

**Посетители выставки НТТМ-78 были восхищены великолепными чеканными работами, присланными ярославскими школьниками.**

**Одну из этих работ вы видите на снимке.**





Юрий ЗЮЗИН, 10 лет. Москва.

ТЕЛЕБАШНЯ. Рисунок тушью.

Главный редактор **С. В. ЧУМАКОВ**

Редакционная коллегия: **О. М. Белоцерновский**, **Б. Б. Буховцев**,  
**С. С. Газарян** (отв. секретарь), **А. А. Дорохов**, **Л. А. Евсеев**,  
**В. В. Ермилов**, **В. Я. Ивин**, **Ю. Р. Мильто**, **В. В. Носова**,  
**Б. И. Черемисинов** (зам. главного редактора)

Художественный редактор **С. М. Пивоваров**

Технический редактор **Г. Л. Прохорова**

Адрес редакции: 103104, Москва, К-104, Спиридоньевский пер., 5.  
Телефон 290-31-68

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Рукописи не возвращаются

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



## В НОМЕРЕ:



Навстречу 60-летию ВЛКСМ: **М. Володин** — Ученые атакуют клетку; **В. Заверотов** — Куда движутся земные полюса? . . . . . 2

**А. Спиридонов** — Встреча с Н. Т. Петровичем . . . 10

**А. Спиридонов** — Иглотерапия для металлов . . . 16

**Ю. Черняховский** — Норвежская проба . . . 22

**В. Кирсанов** — Механический тренер готовит рекордсменов . . . . . 27

**И. Эльшанский** — Рудник.. в дымовой трубе . . . 30

**Клиффорд Д. Саймак** — Штуковина (фантастический рассказ) . . . . . 34

Наша консультация . . . . . 42

Патентное бюро «ЮТ» . . . . . 46

Ателье «ЮТ» — Платье и сарафан . . . . . 56

**В. Денисов** — Виндсерфер на колесах . . . . . 60

**В. Ротов** — Охота за мыльными пузырями . . . . 67

**А. и А. Васильевы** — Оптические явления в космосе и на земле . . . . . 74

**А. Дюка** — Ракетоплан контейнерного типа . . . 78



Сдано в набор 15/V 1978 г. Подп. к печ. 27/VI 1978 г. Т09754.  
Формат 84×108<sup>1/32</sup>. Печ. л. 2,5 (4,2). Уч.-изд. л. 6,0. Тираж 870 000 экз.  
Цена 20 коп. Заказ 820. Типография ордена Трудового Красного Знамени издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 103030, Москва, К-30, ГСП-4, Суцеская, 21.



Почетна и весома премия Ленинского комсомола в области науки и техники. Мы знаем: многие лауреаты первых премий уже стали видными учеными, возглавили институты, целые научные направления. И навсегда лауреаты комсомольских премий сохраняют благодарность комсомолу за поддержку их первых шагов в науке.

В этом номере мы рассказываем о двух работах молодых ученых, недавно отмеченных премиями Ленинского комсомола — всесоюзной и республиканской. Далеко они отстоят друг от друга: один из молодых ученых изучает микромир — живую клетку, другой — тектонические явления в громадном масштабе всей планеты. Это как нельзя лучше показывает, на каком широком научном фронте действуют молодые исследователи.

## УЧЕНЫЕ АТАКУЮТ КЛЕТКУ

Когда-нибудь это будет...

Туда, где много солнца, в степь или в пустыню, придут люди, чтобы возвести сооружение, не похожее ни на какое другое. Да и в самом деле: с чем сравнить укрепленную на сотнях ажурных подпорок тонкую пленку площадью в десятки квадратных километров? К тому же и сама эта пленка будет необыкновенной: в ней происходят те же самые сложные биохимические процессы, что свойственны живой клетке. Привычными, повседневными во всей этой фантастической картине будут лишь расположенные возле странного сооружения трансформаторы и гигантские металлические опоры с гудящими

проводами. Провода понесут в дальние края электричество, в которое пленка на ажурных подпорках превратит энергию солнца...

Впрочем, все это в будущем. А в настоящем? Попросим ответить на несколько вопросов молодого московского ученого, кандидата биологических наук Виталия Самуилова.

**Корреспондент.** Биоэнергетика — так называется наука, в которой вы работаете. Наука совсем молодая, наука, в которой пока немало спорного и неясного. Давайте начнем с того, что вспомним самые истоки ее.

**Ученый.** Истоки уходят лишь на десятилетие назад. В 1966 году английский биохимик Митчелл, занимавшийся проблемами фотосинтеза, выдвинул гипотезу, одно из положений которой сводилось к следующему: поглощение света живой клеткой неминуемо приводит к тому, что в ней возникает электрический ток. Появление его связано со сложными биохимическими процессами.

**Корреспондент.** Но гипотеза английского ученого так и осталась поначалу гипотезой. А обосновали и подтвердили ее советские исследователи, и большая заслуга в этом принадлежит вам. Просьба — подробнее рассказать о биохимических процессах, которыми сопровождается появление электричества в живой клетке.

**Ученый.** Можно было предположить, что при фотосинтезе, осуществляемом живыми клетками — например, бактериями (в нашей лаборатории мы работали именно с бактериями), — разность потенциалов возникает на мембранах бактерий. Но прежде напомним, что такое мембрана. Так называют тонкие структуры молекулярного размера, расположенные в клетке. Это не что иное, как оболочка, окружающая саму клетку, ее ядро и другие образования внутри клетки. А митохондрии — это особые «детали» клетки, назначение которых снабжать ее энергией клеточный энергетический центр.

Именно на мембранах митохондрий и накапливается электрический заряд. Как это происходит! Давайте разберемся. В мембранах есть особые белки, которые, собственно, и работают как молекулярный генератор. Пожалуй, трудно найти какой-то образ, чтобы показать его действие наглядно. Но вкратце все выглядит так... В состав молекулярного генератора-белка входят различные вещества: хлорофилл, бактериофеофитин, убихинон и железо. Две молекулы хлорофилла образуют так называемый бактериохлорофилльный димер, который воспринимает квант света и переходит в электронно-возбужденное состояние. Молекулярный генератор заработал: электроны пошли по его цепи, сначала — на комплекс убихинона с железом, а затем на убихинон. И в этот момент убихинон, приобретший отрицательный заряд, притягивает к



себе из воды, той, что внутри клетки, два протона и возвращает электроны, замыкая цепь, бактериохлорофильному димеру. И вот с одной стороны мембраны, там, откуда были взяты два положительных протона, возникает отрицательный электрический потенциал, а сами протоны, пройдя сквозь мембрану, образуют с другой ее стороны положительный потенциал. В клетке появился электрический ток!

Все просто, казалось бы... Обновить же эти процессы теоретически и проверить возникновение электрических потенциалов на практике было, однако, не так-то просто...

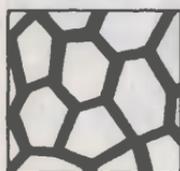
**Корреспондент.** Так как же будет называться эта электростанция будущего, внешний вид которой мы с вами попытались представить в начале этого рассказа!

**Ученый.** Название «биоэлектростанция» вполне подходит. Не

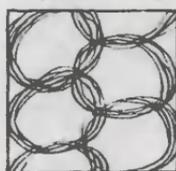
исключено вместе с тем, что название окажется каким-то иным...

А правда, как она будет называться? И как именно, в деталях, будет выглядеть? Это, пожалуй, сегодня не так уж и важно. Гораздо важнее другое: сегодня уже ясно — можно будет когда-нибудь построить электростанцию, работающую на принципе, который еще вчера казался совсем уж невероятным. А если можно, значит, надо работать, чтобы фантастика стала реальностью.

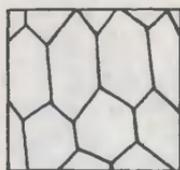
И вот что может тут удивить: едва новое интереснейшее явление было открыто, разговор сразу же пошел о целой электростанции будущего. Таков сегодняшний день науки: не чисто познавательный интерес движет учеными, но и практический. В данном случае — не только понять секреты того, как «устроена» жизнь, а почерпнуть то, что может быть использовано, поучиться у живой природы.



