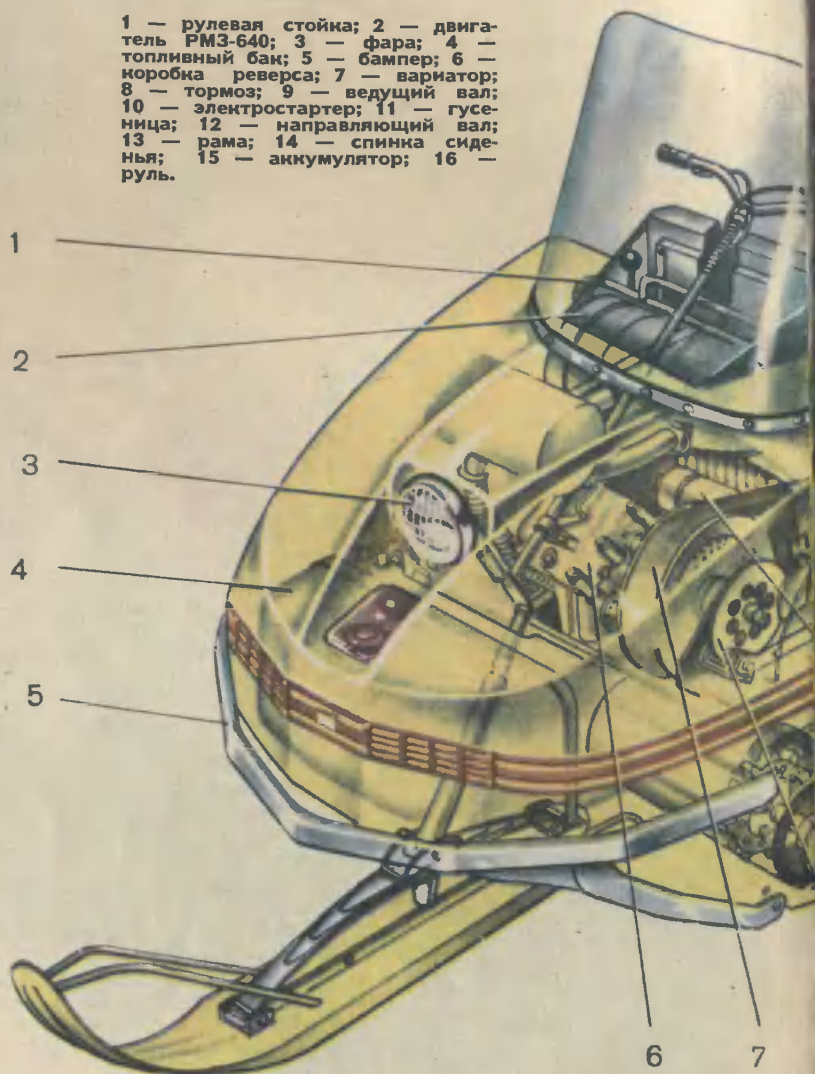
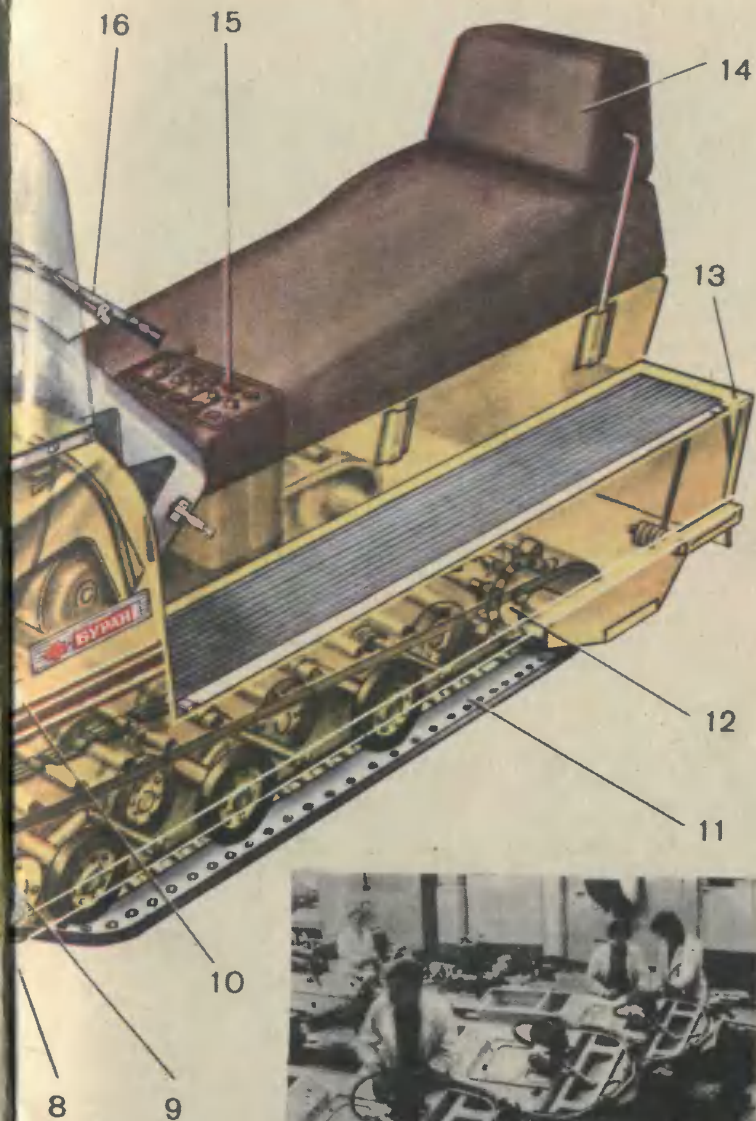
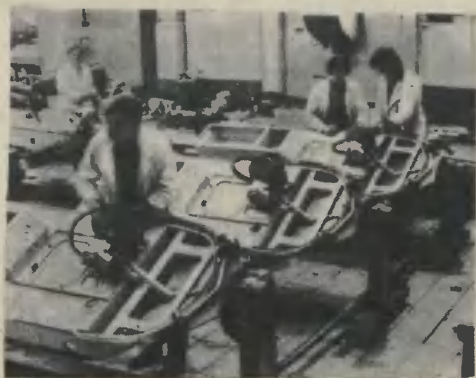


Рисунок В. СКУМПЭ



Здесь, в сборочном цехе, начинается путь «Буранов», который ведет и на Северный полюс, и в Антарктиду.



ницы, а впереди — короткая поворотная лыжа.

— Справитесь? Управлять им очень просто...

Действительно так. На руле две ручки — тормоз и газ. Справа под рулем — рычаг переключения переднего и заднего хода, ручка стартера. Я сел на сиденье водителя и запустил двигатель. Чтобы стронуть снегоход с места, теперь достаточно лишь чуть нажать ручку газа.

Сначала осторожно: все-таки за рулем снегохода я в первый раз. Но постепенно чувствую, как легка и послушна машина в управлении, как легко повинуется рулю. Выехав в заснеженное поле, я нажал на ручку газа сильнее, и снегоход понесся, подпрыгивая на неровностях, стрелка спидометра подошла к цифре 50. Встречный ветер стал плотным, как туго натянутое полотно, в лицо ударили иголки снежного вихря. Рядом со мной, почти параллельно, но чуть впереди, мчался еще один «Буран», который вел Тарасов, и, глядя на машину, взметающую вокруг себя снежное облако, я понял, что название «Буран» очень точно подходит для снегохода.

Наконец два «Бурана» останавливаются рядом, и инженер-испытатель интересуется:

— Как впечатление?

— Удовольствие необыкновенное! Чувствуешь себя гонщиком!!

Что ж, в соревнованиях «Бураны» действительно принимают участие. Однако основное назначение этой машины другое — рабочее. Она очень нужна многим людям: геологам, охотникам-промысловикам, полярникам, оленеводам, связистам. Серийно, в немалых количествах такую машину производят у нас в стране только здесь, в Рыбинске...

На заводе, в кабинете главного конструктора КБ снегоходов Германа Павловича Дерунова мы рассматриваем разрез «Бурана» — такой же, как мы печатаем в

Очки могут не только исправить недостатки зрения, но и украсить человека. Это хорошо понимают работники Рыбинского завода очковой оптики. Недавно здесь закончена наладка двух автоматических поточных линий для производства астигматических линз большого диаметра.

Когда цех полностью вступит в строй, он будет выпускать 30 миллионов очковых линз в год.

журнале. Главный конструктор молод, молодо пока и возглавляемое им интересное производство. В 1971 году, когда с одного из конвейеров завода сошел миллионный тракторный дизель, небольшая группа инженеров и конструкторов начала работу над самым первым снегоходом.

— Герман Павлович, двухместный мотороллер для езды по снегу — машина пока не очень привычная...

— Только для горожан! Для жителей многих северных районов наши снегоходы давно стали необходимыми. Один охотник из Нарьян-Мара написал на завод: «На собаках можно проехать 25—30 километров от силы и возвратиться. Если они пройдут 60 километров за сутки, то два дня должны отдыхать. «Буран» же проходит по 170 километров за сутки». Кстати, теперь наша машина используется не только в Советском Союзе — идет на экспорт и в ГДР, Польшу, Чехословакию.

— Значит, «Буранов» уже много?

— Выпустили за последние годы больше двадцати пяти тысяч. В этом году из цеха выйдут еще восемь тысяч машин. А нужно их, как мы убедились, еще больше.

— А как начиналась история этой интересной, нужной и все-



Рыбинск — город-порт. Но еще чаще, чем порталы, здесь можно увидеть строительные краны. Город строится, хорошеет прямо на глазах. Только во второй половине прошлого года здесь справило новоселье около 1000 семей. В этом году новоселов будет еще больше. По генеральному плану в городе будет построено два 14-этажных дома, семь 9-этажных, пятнадцать зданий в пять этажей... Всего в новые дома переедут около 8 тысяч человек.

таки пока еще непривычной машины?

— Когда мы решили начать выпуск снегоходов, ни один институт, ни одна лаборатория, ни одно КБ в стране подобными машинами не занимались. Так что многое — гусеницы, карбюратор, система зажигания — создавалось заново. Цех, в котором идет сейчас сборка серийных машин, был несколько лет назад, по сути, испытательным стендом. Многие делались, испытывались, отвергались, делались снова, пока наконец не была разработана машина, достоинства которой вы сами сегодня оценили. С гордостью могу сказать, что снегоходу «Буран» недавно был присвоен государственный Знак качества...

Внизу, под конструкторским бюро, на первом этаже, цех, где идет сборка снегоходов. Вот чем отличается этот цех от всех других: для самолетов и тракторов завод производит только двигатели — здесь же новые машины рождаются одна за другой целиком. Но ведь и у «Буранов» есть «сердце» — двигатель РМЗ-640, — пусть маленькое, трудно сравнимое с мощными «сердцами» Ил-62М и «Беларуси». И вот о чем невольно думаешь в этом цехе: должно быть, «железные сердца» для «Буранов» (не в ущерб другим деталям снегоходов) здесь со-

бирают с особой тщательностью и любовью. Ему ведь работать в особых условиях — там, где, бывает, на сотни километров вокруг не найти ремонтных мастерских, там, где от него может даже зависеть жизнь человека. Сердце есть сердце — оно должно быть самым надежным, самым безотказным органом машины. В мастерской «железных сердец» это хорошо знают.

* * *

И здесь, наверное, можно было бы закончить этот репортаж с ордена Ленина Рыбинского производственного объединения моторостроения. Однако, перечитав свои заметки, я подумал: можно ли назвать завод-город, завод-гигант мастерской?..

Но ведь у этого слова есть и другой смысл: мастерская — это место, где работают мастера. Здесь работают именно так — как слесарь-сборщик Герой Социалистического Труда И. Е. Грачев, взявший обязательство выполнить личный пятилетний план к 110-й годовщине со дня рождения В. И. Ленина, как сотни, тысячи молодых рабочих, гордых тем, что их рабочее место — завод, судьбу которого предвидел Ленин.

В. МАЛОВ



РАБОЧИЙ, ТЕХНОЛОГ, КОНСТРУКТОР

Идет всесоюзный смотр «Юные техники — Родине!», посвященный 110-й годовщине со дня рождения В. И. Ленина. Среди наград, ожидающих победителей, есть особые, учрежденные в честь знатных людей нашей страны, прославивших ее своими трудовыми делами. Одна из таких наград — приз Героя Социалистического Труда, слесаря Рыбинского электротехнического завода Леонида Александровича Иванова.

Почему именно Л. А. Иванова! Давайте прежде познакомимся с этим человеком.

В углу цеха стоит старенький санцелярский стол, на столе счетная электрическая машинка, и рядом — конструкторский кульман... Можно представить за этим рабочим местом кого угодно — технолога, мастера, начальника цеха... Но слесаря?! Угадав недоумение, мой провожатый поспешил на выручку.

— Иванов не просто слесарь, — пояснил он. — Впрочем, пойдемте, покажу вам производство. Думаю, тогда многое станет яснее...

Так, заочно началось мое знакомство с Леонидом Александровичем.

«Сделано слесарем Ивановым»

Представьте кольцо, на ободок которого надо навить виток к витку, как на сердечник трансформатора, слой проволоки. Думаю, даже руками сделать это непросто, несподручно. Где уж тут поручить машине... У меня же перед глазами и кольцо не кольцо, а игольное ушко, и проволока толщиной с волосок!..

Однако сидит за рабочим столом девушка. Ловким движением отмерила нужной длины провололочку-спиральку, заправила ее в тоненькое колечко-челнок. Нажала кнопку — послышалось легкое жужжание. Через секунду-другую бросила взгляд на счетчик:



«Сколько витков навито?» Стоп! Операция закончена.

Станок, на котором работает девушка, носит сугубо техническое название — СНТИ. А если расшифровать: «станок намотки тороидов Иванова». Да-да, Леонида Александровича! Рядом работал еще один, иной конструкции, тоже Иванова. Внедрение их в производство высвободило для завода десятки рабочих рук, сэкономило десятки тысяч рублей. Но что, на мой взгляд, наиболее важно — освободило человека от ручного труда!

Это только в одном цехе, а заглянем в следующие...

В цехе упаковки маркировочный полуавтомат ставил последнюю точку на готовой продукции: клеймо завода и дату выпуска. Раньше это делал рабочий.

В цехе трансформаторов еще один автомат помогал собирать трансформаторные пластины. Раньше их паковали вручную.

В цехе ширпотреб (есть и такой на заводе) алмазно-фрезерный станок наносил сверкающие грани на мужские запонки. А многоигольная швейная машина за один проход стегала широченное полотно. Из него потом пошьют предмет гордости рыбинцев — «электрические сапоги», в которых так приятно, придя с мороза, обогреть ноги.

Словом, всего не перечтешь, не перечислишь. Хотя, как и предполагается на производстве, все и перечтено и перечислено: Иванов за время работы на заводе создал свыше 20 образцов нового высокопроизводительного обо-

рудования и внес более 40 рационализаторских предложений...

Вот, стало быть, каков он, слесарь! Мне виделся человек, стоящий за верстаком. А он настоящий механик! В том высоком значении этого слова, каким его наделили еще в старину. Ведь «механика» в переводе с греческого — это «искусство построения машин»...

Линия жизни

На заводе его так и величают «наш Кулибин», имея в виду не только его изобретательскую мысль, но и мастерство. Ведь все станки и приспособления, придуманные им, созданы, или, как говорят, воплощены, в металле его же руками. А это значит, что мастер он отменный во всяком деле: и в слесарном, и в токарном, и фрезерном...

— Это по наследству! Досталось от отца, — говорил мне Леонид Александрович...

Бывают жизни, прожитые настолько ясно и просто, что биография умещается в две-три строки. Такова она и у Иванова: родился и вырос он в деревне, потом служба в армии, после демобилизации приехал в Рыбинск, где и поступил работать на электротехнический завод. Как пришел сюда почти тридцать лет назад, так и трудится по сей день.

Деревенский парнишка, откуда у него такая техническая хватка, такая универсальность? На селе в пору его детства и техники было небогато — плуг да трактор.

— Вспоминаю себя мальчишкой, — говорил мне Иванов. — Заслышав шум мотора, мог выскочить в окно с урока, мог убежать в поле...

Вместе с отцом приходилось ему и селянки ремонтировать, и часы чинить, и гармошке возвращать ее прежние переливы голоса... Имелась в колхозе своя небольшая мастерская — там осваивал он работу на станках.

И когда в 43-м семнадцати лет призвали его в армию, то умел уже делать почти все, что умеет сегодня.

Знаменательно, что даже в такое суровое время заметили и оценили его золотые руки! Из многих призывников его отобрали в авиацию — ремонтировать самолеты.

Авиация, заметим, в те годы олицетворяла собою все самое лучшее, самое совершенное и передовое в технической мысли.

— Восемь лет у такой техники! — рассказывал мне Иванов. — Я там механику, что говорится, познал и на вкус и на ощупь!

Когда уже, поступив на завод, подал свое первое рационализаторское предложение — приспособление для нарезания резиновых колец-прокладок, — там удивились: «Что же это мы раньше до этого не додумались!»

— А у нас в авиации, — сказал он, — это давно пройденный этап!..

Правда, и завод в ту пору был не тот, что сейчас, известный своей продукцией на всю страну: рядовой ремонтный, занимавшийся перемоткой электромоторов и трансформаторов. Потом стали приходиться новые станки, появились полуавтоматические линии. Налаживать и пускать многие поручили Леониду Александровичу. Быстро пришла к нему слава высококвалифицированного специалиста. А теперь — и это как бы закономерность — в цехах появились его, ивановские, станки-автоматы.

Вот, собственно, и вся биография Кулибина из Рыбинска. Случился, правда, и в его жизни один зигзаг. В первый год по приезде в Рыбинск, пока осматривался на новом месте, подался он было в кустари: починал кому что придется. Вольная вроде открывалась впереди жизнь. Однако затосковал... По людям, по настоящему делу.

Издавна славятся фарфоровых дел мастера города Рыбинска. Еще в прошлых веках неизвестные умельцы создавали удивительные по красоте чайные и столовые сервизы, настольные статуэтки. Смотришь на них в местном музее и глаз не можешь оторвать.

Традиции старых мастеров бережно хранят и приумножают современные кудесники белой глины. Одну из их работ вы и видите на снимке.



— Так затосковал... — вспоминает Иванов, — собрал весь свой инструмент в чемодан и вместе с ним в проходную завода!

«Искусство построения машин»

— Любой из ивановских станков, — рассказывали мне в заводском КБ, — можно спроектировать у нас. Но вот что случилось уже не раз. У конструкторов сотни деталей, а у Иванова, поглядишь, двадцать-тридцать — и автомат!

В искусстве всегда есть тайна. Но если уж ее разгадывать, то на конкретном материале...

Осваивали на заводе новую продукцию: в цехе ширпотреба решили выпускать «электрические сапоги» для домашнего обихода. По технологии требовалось полотно, из которого они изготовлены, простегать вместе с поролоном, потом раскроить. Можно, конечно, было поступить и по-другому — раскроить и то и другое порознь, а потом прошить на швейной машине. Подсчитали: требовалось установить 24 дополнительных рабочих места и под них выделить 85 квадратных метров производственных площадей. А где было их взять?

Прослышали, что в Москве на фабрике имени Клары Цеткин работают многоигольные швей-

ные станки. Командировали туда Иванова. В ту пору у нас в Союзе подобных машин не выпускали, и та, что понравилась Леониду Александровичу, была зарубежной. Обратились к проектировщикам. Те брались освоить, но... Подсчитали: столько времени требуется на разработку конструкции и изготовление чертежей, столько на выполнение в металле первого образца, испытания его и наладку... В общем, выходило, что запустить станок в серийное производство можно лишь через три-четыре года. Такой срок завод никак не устраивал.

— Ну а сам-то, Леонид Александрович, не сможешь сделать? — спросил директор.

Иванов подумал, прикинул и согласился. И попросил на все... шесть месяцев. И еще подумал, что перехватил, потому что время брал с запасом.

— Ну тогда действуй! — сказал директор.

— ...Что такое машина? — говорил мне Иванов. — Это валы, шестерни, рычаги... Закономерность определенных систем.

Память у Иванова удивительная. Стоит ему час-другой посмотреть, как работает механизм, он запомнит его так крепко, что потом, не имея даже эскизов, сможет повторить в металле.

Так вот, закономерности работы того станка, что видел на фабрике Клары Цеткин, он хорошо уяснил и крепко, «по-ивановски», запомнил. И теперь ходил по цехам, оценивал свои возможности — наличие необходимых станков для обработки деталей своей машины, материалов на складе... Постепенно штрих за штрихом вырисовывалась в его голове и конструкция будущего механизма.

Пока шла эта незаметная со стороны работа, ему никто не мешал, даже если бы она тянулась и месяц и более. Но стоило ему подойти к станку и, даже не набросав эскиза, приняться за работу, его спросили: «Ну как, Леонид Александрович, когда?»

Через пять месяцев многогольный швейный станок был сделан. Это была не копия, не слепок, а его вариация, его фантазия на заданную техническую тему. И сработала она, пожалуй, даже лучше, чем у зарубежных конструкторов.

Вариация, фантазия... Слова эти более свойственны описанию художественного творчества. Но в Иванове и впрямь много от художника. Он своего рода скульптор по металлу.