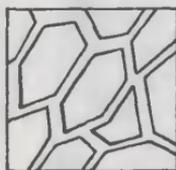
1



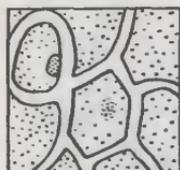
2



3



4



5



6



Сотни, может быть, даже тысячи опытов поставил Виталий Самуилов за последние годы — опытов, далеко не всегда удачных. Ведь это только так кажется, зная конечный результат, что путь к нему был прямым и гладким. А ученые знают: неудача — самый обычный удел экспериментатора, и трудно даже сказать, сколько надо иметь воли, настойчивости, трудолюбия, чтобы, не отступая, идти вперед через многие неудачи к нечастым успехам. Наверное, всем этим в полной мере наделен молодой ученый, ставший не так давно старшим научным сотрудником кафедры микробиологии биолого-почвенного факультета МГУ. Здесь же, на факультете, он учился, а поступил в Московский университет пятнадцать лет назад, окончив школу в Чувашии. На биофаке он закончил и аспирантуру, здесь началась его научная работа.

В 1976 году работа молодого

ученого Виталия Самуилова была удостоена премии Ленинского комсомола в области науки и техники.

Он многое успел. И быть может, теоретическое обоснование «электрических» процессов, происходящих в клетке, — это еще не самое трудное в его работе. Давайте задумаемся: а как в самом деле можно было проверить, возникает ли в клетке ток или нет? Ведь нельзя замерять электрический потенциал клетки с помощью каких-то электродов. Наверное, это и есть самое удивительное в работе, отмеченной высшей наградой Ленинского комсомола, — неожиданное, остроумное, изящное решение... Продолжим запись вопросов к молодому ученому и ответов на них.

**Корреспондент.** Как же «сняли напряжение» с клетки!

**Ученый.** Для этого на кафедре микробиологии биофака МГУ и в отделе биоэнергетики лабо-

Наверное, сейчас этому можно только удивиться: каких-нибудь сто лет назад о том, что все живое состоит из клеток, еще даже не подозревали. Сама клетка как биологическая единица была, правда, открыта еще раньше — в 1665 году, когда английский ученый Р. Гук провел серию исследований: он наблюдал под микроскопом срезы растений. Но лишь в 1839 году немецкий ботаник Маттиас Якоб Шлейден и немецкий зоолог Теодор Шванн впервые сформулировали всеобщую клеточную теорию. Удивительный фант — работали они, изучая растительные и животные ткани, независимо друг от друга, а к одному и тому же выводу пришли практически в одно и то же время.

Поначалу ученые собирали знания о клетке размерами и неторопливо. Главным оружием исследователя был микроскоп — сначала простейший, потом все более сложный и сильный. С совершенствованием микроскопа совершенствовались и знания. Если сначала клетка считалась лишь комочком желеобразного вещества, в котором не удавалось разглядеть ничего, кроме студенистой цитоплазмы, оболочки, покрывающей клетку снаружи, и расположенного в центре ядра, в даль-

нейшем становилось все более очевидным: на самом деле клетка «устроена» значительно сложнее.

С появлением электронного микроскопа в учении о клетке произошла настоящая революция.

Клетка действительно оказалась совсем не простой — выяснилось, что исследователи имеют дело с тончайшим, великолепно отрегулированным «устройством», управляющим тысячами одновременно идущими процессами, — «устройством», состоящим из многих «деталей» — органоелл, — каждая из которых предназначена для выполнения какой-то определенной жизненной функции. Вот она на рисунке нашего художника — такой можно увидеть клетку в электронном микроскопе.

Цифрами на рисунке обозначены: 1 — митохондрии; 2 — мембраны; 3 — ядро; 4 — ядрышко. На рисунках слева показано развитие представлений о клеточном строении растений: 1 — клетка-пустота в растительном веществе; 2 — стенки клеток построены из переплетенных волокон; 3 — клетка-камеры, имеющие общую стенку; 4 — каждая клетка имеет собственную оболочку; 5 — образователь клетка — ядро; 6 — клетка состоит из протоплазмы и ядра.

ратории молекулярной биологии и биофизической химии МГУ, которой руководит член-корреспондент АН СССР В. П. Скулачев, была создана специальная аппаратура. Конечно, о каких-то электродах, пусть и самых миниатюрных, опущенных в клетку, не может быть и речи. Значит, надо было искать новый принцип. Нашли! Дело в том, что ученым давно было известно: красители, помещенные в электрическое поле, изменяют под действием электрических сил спектр поглощения. А ведь в мембранах бактерий тоже есть красители — тот же хлорофилл. И если спектр поглощения меняется при спектрофотометрии, значит, на мембране живой клетки скапливается электричество. И он менялся во время наших опытов. Сомнений не осталось: есть электрический ток!

**Корреспондент.** Последний вопрос. Как определилось ваше научное призвание!

**Ученый.** Ответ будет коротким. Все началось с книги молодого тогда ученого В. П. Скулачева. Он начинал заниматься проблемами преобразования энергии в клетках животных, стал первым лауреатом премии Ленинского комсомола. Одна из мыслей книги показалась любопытной, захотелось проверить ее самому. Книга была прочитана еще в 1962 году, за четыре года до того, как Митчелл высказал свое предположение...

Премию Ленинского комсомола Виталий Самуилов получил за теоретическое обоснование происходящих в клетках процессов преобразования энергии света в электрическую и за разработку методов регистрации электрического поля клетки. Было это два года назад. К сегодняшнему дню ученый сделал еще несколько шагов вперед.

Сейчас уже можно говорить о том, что многое из происходящего в «электрической» клетке

совершенно ясно. Ученые смогли даже подсчитать КПД «живой электростанции». Значит, теперь можно уже не только мечтать, но и достаточно уверенно заглядывать в будущее. В то будущее, когда человек построит электростанцию принципиально нового типа. Возможно, ее создадут на основе каких-то природных объектов — увеличенные в миллионы раз живые мембраны. Но, возможно, человек лишь смоделирует природу.

А простая искусственная мембрана уже создана. Ученому удалось «вмонтировать» в нее и белок — молекулярный генератор. Это и есть, по сути дела, прообраз будущих электростанций. Он работал уже, давая ток. Правда, не столь высоким оказался его потенциал — на один квант света здесь приходится только один протон, а не два, как в «настоящих» живых электростанциях. Почему? Предстоит ответить... А как сделать, чтобы заряд в мембране проходил большее расстояние и давал, соответственно, больше тока? Предстоит ответить... Давайте подождем ответов.

Рабочий день Виталия Самуилова начинается, как правило, очень рано. Сдержанный, немногословный (это видно и по его ответам на вопросы журналиста) человек надевает белый халат и становится к рабочему месту. Сам он считает свою работу будничной, привычной. Но согласитесь — не каждому выпадает такая удача, как ему: работать ради того, чтобы невозможное сегодня когда-нибудь стало реальностью, и верить в то, что это обязательно случится.

**М. ВОЛОДИН**

**Рисунки Б. МАНВЕЛИДЗЕ  
и А. СУХОВЕЦКОГО**

# КУДА ДВИЖУТСЯ ЗЕМНЫЕ ПОЛЮСА?

Мы живем на нашей планете и не ощущаем, как она вместе с Солнцем и другими планетами солнечной системы поступательно движется в бескрайних просторах вселенной. Попробуйте нарисовать на листе бумаги траекторию перемещения и вращения Земли, и вы удивитесь, насколько сложной она получилась. Но вот радио передало сообщение: сильное землетрясение произошло в Средней Азии: эпицентр там-то, сила по шкале Рихтера такая-то.

Есть ли связь между далекими друг от друга явлениями — вращением Земли в пространстве и сдвигами земной коры?

Когда директор Института сейсмологии Академии наук Казахстана Жакан Сулейменович Ержанов задал этот вопрос молодому ученому Айсултану Калыбаеву, тот не знал, что ответить. Специальность Айсултана — математическая логика. Она, казалось, далека от выяснения причинных связей между двумя явлениями природы, не-



соизмеримыми по своим масштабам.

Жакан Сулейменович познакомил Айсултана с последними работами Института физики Земли и Института прикладной математики Академии наук СССР, в которых выдвинута гипотеза: от полюсов к экватору медленно, со скоростью, не превышающей 17 км в год, движутся под земной корою так называемые деволны. В воображении ученых они представляются как гигантские приливные волны расплавленного вещества, на которых то поднимаются, то опускаются, словно огромные айсберги, целые блоки континентов. Когда фронт волны подходит к сейсмоопасному району, там может произойти сильное землетрясение. Но вот каков механизм возникновения этих волн, что за силы их порождают?

С исследованиями, проводимыми в институте, Айсултан был знаком. И все же его, математика, удивило предложение Ержанова попытаться найти связь между вращением земных полюсов и землетрясениями.

Чтобы сформулировать задачу и попытаться найти ответ, математик, как и шахматист, должен видеть на много «ходов» вперед. С чего начал Калыбаев? Прежде всего он внимательно познакомился с результатами исследований московских ученых, обработавших данные обо всех землетрясениях за 100 лет, и попытался связать загадочное проявление деволн с вековым перемещением полюсов Земли. Если бы наша планета была идеальным шаром и ее заполняли породы одинаковой плотности, то, вероятно, никакие подземные волны не возникали бы. Но она отдаленно напоминает грушу. Не следует забывать как про скрытые под земной корою гигантские аномалии, так и про горы, океанские впадины. Все эти отклонения от нормы, очевидно, делают нашу планету неуравновешенной при

ее суточном вращении вокруг оси, что непременно должно проявиться в поле центробежных сил. Величина этих скрытых сил колоссальна, если вспомнить массу и скорость вращения Земли.

Наша планета — гигантский волчок. А это значит, что ось инерции Земли в космическом пространстве не меняет своего положения, несмотря на суточное и годовое вращение.

Предлагаем проделать такой опыт. Раскрутите юлу на краю вращающегося стула. Медленно-медленно прокрутите ее на один оборот по кругу. Ничего не изменится, в исходном состоянии направления оси инерции до и после эксперимента совпадут. А теперь поместите вблизи юлы сильный магнит. Повторите опыт. Сделав полный оборот на краю стула, вы заметите, что ось вращения не вернется в исходное состояние. Мало того, юла будет вращаться, описывая в пространстве конус. Налицо уже не одно, а два вращения: одно вокруг оси инерции, другое относительно оси вращения. Ось вращения как бы описывает круги по поверхности конуса. В нашем опыте роль внешней силы, которая воздействовала на металлический корпус юлы, выполнял магнит. Стоило же его убрать, как ось вращения стремится переместиться и совпасть с осью инерции. При этом можем заметить, что движение оси вращения происходит не по кругу, а по спирали, словно по бороздкам пластинки.

Вокруг Земли, как известно, нет сильных магнитов. И все же вращается она по двум осям, как и юла. Это давно заметили астрономы, математически доказал русский математик Леонард Эйлер. Какие же силы тогда на нее воздействуют? Кроме гравитационных, подчиняющихся закону всемирного тяготения Ньютона, вероятно, никаких.

Калыбаев строит математиче-

скую модель солнечной системы, рассматривая существующие гравитационные силы между Землей, Солнцем, Луной и другими планетами. И вот какой неожиданный результат он получил. В настоящее время все гравитационные силы, действующие на нашу планету, не в состоянии существенно повлиять на положение оси вращения. Вероятнее всего, когда только образовалась солнечная система, что-то стало причиной сдвига ее осей. Но теперь, как в последнем опыте с юлой, ось вращения перемещается по сходящейся спирали, медленно приближается к оси инерции.

Дальше Айсултан берется за определение теперешнего положения осей. Если Земля была бы идеальным шаром, все космические аппараты вращались по так называемому Кеплерову эллипсу. В действительности так не происходит. Планета приплюснута у полюсов и имеет горбинки у экватора. У нее неодинаковое строение коры, в толщах которой скрыты гигантские массы неоднородного по плотности вещества. Впрочем, обо всем этом мы уже рассказывали в «ЮТе» № 11 за 1975 год. Все эти аномалии отклоняют траектории космических аппаратов от идеального Кеплерова эллипса. По данным, полученным советскими космическими аппаратами, Айсултан построил картину гравитационного поля Земли, определил степень ее неуравновешенности и рассчитал угол между осями. И вот что получилось. Полюс инерции (место, где ось инерции выходит на поверхность) находится на 72° западной долготы, в северо-западной части Гренландии. А полюс вращения совсем рядом, всего в нескольких десятках метров от него. Но если ось инерции остается на месте, то ось вращения перемещается относительно нее по дуге сходящейся спирали, словно по бороздкам огромной долгоиграющей пластинки со ско-

ростью 10—12 см в год. Следовательно, сближаться друг к другу они будут еще многие сотни миллионов лет.

Определение скорости сближения помогло Калыбаеву сделать одно важное заключение. Сходящуюся спираль ведь можно во времени раскрутить и в обратном направлении, определить местоположение полюсов в далеком прошлом. В так называемой глобальной тектонике есть три исходные гипотезы. Согласно одной Северный полюс Земли в далеком геологическом прошлом, 500 миллионов лет назад, находился в районе Гавайских островов. Своими расчетами Калыбаев убедительно показал: так далеко на юг Северный полюс (полюс вращения) переместиться не мог.

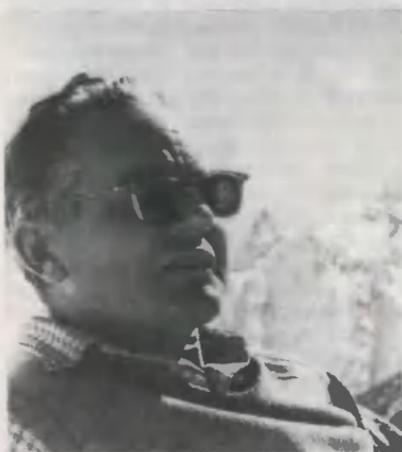
В своем рассказе мы подошли к самому интересному заключению, которое сделал молодой математик. Ось вращения медленно перемещается по сходящейся спирали, и, как только сделает полный оборот, а надо сказать, что происходит это раз за несколько тысяч лет, она окажется на несколько миллиметров ближе к оси инерции. Несколько миллиметров для таких гигантских вращающихся масс, как наша планета, — это уже огромное количество высвободившейся энергии. Но ведь энергия не исчезает бесследно — мы знаем это твердо. Вот поэтому, считает Калыбаев, она порождает сверхмедленные деволны, вылескивающиеся наружу в виде сильных подземных толчков.

Сегодня мы рассказали о научном поиске молодого казахского ученого Айсултана Калыбаева. Его труд по достоинству оценили маститые ученые на IV съезде по теоретической и прикладной механике в Киеве летом прошлого года. А сам автор стал лауреатом премии Ленинского комсомола Казахстана.

**В. ЗАВОРОТОВ**  
**Рисунок Б. МАНВЕЛИДЗЕ**

## Актовый зал

**ВСТРЕЧА ЧЕТВЕРТАЯ:  
Николай Тимофеевич ПЕТРОВИЧ**



**О ПУТЕШЕСТВИЯХ  
ПО ГОРАМ,  
НЕОБЫКНОВЕННОМ  
ГВОЗДЕ  
И О ТОМ,  
КАК СВЯЗАТЬСЯ  
ПО РАДИО  
С ДРУГИМИ  
ЦИВИЛИЗАЦИЯМИ**

Научные титулы нашего сегодняшнего гостя таковы: доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой Всесоюзного заочного электротехнического института связи. Главные научные интересы Н. Т. Петровича относятся к борьбе с различного рода помехами в земных и космических системах передачи информации.

Десятки научных статей и монографий написано Николаем Тимофеевичем на эту тему. Уже в течение десятилетий ученый настойчиво ищет новые пути для того, чтобы радиосигнал оказался надежно защищенным от помех, чтобы помехи были сведены на нет или максимально снижены. Этот поиск привел к созданию одного из самых помехоустойчивых методов передачи сигнала — относительной фазовой телеграфии, — этот метод широко применяется в настоящее время.

А другие интересы Николая Тимофеевича лежат в области... впрочем, в какой именно области? В «Актовом зале» журнала еще, пожалуй, не выступал человек, интересы которого были бы столь же разнообразны и непохожи, казалось бы, один на другой. Начнем встречу с небольшого вступления.

...Это был самый обыкновенный сарай — сколько их было в довоенном Мянске, — но пятерым мальчишкам, собиравшимся здесь ежедневно, он казался тогда настоящим автомобильным заводом. На верстаках появлялись одна за другой детали будущей машины, которую они решили во что бы то ни стало построить, — деревянные колеса, детали кузова, какие-то сложные металлические конструкции. И пришел наконец день, когда ворота сарая были распахнуты настежь, и пятиместный красавец автомобиль выехал на улицу.

Отчаянно, неправдоподобно громко гремел его двигатель, на его шум сразу же сбегалась толпа ребят. С удивлением смотрели на самодельный автомобиль взрослые. А автомобиль — двое мальчишек сидели впереди, трое сзади — торжественно выехал на главную улицу Минска и направился к мосту через Свислочь. Здесь-то и поджидала его катастрофа: где-то внизу, в недрах машины, раздались треск и металлический звон. Мотор гремел все так же отчаянно, но машина тем не менее уже не могла сдвинуться с места. Как оказалось, лопнула самодельная, кованная без должной споровки и навыка педальная ось... Да-да, красавец автомобиль был на самом деле... недаллым, а шум «мотора» создавали два вращающихся барабана с гвоздями и гайками. И, понутив головы, под добродушные шутки толпы, провожающей автомобиль от самого места старта, пятеро ребят принялись вручную толкать его домой...