И теперь, размышляя, почему ему удалось сделать станок всего за пять месяцев, я прихожу к выводу: в Иванове соединились вместе уникальным образом мышление и деловые качества конструктора, технолога и высококвалифицированного рабочего. Он сам себе и КБ и производство! А все это дает такой простор для маневра, что позволяет выбрать самый оптимальный, самый короткий, самый безошибочный путь к достижению цели!

Б. ЧЕРЕМИСИНОВ

Теперь, когда мы познакомились с Леонидом Александровичем Ивановым, я думаю, не будет вопроса, почему девизом смотра выбраны слова «Твори, выдумывай, пробуй!».

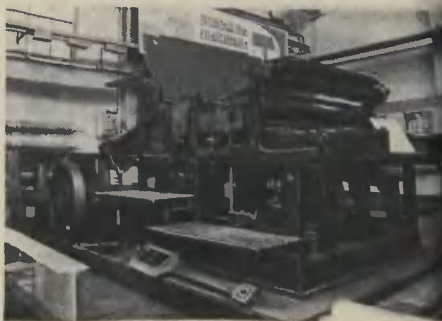
Печать — великая сила. Не случайно В. И. Ленин считал газету коллективным пропагандистом, агитатором, организатором. Но как книга, журнал, газета могут выйти в свет без помощи печатных машин!.. Полиграфическое оборудование тоже делают в Рыбинске.

У ИСТОКОВ ПЕЧАТНЫХ РЕК

...Она походила на корабль. С палубы на палубу вели крутые ступеньки трапов, гудели под ногами металлические настилы. И как корабль виден над водой далеко не полностью, так и труд слесарей-сборщиков, работавших здесь, лишь венчал усилия сотен формовщиков, токарей, фрезеровщиков, технологов, конструкторов...

Поднявшись на уровень третьего этажа, к потолку сборочного

Так выглядит современный газетный агрегат (фото справа). Внизу — первая советская печатная машина «Пионер».



цеха, мы оказались на верхней «палубе».

— Ну вот, теперь вы имеете представление, что такое современная печатная машина, — сказал слесарь-сборщик Николай Чесноков, комсорг сборочного цеха.

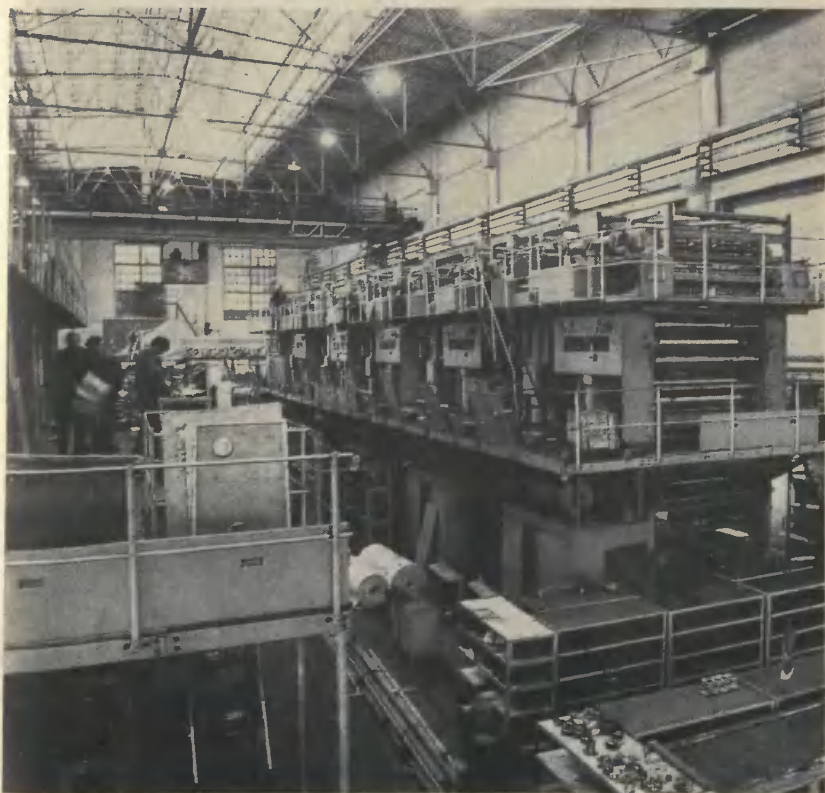
Николай долго рассказывал мне о назначении и устройстве отдельных частей машины, так что теперь я уже знал: «корабль» называется газетным ротационным агрегатом высокой печати. На машинах такого типа печатаются газеты «Правда», «Известия», «Труд» — десятки, сотни миллионов экземпляров каждый день.

А на той, которую мы только что осматривали, будет печататься



ся крупная индийская газета. И в этом, впрочем, нет ничего удивительного: печатные машины рыбинцев поставляются в 47 стран мира, в том числе и такие промышленно развитые, как ФРГ, Англия, Япония...

Сегодня удивляет другое. Пятьдесят лет назад в этих стенах была собрана первая советская печатная машина «Пионер». Вот



она стоит в углу сборочного цеха — маленькая, почти незаметная рядом с современными гигантами. Неужели именно на таких, медлительных, несовершенных с точки зрения сегодняшнего дня машинах печатались горячие лозунги первой пятилетки: «Даешь коллективизацию!», «Долой неграмотности!», «Пятилетку — в четыре года!», «Каждый комсомолец — ударник труда!»

После «Пионеров» создавались другие машины, все более сложные, совершенные. Здесь, на полиграфическом, сделаны машины, на которых печаталось Полное собрание сочинений Владимира Ильича Ленина. Здесь дали пробные оттиски машины для типографии «Известий» и еще множества больших, средних и малых газет нашей страны.

...Нескончаемая лента газетной бумаги (как только разматывается один рулон, специальное устройство — автосклейка — соединяет конец ленты с началом следую-

Образцы печатной продукции, выпущенной на машинах производства Рыбинского завода полиграфических машин.



щего рулона) проходит сквозь стабилизирующее устройство, печатную секцию, сушилку... И вот уже из фальцаппарата полетели, вырастая аккуратной стопой, газеты.

Машина состоит из ряда печатных секций. В каждой установлены как минимум два цилиндра — по одному на каждую сторону бумажного листа. Третий печатный цилиндр, на который наносится краска не черного, а, скажем, красного цвета, служит для оформления праздничных номеров.

Такая ротационная печатная машина дает до 300 тысяч оттисков в час.

С 1976 года Рыбинский ордена Ленина и Трудового Красного Знамени завод полиграфических машин выпускает продукцию только первой и высшей категории качества. За годы десятой пятилетки здесь освоено тринадцать новых образцов.

Все это, конечно, было бы невымыслимо без автоматизации, новой технологии... И все-таки техника еще не все. Бывший начальник сборочного цеха Павел Алексеевич Просветов вспоминает:

— Когда в тридцатые годы после окончания семилетки и школы ФЗУ я пришел на завод, на меня чуть ли не пальцем показывали: «Смотри, вот идет очень грамотный парень». Современный рабочий — человек со средним или среднеспециальным образованием...

Вот и Николай Чесноков окончил полиграфический техникум.

— Нужно дальше учиться, — говорит Николай. — Производство такое. У нас слесари даже иностранные языки знают...

Зачем слесарю говорить по-английски? Чтобы его понимали не только граждане нашей страны, но и иностранцы. Ведь слесари из группы шеф-монтажа бывают в командировках во многих странах мира. Ведут на месте сборку и наладку печатных машин,

обучают «хитростям» производства местных рабочих.

Готовить такие кадры заводу помогает Рыбинский полиграфический техникум. Есть при заводе также ПТУ, работает станция юных техников. Бывшие питомцы станции и среднего профессионально-технического училища с успехом трудятся во многих цехах предприятия. Не теряют даром времени и те, кто еще не получил диплома об окончании ПТУ. Действующие модели печатных машин, изготовленные руками учащихся профессионально-технического училища № 20, демонстрировались на ВДНХ, на многих других как советских, так и зарубежных выставках. Сейчас ребята работают над выполнением особого заказа. По просьбе сотрудников Центрального музея В. И. Ленина они делают копию мимеографа — ручного печатного устройства, с помощью которого впервые нелегально была издана работа Владимира Ильича «Что такое «друзья народа» и как они воюют против социал-демократов».

А молодые конструкторы из Специализированного конструкторского бюро печатных машин — неперенные участники Центральной выставки научно-технического творчества молодежи в Москве. И все эти годы представляемые ими экспонаты обязательно удостоиваются наград — Почетных грамот, дипломов, медалей... На выставке НТТМ-80, посвященной 110-летию со дня рождения В. И. Ленина, молодые конструкторы Рыбинска покажут новую офсетную машину ПОК-90-22. Это первая в Советском Союзе машина, предназначенная для печати полноформатных газет, таких, как «Комсомольская правда».

С. ЗИГУНЕНКО



Выполняя ленинские заветы пионеры и комсомольцы-школьники стремятся отлично учиться, принести пользу обществу своим трудом, расти людьми высоких моральных качеств. В рыбинской школе-интернате № 2, как в любой другой школе страны, начинается путь юных граждан в завтрашний день.

ИНТЕРНАТ «ДРУЖБА»

— Юрий Сергеевич! — сказали ребята. — Давайте заведем собаку!

— Собаку?! — На лице директора отразилось недоумение.

— Ну да, собаку! Для пограничников!

Выяснилось, ребята посмотрели телепередачу, в которой рассказывалось о дружбе пионеров с пограничниками, и теперь вот загорелись новым делом.

— Легко сказать, собаку, — размышлял директор Юрий Сергеевич Кашкин. — А где, к примеру, ее держать? Надо поискать выход...

Вскоре в интернате появился щенок, который принес всем много радости. А потом наступил день, когда торжественно, на линейке передавали ребята хорошую овчарку пограничникам.

Так появились у ребят друзья на далекой заставе. А дружить в



Восьмиклассники А. Шершнев, А. Муравьев, П. Домщинов, Н. Бобов и П. Круглов у своей модели «Дорога для Севера».

интернате умеют. Дружат взрослые и дети. Конечно, взрослые остаются преподавателями, воспитателями, нянечками. Но всегда найдешь у них товарищеское понимание и участие.

Дружат между собой ребята. Разве можно без товарищества одержать столько побед и в спорте, и в художественной самодеятельности, и в труде. Дружат — всем интернатом — с одной из школ ГДР и школой-ин-

тернатом в Москве. А недавно появились еще одни друзья — ветераны 246-й стрелковой дивизии, которая формировалась здесь, в Рыбинске, и прошла дорогами войны до Праги. Ребята разыскали их адреса и теперь в мае в День Победы ждут к себе в гости.

Есть в году такой день — день встречи выпускников, когда бывшие интернатовцы, ставшие взрослыми, берут на работе отпуск и

кто самолетом, кто поездом едет в родную школу. Тогда собирается здесь дружная семья. Кого здесь только не встретишь: и рабочего, и врача, и юриста... В этом году приедет, наверное, и Андрей Асланов, ставший студентом Ленинградского механического института. Зайдет к ребятам в конструкторский кружок, старостой которого был, спросит: «Ну чем теперь занимаетесь? Что нового сделали?»

А дела на виду. В физическом кабинете появились новые приборы: один демонстрирует явление резонанса, другой — карту звездного неба. В кабинете иностранных языков стоят новые, собственной конструкции лингафонные аппараты. Теперь на английском учитель может работать сразу со всем классом.

В одной из школьных комнат, ставшей своеобразным техническим музеем, почетное место заняла магнитная «Дорога будущего» — модель-проект, над которым работал еще Андрюша Асланов, когда учился в интернате (мы писали об этой дороге в «ЮТе»). «Дорога будущего» получила в свое время диплом ВДНХ. С тех пор награды прибавилось. Парят под потолком три богатыря-дирижабля: «Илья Муромец», «Алеша Попович» и «Добрыня Никитич» — тоже лауреаты выставки.

Ну а что на верстаках?

В комнате напротив музея, где расположилась мастерская, поблескивает, словно в рыцарских доспехах, робот. «Он у нас будет не только ходить и разговаривать, — говорят ребята, — мы танцевать его научим!»

А рядом... Над заснеженной тундрой протянулась нить стального полотна на железобетонных опорах. Это проект-модель новой дороги для Севера. Почему выбрали монорельсовую?

— Ну как же? — объясняет Паша Домщиков, руководитель группы конструкторов. — В тунд-



— Большинство приборов в физическом кабинете, — рассказывает учитель физики Б. П. Попутников, — сделали сами ребята.

ре грунт слабый, легко ранимый, любая другая дорога нарушит равновесие природы...

Увлечение транспортом — это у ребят от Бориса Павловича Попутникова, учителя физики и руководителя кружка.

— Он так интересно рассказывает, — говорят они, — что все хочется сделать своими руками.

Ну а выбор темы — монорельс, магнитная подушка?

— Фантазия ребят всегда устремлена в будущее. Сделаем эту дорогу, примемся за экранолет, — говорит учитель.

♦

Вот и кончается последняя страница путешествия в Рыбинск 1980 года. Оно оказалось далеко не полным — подробный рассказ не уместился бы и на многих сотнях страниц. Но, думаем, самое главное сказано: труд, свершения, замыслы города видны в труде людей и заводов, о которых мы рассказали, так же, как в труде города, выбранного на карте Родины, виден вдохновенный труд огромной страны, идущей путем, начертанным В. И. Лениным.



ЗДЕСЬ ЭТА УЛИЦА, ЗДЕСЬ ЭТОТ ДОМ

Вы задумывались, сколько на карте нашей страны городов, носящих имя Ленина? Ленинград (с 26 января 1924 г.), Ленинанкан (1924 г.), Ленинабад (1936 г.), Лениногорск (1941 г.), Ленинск...

Но есть только один Ульяновск — город, в котором родился Владимир Ильич и прожил до 17 лет.

Затем начались для него новые дороги в новые города: Казань, Москва, Петербург... В филиале Центрального музея В. И. Ленина в Ульяновске есть даже специальные стенды с фотографиями городов нашей страны, зарубежных, в которых в разные годы жил, работал В. И. Ленин: Цюрих, Берлин, Париж, Лондон, Женева, Варшава...

Триста с лишним лет назад Ульяновск — тогдашний Симбирск — начинался над Волгой с крутого взгорья, которое на-

зывали «Венец». Уже издали были видны купола городских церквей и соборов. Не зря говорили волжские бурлаки: «Семь ден идем — Симбирск виден».

Ульяновск в наши дни — одна из «горячих» туристских точек страны. Более одного миллиона гостей в год! Сегодня здесь можно встретить людей, прибывающих на родину Ильича со всех концов света.

А Венец венчает известный всей стране Ленинский мемориал — ударная комсомольская стройка 60-х годов.

...На старинном доме вывеска: «Ульяновское бюро путешествий и экскурсий». На «плечи» этой организации ложатся все заботы по приему гостей.

— Наш город небольшой, — говорит М. П. Скворцов, директор, — но богат историческими памятниками. Здесь родился вы-

Ленинский торжественный зал. Прием в пионеры.

дающийся русский историк Н. М. Карамзин, долгие годы провел здесь писатель И. Гончаров, по дорожкам Венца прогуливались А. Пушкин и Д. Давыдов, Н. Языков и... список долог. Но чаще всего люди приезжают сюда потому, что Ульяновск — родина В. И. Ленина.

В 1929 году в доме № 58 по бывшей Московской улице, последнем доме Ульяновых в Симбирске, был открыт первый музей В. И. Ленина.

Из года в год увеличивается поток людей в город. Прибывают поездом, самолетом, автобусом, пароходом. Особенно возросло число гостей после открытия Ленинского мемориала в 1970 году — накануне 100-летия со дня рождения В. И. Ленина. 7 миллионов человек побывали в мемориале за прошедшие 10 лет! Все они видят, каким стал наш Ульяновск. Например, те, кто интересуется техникой, производством, посещают автозавод имени В. И. Ленина, завод гидроаппаратуры, фабрику имени КИМа.

22 экскурсовода ежедневно ведут группы, прибывающие из са-

мых разных краев страны. В юбилейные дни, во время летних каникул привлекаются к работе преподаватели школ и вузов, до 200 человек иногда обслуживает наше бюро путешествий.

В экскурсионном отделе хранится книга, куда занесены письменные благодарности туристов в адрес ульяновских экскурсоводов.

Каждая экскурсия — это своеобразная «подвижная» лекция, рассчитанная на конкретную аудиторию. Только наглядными пособиями являются не плакаты, таблицы, а исторические здания и улицы, памятники и экспонаты музеев.

Три домика — дом, в котором родился В. И. Ленин, и два других, в которых жили в разное время Ульяновы, — перенесены и входят в комплекс Ленинского мемориала.

Но не все знают, что отрезок около 600 метров на улице Ленина намечено в ближайшее время сделать заповедным. Ульяновцы хотят восстановить и реставрировать дома, чтобы они были точно такими, как в конце прошлого века, когда здесь ходил, играл со сверстниками юный Володя Ульянов.

Р. БАБЛОЯН

В этом доме родился В. И. Ленин.



СИСТЕМА И АНАЛИЗ



$$\int \frac{x^2 dx}{(x+2)(x+1)} = \int \frac{dx}{x+1} - 4 \int \frac{dx}{(x+2)^2} = \ln(x+1) + \frac{4}{x+2} + C$$

Вам все понятно в этом уравнении? Нет! Мне, признаться, тоже. А вот математики друг друга понимают прекрасно, даже если один из них живет в Москве, другой в Нью-Йорке, а третий в Токио... Потому что все они прекрасно владеют языком науки, языком формул и чисел.

Ну а если собеседник математика такого языка не понимает? Тогда ученые, оказывается, могут вести разговор и совсем по-другому — языком образов, сравнений, метафор... Именно так поступили, рассказывая мне о своей работе, молодые московские математики, лауреаты премии Ленинского комсомола Б. А. Березовский, Т. М. Виноградская, М. М. Денисов и В. Н. Якимец.

Рассказ
первый

Рассказывает научный сотрудник ВНИИ системных исследований АН СССР Владимир ЯКИМЕЦ

ВРЕМЯ БОЛЬШИХ СИСТЕМ

Какая погода будет завтра? Чтобы ответить на этот вопрос, работают десятки тысяч людей, сотни тысяч приборов. Информация многих тысяч местных метеостанций, расположенных порой в самых глухих уголках страны, поступает сначала в областные метеоцентры, потом республиканские и уже после на третий, высший уровень — в Центральный метеоцентр, который выдает сводный

прогноз погоды по всей территории Советского Союза.

Гидрометеослужба СССР и есть типичный пример большой системы — комплекса сооружений, который, как правило, имеет большую территорию распространения и несколько уровней управления.

Каждая разновидность больших систем чаще всего явление уникальное. Никто ведь не станет создавать две дорогостоящие си-

стемы сбора информации о погоде, если достаточно одной... Но количество больших систем разного назначения растет с каждым годом.

Невозможно представить «вещью в себе» искусственные спутники Земли и орбитальные корабли. Следит за их полетом, принимает от них информацию и передает на борт команды большая система, управляемая Центральным координационно-вычислительным центром.

Немыслима без наземных служб и аэродромов, размещенных по всей территории страны, работа Аэрфлота.

Трудно себе представить, как можно разлучить поезд с вокзалами и системой стальных магистралей, а современный автомобиль немислим без системы автозаправочных станций, пунктов техобслуживания...

Но тем не менее, скажете вы, до сих пор каждый занимался своим делом. Дорожники строили дороги, автомобилестроители — автомобили. И никто не помышлял ни о каких больших системах...

Вот это и плохо. Даже при строительстве жилого дома важен системный подход: чтобы водопроводчики заблаговременно подвели к дому свои трубы, не ковыряли потом траншеями уже спланированную и заасфальтированную территорию, а электрики не начали бы устанавливать скрытую проводку после того, как в квартире поработали штукатуры...

На чем основывается системный подход к проблеме? Прежде всего на следующих принципах.

Принцип максимизации математического ожидания приказывает системотехнику — специалисту, занимающемуся проблемами больших систем — добиваться наибольшей эффективности, полезности его систем. Система с наибольшей эффективностью должна работать в обычном, или, как еще говорят,

штатном, режиме. Сделать это в каждом конкретном случае бывает довольно сложно, но как раз в нахождении таких решений и заключается искусство хорошего специалиста.

Принцип явлений с малой вероятностью утверждает, что основная задача системы не должна пересматриваться, а ее главные характеристики меняться для того, чтобы система оказалась пригодной к работе в ситуациях, имеющих малую вероятность появления. Говоря другими словами, это означает, что незачем гордиться огород в расчете на жирафа. Достаточно сделать ограду против коз. Ну а в кои веки жираф вдруг и объявится (сбежит из зоопарка), то его проще выгнать из огорода вручную, палкой.

Принцип третий — принцип централизации в системе руководства и принятия решений. Название его говорит само за себя. Каждому понятно, что, если в роте каждый солдат начнет принимать и выполнять собственные решения, не подчиняясь приказу командира, это будет не рота, а толпа.

Принцип субоптимизации гла-



сит, что независимая оптимизация каждой из подсистем, входящих в большую систему, в общем случае не приводит к оптимальности систем в целом. То есть это значит, что улучшение одной какой-то части может привести даже к ухудшению работы всей системы в целом. Это не так дико, как может показаться вначале. Посудите сами, хорошо ли скажется на темпах строительства дома перевыполнение малярами плана на 130 процентов, если перевыполнение достигнуто на стенах, по которым еще не прошли штукатурь?..

Четыре этих принципа — насыщенный хлеб системотехника. Ну а поскольку не хлебом единым жив человек, то и системотехнику, кро-

*Рассказ
второй*

ДА ЗДРАВСТВУЕТ ОПРЕДЕЛЕННОСТЬ!

Математика как раз и помогает системотехнику давать советы специалистам, работая всякий раз в новой области. Она дает возможность вычленив общее из частного, создать математическую модель процесса и, проанализировав ее, давать рекомендации по реорганизации производства.

Математикам удалось разбить все существующие системы на два больших класса.

Первый класс — детерминированные системы. Типичным примером такой системы является автоматическая система связи. В каждом городе есть своя АТС — автоматическая телефонная станция. А в крупных городах таких АТС даже несколько — по одной на каждый городской район. Система типа АТС работает по жесткой,

ме этих принципов, приходится знать много других вещей. Об этом свидетельствует хотя бы «Справочник по системотехнике» — солидный том большого формата. Его 688 страниц густо усеяны букашками мелкого типографского шрифта. Сведения о Мировом океане сменяются статьей о свойствах суши. Глава о различных слоях земной атмосферы следует за энциклопедическим рассказом о проблемах больших городов. Здесь же можно найти справочные материалы по астрономии, космосу, ЭВМ, радиолокации, инфракрасной технике, всевозможным аэродинамическим системам...

Львиную долю книги занимают страницы, испещренные математическими символами.

Рассказывает кандидат физико-математических наук, сотрудник ВНИИ системных исследований АН СССР Михаил ДЕНИСОВ

наперед заданной программе и работает безупречно, пока в ней что-то не сломается. Но поломка тоже невелика беда — придет наладчик и все исправит. И при этом наверняка можно сказать, что с непредвиденной ситуацией наладчик не столкнется. Детерминированная система потому так и называется, что все ее выкрутасы можно знать наперед и составить для обслуживающего персонала четкий перечень инструкций, как действовать в той или иной ситуации. Никакая поломка ведь не заставит АТС города Москвы вдруг перейти на обслуживание абонентов города Рязани или, того удивительней, заняться вдруг выпечкой французских булочек.

Иное дело системы недетерминированные. Здесь неопределеннос-

тей хоть отбавляй. Классическим примером может послужить система, управляющая воздушным движением в районе того или иного аэропорта. Такая система, состоящая не только из множества машин, но и из множества людей, перерабатывает информацию, поступающую из многих и многих источников: радиолокационных станций метеобюро, от самолетов, от наземных служб... И все идет более-менее гладко, когда вся эта информация поступает бесперебойно, погода хорошая и нигде не произошло никакой аварии. В этом случае с регулированием движения вполне может справиться и ЭВМ.

Но вот произошло ЧП! Случилась авария, нарушилась радиосвязь или просто испортилась погода... Причин для нарушения нормального режима множество, и, что самое печальное, их нельзя предугадать заранее, нельзя составить перечень возможных нарушений. В этом случае одна надежда на опыт и интуицию человека — оператора, управляющего системой.

Но как он себя поведет в этой непредвиденной ситуации? Сумеет

ли быстро и, главное, правильно среагировать?.. На такие вопросы просто так не ответишь. А ответить надо. От этого во многом зависит надежность работы одного из главных элементов недетерминированной системы — человека. А значит, и надежность всей системы в целом.

До сих пор выход в данной ситуации был один: прежде чем посадить человека на место диспетчера, его испытывали по специальной программе, оценивали быстроту реакции, степень самообладания. Потом человека долго учили, тренировали... Мало того, особо ответственные операции поручают как минимум двум человекам, чтобы в случае нужды они могли прийти друг другу на помощь. Иначе беда...

Но так, ощупью, действовать больше нельзя. Сложность больших систем все повышается, а значит, нужны какие-то научно обоснованные критерии отбора операторов, нужна математическая модель, которая бы с достаточной долей вероятности предсказывала нам, как именно поступит тот или иной человек в какой-то аварийной ситуации.

Рассказ
третий

Рассказывает кандидат технических наук, сотрудник Института проблем управления Татьяна ВИНОГРАДСКАЯ

ПРОБЛЕМА ВЫБОРА

Есть старая притча о Бурдановом осле. Однажды возле него строго на равных расстояниях одновременно положили две охапки сена. Думал осел, думал, с какой охапки начать, да так ничего и не придумал — умер от голода. Почему? Математик ответил бы так: «Потому что у осла не было критерия выбора...»

Но так поступил сказочный осел. Реальный длинноухий в такой си-

туации наверняка не остался бы голодным. Подобные задачи выбора: что лучше, что хуже, что делать сначала, а что потом — прекрасно решаем и мы с вами, никто из нас не умирает от голода только потому, что не знает, какое блюдо на первое, а какое на второе. Значит, какие-то критерии выбора у нас есть.

Какие именно? Самые различные. Например, в понедельник пя-

тикласник Петя вместо обеда съел шесть порций эскимо, потому что мороженое он любит больше всего на свете. А во вторник за обедом он сначала съел суп, потом котлету и запил все это компотом. Почему? Вы думаете, он разлюбил мороженое? Нет, просто во вторник дома была мама, которая не позволила своему сыну питаться одним мороженым.

Уже на таком простом примере мы видим, что критерии выбора могут быть не только самыми различными, но и с течением времени быстро меняться в зависимости от каких-то внешних причин. То, что кажется возможным сегодня, оказывается невозможным завтра, а что нравится во вторник, перестает удовлетворять нас в четверг. И хорошо, когда среди множества критериев мы сразу можем выделить какой-то один — главный, требованию которого и приходится подчиняться в первую очередь. Например, Витя получил от учителя задание выбрать из охапки прутиков те, длина которых превышает 20 сантиметров. Тут все ясно: бери из охапки пру-

тики, сравнивай их с линейкой-эталоном и сортируй в зависимости от длины. И в данном случае никого не интересует, какие эти прутики: ольховые, ивовые или березовые...

Но на практике такие простые, однокритериальные задачи встречаются не так уж часто. Гораздо чаще попадаются задачи многокритериальные, сложные, число вариантов выбора в которых составляет несколько десятков, сотен или даже тысяч. Взять, к примеру, задачу, которую рано или поздно приходится решать каждому из нас. — задачу выбора профессии. На сегодняшний день на земном шаре существует по разным данным от 30 до 50 тысяч различных профессий. Какая из них подходит именно вам?.. Тут уж невольно задумаешься и начнешь перебирать, что важнее: хорошая зарплата или интересная творческая работа? Нужно ли кончать вуз или достаточно и ПТУ? Каковы перспективы роста? Дает ли эта профессия возможность поехать по белу свету или всю жизнь просидишь на одном месте?..

И решить эту задачу ох как не просто! Бывает, человек сменит не одну профессию, пока не обретет именно свою. А смена профессий — это не только ваша потеря в зароботке. Это и потери государственных: снова нужно учить человека, ждать, пока он наберет необходимый опыт, начнет работать в полную силу... А все это достаточно сильно отражается на экономике цеха, предприятия, отрасли, страны, наконец...

Экономисты первые и обратили внимание на задачи такого плана. Они стали анализировать методы, при помощи которых человек принимает то или иное решение, стали записывать эти методы в виде каких-то аксиом или теорем. Так постепенно и начало складываться новое направление в науке — системный анализ.

Рисунки А. НАЗАРЕНКО



КТО ЕСТЬ КТО

Любите ли вы манную кашу? Нравится ли вам голубой цвет? Умеете ли вы водить машину?.. Подобных вопросов каждому человеку можно задать тысячи. И получить в ответ тысячи разных комбинаций «да» и «нет». Потому что одинаковых людей на свете не бывает.

Значит, задавая вопросы и анализируя ответы, можно получить своеобразный «портрет» каждого человека? Да, можно. Но насколько точен будет такой портрет? Какие именно вопросы нужно задавать в тех или иных случаях? Как, скажем, собрать необходимые сведения для вопросника по оптимальному выбору одной из тех же 50 тысяч профессий?.. Ответа на эти вопросы пока нет. Уж слишком сложна задача, слишком много критериев определяют ее.

И дело еще более осложняется, когда мы пытаемся разобраться в сравнительной ценности этих критериев. Взять хотя бы такой простой, весьма распространенный житейский пример. Попробуйте-ка определить, почему Паше нравится Наташа и не нравится Маша. А мне как раз наоборот.

И все же первые шаги в решении этих сложнейших задач уже сделаны. Для многих пусть пока еще не очень сложных случаев нами разработаны специальные процедурные тесты. Что они собой представляют? Несколько десятков специально подобранных вопросов, несложные задания, которые нужно сделать за минимальное время и с минимумом ошибок.

Примеры таких тестов скорее в шутку, чем всерьез, время от времени печатает журнал «Наука и жизнь». Но, как известно, в каждой шутке есть доля истины.

Вот эта истина и выясняется в результате использования процедурных тестов. После окончания испытаний мы можем довольно точно определить те или иные способности ЛПР — лица, принимающего решение. Можем с какой-то вероятностью выяснить, каким именно это решение будет.

Нами был также сформирован и доказан ряд тестов, которые позволили создать аналитические модели задач многокритериальной оптимизации. И вот что удивительно: эти доказательства позволяют не только с достаточно большой точностью определить, «кто есть кто», но и решать большой круг народнохозяйственных задач самого различного плана.

Вот только несколько примеров тому.

...«Опять машинного времени не хватило», — сокрушается не-



Из истории техники

ИЗОБРЕТАТЕЛЬ АВТОПИЛОТА

кто, покидая вычислительный центр. И в том нет ничего удивительного. Быстродействие ЭВМ все повышается, увеличивается их надежность, многие из них работают уже чуть ли не круглые сутки, но с еще большей быстротой растет число специалистов, которым для работы нужен компьютер. Услугами современной электронно-вычислительной техники пользуются не только математики, но и физики, бухгалтеры, биологи, переводчики, портные, балетмейстеры... Как обслужить всех в минимальный срок? Кому первому предоставить машинное время? Эту задачу мы и решили при помощи системного анализа.

«Зубных щеток нет», — говорят продавцы в вашем городе. И в то же время где-нибудь в другом месте таких щеток очень много. Подобных фактов можно приводить множество. А получаются подобные нелепости порою из-за элементарных ошибок работников торговли. Чтобы таких ошибок было поменьше, мы вместе с другими специалистами и предложили использовать математику. Система рационального распределения товаров по магазинам сначала будет внедрена в Москве, а затем и в других городах Союза.

...Может пригодиться наш метод и для решения задач недалекого будущего. Вот, скажем, собирается экспедиция на Марс. Она продлится три года. Представьте, сколько продуктов космонавтам нужно взять с собой? Десятки, сотни тонн! И это в условиях, когда каждый грамм веса на учете. Поистине спасением для конструкторов в этом случае окажется космический огород. Но как сбалансировать энергетический режим оранжереи с режимом всего корабля? Что можно получить, вырастить и в космосе, а что все же придется брать с собой с Земли? Ответы на все вопросы тоже может дать системный анализ.

Рассказы записал
С. НИКОЛАЕВ

Идея первого автопилота была предложена в 1893 году К. Э. Циолковским. Работая над проектом цельнометаллического дирижабля, Константин Эдуардович решил снабдить свой летательный аппарат специальным прибором — «регулятором устойчивого направления оси». Год спустя в работе «Аэроплан или птицеподобная (авиационная) летательная машина» Циолковский снова вернулся к идее автоматического помощника пилота и разработал ее более детально. По мнению автора, устойчивый курс летательного аппарата можно поддерживать при помощи быстро вращающегося волчка — гироскопа, который, как известно, с удивительным упорством сохраняет положение оси своего вращения.

Время подтвердило правильность идеи ученого. И по сей



день гироскопы — основа автоматических устройств, которые ведут воздушные и космические корабли по заранее намеченному маршруту, строго поддерживают их положение в пространстве.

Всякая всячина

НЕБОСКРЕБЫ ДРЕВНОСТИ

Многоэтажные здания начали строить не в начале XIX века,



как это принято считать, а гораздо раньше.

Персидский путешественник Наср ибн-Хосру, побывавший в городе Фосфате, предшественнике нынешнего Каира, рассказывал, что издали этот город из-за своих высоких зданий похож на гору. Некоторые из них достигали 14 этажей.

В центре Турции, в одной из долин, и поныне высятся пещерные дома, высеченные в слоях вулканической лавы. Высота

некоторых из них достигает 20 этажей. Их построили греко-христиане, заселившие долину в начале нашей эры. Входы в дома-пещеры располагались высоко над землей, и, когда убирались лестницы, дома превращались в многоэтажные неприступные крепости. В них и сегодня живут турецкие крестьяне.

Наконец, в Народной Демократической Республике Йемен есть город Шибам. Жители этого города строили 12-этажные и более высокие дома еще во времена правления царицы Савской, жившей около 3000 лет назад. За века кирпичи из глины с соломой стали прочны, словно бетон, и многие из этих домов сохранились по сей день.

Ну и ну!

ПРЕДСТАВЬТЕ СЕБЕ...

Какова величина молекулы? Наглядно представить это помогает такой пример. «В одном кубическом сантиметре воздуха имеется больше молекул, чем черешен в сосуде размером с наш земной шар».



Рисунки В. ОБЧИННИНСКОГО

СЧАСТЛИВОГО

ВОЗВРАЩЕНИЯ

С ОРБИТЫ!

Космический корабль вышел на заданную околоземную орбиту. Многие недели и месяцы весь мир следил за работой космонавтов, за ходом уникальных экспериментов. И вот программа исследований завершена. Земля ждет своих мужественных посланцев. На орбиту летит традиционное: «Мягкой посадки!»

Сложен и небезопасен подъем в космическое пространство. Но, пожалуй, не меньше трудности таит возвращение на Землю. Строгий технический подтекст есть у пожелания мягкой посадки: спускаемый аппарат космического корабля (сокращенно СА) должен приземлиться со скоростью не более 2 м/с. Только тогда конструкция аппарата, приборы в нем и, самое главное, члены экипажа не испытывают резкого, жесткого удара. Для этого нужно затормозить аппарат — отобрать всю кинетическую и потенциальную энергию. Предположим, масса его 4 т, высота, с которой начинается спуск, 200 км, а снижение начинается при пер-

Рисунок А. ЗАХАРОВА



вой космической скорости — 8 км/с. Легко подсчитать, что полная энергия аппарата перед спуском будет равна 37 800 кВт · ч. Этой энергии с избытком хватит на то, чтобы вначале расплавить, а затем и испарить стальной слиток весом в 4 т, как и космический аппарат!

Как отобрать эту колоссальную энергию без вреда для самого аппарата? Казалось бы, самый надежный и простой путь — взять с собой в космос необходимый запас топлива и перед началом спуска включить тормозной двигатель так, чтобы тяга его была направлена в сторону, противоположную движению корабля. Об этом думал еще К. Э. Циолковский. Он вывел формулу расчета необходимого количества топлива для посадки с тормозным двигателем, которая, казалось, навсегда отвергла саму идею такого торможения: такой запас топлива утяжелил бы стартовый корабль примерно в двадцать раз!.. Но замечательный русский ученый первым рассмотрел и другую возможность — торможение космического корабля воздушной оболочкой Земли. Все возвращающиеся на Землю корабли используют именно эту идею.

Давайте проследим за спуском с орбиты. Двигаясь со скоростью примерно 8 км/с, космический корабль не падает на Землю. Первая стадия спуска — включение на короткое время тормозного двигателя. Как только скорость упадет всего на 0,2 км/с, начинается спуск. Теперь первым делом необходимо отстыковать орбитальный отсек и тормозную двигательную установку. Операция требует быстроты. Еще до входа в плотные слои атмосферы нужно повернуть спускаемый аппарат так, чтобы он вошел в воздушный океан под строго определенным углом. Если этот угол окажется слишком большим, скорость будет резко па-

дать, и космонавты испытают сильнейшие перегрузки, поэтому СА направляют в атмосферу под углом, при котором перегрузки, действующие на экипаж, не превышают 4 g.

И все-таки почему траектория спуска должна быть такой, что члены экипажа должны испытывать тяжесть, превышающую их собственный вес в четыре раза? Нельзя ли выбрать более пологую траекторию?

Перегрузка — одна опасность, возникающая при спуске с орбиты. Еще большая опасность — перегрев при торможении аппарата атмосферой. Крутой спуск приводит к большему нагреву обопочки, но зато сокращает время полета: аппарат достигнет Земли раньше, чем испепеляющий жар проникнет внутрь его. Таким образом перегрузка ограничивает крутизну траектории, а нагрев — ее пологость.

Перед спускающимся с большой скоростью аппаратом образуются волна сжатого воздуха. На каждый квадратный метр лобовой поверхности аппарата давит сила в 50 т. Материал поверхностного слоя оболочки СА должен выдерживать такие огромные механические нагрузки.

Стенки же корпуса аппарата делаются из легкого алюминиевого сплава. Температура в сжатой волне воздуха примерно 7800—8000° С. Даже графит — самый жаростойкий конструкционный материал — испаряется уже при температуре 4000° С. Точнее, переходит из твердого сразу в газообразное состояние. Поэтому тонкий металлический корпус покрывают снаружи защитной оболочкой. Ее делают из двух слоев. Первый слой, теплозащитный, обладает достаточно высокими механическими свойствами и теплопроводностью. Под ним монтируют слой теплоизоляции — с малой механической прочностью и малой теплопроводностью.

Внимательный читатель навер-

няка заметил противоречие со сказанным прежде — что ни один конструкционный материал не выдержит температуру в 8000°C . Инженерную хитрость создателей теплозащиты можно понять на таком примере. Если кастрюлю с водой поставить даже на самый жаркий огонь, ее стенки все равно никогда не нагреются выше 100°C . Все тепло от газовой плиты пойдет на испарение воды. Таким образом, температуру нагреваемого тела независимо от того, сколько тепла к нему подводится, всегда можно регулировать. Это и используют для поддержания определенной температуры поверхности теплозащитного покрытия.

Материал защиты представляет собою полимерное соединение, армированное стеклотканью. Сильный нагрев приводит к медленному испарению материала. На это и уходит тепло раскаленных газов. Встречный поток воздуха как бы сдувает постепенно слой теплозащиты. Частицы уносятся много тепла. Температура на поверхности аппарата не превышает 3000°C . При спуске космонавты через иллюминатор видят бушующее море огня, надежно укрощенное теплозащитой.

По мере вхождения во все более плотные слои атмосферы скорость аппарата падает, и наконец наступает такой момент, когда он летит к Земле как свободное падающее тело. Тормозящее действие атмосферы закончилось. Но скорость пока еще велика — порядка 250 м/с . Теперь пора действовать парашютной системе. На борту СА, как правило, есть три парашюта: два основных и один вспомогательный. Один из основных, тормозной, имеет сравнительно небольшие размеры и выбрасывается с помощью малого взрыва, пиропатрона. Назначение его — несколько снизить скорость движения СА. Второй основной пара-

шют много больше первого. Он обеспечивает плавный подход аппарата к поверхности. Включать в работу этот парашют сразу при скорости 250 м/с опасно. Имея большую площадь купола, он может не выдержать давления воздушного потока и порваться. У парашюта плавной посадки не только большая площадь купола, но и значительная масса. Вытянуть его из гнезда теми же средствами, что и тормозной — с помощью пиропатрона, — нельзя. Этому и служит третий — вспомогательный парашют.

Расчеты показывают, что снижение скорости аппарата до 2 м/с требует парашюта очень больших размеров. Поэтому для мягкого приземления используют еще одно средство — двигательную установку мягкой посадки. Его задача — в нужный момент развить такую противотягу, чтобы СА завис над поверхностью и приземлился со скоростью не более 2 м/с со строго определенной высоты. Она не должна превышать $0,15\text{—}0,2\text{ м}$. Ошибиться в определении момента включения двигателя нельзя и на долю секунды: расстояние до Земли измеряется сантиметрами! Решили эту задачу удивительно просто. Перед подлетом аппарата к Земле из него выскакивает штырь. Длина его строго соответствует такому расстоянию аппарата до поверхности, при котором необходимо включить двигатель мягкой посадки. Момент встречи штыря с Землей — сигнал для включения двигателя.

Операция спуска на Землю завершена.

А. СЕРЕГИН,
кандидат технических наук



ИНФОРМАЦИЯ

ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ НА ФЕРМЕНТАХ. Несколько лет назад советские ученые начали исследования по проекту «Фотоводород» («Водородный цветок», ЮТ № 8 за 1976 год). Напомним вначале суть этого проекта.

В каждом зеленом листе за счет энергии солнечного света молекулы воды непрерывно разделяются на кислород и водород. Кислород уходит в атмосферу, а водород, соединяясь с углеродом углекислого газа, дает растению строительный материал для дальнейшего роста. Остановить процесс фотосинтеза в тот момент, когда вода делится на части, получить чистые газы — над этим и работают исследователи. Успех работы будет означать появление совершенно нового вида энергетики. Во-первых, можно будет получать чистый водород — самое энергоемкое, чистое и легко транспортируемое топливо. Во-вторых, разделенные газы составляют замечательный топливный элемент, в котором соединенные чистых газов дает максимальное количество энергии. Такие элементы, кстати, используют на космических кораблях.