— Николай Тимофеевич, дайте с этого вот забавного эпизода с самодельным автомобилем и начнем нашу беседу. Впервые, он имеет самое прямое отношение к вашему прошлому. А во-вторых, хотя это может показаться странным, эпизод имеет непосредственное отношение к тому, чем вы занимаетесь сегодня. Итак, начнем с прошлого?

— То есть с того, как и где я учился? Давайте начнем сначала: учился в школе и мастерил всякую всячину. Было у меня прозвище: Колька-самоделкин. Вот так смастерили мы однажды с четырьмя друзьями этот автомобиль. Теперь-то эпизод кажется действительно забавным, у нынешних мальчишек совсем другие возможности, и мастерят они чуть ли не настоящие ракеты!.. А потом мы дела-

ли водные лыжи, но не такие, на каких мчатся вслед за катером, а в виде двух узких лодочек. На наших лыжах можно было ходить по воде, как на обыкновенных лыжах по снегу. Были выдуманы и палки, которыми надлежало отталкиваться от воды... И наконец сарай наполнился мотками проводов, кровельным железом для вырубki из него пластин для трансформаторов, алюминиевыми кастрюлями, из которых можно было сделать переменные конденсаторы. Радио в те годы только-только входило в обиход, заманчиво было построить приемник своими руками! После



долгого и упорного труда из ящика, о размерах которого не буду даже упоминать, донеслось: «Внимание, говорит Москвал!»

Так началось самое большое мое увлечение, ставшее основным делом жизни. В Минске я кончил техникум связи, потом работал техником на радиостанции в Ногинске. Затем поступил в Москве в институт, в аспирантуру. И наконец — продолжающаяся вот уже много лет научно-исследовательская и преподавательская работа.

— Теперь еще одно отступление...

...Когда двое альпинистов поднялись на вершину пика Аю-Тор на Тянь-Шане, оказалось, что узкая каменистая площадка вся избита молниями. Впрочем, времени осматриваться как следует у них уже не было: быстро начинало темнеть, надо было возвращаться вниз, к лагерю.

Что пишут альпинисты в записках, которые оставляют на взятых вершинах? Имена тех, кто поднялся, дату и, может быть, какие-то подробности подъема и обращение к тем, кто будет здесь позже. Но записка, оставленная на вершине пика Аю-Тор, была совсем короткой: стремительно надвигалась гроза.

Потоки воды, низвергавшиеся сверху, волочили тяжелые камни. Раскаты грома, отдававшиеся многократным эхом, казалось, вот-вот оглушат. И вдобавок ко всему «заело» веревку, ее пришлось бросить. Потом один сорвался и по ледяному желобу заскользил вниз, пока не наткнулся на уступ. Дальше, всего в нескольких шагах, была отвесная стена...

В лагерь они вернулись лишь на рассвете... А награда? Была потом и награда, самая

дорогая для альпиниста. Лишь десять лет спустя другие смельчаки смогли подняться на пик Аю-Тор. Записку, оставленную там, они принесли вниз и, разыскав авторов, вернули им этот пожелтевший листок как память о том дне, когда двоими была одержана победа — не первая и не последняя — над высотой и над самими собой...

— Да, альпинизмом я увлекся еще до войны, в институте. Андрей Малейнов, известный альпинист, пришел как-то к нам и так рассказывал о горах, что просто невозможно было не увлечься ими. С тех пор почти не было сезона, когда бы я не поднимался на вершины. Даже годы войны оказались для меня связанными с альпинизмом: мне поручили руководить школой горных стрелков, это было в горах Тянь-Шаня.

Многое можно было бы рассказать о восходе солнца в горах и крутых подъемах. О звездах, которые с вершин кажутся совсем близкими. О тех памятных случаях, которые наверняка есть в жизни каждого альпиниста, как, например, тот случай, когда нам пришлось спускаться с пика Аю-Тор, едва на него поднявшись.

— Вы уже давно носите значок мастера спорта по альпинизму... Но пришла пора перейти и к другим вашим увлечениям.

— Все они связаны между собой, хотя связь иной раз и не столь очевидна...

— Если ученым вы известны как видный специалист в своей области, студентам как преподаватель, альпинистам как альпинист, есть еще одна сфера деятельности, где вы уже сделали немало. Имею в виду ваш труд популяризатора науки и техники, автора нескольких книг, вышедших в серии «Эврика». Причем книг, посвященных

не одной какой-либо проблеме, а самым разным. «Кто вы?» посвящена проблемам радиосвязи с взлетающими цивилизациями. Затем появилась книга «Поговорим об информации» — о проблемах современного «информационного взрыва», о том, как научиться «плавать», образно говоря, в безбрежном океане информации и как научиться управлять им. А сейчас вы заканчиваете работу над книгой о проблемах изобретательства. Не стоит, наверное, много говорить об уже вышедших книгах — они известны, а тем, кто их еще не читал, рекомендуем взять в библиотеке. А вот последняя, не вышедшая еще ваша книга, может представить для читателей «Юного техника» особый интерес. На страницах журнала постоянно работает Патентное бюро. Многие наши читатели хотели бы стать изобретателями, научиться изобретать. Давайте поговорим об этой книге подробнее.

— Вот два ее основных тезиса: во-первых, нет окончательных, «мертвых» изобретений, все созданное человеком совершенствуется дальше. Во-вторых, новое может творить каждый. Абсолютно каждый! Такое утверждение может показаться парадоксальным, но давайте подумаем, прежде чем счесть его парадоксальным, вот над какими вопросами. Почему же не все творят сегодня новое, что им мешает?

— Может быть, по порядку — сначала остановимся на первом тезисе?

— Есть довольно распространенное мнение, что все изобретения можно разделить на две группы: те, что уже завершены, ни прибавить, ни убавить, и те, что требуют еще усовершенствований. Так ли это, однако? Сейчас попробую доказать, что усовершенствоваться можно все!

Казалось бы, молоток — изобретение классическое. Металлический брусок, насаженный на рукоять. Молоток сапожный, кузнечный, столярный, предсудательский, аукционный.. Невозможно усовершенствовать? Вот предложение одного из рабочих Саратовской тарной фабрики. В пятке молотка сделано небольшое углубление, а в нем постоянный магнит. Такой молоток сам хватает гвоздики за шляпки...

Гвоздь, впрочем, тоже, казалось бы, невозможно усовершенствовать. В Швеции все же изобрели недавно гвоздь-шуруп. Резьба у него занимает только одну сторону ножки. Такой гвоздь нетрудно забить, а потом его можно легко повернуть за шляпку, и он окажется уже не просто вбитым, а крепко ввинченным в дерево, подобно шурупу.

А колесо? Вот уж, кажется, изобретение — ни прибавить, ни убавить! Нет, как оказывается! Колесо недавно было усовершенствовано: обод заменили шестью цилиндрическими сегментами. Каждый соединен с осью так, что может двигаться самостоятельно, перемещаться в разные плоскости. Машина с такими колесами может вращаться на месте, поехать наискосок, не меняя положения кузова, и так далее. Надеюсь, убедил я вас такими примерами — нет ничего, что нельзя было бы сделать еще лучше!

— В вашей книге подобных примеров, наверное, значительно больше?

— Да, и второй мой тезис, тот, что может показаться парадоксальным, в книге обосновывается значительно более обстоятельно, чем я это попробую сделать сейчас.

Давайте вместе подумаем: в каких условиях у человека могут пробудиться способности к творчеству?

— Прежде всего если окружающая его обстановка благоприятствует этому...

— Или же совсем наоборот. Когда человек стоит перед лицом суровой необходимости. Вспомним Робинзона Крузо, который был, по сути, великим изобретателем, ибо ему приходилось самому осваивать то, о чем он прежде не имел никакого понятия. Или же в годы войны необходимость вынуждала решать многие технические задачи в такие сроки, которые могли бы показаться просто фантастическими в обычное время!

Теперь подумаем: что мешает человеку изобретать, то есть находить такие решения, каких не было? Иногда вектор инерции, психологический барьер. Отягощенного грузом пассивных знаний человека (да простят мне такой оборот) просто тянет искать новое решение там, где уже известны какие-то пути... Вот в вашем журнале была опубликована заметка о Виталии Петровском, предложившем новую конструкцию разводного моста. Может быть, сделать изобретение ему даже помогло отсутствие пассивных знаний о прежних конструкциях.