Но вот недавно ученые открыли в природном фотосинтезе еще одну интереснейшую стадию. Оказалось, в ходе его существует и такой момент, когда не только вода, но и водо-

род разделен на свои составные части — положительно заряженное ядро и электрон! Иными словами, в каждом зерне хлорофилла действует химическая водородная электростанция. Ученые выяснили, что химическое разделение водорода и транспортировку потока электронов ведут ферменты.

Первые же попытки искусственно воспроизвести живую электростанцию дали обнадеживающие результаты. Эксперименты велись на небольших мо-



дельных установках с миллиграммами ферментов, помещенных в водный раствор. Ток был получен, правда, пока очень слабый. Как считают ученые, мощность подобных устройств зависит главным образом от количества ферментов. Чем их больше, тем мощнее установка. Уже первые модельные биоэлектростанции работали с очень высоким коэффициентом полезного действия — 80—90%.

Рисунок В. ОВЧИННИНСКОГО



ВОДОРОДНАЯ ПЛАНЕТА?

Гипотеза

...Ученый взял лист бумаги и нарисовал большой круг. Внутри его еще два — один меньше другого.

— Это схематическое строение Земли, — пояснил он. — Большой круг — Земля. Поменьше — граница между корой и мантией. А самый маленький — ядро. Не правда ли, можно сравнить «устройство» планеты... с куриным яйцом! Из чего состоит ядро! Никто сейчас не ответит на этот вопрос с абсолютной достоверностью. Если же наша гипотеза верна, то она даст ответ. Она поможет ученым разобраться и во многих других загадках природы...

«Путешествие к центру Земли»

Так называется один из самых известных романов Жюль Верна. Чего только не увидели профессор Отто Лиденброк и его спутники, герои книги, попав в земные глубины через жерло вулкана! Моря, горы, реки... Правда, развитие жизни задержалось «в центре» на миллионы лет, и от-важные путешественники нашли там ископаемые растения и доисторических животных... Увлека-тельно, но от истины далеко. Правда, великий писатель мог де-лать самые невероятные допуще-ния, ибо в его время наука зна-ла о строении Земли равно столь-ко же, сколько и о строении Лу-ны. То есть практически ничего!

Ну а сегодня? Давайте и мы, прежде чем рассказать об ин-тереснейшей гипотезе молодого со-ветского ученого, тоже совершим «путешествие к центру Земли».

...Хотя и сегодня техника пока не позволяет бурить скважины в недра глубже 15 км, строение Земли в общих чертах известно. Однако чем больше удавалось узнать, тем больше возникло во-просов. Вот хотя бы расщепление Земли. Чем оно вызвано? Почему так четко выражены границы между корой и мантией, между мантией и ядром? Геохимикам, пожалуй, сейчас особенно трудно. Их наука призвана ответить на ед-ва ли не самый принципиальный вопрос: каков химический состав нашей планеты? Иначе говоря, ка-ких элементов больше и каких меньше? Из чего состоят мантия и ядро?

Так что же мы знаем сегодня? Состав земной коры исследован довольно хорошо. Она состоит в основном из силикатов и окис-лов — иначе говоря, из кисло-родных соединений. Большую часть их объема — свыше 90% — занимают анионы кисло-рода. А между ними — катионы кремния, магния, железа, кальция, алюминия и других металлов. Зна-

чит, не будет преувеличением, если сказать: земная кора состо-ит в основном... из кислорода. По составу кимберлитовой магмы исследователи определили, что и мантия — во всяком случае верх-ние ее слои на глубинах в 100—150 км — тоже состоит из сили-катов и окислов.

А ядро? В настоящее время в геохимии утвердились две гипоте-зы о составе земного ядра. Одна утверждает, что оно состоит в ос-новном из железа. Согласно дру-гой гипотезе Земля по составу однородна. Только в ядре сили-каты и окислы уплотнены настоль-ко, что перешли в металлизирован-ное состояние.

...Ядро занимает одну шестую часть ее объема. Мантия и ко-ра — пять шестых. Даже если считать, что ядро состоит из же-леза, все равно получается, что наша Земля «построена» в основ-ном из... кислорода!

Гипотеза...

А может быть, несмотря на ка-жущуюся логичность такого утверждения, Земля состоит все-се не из кислорода? Автор новой гипотезы — молодой советский ученый, научный сотрудник Инсти-тута геологии Академии наук СССР, кандидат геолого-минера-логических наук Владимир Нико-лаевич Ларин. Немного о нем са-мом.

После окончания вуза Владимир Ларин работал «полевым» геоло-гом; искал новые месторожде-ния, анализировал состав минера-лов. Однажды он столкнулся с непонятным фактом. Исследуя рудоносные граниты, он устано-вил, что в каждом кубометре гранитного расплава должно было содержаться не менее ста кило-граммов газообразной воды — в виде перегретого пара. Что тут удивительного? Воды в недрах сколько угодно! Но она ведь за-ключена в порах и трещинах. А их нет в глубоких зонах, где обра-

зуются магмы. По существующим представлениям для образования воды в глубинах просто не хватит водорода. Тогда откуда вода? Та же загадка, как оказалось, встречается и в других случаях — много воды и водорода извергают вулканы.

Ответ на эти вопросы Ларин не нашол. Позднее он увлекся необычной гипотезой об эволюции нашей планеты. Согласно этой гипотезе Земля когда-то была по объему значительно меньше, чем сейчас, и она постоянно расширяется. Но на вопрос, почему планета расширяется, гипотеза ответа не давала. И тогда Ларин вспомнил о водороде в недрах. Потянулась ниточка рассуждений, давших начало новой гипотезе. А однажды он наткнулся на предположение, сделанное еще в 30-х годах замечательным советским ученым академиком В. И. Вернадским, который высказал предположение, что в глубинах нашей планеты должны существовать водородистые соединения. Это казалось тогда нелогичным. О предположении забыли. А Ларин дал ему новую жизнь.

Одно из самых удивительных свойств водорода — поразительная способность легко растворяться в металлах. Почему это происходит, объясняет учебник физики. У атома водорода, как известно, всего один протон и один электрон. Этот электрон легко срывается с орбиты атома, и особенно легко он «уходит», когда попадает в кристаллические решетки, в которые выстраиваются атомы металлов. Водород без электронов — это так называемый «протонный газ», состоящий из «голых» протонов. И среди атомов металла они словно пылинки на футбольном поле.

А что происходит с металлом, если его насытить водородом? Он, оказывается, переходит в качественно новое состояние — так называемый гидрид металла.

Это твердое вещество, внешне напоминающее соль. Гидриды, в свою очередь, обладают уникальными особенностями. Если, например, сдвинуть гидрид металла, он уменьшится в объеме в несколько раз, происходит приблизительно то же, что с очень рыхлым снегом, когда из него делают снежок. Плотность такого «сжатого» гидрида значительно превысит плотность исходного металла. Кроме того, вырастет его электропроводность.

«Разве не такими свойствами, как установили ученые, обладает земное ядро?» — размышлял Ларин.

На степень взаимодействия водорода с металлами влияют температура и давление. Чем больше давление, тем лучше образуются гидриды, тем больше они насыщаются газом. Чем больше температура, тем хуже они себя «чувствуют» — разлагаются и выделяют газ.

В самом центре Земли огромное давление. Эти условия позволяют металлам образовывать гидриды. На границе ядра и мантии давление ослабевает, и здесь «берет верх» температура — гидриды разлагаются, выделяя в мантию планеты водород в виде протонного газа. Это продолжение цепочки рассуждений В. Н. Ларина.

Согласно его гипотезе газ просачивается через мантию Земли к ее поверхности. Каким образом? Физикам хорошо известно, что через горячие и расплавленные металлы водород проходит как вода сквозь сито. Вместе с собой этот газ выносит из недр планеты к ее поверхности и кислород, который скапливается в земной коре, образуя окислы и силикаты.

Но почему В. Н. Ларин считает, что в недрах Земли преобладает водород? Это самый распространенный элемент вселенной. И можно допустить, что в период образования нашей плане-

ты из пылегазового облака металлы обильно насыщались этим газом. Затем в период уплотнения Земли в ее недрах начали образовываться гидриды. Еще позже, когда планета стала разогреваться, гидриды на ее поверхности легко расставались с водородом, который улетал в космическое пространство. Но чем глубже в недра, тем больше насыщенность металлов этим газом. И сейчас гидриды сохранились лишь в центре планеты, являясь ее твердым, плотным и электропроводным ядром.

...И что она объясняет

Насыщенные водородом металлы легко поддаются сжатию и уменьшению в объеме в несколько раз. А освобождаясь от газа, металлы словно раздуваются, увеличиваются в объеме... Может быть, то же самое происходит и с нашей планетой? Под воздействием высоких температур гидриды с внешней стороны ядра постоянно разлагаются... Вот и подтверждение гипотезы — помните? — о том, что Земля увеличивается в объеме...

Опыты, которые проделал молодой ученый, пытаясь найти подтверждение этой мысли, просты, каждый может повторить их дома. Он брал резиновый шарик и покрывал его ровным слоем парафина. Шарик имитировал гидридное ядро планеты, а слой парафина — мантию и кору. Если надуть шарик через тонкую трубку, парафин покрывается сетью мелких трещин. Чем толще его слой, тем меньше трещин, тем они резче. И если соотношение радиусов парафинового слоя и шарика становится приблизительно равным соотношению реальных радиусов мантии и ядра Земли, трещин остается совсем немного. Они образуют на поверхности модели своеобразную сеть. Вид такой «резино-парафиновой Земли» поразительно напо-

минает структуру коры нашей планеты, разбитой сетью разломов на плиты.

В. Н. Ларин вычертил график изменения толщины мантии за счет гидридного ядра, начиная с момента образования планеты. Удивительное совпадение! По этому графику наиболее интенсивное расширение Земли должно было бы начаться как раз в ту далекую геологическую эпоху, когда на ней происходило рождение океанов! Значит, они появились в результате раскола коры и расползания материков? И вот что еще любопытно: если посмотреть на карту рельефа Мирового океана, можно ясно увидеть, что по дну всех океанов проходят гигантские «трещины» — океанические рифты. Исследования ученых подтверждают, что эти структуры — гигантские зоны растяжения. Гипотеза В. Н. Ларина, подтверждающая гипотезу расширяющейся Земли, объясняет, почему земная кора на дне океанов значительно тоньше, чем под материками. Вернемся к нашему простому опыту: если растягивать резину, она тоже становится тоньше...

Известно, что кора Земли находится в постоянном движении. Она опускается, вздымается, вспучивается, собирается складками, растягивается, сжимается. Все это происходит с ней, конечно, достаточно медленно.

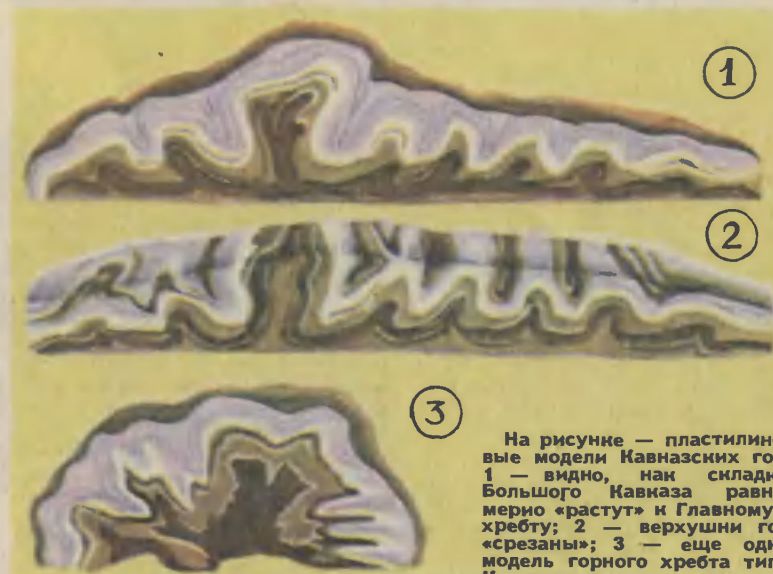
Ученые давно обратили внимание на несколько основных особенностей движения земной коры. Например, образованию гор предшествует опускание пород и появление низин и морей. Неудивительно поэтому, что геологи то и дело обнаруживают останки древних морских организмов на вершинах нынешних гор. И еще одна важная особенность. Тепло из недр планеты поступает к ее поверхности неравномерно — в сравнительно небольших районах периодически возникают тепловые потоки. Оказалось, что боль-

ше всего тепла идет к поверхности в зонах тектонической активности. Чем это объяснить? Ответы науки противоречивы. А если вооружиться гипотезой гидридной Земли?

Итак, согласно ей водород в виде протонного газа выделяется из гидридов земного ядра. Он легко проходит по мантии. Но проходит неравномерно, узкими причудливыми «коридорами». И, скапливаясь где-нибудь в верхних областях мантии или земной коры, насыщает содержащиеся в них металлы. Вспомним, насыщенный водородом металл под давлением как бы сжимается. Значит, в тех местах, где по мантии прорывается поток водорода, металлы мантии уменьшаются в объеме. И, следовательно, кора Земли опускается. Образуется впадина. Огромные массы земных пород начинают стекаться к этой воронке. Она постепенно словно «захлебывается». Потоки наплывают друг на друга, сжимаются, образуя складки. Иными словами, образуются... горы! Ког-

да поток водорода из недр ослабевает, металлы, отдавая газ, вновь увеличиваются в объеме. И горы вздымаются еще выше! Геологи, между прочим, давно отметили, что горы нашей планеты вздымаются... дважды.

В. Н. Ларин попытался смоделировать гипотетический процесс образования горных цепей. На этот раз опыт был таким: он взял плотную картонку с отверстием посередине, затем вырезал несколько полосок бумаги и положил на каждую ровный слой разноцветного пластилина. Наложив эти слои друг на друга, концы полосок он опустил в отверстие картонки, получился слоеный брикет. В этой модели разноцветные слои имитировали слои верхней части земной коры, слои пород. Картонка была своеобразной границей между корой и мантией. А отверстие — зоной выхода теплового потока из недр. Представим себе, что такой поток родился в мантии. Образовалась воронка... Если теперь подогреть пластилиновый брикет и потянуть



На рисунке — пластилиновые модели Кавказских гор: 1 — видно, как складки Большого Кавказа равномерно «растут» и Главному хребту; 2 — вершины гор «срезаны»; 3 — еще одна модель горного хребта типа Кавказских гор.

за кончики бумажных лент — имитировать «всасывание» коры в воронку, — то сначала пластилин потянется в отверстие, потом его слои сомнутся, образуя складки, поднимутся, и... получатся миниатюрные горные образования.

— Вот схема — геологический разрез Кавказских гор, — сказал мне ученый. — Он «нарисован» геологами и геофизиками в итоге многолетних и трудных исследований. А вот это, — он взял в руки одну из моделей, — «горы», которые родились в результате опыта. Похоже? А это, — он показал другой рисунок и другую модель, — Альпы. Видите, тоже очень похоже...

Что же еще объясняет гипотеза? Например, происхождение магнитного поля Земли. Уже сравнительно давно ученые высказали идею о том, что наша планета — гигантский электромагнит. И его дипольное — то есть двухполюсное — магнитное поле возникло будто бы из-за течения в недрах огромных токов. Идея была интересна. Но ученые не могли объяснить главное — почему эти токи возникают.

А если Земля гидридная? Ведь потоки водорода выходят из ядра в виде протонного газа. Это же и есть ток! Иначе говоря, согласно гипотезе В. Н. Ларина планета представляет собой гигантский гальванический элемент. Отрицательный его электрод — ядро, а положительный — земная кора. Движущиеся радиально потоки протонного газа под действием вращения планеты отклоняются в направлении, противоположном ее вращению, — к западу. Это отклонение равносильно появлению замкнутого кольцевого контура, по которому течет ток. По законам физики в этом случае должно появиться магнитное поле с двумя полюсами...

Почему же, однако, нет магнитного поля, например, у Луны?

Но ведь планеты солнечной системы находятся на разных ста-

диях эволюции. Луна — планета маленькая. Давления в ее недрах невелики. И она, видимо, давно исчерпала свои запасы гидридов. По этой причине в ее недрах нет потоков протонного газа, нет электрического тока, нет и магнитного поля. Тем же можно объяснить и сравнительно малую плотность нашей спутницы. Но магнитное поле, исходя из гипотезы, должно было бы быть у нее в начальный период эволюции. Его следы должны остаться в лунных породах. Так ли это? Исследования образцов, доставленных с Луны, показали, что у них... есть остаточная намагниченность.

* * *

У ученого набралось уже немало доказательств в пользу своей гипотезы. Но нужны еще новые и новые исследования и поиски. Нужно опровергнуть и все доводы ее противников.

Что будет, если справедливость гипотезы окажется доказанной? Пожалуй, науку о Земле ждет тогда настоящий переворот — на многое придется взглянуть по-иному, многое придется отбросить как устаревшее. Да и с практической точки зрения «водородная» гипотеза крайне интересна. Ведь, по мнению многих ученых, топливом будущего может стать водород. Он абсолютно безвреден для окружающей среды, в несколько раз более энергоемок, чем природный газ, очень удобен для хранения и транспортировки. Однако использовать его уже сегодня в широких масштабах мешает трудность получения газа. Но кто знает, может быть, в будущем человек будет черпать его прямо из глубин Земли?

Вот какой удивительный факт: в Исландии, в зоне океанического разлома, обнаружены выходы потоков чистого водорода...

В. ИСТОМИН
Рисунки О. ВЕДЕРНИКОВА
и Е. КРУГЛОВОЙ

ственный подъемник. Рубка, в которой найдется капитан и рулевой, смонтирована на тележечной раме. В случае нужды мачта может поднимать рубку на высоту до трех метров. Обзор сразу улучшается.

КОСМИЧЕСКАЯ КЕРАМИКА. Приборы на искусственных спутниках работают в условиях, резко отличающихся от земных. Для устройства работающих в космосе, и создали новый керамический материал специалисты ГДР. Он так же прочек, как легированная сталь. Но значительно легче ее. Керамику можно обрабатывать на токарных и фрезерных станках, но главное ее достоинство в том, что она в отличие от металла не подвержена коррозии, кроме того, не трескается в космическом холоде и не теряет своих свойств при жестком облучении.

БЕТОННЫЙ ФЛОТ. Куба является ныне крупнейшим в мире производителем морских судов из железобетона.

Бетон как материал для бортов, палуб и надстроек выбран, конечно, не случайно. В теплой морской воде тропиков он значительно лучше противостоит коррозии, чем сталь; не уступая ей в прочности. Кроме того, строить корабли из бетона значительно быстрее.

«ВАМ ПОРА, ПОСПЕШИТЕ!» — такую фразу вместо традиционного звонка проанонсирует говорящий будильник. Синтезатор речи, встроенный в настольные электронные часы, при нажатии на кнопку также сообщает время на французском, немецком, испанском и английском языках (США).

ХОЛОД ДАЕТ ТЕПЛО. Японские инженеры спроектировали спортивный зал, в котором помещаются каток с искусственным льдом и бассейн для плавания. Такое соседство не случайно: тепло, отдаваемое холодильной установкой катка, может нагревать воду, бассейн до 30°С.

САМЫЕ, САМЫЙ... Не правда ли, удивительное семейство мотоциклов показано на фотографии? Самый маленький из них имеет длину всего 24 сантиметра, но тем не менее развивает скорость до 18 км/ч. Это, вероятно, самый крошечный мотоцикл на свете (Англия).



РУБКА НА МАЧТЕ. Речники давно доказали, что баржи выгоднее толкать, чем тянуть за собой. Для толкания приспособили обычные буксиры, сделав их носы тупыми. Однако из-за баржи, которая теперь находится впереди, судоводителям плохо видны встречные суда, трудно выбрать место причала.

Вот как с этим недостатком справились польские корабли. Они создали буксирный толкач, у которого капитанский мостик имеет соб-

СТИРАЕТСЯ, КАК КАРАНДАШ... Эта паста для шариковых ручек больше всего похожа по своему виду на резиновый клей: она в сто раз гуще обычной. В течение двух дней надписи, сделанные такой пастой, легко стираются обычной резинкой, но затем она окончательно высыхает и становится нестираемой. Поскольку паста очень густа, она

находится в баллоне шариковой ручки под давлением, что имеет свои преимущества: таким «шариком» можно писать, даже если лист бумаги находится над головой (США).

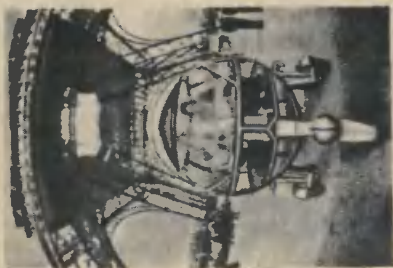
СОЛНЦЕХОД. На снимке вы видите электромобиль «Сунвенкс», на крыше которого смонтировано 500 кремниевых сол-



нечных батарей. Их энергии хватает, чтобы ездить по городу со скоростью до 50 км/ч (Швейцария).

НА СКИПИДАРЕ... Более 10 тыс. км по дорогам Финляндии проехал легковой автомобиль, в бак которого заливался не бензин, а скипидар с небольшой добавкой керосина. Проанализировав результаты испытаний, инженеры пришли к выводу, что новый вид дешового топлива вполне можно также использовать в моторах железных дорогных дрезин, моторных ложек и даже небольших самолетов.

ДОРОГА ИЗ ЗОЛЫ. Образующаяся на тепловых электростанциях зола — прекрасное дорожное покрытие. Это недавно убедительно доказали венгерские специалисты. Созданная ими экспериментальная дорога из смеси золы и гидрата извести оказалась по своим свойствам не хуже традиционного асфальта, зато стоит она на 10—15 процентов дешевле.



ШАРИК, ШАРИК, ПОКАТИСЬ... Автомашин стало слишком много, им тесно на городских улицах. Как выход из положения, французские конструкторы предлагают использовать «шарик» — городской трехколесный автомобиль с круглой кабиной из стеклопластика. Он экономичен, прост, маневрен — в случае нужды способен развернуться на месте или поехать боком.

ИЩИТЕ НАС В КОСМОСЕ

Дмитрий ЕВДОКИМОВ
Фантастическая повесть

Рисунки О. ВЕДЕРНИКОВА

...Наступил час смены Хранителей Времени. По ритуалу, заведенному много столетий назад, оба — тот, кто уходил, и тот, кто пришел, — застыли плечом к плечу перед тускло мерцающим экраном. Оба разочарованно смотрели в его серую пустоту,



обмениваясь короткими репликами:

- Количество энергии?
- Норма.
- Направленность пути?
- В заданный район.

Уходящий привычно произнес:
— Счастливых надежд!

Второй Хранитель кивнул и сделал шаг к креслу оператора. И в этот момент аппарат вдруг ожил! Из круглого отверстия вынырнул тонкий, как игла, луч и уперся в большой экран на противоположной стороне зала. Немедленно Хранитель дал сигнал общего сбора и взялся за верньер настройки, постепенно усиливая излучение, пока луч не превратился в мощный ярко-голубой столб света.

Один за другим в зале появлялись Хранители Времени. Их лица, обычно спокойно-бесстра-

стные, выражали крайнее волнение.

- Неужели сбилось?
- Значит, Учитель был прав?
- Я верю!

Все обернулись в сторону вошедшего Воломера. К нему подошел старейший из Хранителей. Положил руку на плечо, посмотрел испытующе в глаза:

— Иди. Будь готов ко всему. И торопись!

Прощаясь, Воломер обвел взглядом Хранителей, смело шагнул в световой поток и растворился в нем...

* * *

Петька еще раз нетерпеливо нажал кнопку звонка и наконец услышал за дверью шлепанье босых ног.

— Ведь договаривались, — укоризненно сказал Петя, — подъем в шесть утра! Я-то давно готов...

Заспанный Костя осмотрел Петю. Вид товарища в самом деле не оставлял никаких сомнений в его готовности: на спине набитый до отказа рюкзак, на ногах, несмотря на июльскую жару, резиновые сапоги, в руке брезентовый чехол с удочками. Глаза Петьки смотрели с укором.

— Давай одевайся быстрее! Мама и так неохотно отпустила. «Давайте, — говорит, — вместе в пятницу поедем. А то вы вдвоем старикам такая обуза».

— Еще чего, почти целую неделю ждать, — фыркнул Костя. — Сидеть в такую жару в Москве, если на даче речка и лес? Дудки!

— Хорошо тебе говорить: родители у тебя в экспедиции! А меня мама каждый день пилит за то, что мы с тобой в лагерь не поехали.

— Это уж слишком! — возмутился Костя. — Мы там и так целую смену оттрубили. Надоело! Режим соблюдать. Самодеятельность — два притопа, три

прихлопа... То ли дело свобода: вставай когда хочешь, ешь что хочешь!.. Кстати! — Костя смешно повел носом. — В рюкзаке, полагаю, пирожки? С чем?

— Твои любимые — с капустой. Мама с утра напекла.

— Давай. И Матильде подкинь: одна остается.

Черная красавица кошка с роскошными бакенбардами, белой манишкой и огромным пушистым хвостом подошла и потерлась о Петины сапоги.

Жуя, Костя одновременно натянул белую майку с Микки Маусом на груди, засунул ноги в сандалии.

— Видишь, как солдат: раз, два — и готово!

— Ты, кстати, крючки японские обещал поискать. Нашел?

— Понимаешь, везде искал, — ответил Костя, — нет нигде. Если только в папином письменном столе посмотреть.

— Можно?

— Официального запрета не было.

Он открыл ящик стола и вдруг присвистнул:

— Ого! Гляди, какой ключ.

Ключ действительно был редкий — старинный, позолоченный, не меньше килограмма весом, с ажурной фигурной головкой.

— Наверное, от дедушкиного сундука.

Оба хорошо знали старинный, обитый разноцветным металлом сундук, стоящий в прихожей. Когда раньше они играли в пиратов, сундук был непременным участником игры: по виду он вполне мог занимать почетное место в кают-компани пиратского брига. Но что было в сундуке, этого они не знали.

— Может, откроем? — осторожно предложил Костя.

— А не попадет?

— А мы посмотрим — и все. Может, там как раз и лежат японские крючки. А уж гарпунное ружье наверняка. Я сам ви-

дел, как отец положил его туда перед отъездом.

Ключ легко вошел в замочную скважину. Один поворот — и с мелодичным звоном сундук открылся.

Прежде всего ребята действительно увидели гарпунное ружье. Потом они начали осторожно разбирать пакетики с какими-то изразцами и черепками, разноцветные минералы, пожелтевшие письма и фотографии. В сундуке были собраны реликвии Костиного дедушки, строителя, который в свое время исколесил всю страну.

— Гляди — написано: «Найдено в Каракумах, на строительстве канала. Назначение предмета неясно», — Костя вытащил объемистую коробку. — Посмотрим? Похоже на греческую амфору.

В коробке был продолговатый, конусовидный цилиндр, в полметра длиной, с неровной грубой поверхностью, с круглым отверстием в горловине.

— Из чего он, интересно? Из глины? — спросил Костя.

— Да нст, вроде металл... Видишь: блестит... А очистить его можно наждаком... или, может, лучше паяльником.

Мальчики принялись за работу. Паяльник постепенно нагревался, и вот уже целые куски спекшейся коричневой массы стали отваливаться один за другим, открывая блестящую полированную поверхность.

— Погляди, да здесь что-то нарисовано!

— Точно, какие-то круги. Знаешь, на что это похоже? — глубокомысленно изрек Петя. — На нашу солнечную систему. Видишь, в центре точка? Это Солнце. А точки на окружностях — это планеты.

Как указку, он сунул паяльник в центр рисунка — туда, где, по его предположению, находилось Солнце.

— Ой, смотри! Точки поехали! — воскликнул Костя.



— Значит, это действующая схема солнечной системы!

— Как же она могла очутиться в песках Средней Азии?

— Эх ты, а еще историком хочешь быть. В Азии как раз многие знаменитые астрономы жили.

— Остановились. Наверное, завод кончился...

Теперь он ткнул паяльником в точку, изображающую Землю, и тогда раздался низкий басовый звук.

Охваченный энтузиазмом, Петя еще раз провел паяльником по рисунку и тут же отскочил в сторону, потому что старинный предмет вдруг... зашевелился! Откуда-то изнутри медленно выползли четыре металлических ноги, и цилиндр принял вертикальное положение отверстием вверх. Гудение стало слышнее и перешло на более высокие ноты. Потом из отверстия вырвался тонкий, подобный игле ярко-голубой луч и исчез в потолке.

Ребята замерли, испуганно глядя на эти непонятные превращения. Комната вдруг озарилась ослепительной вспышкой синего света. Когда мальчики открыли глаза, загадочная машина стояла без действия, но в дверном проеме появился какой-то человек. Впрочем, человеческого, пожалуй, в нем было мало: кожа его носила явственный зеленый отте-

нок, и вдобавок он был совершенно лыс. Рот человека был непомерно велик, глаза неестественно выпуклы. Одежда тоже была странной — длинный золотистый плащ. Человек стоял, скрестив руки на груди, и часто-часто моргал, как будто вышел на свет из крошечной мглы.

— Вы к кому, гражданин? — оторопело спросил Костя.

— Я пришел по вашему зову, чтобы выполнить волю великого Учителя, — услышали ребята, хотя каждый из них поклялся бы, что незнакомец не разжимал своих тонких длинных губ.

— Здесь нет никаких учителей, — растерянно сказал Костя.

Выпуклые глаза внимательно осматривали комнату.

— Я посланец иной планеты, — сказал пришелец.

Петя спросил первое, что пришло ему в голову:

— Почему, когда вы говорите, ничего не слышно, но все понятно?

— Потому что я не говорю, а мыслю. Мысль не нуждается в переводе. Впрочем, это не существенно. Я должен задать вам несколько вопросов. Жаль, что на контакт опять вышли дети.

— Что значит — опять? Разве вы здесь не первый раз?

— Не я. Мой предок. И тоже встречался с мальчиком. Это было очень давно.

— Я, кажется, догадываюсь, как он к нам попал, — быстро прошептал Петя. — Эта штука — приемник, понимаешь? А где-то на его планете передатчик. Когда мы здесь приемник случайно включили, он и передался. Мы первые люди, установившие контакт с другой цивилизацией.

— Можете не шептаться. Я улавливаю все, что вы думаете, — промыслил гость. — А чтобы доказать, что я с другой планеты, я сделаю то, что не может никто у вас на Земле: сделаю ваши желания видимыми.

— Как это? — недоверчиво спросил Костя.

— Говори, что ты хочешь?

Костя хмыкнул: ему все еще казалось, что это какой-то невероятный розыгрыш.

— Значит, так. Пусть исполнится то, чего желаем в данный момент не только мы, но и все обитатели этого дома!

Гость сосредоточенно потер рукой круглую голову.

— В доме шестьдесят четыре квартиры, — уловили мальчики его мысль. — В них сейчас находятся двадцать три живых существа, шесть вне дома, но в радиусе действия моей воли...

Сначала им показалось, что ничего не произошло. Но, приглядевшись, Костя увидел, что у Пети в руках книга «Сто уроков самбо», а у него самого — полевой бинокль. С пола раздалось урчание. Матильда придерживала лапой неизвестно откуда взявшуюся белую мышку.



— Здорово! А в других квартирах? — спросил Костя и тут же услышал со двора крик соседского Альки:

— Натка! Иди играть. Я свой мячик нашел.

— Я не обманул вас, — сказал гость. — Все желания стали видимыми.

Мальчики с восторгом уставились на пришельца.

— Если вы действительно из космоса, — сказал Петя, — тогда вам в Академию наук надо. Там сектор специальный есть — по инопланетным цивилизациям.

— Это далеко? — спросил незнакомец.

— С полчаса езды. Сначала на метро, потом на троллейбусе.

Незнакомец покачал головой.

— У меня мало времени.

Взгляд его остановился на картине. Костя вырезал ее из какого-то журнала. На ней был изображен красный конник с обнаженной шашкой в руке, вздыбивший коня.

— Что это?

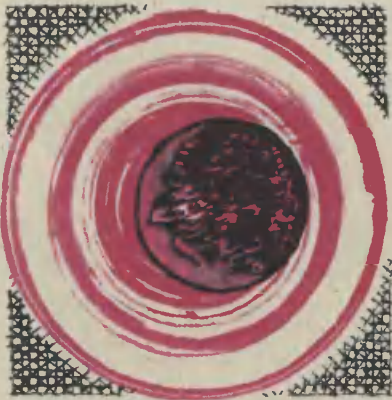
— Война с белыми, — ответил Петя.

— Война, — незнакомец сосредоточенно свел к переносице брови. — А воевали только мечами?

— Нет, что вы, — засмеялся Петя. — Это только на картинке. И пулеметы были, и пушки. А теперь вооружение другое — ракеты с ядерными боеголовками.

Лицо незнакомца посерело.

— И сейчас на вашей планете война?



— Историки подсчитали, — ответил Петя, — в среднем за год на земном шаре три войны происходит. И сейчас то в Африке, то в Азии...

— Значит, все по-прежнему, — сокрушенно заметил гость.

— Совсем не по-прежнему! — не согласился Костя. — Сейчас большинство людей за мир!

— Но войны не прекращаются. Твой друг сказал...

— Это пока. Настанет время, и войн не будет.

— Значит, я прилетел рано. Воля Учителя остается неисполненной.

— А кто он — учитель? — спросил Петя.

— Монопад — великий мыслитель и ученый нашей планеты.

— А что он сделал?

Гость покачал головой.

— У меня нет времени. Слишком короток сеанс связи.

Он быстро нагнулся к аппарату, что-то нажал, горловина повернулась к стене, и из нее взметнулась полоса света. Гость повернулся к мальчикам, поднял руку:

— Прощайте, братья по разуму.

В то же мгновение он исчез. Ребята долго смотрели друг на друга.

— Эх ты, дипломат! — наконец сказал Костя, — Понимаешь, что ты наделал?

— Чего?

— «Чего!» — передразнил друга Костя. — Если он с другой планеты, так связь прервется на многие столетия.

— Ну я же правду говорил...

— Правду, да не всю.

— Я не успел...

— Так и не надо было лезть. Что они теперь о нас подумают?

Петя бросил взгляд на столб света.

— А что, если... что, если нам отправиться следом?

Схватив рюкзак, Петя решительно вошел в луч света. Костя подскочил к столу, что-то лихорадочно написал на бумажке, еще раз оглядевшись, поднял с пола гарпунное ружье и тоже шагнул в неизвестность...

Они ничего не ощутили: ни движения, ни скорости. Просто

окунулись на миг в темноту и тишину и тут же вышли из нее, очутившись в помещении, напоминающем своим арочным потолком зал средневекового храма. В центре, на четырех опорах, стоял точно такой же аппарат, как и в квартире, только раз в двадцать больше. Стены зала были покрыты ковром из какого-то выщегося растения с большими маслянистыми темно-фи-



олетовыми листьями. Купол зала оказался прозрачным. Сквозь него было хорошо видно черное небо с яркими, крупными, будто нарисованными звездами.

— Неужели мы действительно на другой планете? — подняв голову к куполу, сказал Костя. — Даже не верится. И воздух вроде как у нас, только запах какой-то специфический.

— Это от растений, — авторитетно заявил Петя. — Нечего ротозейничать, пошли на разведку.

Он первый шагнул к двери, откуда лился неяркий свет. Следом поспешил Костя. Первое, что они увидели, была огромная статуя, сделанная из цельного камня изумрудного цвета и сияющая изнутри.

— Может быть, это памятник Монопаду. Помнишь, пришел нам рассказывать? — предположил Костя. — Смотри, в одной руке он держит такой аппарат,

как у нас в квартире остался, а другую поднял к небу.

— Похоже, — согласился Петя и вдруг схватил Костю за руку: — Тихо. Здесь кто-то есть...

За статуей, у ее подножия, стоял круглый стол, за которым в креслах с высокими спинками сидели люди, похожие на их незнакомца. Они возбужденно обменивались мыслями, обрывки которых долетали до ребят:

— Голубая планета опасна...

— Они владеют секретом атома...

— Не исключено, что они выйдут в космос...

Костя толкнул Петю в бок.

— Видишь? Как им теперь все объяснить?

— Попробуем... Пошли.

Ребята нерешительно вышли из-за статуи, и тогда по залу словно пронесся вихрь мыслей:

— Воломер нас предал!

— Он нарушил завет Учителя!

— Наша цивилизация под угрозой!

— Успокойтесь. Мы не хотим вам зла! — громко объявил Петя.

Из-за стола, резко отодвинув кресло, встал их недавний гость.

— Вы воспользовались моим доверием и тайно проникли на нашу планету.

— Совсем не тайно: просто аппарат еще работал, — сказал Костя.

— Зачем вы здесь?

— Мы хотим вам сказать, что атомной войны у нас не должно быть. Вам не надо нас бояться... — Петя замолчал на полфразе, потому что ощутил внезапную головную боль, будто сотни мелких иголок вонзились в мозг. Но боль тут же исчезла.

— Дети действительно не опасны, — подумал один из сидящих. — Но почему у одного из них в руках ружье?

— Это он твоё ружье имеет в виду, — прошептал другу Петя. — Меня ругал, а сам...

— Это орудие для охоты на рыб...

Перед ними, заслоняя ребят от остальных, оказался их знакомый — Воломер.



— Успокойтесь, сейчас от вас потребуются вся ваша сообразительность и память. Садитесь сюда, в кресла.

— А что мы должны делать?

— Подробно рассказать о вашей планете.

— Это не так просто — сразу рассказать, — возразил Костя.

— И потом, мы не все знаем, ведь мы перешли только в шестой класс, — добавил Петя.

— То, что знаете. Мысленно представьте свой мир, и мы поймем.

Трудную он задал задачу. В воображении ребят замелькали знакомые московские улицы, школьные классы, футбольный матч во дворе, лица родителей...

Воломер поднял руку.

— Не так. По порядку.

— А с чего начать?

— С истории.

— Костя, это по твоей части.

Костя добросовестно начал с шумеров и Ассирии. Все, что мог, вспомнил о Египте, Греции, Риме. Очень подробно рассказал о восстании Спартака, пользуясь сведениями из недавно «проглоченного» романа. А дальше пошли сплошные войны, крестовые

походы, война Алой и Белой розы, Тридцатилетняя война. Он живо воображал, как воины стреляли из луков и мушкетов, дрались на мечах, шпагах и саблях...

— Так много войн? Почему? — спросил старик с неприятным лицом.

— Теперь всем ясно одно, — твердо ответил Костя, — людям нужен мир.

— Всем ясно?

— Большинству, — сказал Костя. — И мир будет сохранен. Поверьте нам.

Между Хранителями Времени начался оживленный обмен мыслями.

— Планета войн? Рано с ней вступать в открытые контакты!

— А как быть с детьми?

— Изолировать!

Мальчики вновь почувствовали знакомое головокружение. Неожиданно они услышали мысль Воломера:

— Идемте в мое жилище. Решение Совета вы узнаете позже.

Стена зала раздвинулась, и ребята оказались в сумрачном, длинном туннеле. Воздух здесь был удушливо-затхлым. Стены, казалось, покрыты многовековой пылью. Там, где туннель пересекался с другими туннелями, на потолках висели желтые светильники, бросавшие на пол небольшие круги света.

В одном из таких туннелей ребята увидели вереницу людей, которые медленно шли, согнувшись под тяжестью каких-то грузов.

Петя остановился.

— Как же так? С одной стороны, телепортация, а с другой — тяжести на себе таскают?

— Мы вынуждены строго экономить энергетические ресурсы, — ответил Воломер. — Все, что возможно, делается вручную.

Они повернулись вправо, затем еще раз вправо.

— Здесь начинается жилой район, — объяснил Воломер

останавливаясь перед какой-то дверью. Такие же двери виднелись и дальше. Возле них было заметно оживление — мелькали фигуры не только мужчин, но и женщин, детей. Однако Воломер поспешил ввести ребят в свое жилище.

— Не надо, чтобы о вашем присутствии знали до того, как состоится решение Совета, — объяснил он.

— Какое решение? — восторженно спросил Костя.

— Узнаете, не спешите. А пока отдыхайте.

Ребята с любопытством огляделись. В комнате не было окон. Стены, отделанные каким-то серебристым материалом, неярко светились. На полу ворсистый ковер зеленого цвета. Мебели не было никакой, за исключением широкого металлического стеллажа, на котором стояли разной величины футляры.

— Книжки? — спросил Костя у друга.

— Не знаю. Похоже.

В этот момент одна из стен с легким звоном раздвинулась и в комнату появился мальчик, похожий на Воломера, — с такой же круглой и голой, как бильярдный шар, головой.

— Мой сын, — представил Воломер. — Он носит мое имя и мечтает стать космическим разведчиком. Пока он будет с вами. Не прощаясь, Воломер вышел, и стена встала на место.

Ребята стояли, не спуская друг с друга глаз.

(Продолжение в следующем номере)



Письма

Я читал в «Юном технике», что первые трассы в высоких широтах проложил атомный ледокол «Ленин», «Арктика» покорила Северный полюс, а «Сибирь» провела транспорт «Капитан Мышевский» из Мурманска в Магадан кратчайшим высокоширотным путем. Снажите, а в других странах есть суда с атомными установками?

О. Игнатьев, г. Мурманск

Двадцать лет назад, 3 декабря 1959 года, был поднят государственный флаг СССР на первом в мире атомном ледоколе «Ленин».

Были попытки создать суда с атомными установками и в других странах. В ФРГ построили атомоход «Отто Ганн», но он оказался нерентабельным. Печальная судьба у японского сухогруза — из-за неполадок в энергетической установке он не может найти себе порт приписки.

Я слышал по радио, что на заводе «Уралмаш» строят новый шагающий экскаватор для угольных бассейнов. Каких он будет размеров?

К. Николаев, г. Пермь

Громадный «землекоп», высотой с семизэтажный дом и весом 12 тысяч тонн. За одну минуту будет переносить сто кубометров породы на расстояние четверть километра. Каждый шаг богатыря — 3 метра, а скорость передвижения — 60 м/ч. Экипаж его будет состоять из 7—8 человек.

ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮОП

ЧТО ТАКОЕ БМП?