Мысль о том, что искать новое может каждый, тесно связана с другой: изобретательству можно учиться! Необходимо учиться этому сейчас становится все более и более очевидной! Ведь как можно вести поиск нового? Например, методом «проб и ошибок». Эдисон, когда искал подводящий материал для нити накалывания электрической лампы, перебрал платину, иридий, сажу со смолой, обугленную хлопчатобумажную ткань, шелковую нить, лески для удочек, фибру, целлулоид, скорлупу ореха, листья бамбука, тростник, ветки пальмовых растений, и все это в различных модификациях. Общее количество вариантов — десятки тысяч!

Несовершенный метод, многих он отпугнет.

А вот, например, Леонардо да Винчи, опередив свое время, пользовался совсем другими методами, гораздо более «современными». Методом аналогии с живой природой он предложил конструкцию летательного аппарата. Другой проект летательного аппарата, вертолета — по аналогии с винтом Архимеда. Методом дублирования элементов — двухверетенную самопрялку. Эти приемы поиска нового вошли в золотой фонд методики изобретательства.

О «мозговом штурме» хорошо известно. А вот еще один пример методики изобретательства, ее разработал американский ученый У. Гордон. Главное в ней — умение ускользнуть от вектора инерции и психологического барьера. Девиз У. Гордона — превратить привычное в непривычное, а непривычное в привычное. Новое ищется путем аналогий, иной раз самых неожиданных. Допустим, надо построить какой-либо новый летательный аппарат. Изобретатель может, пользуясь методикой Гордона, в поисках неожиданных решений представлять себе этот аппарат, например, в виде радиоимпульса, или в виде ковра-самолета, или даже... в виде себя самого. Возможно, на какой-то очередной аналогии его будет ждать ослепительной новизны решение.

Какой же может быть сделан вывод? Если есть методики изобретательства, если методики совершенствуются, появляются новые, значит, каждый может их освоить, каждый может стать изобретателем! Впрочем, освоения одной только методики, разумеется, мало — нужны активные знания, нужно знакомство с техническими новинками в той области, которая тебя интересует. И вот еще одна мысль, которую мне бы хотелось донести до чи-

тателей и «Юного техника» и моей книги. Изобретать может не только каждый, изобретать можно везде и всюду, любая сфера человеческой деятельности нуждается в совершенствовании. Оглянитесь только по сторонам, вы немедленно найдете множество вещей, которые могут и должны стать лучше.

— Николай Тимофеевич, разговор о вашей последней книге получился подробным и обстоятельным, встреча наша подходит к концу. И все-таки давайте еще вернемся к вашей первой книге, вызвавшей большой интерес у читателей. Впрочем, сделаем прежде еще одно отступление...

**ПЕССИМИСТ (П).** Это верно, что ты формируешь группу астрономов, физиков, математиков для поиска радиоконтакта с внеземными цивилизациями?

**ОПТИМИСТ (О).** Да.

**П.** Меня магнитом тянет к вам, но одолели сомнения. Не загубить бы безрезультатно «все лучшие годы». Что вы собираетесь делать?

**О.** Строить радиомост через космическую бездну. Даже два моста. Один будет из формул, графиков, расчетов, догадок, гипотез. Второй — в металле: гигантские антенны, почти бесшумные приемники и мощнейшие передатчики, обучающиеся инопланетной азбуке киберы...

— Николай Тимофеевич, наверное, не найти человека, который остался бы равнодушным, когда речь заходит о далеких звездных цивилизациях, самой возможности их существования. Мы привели цитату из вашей книги — вы рассказали в ней о первых неудачных попытках поймать сигналы разумных существ других миров. Как, по-вашему, их следует искать в дальнейшем?

— Давайте прежде подумаем, что лежало в основе неудач. Быть может, сигналы тонули в шуме «обычного» радиоизлучения вселенной? Кроме того, до сих пор их искали в основном на волне 21 сантиметр (напомню, что такова длина волны излучения водорода, самого распространенного элемента во вселенной). Разумно считать такую волну неким «космическим стандартом», но что, если обитатели других планетных систем ведут передачи на других волнах?

Масштабы работы поиска, необходимой для того, чтобы поймать разумный радиоголос, должны быть очень велики. Пока попытки человечества сделать это робки, а нужна координация работ многих и многих радиобсерваторий, сигналы надо искать на разных волнах, с помощью разных антенн, необходимо привлекать ЭВМ для обработки сигналов. И нужна, конечно, твердая вера в то, что рано или поздно сигнал другой разумной цивилизации будет пойман.

— Тогда вот такой вопрос: как вы относитесь к выдвинутой недавно известным советским ученым И. С. Шкловским концепции о том, что человечество во вселенной одиноко, что слышком вероятно повторение тех случайностей, которые привели к появлению на Земле жизни?

— Противников такой концепции, думаю, всегда будет больше, чем ее сторонников!

— Последний вопрос «Актового зала» традиционен. Что вы хотите пожелать читателям?

— Не забывать о том, что творцом нового может быть каждый. И о том, что новое можно создавать везде и всегда!

**Встречу вел В. МАЛОВ**

**Рисунок Г. АЛЕКСЕЕВА**

# ИГЛОТЕРАПИЯ ДЛЯ МЕТАЛЛОВ

«Что же тут необычного? Станок как станок, хорошая школьная мастерская такой имеет...» — недоуменно обращаюсь я к моему спутнику. Тот спокойно останавливает агрегат, снимает с него инструмент.

Так в моих руках впервые оказалась иглофреза. И честно говоря, недоумение мое только усилилось. Внешне инструмент был похож на чрезвычайно густую металлическую щетку цилиндрической формы. Инструмент и вправду дикий, но зачем он на фрезерном станке? Что он может поделаться со сталью — слегка поцарапать поверхность?

— А вот что... — говорит руководитель лаборатории иглофрезерования и его изобретатель Виктор Самсонович Салуквадзе. Он снова подходит к станку.

И тут на моих глазах произошли вещи поистине неожиданные. Игофреза за один проход «счистила» с поверхности стального листа сразу трехмиллиметровый слой. Не успел я опомниться, как ее «родственница» прошла уже по полоске тончайшей металлической фольги. Не имею оснований не доверять точным измерительным приборам, а они показали: снят микронный слой...

Иглофреза не приснилась Салуквадзе во сне, что, впрочем, нередко бывает с изобретателями. Он не подсмотрел ее конструкцию у живой природы. Ему даже не ставилось проблемы: разработать новый режущий инструмент. Салуквадзе решал весьма обыденную практическую задачу, поставленную перед ним как сотрудником Всесоюзного научно-исследовательского инсти-

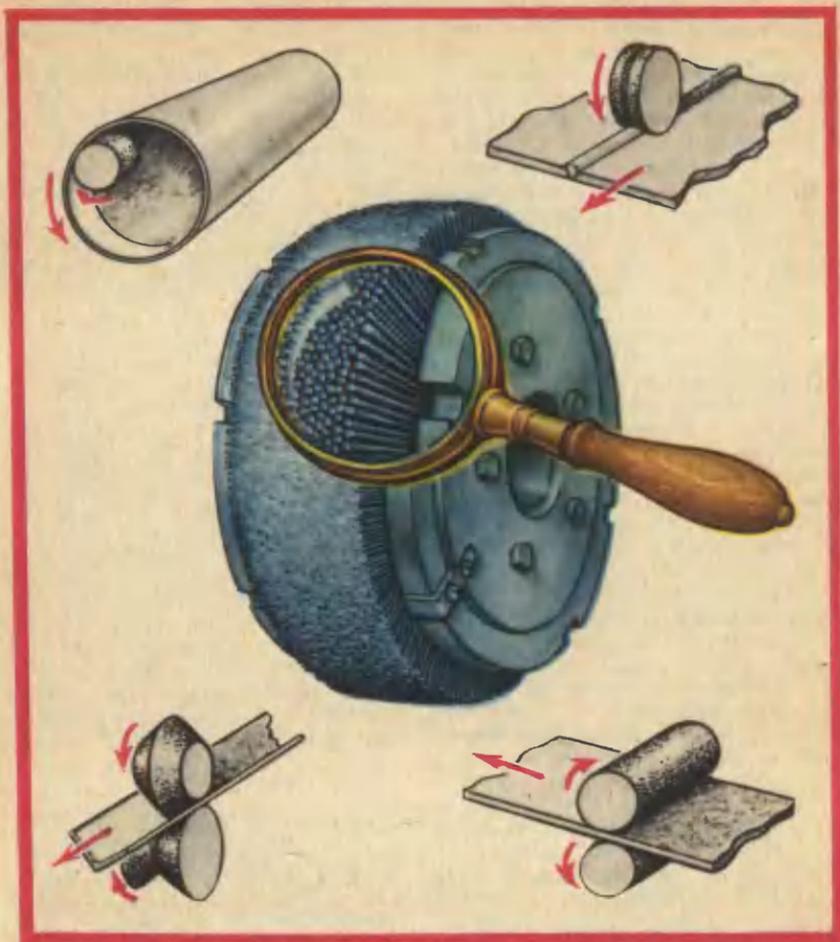
Заглядывая в ближайшее будущее машиностроения, многие специалисты пророчат скорую смерть обработки резанием. Но исчерпаны ли до конца возможности обычного резца?