Рассказывает профессор Я. Козак, председатель БМП

Это «Бюро молодежных патентов», по-русски — юношеских. Оно было создано четырнадцать лет назад по инициативе магистра А. Перита, который, между прочим, использовал опыт Патентного бюро «ЮОТ». Со всех концов Польши к нам в БМП присылают ребята письма с изложением своих технических проектов, идей. Но, в отличие от СССР, центр нашего бюро находится не в редакции журнала, а при Главной квартире харцерской организации в Варшаве. Редакции журналов, такие, как «Млоды техник», «Калейдоскоп техники», — трибуна для выступлений юных конструкторов, изобретателей, рационализаторов, рупор, через который на всю страну разносятся вести об интересных конкурсах.

Главным центром БМП стала харцерская организация, потому что мы хотим, чтобы все ребята-харцеры не отставали от технической революции, а были ее активными участниками.

У нас в воеводствах создаются клубы технического творчества для детей и юношества. Там обязательно есть специалисты с инженерным образованием. С их помощью организуются технические представительства, где ребята могут получить консультацию по самым разным вопросам рационализаторской, изобретательской работы. Харцер приходит в такой клуб, регистрирует

свою идею, с помощью специалистов дорабатывает ее и уж потом посылает к нам, в бюро. Ну а если там, где живет юный изобретатель, нет клуба, то он посылает письмо прямо в Варшаву, в редакции научно-популярных журналов.

БМП через журналы объявляет различные конкурсы. Мы, например, получили очень много писем по конкурсу «Современная школа». Перед ребятами была поставлена задача усовершенствовать рабочее место школьника. Это особенно важно сейчас для Польши, потому что у нас, как и в СССР, осуществляется переход ко всеобщему среднему образованию. Ребята прислали множество вариантов оборудования школьных помещений, новые конструкции парт, образцы оригинальных приборов для занятий, практически по всем предметам.

Всякий раз, когда мы объявляем новый конкурс, говорим: «Нельзя смотреть равнодушно на то, что тебе не нравится, что можно улучшить. Думай, как улучшить, изменить мир машин, механизмов, устройств, вещей, окружающих тебя. Придумывай то, чего сегодня еще нет».

И технические идеи приходят к нам и в редакции журналов самые разные, самые неожиданные.

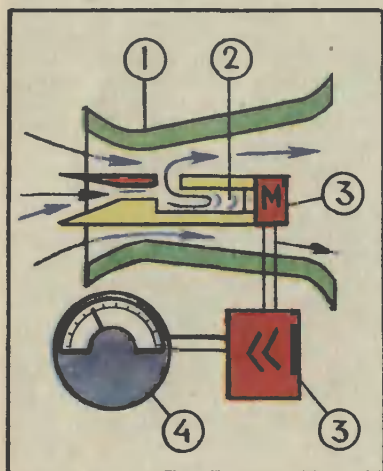
г. Варшава



МЛОДЗІЕЖОВЫ PATENT

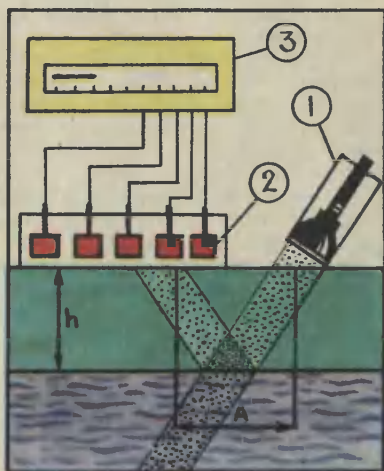
**ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ
СИЛЫ ВЕТРА**

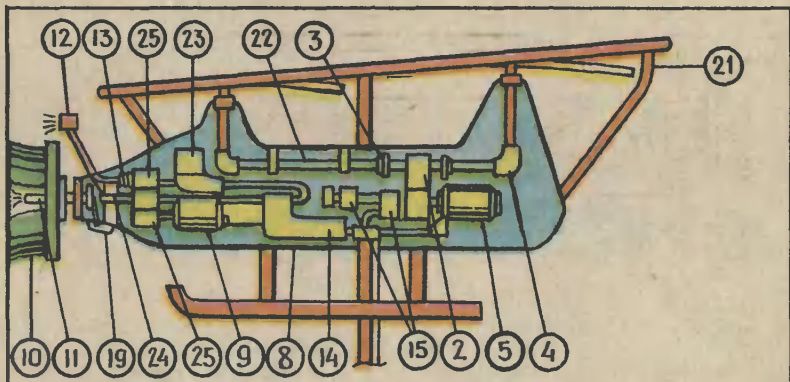
Существуют приборы для таких измерений, но Богдан Павинский из города Бельска предложил свое необычное, оригинальное устройство. Ветер дует в трубу 1. Воздух попадет в камеру 2. Чем мощнее напор ветра, тем сильнее колебания воздуха в камере. Одна из стенок — мембрана М микрофона 3. Здесь колебания преобразуются в электрические. Импульс выводится на шкалу 4, проградуированную экспериментальным путем. Эта идея у Богдана возникла, когда он слушал духовой оркестр. «А что, если заставить, например, контрабас работать наоборот: через широкий раструб загонять воздух. Поток будет как бы уплотняться...» И взялся Богдан за чертежи.



**ТОНКИЙ ИЛИ ТОЛСТЫЙ
СЛОЙ?**

Владимеж Будко из города Кракова придумал и опробовал прибор для измерения толщины льда, причем лед бурить не нужно. Устройство Владимежа основано на принципе поглощения и частичного отражения лучей. Он взял мощный рефлектор 1. Как известно из оптики, лучи, испускаемые источником света под определенным углом к поверхности льда, частично отражаются от его нижней поверхности. Поэтому в зависимости от толщины льда h отраженные лучи на расстоянии a от точки проникновения возвращаются к ряду фотодатчиков 2. Компактное электронное устройство выдает на шкалу 3 данные о толщине ледяного покрова на водоеме.





ОКНА МОЕТ... ВЕРТОЛЕТ

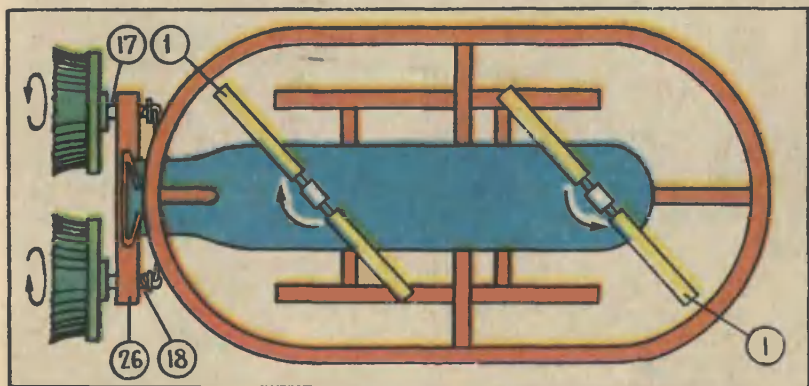
Мытье окон — занятие скучное, а подчас небезопасное, если окна находятся на большой высоте. Поэтому юные изобретатели ищут пути механизации процесса, придумывают даже аппараты с дистанционным управлением.

С такого автомойщика и начнем рассказ. Проект выполнил Мирослав Стружик из города Жарова. Мирослав предлагает электрический мини-вертолет, управляемый оператором с земли. Мирослав считает, что его аппарат должен быть запущен в серийное производство, а поэтому проект разработал весьма тщательно.

О конструкции полное представление дают левый рисунок (вид сбоку) и правый (вид сверху).

Подъемную силу создают два винта 1, вращающиеся в противоположные стороны. Они приводятся в движение электромотором 5 посредством передачи 2, муфты сцепления 3, валов 22 и конических редукторов 4. Электромотор включается в сеть с помощью гибкого провода 6, который свободно свисает под фюзеляжем 8 и намотан на барабан, лежащий на земле 7.

На вертолете есть еще один



электродвигатель 9, который вращает две щетки 10 и приводит в действие компрессор 23, с помощью которого через наконечники 11 распыляется моющее средство. Часть воздуха нагревается и выдувается через отверстия наконечников сушки 12 и 13. Бачок 14 с моющим средством размещается на днище фюзеляжа между электромоторами. Это удачное решение. Даже когда все моющее средство расходуются, это не влияет на центровку вертолета. Щетки приводятся в движение через редуктор 25. Причем вращение вала 24 передается на оси щеток. Все это устройство укрыто чехлом 26. Механизм управления также находится в чехле 15. Команды передаются с переносного пульта 20 через кабель 16, который также намотан на барабан. Для того, чтобы щетки достаточно прочно прижимались к очищаемой поверхности, они закреплены на валах 17 подвижно и подпружинены 18. Здесь имеется датчик давления щеток 19, который передает сведения оператору. Для большей безопасности винты вертолета обрамлены алюминиевым прутком 21.

По расчетам юного конструктора

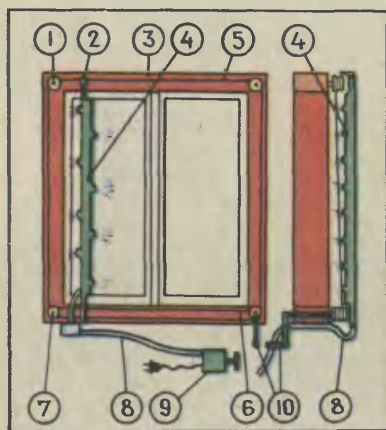
вертолет может иметь длину примерно 2,5 м. Его можно использовать не только для мытья стеклянных поверхностей на разной высоте, а, например, для распыления краски на поверхность высоких сооружений, фотографирования планов строек и т. д. Мирек считает, что вариантов применения может возникнуть очень много, стоит только такой вертолет построить.

Есть, однако, у этой конструкции и недостатки. Например, оператору с земли плохо видно, что делается на уровне щеток. Но это можно исправить, если установить телекамеру на вертолете и монитор на уровне глаз оператора.

Во всяком случае, идея применить достижения авиамоделизма для механизации ручного труда очень перспективна. Существуют ведь радиоуправляемые модели летательных аппаратов для контроля за движением на автострадах, в метеослужбе, недавно в СССР начали проводить опыты с авиамоделями, которые распыляют удобрения, гербициды. В отличие от настоящих самолетов они могут летать на высоте в десять-пятнадцать метров и обрабатывать поля с высокой точностью.

ЕЩЕ ОДИН МОЙЩИК

Интересное стационарное приспособление для мытья окон предлагает Ян Вольны из города Ополе. Чистящий элемент 4 на раме 3 сделан из металлической трубки. Вдоль нее прикреплена резиновая или поролоновая щетка. В трубке высверлены отверстия, через которые и происходит распыление моющего средства, которое поступает из баллона 9 по гибкому шлангу 8. Чистящий элемент с помощью петли 2 соединен в верхней части с натянутым тросиком 5, а внизу с тросиком 6 на роликах 1 и 7. Они перемещаются вдоль окна. Тросики приводятся в движение из комнаты с помощью рукоятки 10. Для увеличения напора моющего



средства конструктор предлагает поставить небольшой компрессор или ручную помпу. Эту идею отличает исключительная простота. В отличие от других проектов, поступивших на конкурс, в нем нет электрических двигателей.

Правда, и эта конструкция нуждается в доработке. Например, нужно еще думать о синхронном движении тросиков направляющих, чтобы у чистящего элемента не было перекоса.

ТРЕКАЖЕРЫ ДЛЯ ЩЕНКА

БЕГ НА МЕСТЕ

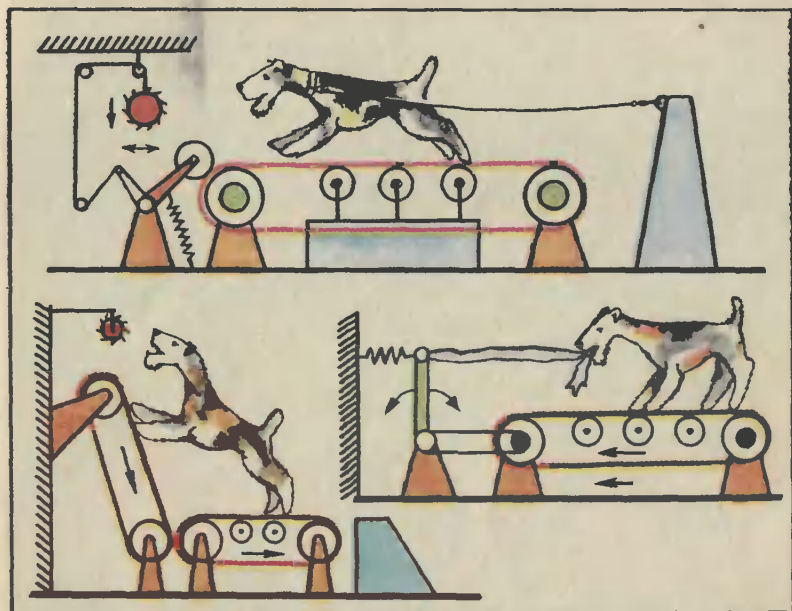
Каждому владельцу щенка, конечно же, хочется, чтобы из него выросла здоровая, сильная собака. Но ведь гулять с ним целыми днями некогда: нужно в школу ходить, уроки учить.

Мариан Заборовский из города Быдгощ придумал устройство, в котором источником энергии является... сам щенок. Полоса плотной ткани свободно вращается на роликах. Щенка нужно взять за поводок, конец которого привязывается к стойке тренажера.

На небольшом расстоянии от мордочки щенка привязывается приманка или игрушка. Щенок перебирает лапами, а подвижная дорожка убегает из-под лап пропорционально скорости бега. Можно сделать еще устройство, которое будет задавать щенку необходимый темп бега на месте.

ПО ПРИНЦИПУ ЭСКАЛАТОРА

Более сложный тренажер предлагает Витольд Садовский из города Конин. Он заметил, что его собака обожает взбираться по разному склону. Он сделал наклонную «бегущую» поверхность. Собака может сколько угодно прыгать, взбираться на



уходящую из-под лап поверхность за приманкой. Наклонная «бегущая» поверхность сопряжена с такой же горизонтальной. Но не обязательно использовать оба элемента. Можно обойтись и горизонтальной дорожкой. Каждая собачка, как известно, любит хватать, трепать разные предметы, например, тапочки, игрушки. Витольд решил позаботиться о сохранности своих домашних туфель. На небольшом расстоянии от конца «беговой дорожки» он сделал стойку из дерева, на шар-

нире. Сверху стойку удерживает пружина, прикрепленная одним концом к стене. Щенок будет дергать тряпочку, привязанную к стойке, стойка будет раскачиваться словно рука хозяина, щенок станет упираться в дорожку, она — убежать от него. Щенок пусть забавляется, пока не устанет, а в это время можно спокойно учить уроки.

Авторы пишут: щенкам тренажеры так понравились, что они сами требуют — включи, я хочу побегать, поиграть.

Мы рассказали всего о нескольких технических решениях, которые юные изобретатели присылают на конкурсы, объявляемые «Бюро молодежных патентов». Все идеи ребят, как и у нас в «Юном технике», консультируются экспертами-инженерами в редакциях научно-популярных журналов для детей и юношества, и самые интересные публикуются.



МОДЕЛЬ

С РЕЗИНОВЫМ ДВИГАТЕЛЕМ

Твердые тела при нагревании расширяются. Каждый из нас это твердо знает. Но еще в XIX веке английский физик Джоуль обратил внимание на странное поведение каучука. Если предварительно растянутую каучуковую ленту слегка нагреть, она, вопреки ожидаемому, не растягивается, а сразу же начинает сжиматься. Позднее это явление получило название эффекта Джоуля.

Вы можете легко убедиться в этом, проделав следующий опыт. Привяжите к одному концу резиновой ленты гирию, вес которой подберите так, чтобы лента растянулась примерно вдвое. Возьмите другой конец в руку и поднесите ленту к батарее центрального отопления, а лучше к рефлектору. В струе теплого воздуха или в зоне действия тепловых лучей резиновая лента, нагреваясь, начнет сжиматься.

Гирия поднимется на несколько сантиметров вверх. Стоит только отвести ленту от источника тепла в сторону, гирия вернется в исходное положение. Как видите, резиновая лента ведет себя как тепловой двигатель.

Воспользуемся эффектом Джоуля и построим модель судна с резиновым двигателем. Посмотрите на рисунок. Не правда ли, модель чем-то напоминает старое речное судно с огромными гребными колесами по бортам. С первого взгляда гребные колеса по отношению к размерам корпуса вам могут показаться непропорционально большими. Дело в том, что на них установлены резиновые двигатели, а проще говоря, несколько резиновых лент. Обратите внимание, они расположены так же, как спицы у велосипедного колеса. Если резиновые ленты натянута, да и сходятся они все в

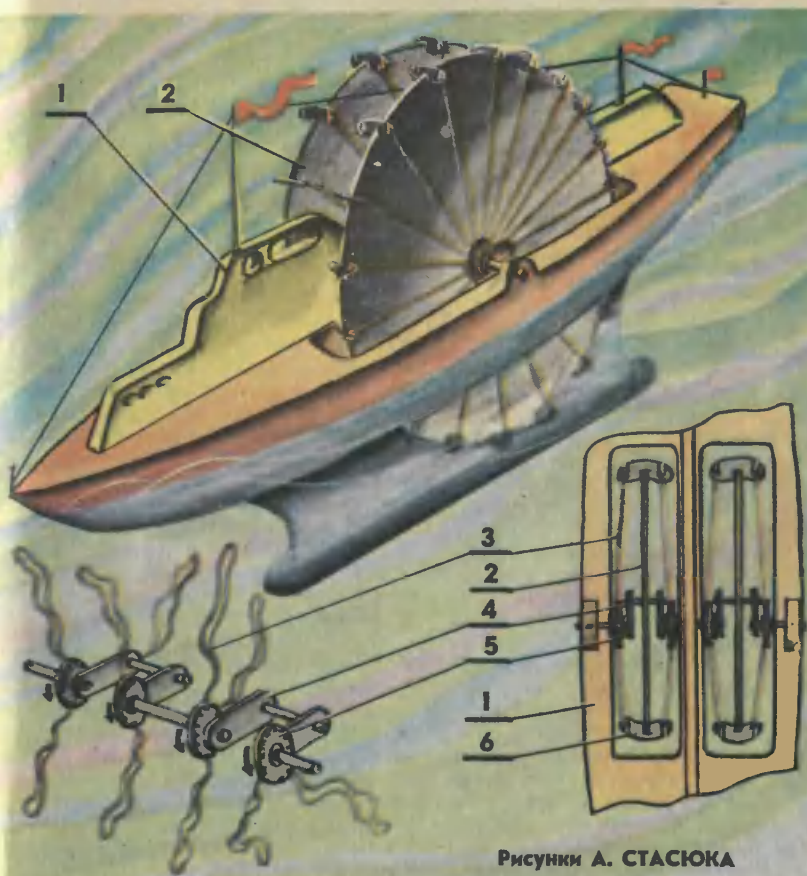
центре, то может возникнуть вопрос: как же колеса вращаются?

Познакомимся с принципом действия резинового двигателя. Колесо вращается на одной оси, а резиновые ленты, сходящиеся к центру, закреплены на другой. Эти две оси образуют коленчатый вал. Только в отличие от двигателя внутреннего сгорания, наш вал не вращается. В результате смещения осей возникают дополнительные силы, растягивающие ленты. Усилия тем больше, чем выше разность температур между воздухом и водой.

Так как эти силы направлены не на ось вращения колеса, а смещены относительно ее, возникает крутящий момент. Колесо вращается, гребные лопасти отбрасывают воду назад, модель плывет вперед.

На рисунке цифрами обозначены: 1 — корпус модели, 2 — гребное колесо, 3 — резиновая лента, 4 — кривошип, 5 — диск для крепления резиновых лент и 6 — гребные лопасти.

И в заключение, несколько советов. Размеры двигателя, а следовательно, и модели можно вы-



Рисунки А. СТАСЮКА

бирать практически любые, потому что нагрузка на подшипники будет радиальной, а натяжение от резиновых лент взаимно компенсирует друг друга. Выходная мощность может быть увеличена не только за счет диаметра гребного колеса, но также числа резиновых лент или размещения на одном валу сразу нескольких одинаковых колес. Необходимо знать, что мощность двигателя, использующего воду в качестве теплопередающей среды, зависит от скорости испарения влаги с резиновых лент. При относительной влажности 50 процентов интервал охлаждения может быть уменьшен увеличением скорости движения воздушной среды. Если, например, поставить вентилятор для обдува резиновых лент, то энергию для его привода дает сам двигатель.

Можно подсчитать крутящий момент двигателя, применяя закон Джоуля. Если резиновую ленту растянуть с усилием $P = 1$ кг при температуре $T_1 = 300^\circ\text{K}$ (27°C) и затем нагреть до $T_2 = 339^\circ\text{K}$ (66°C), то прирост силы (ΔF) будет:

$$\Delta F = P \left(\frac{T_2 - T_1}{T_1} \right) = \\ = 1 \cdot \left(\frac{339 - 300}{300} \right) = 0,1 \text{ кг}$$

Зная величину этой силы, смещение осей коленачатого вала, а также угол приложения этой силы, легко подсчитать крутящий момент.