тута по строительству магистральных трубопроводов, — повысить долговечность инструмента для очистки поверхности труб. Инструментом этим были металлические щетки. Удаляли ржавчину, окалину они, признаться, плохо, но самое главное — изнашивались за считанные часы.

Причину быстрого износа выяснили без труда: проволочки щетки работают только на истирание. Щетка недостаточно жестка, и потому, когда ее прижимают к трубе, проволочки сильно изгибаются и трутся о нее уже не острием, не торцевой поверхностью, а боковой. Выход был единственный и очевидный — прибавить инструменту жесткости.

Никто, пожалуй, не упрекнул бы Салуквадзе, потребуй он делать проволочки для щеток из особо твердого сплава или вообще заяви о принципиальной непригодности такого инструмента. А он на удивление многим продолжал дотошно вглядываться в работу незатейливой щетки. И наконец — «стоп!». Ведь каждая проволочка — готовый резец! Мелькнула догадка, и перед мысленным взором вдруг всплыла ясная картина того, что должно происходить, если...

Щетку «упаковали» под прессом. Иголки сбили так плотно, что между ними теперь не проходила даже самая тонкая швейная игла. Они стали как бы монолитом. Попробовали инструмент в работе. Вот тогда и пришло время недоумевать уже специалистам металлообработки: как до этого не додумались, скажем, десятилетия назад. Кто-то на всякий случай, вооружившись лупой,



принялся разглядывать опилки. Но никаких сомнений уже не было — создан принципиально новый режущий (именно режущий!) инструмент. Труба после него сверкала, а работать он мог непрерывно сотни часов. И опилки, кстати, оказались изящными миллиметровыми «завитками», только размерами и отличались от тех, что снимает обычный резец...

С чего же начнет свое «наступление» иглофреза?

— В первую очередь ей уготовано полновластие там, где до сих пор обычные резец, фреза,

шлифовальный круг одинаково пасовали, — объясняет Салуквадзе. — Речь идет о всегда и всюду необходимой «профилактике» металлов, удалении с их поверхности ржавчины, окалины, пригара, рябизны, обезуглероженного слоя. Прежде эти дефекты выжигали огнем, скалывали в громоздких и сложных дробеметных установках, вытравливали кислотами и щелочами. Когда и это не помогало, срезали их образивными кругами: тяжелой и примитивной операцией. Разметчик обводил мелом дефектную поверхность

на стальном листе. Затем лист крепили на особом столе, над которым на гибком кронштейне был подвешен вращающийся образивный круг. Рабочий всем телом налегал на него, прижимал к листу. Летели искры, металлические опилки, образивная пыль, человеку передавались вредные вибрации...

Вот этими способами и приходилось обходиться. Но какой ценой! С каждой тонны в отходы уходило примерно 20 кг металла. Помножьте это на миллионы тонн годовой выплавки!

«Иглофрезерование» здесь вне конкуренции. И лучшее место для нее — поточные линии металлургических заводов. Лист, уголок, трубу, прутки, — словом, все, что выходит из прокатных станов, можно очистить от всевозможных поверхностных дефектов, пропустив через систему вращающихся иглофрез. Причем иглофрезерование — совершенно безотходно, не теряется ни грамма металла. Микростружка после него абсолютно чистая. Она — готовое сырье для порошковой металлургии.

Но это только начало.

Виктор Самсонович быстро и четко, так, что я едва успеваю уследить за его движениями, сменил иглофрезы и заготовки.

Скоро горка стружки у станка походила на слоеный пирог. Здесь были сталь и древесина, бронза и каучук, пластмасса. По просьбе Виктора Самсоновича я оставил несколько «автографов» на листе бумаги. После прохода иглофрезы он оказался первозданно чист, а «пирог» покрыла тончайшая бумажная стружка.

— Стало быть, иглофрезерование еще и универсально? — спрашиваю Салуквадзе.

— Вот именно. Иглофрезой можно обрабатывать практически любые материалы. Конечно, если они менее тверды, чем материал ее резцов-иглолок. Этот инструмент никогда не «засали-

вается» даже мягкими цветными металлами, с которыми всегда мучились металлообработчики.

Мы проходим в комнату, где размещен инструментарий лаборатории. Каких иглофрез тут только не было! Совсем крошечные — со спичечную головку, которыми впору оснащать бормашину зубного врача. Впрочем, как мне объяснили, они и созданы для не менее тонких операций на микродеталях самой затейливой формы. А рядом иглофреза двухметровой ширины и диаметром больше полуметра. Здесь можно подобрать иглофрезу для обработки любых стандартных изделий металлургических заводов. А для изделий особенно сложного профиля составляют из иглофрез специальные композиции, чтобы их рабочая поверхность в точности повторяла профиль заготовки. Тогда она проходит систему иглофрез, как ключ скважину замка.

— Иглофрезерование еще очень молодо. И конечно, у нас еще очень много нерешенных проблем. Пока, например, иглофреза обрабатывает стальную лист с максимальной скоростью 20 м/с, а надо бы раз в пять-шесть быстрее. Мы ведем эксперименты по обработке горячего металла. Важно научиться надежно управлять степенью чистоты обработки. Но вспомним: традиционный резец совершенствуется уже многие десятилетия. Для него создана целая теория. Иглофреза — инструмент не только новый, но и гораздо более сложный, тонкий. Для каждого металла, сплава, для каждой операции нам еще предстоит найти свои наилучшие условия процесса. Здесь многое зависит и от рабочих и инженеров, их творческого отношения к новому методу...

**А. СПИРИДОНОВ**

**Рисунок А. СУХОВЕЦКОГО**



## ИНФОРМАЦИЯ

**ВОЗМОЖНОСТИ «ЭЛЕКТРОННОГО УХА».** Многие животные предчувствуют надвигающиеся извержения вулканов, землетрясения и заранее успевают покинуть опасное место. Не слышат ли они острым слухом каких-то звуков, предвещающих опасность? Не исключено. Теперь ученые точно установили — перед началом стихийного бедствия в горных породах происходит первоначальное растрескивание. Сеть микроскопических трещин все растет, растет... Вот уже порода не может противостоять напору внутренних сил, тогда в шахте, например, начинается обвал.



И раньше самые опытные шахтеры ухитрялись на слух воспринимать подобные предупреждения

природы. «Гора стонет, — говорили они. — Работать опасно!» Горняки спешили подальше уйти от опасного места...

Задачу услышать предупредительный «шепот» пород как можно раньше поставили себе сотрудники лаборатории геофизических методов прогнозирования Института горного дела имени А. А. Скочинского. Под руководством доктора технических наук Михаила Сергеевича Анциферова они создали звукоуправляющую аппаратуру — ЗУА.

Ее «электрическое ухо» — геофон — вместе с усилителями и батареями питания устанавливают в скважине, пробуренной в горном массиве. Аппарат принимает акустические сигналы недр, преобразует их в электрические, усиливает и передает по проводам на поверхность земли, в приемник. Здесь оператор отчетливо слышит все «голоса» горных пород.

Характерные щелчки оператор принимает пока только на собственный слух. Судит о надвигающихся событиях по их количеству и громкости.

Близко воплощение нового замысла исследования — использовать в составе ЗУА вычислительную машину. Она будет задолго предсказывать время и место грозных событий, обучившись понимать язык горных пород.

Рисунок  
В. ОБЧИННИНСКОГО



CUBA '79

Куба — хозяйка XI Всемирного фестиваля молодежи и студентов. Сегодня мы хотим представить вам журнал кубинских молодых техников «Хувентуд техника». В коротком фоторепортаже, взятом с его страниц, рассказывается о достижениях молодой республики, строящей свою новую жизнь в содружестве с другими социалистическими странами.



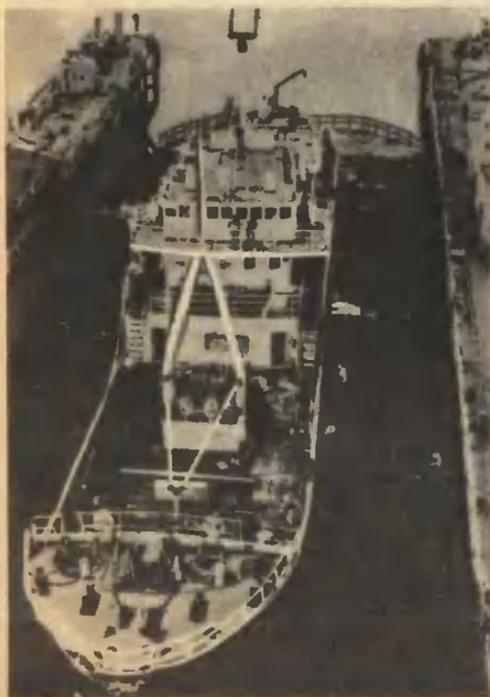
Juventud Técnica

Море и его дары — одно из главных богатств Кубы. Потому сразу после революции в республике был создан Центр исследования рыболовства. Он оснащен современными исследовательскими судами и оборудованием.

Но главная его гордость — научные кадры. В большинстве — это молодые люди, многие из которых учились своей специальности в Советском Союзе.

За короткий срок центр исследовал огромные районы морского промысла. Сегодня он выдает рекомендации рыбакам, как рационально эксплуатировать рыбные ресурсы, дает прогноз, в каком районе ожидается лучший улов. Рыбаки могут теперь научно обосновывать свои действия.

Да и сам рыболовный флот Кубы неузнаваемо изменился. Это уже не те утлые лодочки, что до революции боязливо бороздили море, боясь отлучиться от берега. О его мощностях вы можете судить по фотоснимку плавучего дока, ставшего на якорь в Гаванском заливе. Построенный несколько лет назад с помощью советских специалистов, он готов принять и оказать необходимую помощь рыболовным судам водоизмещением до 4500 т.





**«Говорить лучше всего делами!»** — эта крылатая фраза легендарного героя Кубы Хосе Марти стала девизом Бригад молодых техников — движения, получившего широкое распространение в республике. На снимке члены одной из таких бригад, работающих на предприятии, выпускающем предметы домашнего обихода. На национальной выставке «Кузнецы будущего» многие их работы отмечены в числе лучших. А о весомости их достижений говорит хотя бы такой пример: Хосе А. Алеман разработал новый метод анализ состава сплавов, сократив эту операцию с 24 часов до 30 минут!



Многометровая параболическая чаша «Орбиты» уютно расположилась в 60 км от Гаваны, в местечке Харуко. Кубе — один из восьми членов международного совета «Интерспутник». И в эти дни благодаря системе международной космической связи все мы вместе с миллионами зрителей всех стран и континентов будем очевидцами праздника молодежи.



# НОРВЕЖСКАЯ ПРОБА

Наверное, не найти такой страны, где не знали бы торговую марку Советского Союза. «Сделано в СССР» — эту надпись можно увидеть и на станках, и на кораблях, и на фотоаппаратах, и на турбинах, и на часах, и на автомашинах... Год от года становится совершеннее, качественнее советская продукция, она все выше ценится на мировом рынке, где — секрета нет — ей приходится выдерживать непедагогическую конкуренцию с товарами иностранных фирм.

Нам показало интересное рассказать об этом читателям на примере какой-то одной из стран, где не редкость советские станки, советские машины, советское оборудование. А чтобы картина получилась нагляднее, надо было выбрать страну, индустриально развитую, производящую и собственную отличную продукцию и закупающую наряду с советскими лучшие товары иностранных фирм. Словом, в этих коротких заметках, подготовленных нашим корреспондентом Ю. ЧЕРНЯХОВСКИМ, речь пойдет о Норвегии.

## НЕОБЫЧНЫЙ ВИД ИЗ ОКОН ОБЫКНОВЕННОГО ДОМА

Осло. Улица Драмменсвайн, 106-В. Здесь в небольшом особняке разместилось торговое представительство СССР в Норвегии. Отсюда открывается настолько непривычная для городского пейзажа картина, что кажется, будто ее нарисовал художник и вставил в оконные рамы. На переднем плане сочная зелень огромных деревьев, пышных кустарников, нетронутой травы, а дальше и левее — спокойная серая гладь залива, мачты океанских кораблей, украшенные пестрыми флажками. И над всем ярко-синее небо.

Но из окон торгпредства видны не только красоты норвежской природы. С первого же взгляда ясно, что это индустриально развитая страна. Любопытные цифры: население Норвегии составляет всего 0,2% населения мира, а выпускает она

0,5% мировой промышленной продукции. Производство электроэнергии на одного человека здесь вдвое выше, чем в США. Норвегия вышла на второе место в мире по строительству морских буровых платформ...

— Вот вам еще несколько цифр, — говорит В. Д. Алексеенко, торговый представитель СССР в Норвегии. — С 1971 по 1975 год взаимный товарооборот увеличился более чем в два раза, доля машин и оборудования в нашем экспорте в эту страну выросла с 19% до 31%. В Норвегию поставлено уже 1500 советских металлорежущих станков, 15 тысяч легковых автомобилей, много другого оборудования. И это несмотря на то, что фирмы Швеции, ФРГ, США, Японии и других стран давно и прочно обосновались здесь как поставщики товаров, особенно промышленных. Каждому новому экспортеру в Норвегию, в том числе и СССР, уготована на местном рынке трудная борьба...



На полуострове Бигдой в Осло (передний план) расположились самые интересные музеи. Здесь стоит и знаменитый «Фрам».

### ТАМ, ГДЕ РЕМОНТИРОВАЛИ КОРАБЛЬ НАНСЕНА

— Почему вы сменили традиционно популярную в Норвегии специальность моряка, корабельного механика, на весьма хлопотливую профессию бизнесмена, занимающегося продажей столь сложных товаров, как металлорежущие станки? — спрашиваю К. Хансена, директора фирмы «Индумас». — Довольны ли вы советской техникой?

— Давайте поедем к моим покупателям, сами поймете.

И мы отправились в город Порсгрюнн, на верфи, где строят уникальные морские буровые платформы, самоходные морские краны, выпускают рулевые машины для судов.

— Понятно, что все это невозможно создать без хороших станков, — сказал О. Якобсон, управляющий концерном «Троксвикгруппен». — Поэтому

мы и купили советское оборудование.

— Оно уже несколько лет работает у нас по 17 часов в сутки, — добавил инженер Р. Мурмоен. — И ни разу не подводило. Бывая в цехах, обязательно подхожу к радиально-сверлильному станку 2М58. Жесткость конструкции, простота наладки и обслуживания — все в нем сделано солидно, надежно.

— А меня ваш горизонтально-расточный станок кормит, и кормит неплохо, — улыбается молодой рабочий Т. Терре. — Я обрабатываю на нем самые ответственные детали рулевых машин. Станок позволяет показать все мое мастерство.

...Другая фирма — «Фрам-нес» — строит суда с 1898 года. Ремонтировала знаменитый «Фрам», на котором Нансен, Амундсен и другие норвежские исследователи трижды плавали в Арктику и в Антарктику в на-



Флаг поднят! И «Кресно» — судно, построенное в Ленинграде, — скоро возьмет курс к норвежскому берегу.



чале нашего столетия. Самое крупное и самое новое станочное оборудование фирмы — это оборудование из СССР. Работой станков фирма довольна.

— Так доволен ли я? — повторил мой вопрос К. Хансен. — Для продавца самое главное, чтобы был удовлетворен покупатель. А у меня десятки клиентов делают повторные заказы на советские станки.

### МАЯК В МОРЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

В Норвегии свыше 1500 гидроэлектростанций, и энергетическое машиностроение — высокоразви-

тая отрасль ее индустрии. Естественно, что местные специалисты знают толк в электрических машинах...

Техник Д. Даниельсен неторопливо, по-хозяйски снял замок с калитки, и мы вошли во двор электростанции «Клостерфосс». Было тихо и безлюдно, словно на заброшенной мельнице.

— Что-то случилось? — настоятельно спрашиваю я.

— Да нет, что вы. С 1969 года станция работает как хорошие часы, — ответил Д. Даниельсен. — Управление ею автоматизировано, поэтому никого здесь и нет. Я лишь изредка захожу в машинный зал.

— А не рисковала ли фирма «Унион Брук», которой принадлежит электростанция, применить неизвестную в то время техническую новинку — советские горизонтальные капсульные гидроагрегаты? — обращаясь к главному энергетiku фирмы Р. Агнальту.

— Думаю, нет, хотя сомнения, конечно, были. Правда, сомневались-то профаны. А мы пригласили крупного норвежского специалиста, который изучил конструкцию ваших агрегатов, их производство на Харьковском турбинном заводе, результаты эксплуатации подобного оборудования в СССР. Он твердо рекомендовал купить советские капсульные агрегаты. Об их надежности свидетельствует такой факт. Через три года мы внимательно осмотрели лопасти рабочих колес турбин и не обнаружили никаких дефектов, а ведь три года прошло!