Хотя натуральную резину можно растянуть в шесть раз, лучшие результаты показывают двигатели с растяжением лент в три раза. Поэтому, чтобы в двигателе в первоначальный момент было уравновешенное состояние, необходимо каждую ленту подвешивать и подвергать воздействию силы, причем стараться при одном и том же грузе иметь одинаковое удлинение.

А. ВЛАДИМИРОВ

Физика в твоём доме

ОПЫТЫ СО ЗВУКОМ

История науки знает немало случаев, когда выдающиеся открытия были сделаны на самом примитивном оборудовании, изготовленном, как говорится, из ниток и катушек, а то и вообще без оборудования — на основании внимательного наблюдения окружающей реальности.

Бенджамин Франклин доказал электрическую природу молнии, запуская воздушный змей. Роберт Вуд строил точнейшие спектрометры из труб.

В вашем распоряжении консервные банки. О том, как построить из консервных банок капельную электростатическую машину, позволяющую получать разность потенциалов до нескольких киловольт, мы рассказывали в «ЮТ» № 7 за 1975 год. На этот раз мы предлагаем сделать несколько опытов со звуковым осциллографом, для изготовления которого нам потребуется жестяная консервная банка любого размера (оптимальный размер — банка из-под сгущенки), немного тонкой резины от детского воздушного шарика и небольшой осколок зеркала. Зеркало должно быть как можно легче: прекрасно подойдет для нашей цели плоский осколок елочной игрушки величиной с ноготь или хорошо разглаженный кусочек фольги.

Пользуясь консервным ножом, вырежем у банки оба доньшка (такой нож не оставляет острых краев, о которые можно порезаться). С одной стороны на банку натянем резину от воздушного шарика и прочно укрепим ее ниткой. Второй конец

банки оставим открытым. К резине каплей любого клея прикрепим зеркальце; оно должно находиться примерно на расстоянии трети диаметра от края банки. Когда клей просохнет, осциллограф готов — можно приступать к опытам.

Зеркальцем осциллографа поймем солнечный зайчик и направим

его на стену (источником света для наших опытов может быть, конечно, не только солнце, но и настольная лампа — важно только, чтобы зайчик был отчетливо виден на стене). Источником звука послужит ваш собственный голос. Вибрации воздуха передаются резиновой мембране, а через нее — зеркальцу, которое рисует световым зайчиком узор на стене. Так же, как и электронный осциллограф, прибор имеет развертку — то есть позволяет наблюдать характер колебаний в зависимости от времени. (Это обусловлено несимметричным положением зеркальца на мембране. Подумайте почему!) Но развертка у нас не линейная, а круговая. Поэтому узор покажется не совсем обычным — звуки будут «выглядеть» немного не так, как их обычно изображают. Тем не менее качественные различия между звуками увидеть здесь даже проще, чем на обыч-

ном электронно-лучевом осциллографе.

Проводя опыты с осциллографом, постарайтесь зарисовать наблюдаемые картинку и попробуйте ответить на такие вопросы:

1. Чем отличается гласный звук от согласного (произносите те и другие коротко; потом



сравните протяжные звуки: а-а, у-у, с-с-с, ш-ш-ш).

2. Как изменяется картинка, если пропеть гамму: до-ре-ми-фа- соль? Сделайте то же самое, но пойте, не называя звуков.

3. Что наблюдается, если свистеть? Заметно ли отличается размах (амплитуда) колебаний при свисте от амплитуды колебаний при произнесении обычных звуков. Можно ли на основании этого опыта ответить на вопрос, почему свист слышен на большем расстоянии, чем крик?

4. Если у вас есть гитара, камертон, детская флейта, дающая чистый музыкальный тон, исследуйте их звуки. Чем отличается музыкальный тон от звуков голоса? Можно ли голосом воспроизвести музыкальный тон?

А. ДОБРОСЛАВСКИЙ, инженер

Рисунок А. АННО

5 «Юный техник» № 4

65



Этот небольшой сосуд из бересты, поражающий простотой и мудростью конструкции, изобретен очень давно. Но до сих пор его продолжают изготавливать умельцы русского Севера, Урала и Сибири. Крестьяне хорошо знают, что соль, хранящаяся в туесе, никогда не волгнет, а соленые грибы и огурцы не только долго

хранятся, но и приобретают приятный аромат, так что непосвященному порой трудно поверить, что в соленье не добавлены какие-то пряности.

Но все же больше всего ценится другое достоинство туеска — вода, молоко или квас долго остаются в нем холодными, а горячая вода, наоборот, долго не стынет. Оттого и был истари туес частым спутником жнеца, пахаря, охотника, рыбака. Крестьянину не раз приходилось замечать, что даже в самые знойные дни, когда нещадно палит солнце, березовый сок, выходящий из ствола, бывает всегда холодным. Значит, береста надежно защищает ствол березы от перегрева. Такое свойство бересты объясняется ее строением. Она состоит из множества тончайших слоев, не пропускающих влагу и воздух, причем верхний слой покрыт белым налетом, который отражает солнечные лучи. А внутренние слои бересты имеют самую разнообразную окраску — от золотисто-желтого до розовато-коричневого. Неповторимую декоративность придают бересте узкие коричневатые черточки, так называемые чечевички. Это своеобразные окна, через которые ствол дышит летом. На зиму эти окошки плотно закрываются, заполняясь особым веществом. Береста имеет высокую прочность и почти не поддается гниению.

Известно, что северорусский избяной сруб вязался без единого гвоздя. Так же, без гвоздей, клея и прочего инородного крепежа, ладится берестяной туес.

Устройство туеса напоминает термос. Он имеет наружную и внутреннюю стенки, между которыми остается небольшая воздушная изоляционная прослойка. На внутренней стороне стенок белая меловая поверхность способствует отражению тепловых лучей.

Внутренняя стенка должна быть без единой трещины: ведь она

удерживает жидкость. У наружной стенки задача иная — быть красивой и нарядной. Недаром ее называют рубашкой. Одни рубашки украшались яркой и сочной росписью. Другие — кружевным прорезным орнаментом или тиснением, а иные выплетались из узких полос бересты.

Для внутренней части туеса нужен сколотень — это береста, снятая со ствола целиком. Снять сколотень можно только со спеленной березы. Предупреждаем, что самовольно рубить деревья в лесу нельзя! Каждый год в леспрохозах ведется плановая рубка, и работники леса разрешат снять бересту с поваленных деревьев. Лучше всего снимать бересту весной и ранним летом, в это время она легко отслаивается от ствола. Найдите на вырубке прямой ствол с гладкой корой, распилите его на отдельные кряжи, удалив участки с сучками. С длинного кряжа можно поочередно снять несколько сколотней, с коротких — один или два. На нашем рисунке длина кряжа равна длине сколотня.

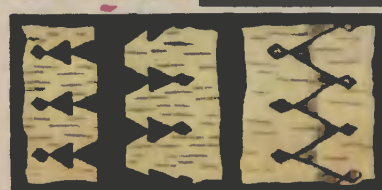
Кто делал весной свистки из ивовой или липовой ветки, хорошо знает, что достаточно слегка постучать черенком ножа по коре — и она легко снимется «чулком». Примерно так же снимают сколотень, применяя самые простые инструменты — деревянный молоток и проволоку. На одном конце толстой проволоки согните ручку, а рабочий конец прокуйте на наковальне и закруглите. На проволоке не должно быть острых граней и заусениц — они могут поцарапать бересту.

Просуньте проволоку примерно до середины кряжа под слой бересты и осторожно продвигайте ее по окружности вокруг ствола. Ту же операцию проделайте с другого торца. Как только береста полностью отслоится от ствола, легкими ударами молотка выколотите ствол из сколотня. Все стволы деревьев имеют так



Снятие сколотня и последовательность изготовления туеса: 1 — отслаивание бересты; 2 — сколотень и кряж; 3 — рубашка туеса; 4 — рубашка, надетая на сколотень; 5 — изготовление ивовых обручей; 6 — заворачивание краев сколотня и вставив доньш-на.

называемую сбежистость — едва заметную конусность от комля к вершине.



Нужно обязательно учитывать это и всегда снимать скелотень по направлению к вершине, иначе вы рискуете разорвать его.

Сколотни можно заготовить впрок, хранятся они сколько угодно. Чтобы скелотни не деформировались и не занимали слишком много места, в самый большой скелотень нужно последовательно вставить скелотни меньших размеров.

Бересту для рубашек заготавливать намного проще. Сделайте ножом вдоль ствола надрезы и, приподняв края руками, отслаивайте берестяной пласт. Пластовую бересту тоже можно заготовить впрок. Куски бересты распрямите и уложите на деревянный щит. Сверху стопу бересты накройте другим щитом, на который положите груз. Высохнув, береста останется плоской и удобной для работы.

Пропорции и размеры будущих туесков будут зависеть от заготовленных скелотней. Выбрав подходящий скелотень, сделайте по нему выкройку рубашки из плотной бумаги. Высоту рубашки сделайте с таким расчетом, чтобы ее верхний и нижний края отступали от краев скелотня примерно на 3—5 см. Затем оберните бумагой скелотень так, чтобы один край перехлестнул другой. Этот запас необходим для изготовления замка. С учетом диаметра скелотня на выкройке рубашки начертите и вырежьте элементы замка. Замкните замок и наденьте выкройку на скелотень. Если выкройка плотно прилегает к скелотню, а верхний и нижние края не перекошены — выкройка рубашки сделана правильно. Наложите выкройку на кусок

Различные виды ручек.

Способы заделки верхнего края туеса, предназначенного для сбора ягод или хранения сыпучих продуктов.

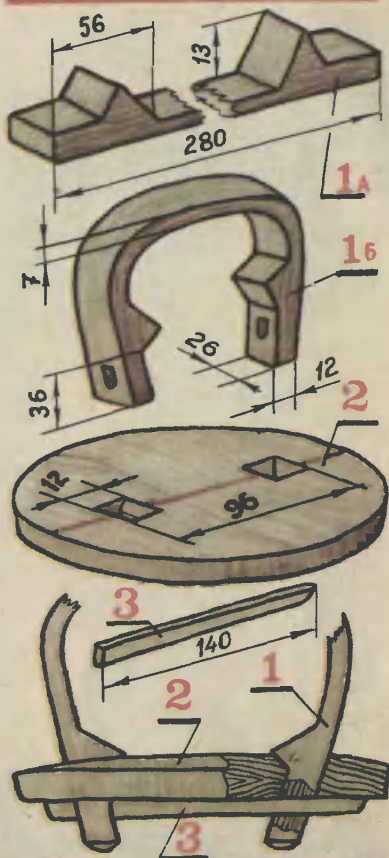
Виды замков для рубашки.

пластовой бересты и обведите карандашом или шилом с закругленным концом. Положите бересту на доску и резакон с помощью металлической линейки сделайте прорезы по намеченным контурам. Рубашка готова, но при желании ее можно сделать нарядной. На рисунке в заголовке вы видите туеса с различным оформлением рубашек. На одном туесе украшением является естественный рисунок бересты. Рубашки других туесов украшены тиснением, прорезным орнаментом, росписью, а у одного туеса рубашка выплетена из узких полос бересты. Такая рубашка выплетается прямо на скелотне. Роспись наносят на готовый туес, а тиснение и резьбу выполняют на рубашке до надевания ее на скелотень. О том, как делать резьбу и тиснение, было подробно рассказано в статье «Прорезная береста», напечатанной во втором номере нашего журнала за 1975 год.

Надев готовую рубашку на скелотень, распарьте его выступающие края в кипятке. Затем из ивового прута согните два обруча и скрепите их концы нитками. Обручи должны плотно прилегать к скелотню. Теперь заверните распаренные края скелотня вокруг ивовых обручей, напустив их на рубашку. Обручи придают краям стенок округлую форму и делают конструкцию жесткой.

Из еловой или кедровой древесины выпилите доньшко. Диаметр доньшка должен быть на несколько миллиметров больше диаметра внутренних стенок туеса. Перед тем как вставить доньшко, края стенок вновь распарьте. После этого доньшко легко вставится, а когда стенки высохнут, доньшко прочно закрепится в туесе.

Крышку выпилите из еловой или кедровой доски с небольшим запасом. Затем, осторожно срезая ножом края, подгоните ее к



Чертежи ручки-дужки.

туеску. Добейтесь, чтобы края крышки плотно прилегали к стенкам туеса. Крышка должна входить в туес с некоторым усилием.

Форму ручки выберите, учитывая назначение туеса. Если туес предназначен для хранения каких-то продуктов, а не для переноски, ручку можно сделать в ви-

де тычка. Тычок вырежьте ножом или выточите на токарном станке, вставьте в просверленное в крышке отверстие и с нижней стороны забейте для крепости клин.

Если же туес предназначен для переноски продуктов на дальние расстояния, обязательно нужно сделать ручку-дужку. Простая дужка делается так. В крышке просверлите под углом друг к другу два отверстия. Затем в кипятке распарьте слегка подструганный с одной стороны ивовый прут. Согнув прут дугой, вставьте его концы в отверстия. После высыхания прут станет жестким и прочно закрепится в крышке. Для надежности торцы ручки можно расклинить.

Но самой надежной и красивой получается ручка-дужка с замком — именно она изображена на чертеже. Независимо от размеров туеса такая ручка имеет довольно постоянные пропорции и размеры. Чаще всего ее делают по руке взрослого человека.

Из ивовой древесины выстрогайте заготовку ручки (1а). В крышке 2 выдолбите два прямоугольных отверстия. При разметке отверстий обратите внимание на то, чтобы древесные волокна на крышке шли поперек линии, на которой размещены отверстия. На чертеже эта линия дана красным цветом.

Заготовку дужки-ручки распарьте в кипятке, осторожно согните в дугу (1б) и вставьте концы в отверстия крышки. В выступающих снизу концах ручки просверлите два отверстия и стамеской придайте им форму под клин. Из ели выстрогайте клин 3 и заколотите его в отверстия дужки. Клин прочно свяжет крышку с ручкой. Но он имеет еще и другое назначение — располагаясь поперек волокон крышки, он не даст ей коробиться, особенно если в туес будут наливать жидкости.

Чтобы испытать туес, налейте в него воду и плотно закройте крышкой. Взяв туес за ручку, сильно потрясите его, раскатайте, переверните вверх дном. Если крышка подогнана точно, туес с честью выйдет из этого испытания — из него не выльется ни одной капли воды.

Как вы уже догадались, крышка и туес прочно соединяются друг с другом благодаря силе трения и давлению воздуха. Соединение это настолько прочное, что туес может выдержать тяжести намного больше, чем весит налитая в него вода. По этой же причине довольно трудно открыть крышку, не расплескав содержимое туеса. Лишь тот, кто знает его «секрет», может быстро и без особых усилий открыть туес. А секрет очень простой. Вместо того чтобы тянуть ручку вверх, ее нужно осторожно наклонить, и как только между крышкой туеса и стенкой появится самая незначительная щель, крышка легко снимется.

В заключение следует упомянуть еще об одном виде туесов. Эти туеса предназначаются только для хранения сыпучих продуктов или для сбора ягод. Хранить и переносить в них жидкости нельзя. Изготавливают такие туеса из пластовой бересты, которая скрепляется чаще всего мочалом. Этим же материалом обвязывают верхний край туесов. Ручка и крышка изготавливаются так же, как для туесков из скотландской ели.

Г. ФЕДОТОВ

Рисунки автора



Внимание, конкурс!

ВОЗДУШНЫЙ ЗМЕЙ

«Живу на Сахалине. Даже летом, в солнечную погоду, у нас постоянно дуют сильные ветры. Мое любимое занятие — запускать воздушных змеев. Но умею делать змеев только двух видов: плоский и коробчатый. Пробовал конструировать другие — ничего не получилось. Может, кто-нибудь из ребят, читателей «ЮТ», умеет делать другие. Так пусть расскажет об этом на страницах журнала».

Вот такое письмо мы получили от Леонида Остапчука. И оно нас очень удивило. Хотя бы тем, что изобретательская мысль даже в этом, казалось бы, простом увлечении не стоит на месте. Уже созданы змеи, отличающиеся друг от друга не только своими летными характеристиками, конструкцией и технологией изготовления. Помимо змеев плоских и коробчатых, о которых пишет Леня, в небе можно увидеть змей-автожиры, роторные, использующие для подъема эффект Магнуса, и надувные. Десятки новых конструкций взмывают в небо ежегодно на всех континентах.

Сегодня мы объявляем конкурс на лучшую конструкцию воздушного змея. Учитываться будут: оригинальность конструкции, красота и элегантность форм, использование физических эффектов. Напоминаем, что основные материалы — это бумага, картон, полиэтиленовая пленка, сосновые или бамбуковые рейки, пробка, пенопласт.

Ждем писем с подробными чертежами. В описании конструкции нам особенно хотелось бы узнать о творческой стороне дела, о том, что нового вы придумали сами. Не забудьте указать имя и фамилию. На конверте сделайте приписку «На конкурс воздушных змеев».

СОЛЕНОИДНАЯ ДОРОГА

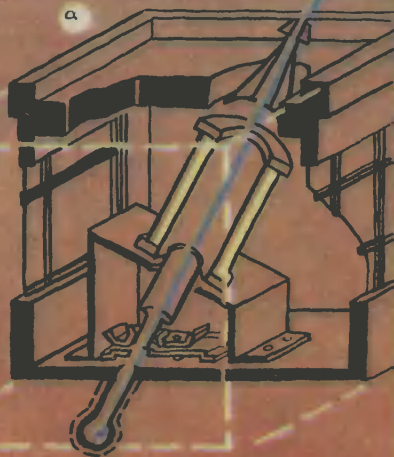
Речь пойдет не о цирке. И все же... представьте на минуту арену, на которой стоит пушка. Грохот, дым — и вот из жерла сверкающим снарядом вылетает... гимнаст. Не чудо ли?

— Да это же эпизод из фильма «Цирк», — ответите вы. — И чудеса здесь совершенно ни при чем. Для такого случая скорее подошло бы слово «трюк». Ведь наверняка и дым сделали нарочно, и гром. Да и сама пушка стоит только так — для вида. На самом же деле...

Пушка-то как раз самая настоящая. Только не обычная —

с такой гимнасту действительно было бы иметь дело опасно, — а электромагнитная. Прежде чем объяснять принцип ее работы, скажем, что она может иметь множество применений. И куда более серьезных, нежели цирк. Хочу рассказать об одном из них.

Представьте себе огромный соленоид (катушка с обмотками, связанная проводами с источником тока). Отверстие в катушке очень велико. Оно вполне вмещает контейнер цилиндрической формы, который нанизан на трос, направленный, например, к высокогорному руднику. Причем сам контейнер находится чуть ниже основания катушки, как бы выступает из него, и опирается на контакты электрической цепи, связанной с источником тока. Пока дежурный с помощью пускового устройства не замкнет цепь, источник тока отключен, и контейнер остается на месте. Но стоит нажать на рычаг, как по обмоткам катушки потечет ток, и под действием электромагнитного поля катушка втянет в себя контейнер, цепь разомкнется. Но импульс уже дан — контейнер по инерции разгоняется, с огромной си-





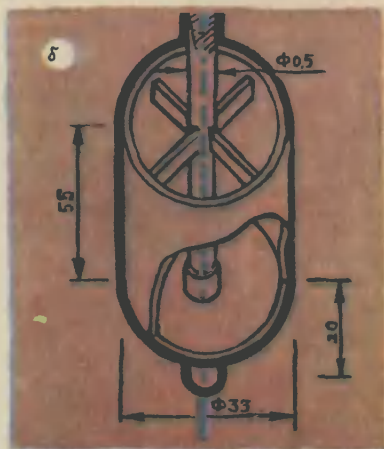
лой выстреливается из катушки и мчится по тросу вверх.

Обычная канатная дорога имеет ряд ограничений. В перемещении вагончиков по канатной дороге существенную роль играет трение. Отсюда и пользоваться ею можно при небольшом наклоне трассы. На очень крутую гору с небольшой площадки уже не поднимешься. Кроме того, канатная дорога требует большого числа опор. Насколько выгодней может стать соленоидный вариант.

Макет такой соленоидной дороги вы можете сделать и сами в школьной мастерской. Что для этого потребуется? Кусок толстостенного текстолита или гетинакса, медные эмалированные провода $\varnothing 1$ мм, стеклоткань, изоляционная лента, лист жести, тонкостенная латунная или медная трубка $\varnothing 5$ мм и длиной 250 мм, полиэтиленовая пленка. Впрочем, многое вам понадобится по ходу изготовления модели...

Начнем работу с изготовления соленоида. Выточите из текстолита на токарном станке катушку (общий вид ее дан на рисунке а, а размеры — на рисунке г). Из листа фанеры толщиной 3 мм

выточите две шайбы $\varnothing 60$ мм. В нижней просверлите два отверстия $\varnothing 2-3$ мм для вывода проводов. Смажьте цилиндрические концы катушки клеем БФ-2, наденьте на них шайбы и начинайте обматывать катушку медным эмалированным проводом. Наматывайте виток к витку. Заполнив по длине один слой, обмотайте катушку слоем стеклоткани. По ней снова «проведите» ряд витков, снова обмотайте слоем стеклоткани. Так до полного заполнения катушки. Когда весь объем катушки заполнится, заизолируйте ее стекло-

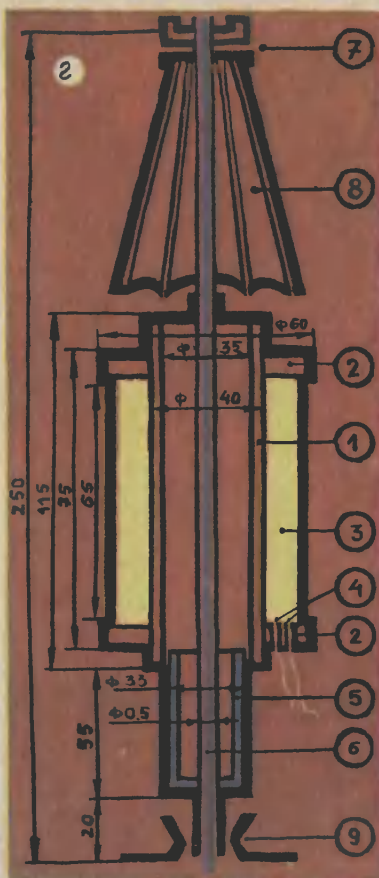


тканью и изоляционной лентой. Не забудьте выпустить в отверстия шайб провода. К ним припаяйте гибкие провода. Места спая заизолируйте.

Из листа 3-мм фанеры вырежьте пластину. Она послужит платой, на которой разместится электрическая схема (рис. в). Вырежьте из латуни контакты шириной 5 мм. Прикрепите их к плате винтами М3. Монтируя электропроводку, помните, что провода должны быть заизолированы. Для кнопки «пуск» подойдет обычная кнопка от

звонка. Плату разместите на дне фанерной подставки (рис. д) — размеры ее вы подберете сами, так как они будут зависеть от наклона нашей дороги.

Переходите к изготовлению контейнера (рис. б). Вырежьте из жести пластину размером 76×55 мм. Согните ее, как показано на рисунке, так, что высота цилиндра будет равна 55 мм, диаметр 33 мм. Из жести вырежьте два круга $\varnothing 33$ мм. В центре каждого проточите отверстие $\varnothing 5$ мм. Припаяйте каждый из этих кружочков к цилиндру. Затем от медной трубки отрежьте заготовку длиной 250 мм и вставьте в отверстие контейнера. Возьмите толстую леску, укрепите на дне корпуса. Другой ее конец вставьте в отверстие в трубке контейнера и укрепите высоко на стене. Для того чтобы, поднявшись вверх, контейнер спускался плавно, изготовьте специальный парашют. Сделать его несложно. Из полиэтиленовой пленки вырежьте круг $\varnothing 100$ мм. С отверстием $\varnothing 5$ мм в центре. Из деревянного бруска выточите несколько тонких — шириной



1 — катушка; 2 — шайба; 3 — обмотка; 4 — гибкие выводы проводов; 5 — контейнер; 6 — нанат (леска); 7 — стопорное устройство; 8 — зонтик; 9 — контакты.

1 мм — ресек. Наклейте лучами (как у зонтика) на полиэтиленовый круг. Укрепите зонтик на трубе (рис. г). Когда контейнер будет «взлетать» вверх, зонтик будет закрыт. Когда же, достигнув вершины, станет опускаться, встречный поток воздуха расправит зонтик, и он сработает, как парашют. В соленоидной дороге очень важно, чтобы контейнер, достигнув определен-

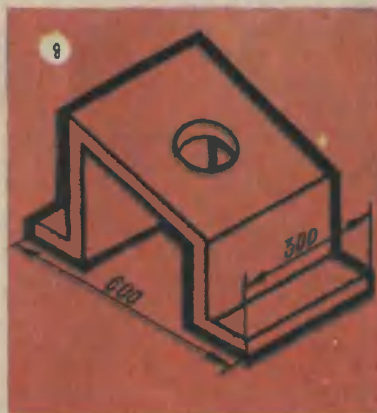


ной высоты, остановился. Скажем, перед площадкой. Короче, необходимо стопорное устройство. Существует множество способов сделать его. Не давая подробных инструкций (возможно, вы найдете свой, более удачный механизм), предложу лишь одно из принципиальных решений.

Пусть стопорный механизм, останавливающий контейнер, работает по принципу защелкивающегося. В нужном месте на стене можно укрепить пластину, соединенную с пружиной. На контейнерной же трубе, чуть выше зонтика укрепите шайбу — небольшой металлический диск. Когда контейнер приблизится к пластине, стопорная шайба надавит на нее — пружина сожмется и пропустит шайбу. Когда же пружина распрямится, шайба будет уже над сдерживающей пластиной. Высвободить контейнер можно, надавив на пластину рукой — пружина вновь сожмется, и контейнер плавно, при открытом парашюте опустится вниз. Замкнутся контакты, цикл повторится снова.

В. КОЛОДЦЕВ

Рисунки **В. БУТУРЛИНЦЕВА**



КОЛЛЕКЦИЯ ЭРУДИТА

Из истории техники

БРОНЕНОСЦЫ XVI ВЕКА

Обычно считают, что первые бронированные военные корабли были построены в XIX веке англичанами. Однако это не так. Еще в 1582 году в Корее был спущен на воду парусник «Кви Сун», который имел деревянные борта, облицованные в несколько слоев пластинами металла. На его носу, где помещался таран в форме головы барана, были укреплены толстые металлические щиты. Такие же щиты прикрывали окна кают, отсюда стреляли лучники.

Подобные броненосцы корейские адмиралы использовали для обороны страны от японских захватчиков.

Старое плюс новое

БУМЕРАНГ И КИБЕРНЕТИКА

Бумеранг — древнее оружие аборигенов Австралии. Веками отшлифовывали мастера его конструкцию, довели ее, казалось бы, до совершенства. Какой другой метательный снаряд, описав круг, возвращается прямо в руни метателя?

Однако австралийский математик Ян Друммонд все же усомнился, что древние мастера опытным путем могли нащупать именно оптимальную конструкцию бумеранга. Он призвал на помощь ЭВМ, и кибернетический «мозг» выяснил, что древнейшее охотничье оружие можно усовершенствовать, улучшить его аэродинамические качества.

Действительно, бумеранг, сделанный по рекомендации компьютера из полипропилена, оказался лучше старых образцов. Он прочен, легок, не тонет в воде. Кроме того, теперь можно изготовить бумеранг с заранее известным радиусом полета.



ГИРОСТАТИВ

Часто любители путешествий берут с собой в дорогу фотоаппарат или кинокамеру. Покажется за окном красивый пейзаж — фотограф уже волнуется: надо фотографировать! Но... до остановки автобуса далеко, а на ходу не снимешь — тряска, изображение наверняка получится нечетким. Нужна первоклассная техника, позволяющая снимать с очень малой выдержкой. Но откуда такая у фотолюбителей?

И вот узнаю, что в техническом кружке при Доме культуры окружного отделения Московской железной дороги есть мальчик, который сделал специальный шта-

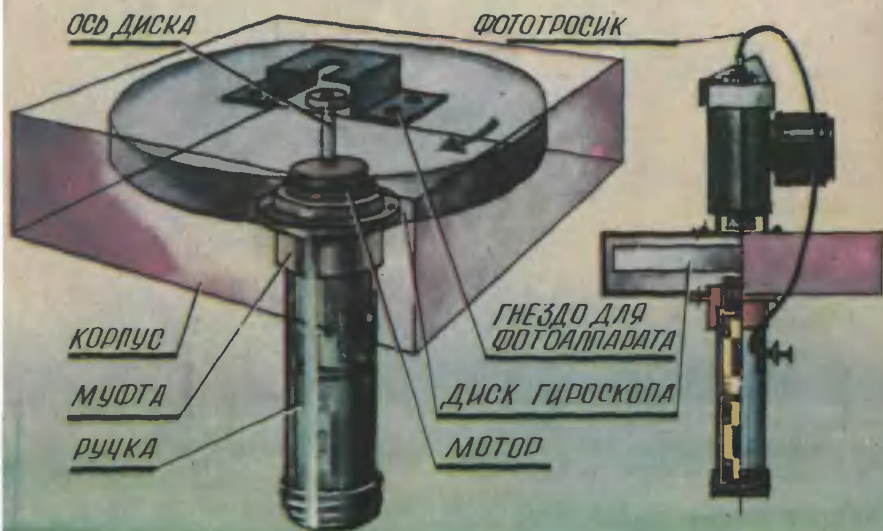
тив, позволяющий снимать при тряске и толчках самым обычным фотоаппаратом.

Его зовут Андрей Мильграм. Прежде чем показывать свой штатив, Андрей спросил меня, знаю ли я, что такое волчок.

— То же, что и юла, — быстро ответил я. — Главная ее деталь — массивный корпус. А у волчка — это колесо с массивным ободом. Вращаясь, корпус или обод приобретает устойчивость.

— Правильно. Но есть у него еще одно свойство — способность сопротивляться любому механическому вмешательству. — Мальчик вытащил из стола маховичок, рас-

Рисунки А. СТАСЮКА



крутил его и попросил меня взяться за оси. — А теперь попробуйте изменить наклон. Опустите кисть руки.

Вращающийся маховик не пускал мою руку, словно сковал ее. Ну конечно, момент инерции вращающегося тела очень велик — зависит не только от массы и угловой скорости, а от скорости в квадрате. Значит, и сила, способная преодолеть его, должна быть очень большой. Да что там, я и сам сколько раз замечал — положишь велосипед на землю, раскрутишь колеса, а поднять (помню, даже в детстве соревновался с ребятами) силенок не хватает. Только мне-то использовать это явление в голову не приходило, а вот Андрей догадался. Он рассуждал так — если вращающийся вокруг неподвижной оси маховичок укрепить в ящике-подставке, а сверху установить фотоаппарат, то вот и получится штатив, которому не страшны будут никакие толчки. Свой штатив Андрей назвал гиросхтативом.

Но одно дело придумать, а другое — сделать то, что придумал. Вот тут-то пришлось юному изобретателю повозиться.

Итак, что же нужно иметь? Моторчик от детской игрушки «Танк», корпус от старого карманного фонарика, стальной лист размером 100×100 мм и толщиной 3 мм, толстую фанеру, винт М4 (8 шт.).

Размеры гиросхтатива будут определяться размерами фотоаппарата или кинокамеры (для нее гиросхтатив тоже пригоден). Поэтому габариты вы выберете сами. Помните, однако, что ваш прибор не должен быть очень большим. Так, диаметр маховичка не должен превышать 100 мм, а размеры корпуса гиросхтатива должны быть примерно 150×150 мм.

Начинать работу следует с изготовления маховичка. На токарном станке выточите его из стального листа толщиной 3 мм. В центре его просверлите отверстие под вал моторчика. Оно должно быть

чуть меньше самого диаметра вала моторчика. Теперь нужно слегка сточить цилиндрический конец вала на конус. Сделайте это так. Моторчик подключите к батарейке. Когда вал раскрутится, подведите к его концу надфиль и легким встречным движением снимите тонкий слой. Отсоедините батарейку. Следующая операция — насаживание диска на вал моторчика. Смажьте конец вала клеем БФ-2, вставьте его в отверстие диска, затем осторожно легкими ударами небольшого молотка (чтобы не повредить моторчик) насадите маховичок на вал.

Когда клей высохнет, проверьте, хорошо ли соединен вал мотора с диском. Для этого снова подключите моторчик к батарейке. Если диск будет вращаться ровно, без перекосов, дрожания и качки, значит, волчок получился хорошим. Если же будет «бить», нужно провести балансировку.

Итак, маховичок гиросхтатива готов. Батарейку отсоедините, припаяйте к моторчику провода.

Приступайте к изготовлению корпуса. Он представляет собой четырехугольную коробку. Боковые стенки, крышку и днище коробки расчертите сначала на листе ватмана, а потом по чертежу — размеры корпуса будут зависеть от размеров маховичка — перенесите на толстую фанеру и выпилите лобзиком.

Склейте сначала все грани по периметру. Затем в центре доньшка просверлите отверстие $\varnothing 4$ мм. Закрепите моторчик в деревянном стакане, показанном на рисунке. В доньшке стакана не забудьте просверлить отверстие $\varnothing 4$ мм. Совместите отверстиями стакан и доньшко корпуса. Приклейте стакан по дну корпуса. Затем смажьте клеем БФ-2 стенки стакана, вставьте в него моторчик. Провода выведите в отверстия. Пока клей сохнет, займемся изготовлением ручки. Для нее подойдет корпус от старого карманного фонарика. Выточите из стального

листа толщиной 3 мм круглую пластинку (диаметр равен диаметру стекла). В центре пластинки просверлите отверстие $\varnothing 4$ мм для вывода провода, а по краям еще четыре отверстия под винты М4. Установите пластинку вместо стекла в фонарик.

В доннышке корпуса просверлите четыре отверстия под винты М4. Соедините проводами батарейку с моторчиком, прикрепите фонарик к дну корпуса винтами. Приклейте дно корпуса к его боковым стенкам.

Фотоаппарат укрепляют в футляре с помощью винта. Вывинтите его. Снимите с фотоаппарата футляр. Винт же используйте для крепления фотоаппарата на корпусе гиростатива. Для крепления вырежьте из стального 3-мм листа прямоугольную пластину, просверлите в ней пять отверстий — одно в центре под винт фотоаппарата, четыре для крепления на крышке корпуса. Согните пластинку, как показано на рисунке. Просверлите в крышке корпуса четыре отверстия. Соедините пластину и корпус винтами М4.

Приклейте крышку к корпусу. Дайте клею просохнуть. Снизу в отверстие детали на крышке вставьте винт и закрепите фотоаппарат на корпус гиростатива.

Пользоваться гиростативом нужно умело. Помните, что маховичок набирает полные обороты примерно через минуту. Поэтому нажимать на кнопку выключателя и запускать маховичок нужно одновременно. Если вам нужно повернуть или приподнять камеру, выключите моторчик, а затем, выбрав нужный ракурс, снова нажатием выключателя запустите маховичок. Избегайте резких движений — кроме того, что это требует от вас больших физических усилий — попытка изменить положение камеры при работе маховичка может нанести вред гиростативу. Погнетса вал или отклеится от корпуса моторчик.

Т. ОРЛОВ



ДВОЙНИК КОНСТРУКТОРА ВАСИЛЬЧЕНКО

Батискаф «Серебряная стрела» потерпел аварию. Беспомощный, лежал он на дне океанской впадины: его двигатели не включались, и никто из восьмерых членов экипажа не мог разгадать почему. А девятый — конструктор батискафа Роман Васильченко — помочь товарищам уже не мог: во время аварии он погиб...

Оставшиеся в живых потеряли, казалось, все надежды на спасение. Как вдруг медленно приоткрылась дверь бокового отсека, и странное существо с четко блестящими на груди буквами «КДВ» заговорило голосом Романа Васильченко:

— Слишком большое давление. Прогнулась обшивка в носовом отсеке Е-два. Сжала стенку. Открылся люк Е-два. Образовалась избыточная радиация. Поэтому защитная дверь захлопнулась. Ее ручка оказалась в магнитном поле. А поскольку она железная, то изменились силовые линии в поле, и включить двигатели невозможно. Необходимо заменить железную ручку пластмассовой.

Это был кибернетический двойник погибшего конструктора.

Его совет был предельно прост — хотя в условиях повышенной радиации даже этот совет выполнить было трудно. Человек при такой радиации погиб бы через несколько секунд, а на замену ручки требовались минуты. И КДВ взялся за дело сам. Он успешно заменил ручку и спас людей...

Сцена эта пока фантастична, но книга, из которой она взята, к жанру фантастики не относится. Ее авторы, Игорь Росоховатский и Анатолий Стогний (книга их, вышедшая в издательстве «Детская литература», называется «Двойник конструктора Васильченко»), использовали эту сцену как научный прогноз: они хотели показать, как будет действовать кибернетический двойник (КД), когда его удастся создать. Случится это, по мнению авторов, еще в пределах нашего века. (В конце книги, кстати, приведены высказывания советских и зарубежных ученых, подтверждающих этот прогноз.)

Книга И. Росоховатского и А. Стогния — это рассказ о том, как наука все ближе подходит к созданию КД, и о том, какими путями она движется к этой цели.

Путь, который подробно рассматривают авторы, состоит в детальнейшем осмыслении человеческих умений и навыков (как человек ходит, видит, слышит, думает, как он познает мир, как реагирует на происходящее вокруг, как накапливает нравственный опыт, какие ставит барьеры против возможных ошибок и дурных поступков и пр.), и в постепенной передаче этого огромного опыта кибернетическим организмам (киборгам), которые по мере их совершенствования будут все больше приближаться к человеку.

Путь этот, разумеется, крайне труден. Особенно сложно ввести в мозг машины нравственный опыт человека, его представле-

ния о прекрасном и безобразном, о том, «что такое хорошо и что такое плохо». На первых порах вполне может случиться, что человек познакомят, скажем, своего двойника со своей любимой («Посмотри, как она красива!»), а всевидящий и всезнающий двойник в ответ пробурчит: «Красива?! Да у нее же печень увеличена и один из шейных хрящей деформирован. По-моему, она просто урод...»

Впрочем, путь создания КД, рассматриваемый авторами, не единственно возможный. В конце книги приводится мнение академика В. М. Глушкова, который указывает на другой путь, ведущий к той же цели: «...Миниатюрный искусственный мозг находится в племе, который носит определенный человек. Искусственный мозг анализирует биотоки мозга этого человека и учится управлять каждой клеткой организма именно так, как управляет данный мозг. Таким образом, искусственный мозг постепенно становится двойником человека».

О пользе, какую мог бы принести человечеству КД, говорит множество примеров. КД может превзойти человека в информированности и в скорости мысли; он может работать в условиях, для человека губительных; неутомимо работоспособный, он избавит «шефа» от множества мелких, нетворческих, но трудоемких хлопот; может идеально следить за его здоровьем, корректируя указания врачей; практически бессмертный, он после кончины своего «патрона» сэкономит для человечества его опыт и знания, во многом уникальные.

Выходит, сколь бы ни был труден путь к созданию кибернетического двойника — ради такой перспективной, многообещающей цели, право же, постараться стоит...

С. СИВОКОНЬ

В НОМЕРЕ:

К 110-летию со дня рождения В. И. Ленина

Устремлен в завтра	1
А. Уроа — Люди, цифры и дела	2
В. Малов — Мастерская моторов	6
Б. Черемисинов — Рабочий, технолог, конструктор	16
С. Зигуненко — У истоков печатных рек	20
Интернат «Дружба»	23
Р. Баблюян — Здесь эта улица, здесь этот дом	26
<hr/>	
Система и анализ	28
Коллекция эрудита	34
А. Серегин — Счастливого возвращения с орбиты!	36
Информация	39
В. Истомин — Водородная планета?	40
Вести с пяти материков	46
Дмитрий Евдокимов — Ищите нас в космосе (фантастическая повесть)	48
Патентное бюро ЮТ	56
А. Владимиров — Модель с резиновым двигателем	62
А. Доброславский — Опыты со звуком	64
Г. Федотоа — Берестяной туес	66
Внимание, конкурс! — Воздушный змей	71
В. Колодцев — Соленоидная дорога	72
Т. Орлов — Гиростатив	76
С. Сивоконь — Двойник конструктора Васильченко (рецензия)	78

На первой странице обложки рисунок А. Назаренко

Главный редактор **С. В. ЧУМАКОВ**

Редакционная коллегия: М. И. Баскин (редактор отдела науки и техники), О. М. Белоцерковский, Б. Б. Буховцев, С. С. Газарян (отв. секретарь), А. А. Дорохов, Л. А. Евсеев, В. В. Ермилов, В. Я. Ивин, В. В. Носова, Б. И. Черемисинов (зам. главного редактора)

Художественный редактор **С. М. Пивоваров**

Технический редактор **Л. И. Коноплева**

Адрес редакции: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская ул., 5а.

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Рукописи не возвращаются

Сдано в набор 08.02.80. Подп. к печ. 28.03.80. А02630. Формат 84×108^{1/32}. Печать офсетная. Печ. л. 2,5 (4,2). Уч.-изд. л. 6,0. Тираж 1 682 000 экз. Цена 20 коп. Заказ 164. Типография ордена Трудового Красного Знамени издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва, К-30, ГСП-4, Суцневская, 21.

© «Юный техник», 1980 г.

Эта маленькая яркая модель, рисунок которой вы здесь видите, привлекает своей «вездеходностью»: она лихо скользит по беспокойному водоему и вихрем проносится по заснеженному полю. В чем секрет ее ровного, уверенного скольжения! «В гидролыжах», — отвечают создатели глассирующего катера — юные конструкторы Дома культуры московского окружного отделения Московской железной дороги. С чертежами их модели знакомит читателей апрельский номер приложения.

Кроме того, на страницах номера любители водных путешествий найдут продолжение рассказа о полимаране «Спрут», юные авиамodelисты — чертежи простейших летающих моделей планеров из бумаги, а девочки — рассказы художника-модельера Н. Кобяковой о том, как из старых вещей сделать новые.

Думаем, что филателистов заинтересует работа над альбомом для марок.

ЮТТ
ДЛЯ
УМЕЛЫХ
РУК

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ
«ЮНЫЙ ТЕХНИК»

№ 4, 1980 г.

Приложение — самостоятельное издание (индекс 71123). Распространяется по подписке. Редакция распространением и подпиской не занимается.



3-35