Благодаря хорошим отзывам о советских капсульных гидроагрегатах норвежских специалистов, имеющих заслуженный авторитет в мире, наша страна вышла с этим товаром на рынки других промышленно развитых стран. Например, в Канаду.

### СОВРЕМЕННЫЕ ВИКИНГИ ПРЕДПОЧИТАЮТ СОВЕТСКИЕ СУДА

На полуострове Бигдой в Осло сосредоточены, пожалуй, самые интересные музеи. В них экспонируются легендарный плот «Кон-Тики», полярное судно «Фрам». И, конечно, килевые ладьи викингов — «драконы», которым около тысячи лет.

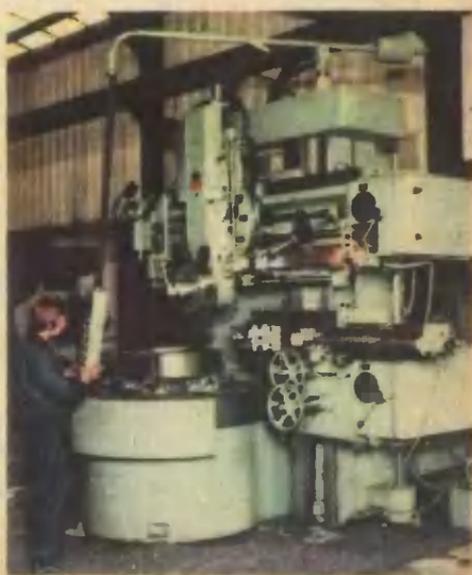
Приятно было узнать, что эта морская держава а последние го-

ды регулярно покупает советские сухогрузы. Главным образом рудовозы типа «Балтика» постройки Балтийского судостроительного завода в Ленинграде. Что же привлекает в них норвежских «морских волков»?

— Как инспектор одного из самых известных в мире классификационных обществ — «Норке Веритас», — сказал Д. Бардес, — могу подтвердить, что качество судов Балтийского завода превосходное. Особенно хочу отметить сталь, идущую на корпус судов.

— Мне нравится в «Балтике» многое. И приятная архитектура, и высокая маневренность, и отличное навигационное оборудование, — таково мнение капитана Т. Расмусена.

— Мы довольны и проектом и качеством строительства рудовоза. Важно, что судно универсально. Поэтому наша компания, существующая 110 лет, будет перевозить на нем различные грузы, — сказал судовладелец Б. Оби.



---

Один из полутора тысяч советских станинов, работающих в Норвегии.

## «САНДС» И «БИЛ ОППРЕТТИНГ»

В Норвегии нет собственной автомобильной промышленности. Все ведущие иностранные производители продают в этой стране свои легковые машины. Это 100 моделей! Можете представить, какую конкуренцию надо выдержать нашим «Ладам», «Москвичам», «Волгам».

...Напротив маленькой мастерской и демонстрационного зала фирмы «Сандс» под Драмменом возвышаются многоэтажные центры по продаже и техническому обслуживанию шведских автомобилей «волво», западногерманских «фольксваген», а чуть певее американских «крайслер».

— Как вы себя чувствуете в таком окружении? — обратился я к Эльзе Санд, вместе с мужем и сыном занимающейся делами фирмы.

— Прекрасно! — не задумываясь, ответила она. — Директора по торговле других фирм говорят, что нашими большими продажками мы портим им всю статистику. А начинали мы в 1953 году с продажи пятнадцати «Москвичей-401». Помню, пришел клиент, взял машину и спустя некоторое время... вернул. Но муж не растерялся. Повесил на ней табличку: «Продано». За три месяца реализовали все машины. Я обещала мужу помогать, но предупредила — не более двух лет. Прошло почти двадцать пять! Дела идут хорошо, нисколько не жалею...

Фирма «Бил Оппреттинг» очень хорошо ремонтирует автомобили и известна в округе не меньше, чем здешний самый большой в мире трамплин Викирсунд. «Спусти с Викирсунда машину, «Оппреттинг» сделает из нее новую», — шутят клиенты. В последнее время фирма стала и неплохо торговать. Особенно «Ладами».

— Честно говоря, сначала мы решили подстраховаться продажей английских «остинов», — рассказал совладелец фирмы А. Финсрюд. — Но понадобилось немного времени, чтобы разобраться в достоинствах советской машины — надежности, хорошей приспособленности к обслуживанию. Это с нашей точки зрения, ремонтников. Покупателям импонируют удобство «Лад», ее мощные тормоза. Если дела и дальше будут идти так же, то скоро все наши покупатели пересядут в «Лады».

## КОРРЕКТИРУЕТ ТРОЛЛЬ...

Заканчивая эти заметки, я посмотрел на фигурку маленького человечка с огромным красным носом, толстым животом и непомерно большими стульями босых ног, который стоит на моем столе в память о поездке в Норвегию. В одной руке он игриво держит кончик своего пушистого хвоста, а другую с пучком розог прячет за спиной и саркастически улыбается. Это тролль, персонаж скандинавских сказок.

Как бывший житель Норвегии, тролль знает, что есть еще одна причина, почему наша техника выдержала «норвежскую пробу».

В своей книге «С чего начинается Родина» заместитель министра внешней торговли СССР Н. Н. Смеляков отмечает, что «успех заключается не в количестве проданных, а в количестве исправных машин, находящихся у покупателя».

Наша техника выдержала «норвежскую пробу». Как, впрочем, пробы многих других стран.

# МЕХАНИЧЕСКИЙ ТРЕНЕР ГОТОВИТ РЕКОРДСМЕНОВ

Олимпиада-80

Все чаще наука и новейшие технические устройства помогают раскрыть в спортсмене доселе неизведанные возможности.

На экране видеомagniтофона — фейерверк рекордов. «Звезды» мирового спорта исполняют свои коронные номера. Запечатленные телекмерой мгновения наивысшего накала борьбы за сантиметры, граммы, доли секунд, наивысшего проявления воли спортсменов, предельных физических возможностей человека, — они захватывают настолько, что в самые критические моменты я невольно напрягаюсь, будто мои усилия могут прибавить мощи спортсмену.

Совсем не для удовлетворения чисто зрительского интереса пригласили меня в маленький уютный зал во Всесоюзном научно-исследовательском институте физической культуры. Самая совершенная киноаппаратура служит главной цели — открыть, познать еще неизведанные возможности человека, его тела и воли.

Рука моего собеседника, кандидата педагогических наук Игоря Николевича Кравцева, лежит на клавиатуре. Используя возможности аппарата, он то заставляет



спортсменов почти змирить в решающей стадии упражнения, то пусквет пленку вспять. Мы можем проследить едва уповимое движение спортсмена, разбить упражнение на самые тонкие элементы. Когда на экране появляется копьёметатель, Кравцев просит особое внимание обратить на быстроту спортсмена в начальной и заключительной фазах броска. Не сразу, после многих замедленных «прокруток» замечаю: в конце упражнения метатель действует менее резко, руки его как-то уж слишком плавно сопровождают снаряд. Именно в этот момент я испытываю наибольшее стремление ему «помодействовать». Призывю в том Кравцеву.

— Непрягались вы совсем неправдоно, — улыбется Игорь Николаевич. — В этой замедленности, как говорится, и «зврыты собака», в если точнее — еще нетронутый резерв новых мировых рекордов. Интуиция тренеров всегда и справедливо подсказывала особую важность тренировки заключительной фазы упражнения. Вот мы и решили им помочь строгими и точными советами. Расшифровали сотни киограмм, провели сотни экспериментов скрупулезных замеров и выяснили: как раз финишная часть броска до сих пор быв... на чисто пишева всякого спортивного смысла. Парвадокс! Нет, это явление объясняет элементарная механика. При обычной технике броска снаряд всегда приобретает максимальную скорость раньше, чем отделяется от руки метателя. Потому последние по метра и выходят у него «холостыми» — скорость движения руки в точности равна скорости снаряда, он становится для влета невесоомым, в значит, подтолкнуть его уже невозможно. Вот если бы это удивось... Увы, даже опынейший тренер тут бессипен. Святого твантпивога спортсмена бессмысленно учить подтапкиванию «невесоомого».

Ничего не скажешь, ситуация, которую обрисовал Кравцев, драматическая. Открыли резерв новых рекордов, а как подступиться к нему — неизвестно. Звбыть же о нем, когда счет рекордов идет на сантиметры, — непозвопительная роскошь. Да и не в характере исследователей отступать перед сложной задачей. Решили глубже проанализировать биомеханику движений спортсмена.

Искусшенный читатель знает, что с позиций биомеханики тело человека — сложнейшая и высочайшая шпирально-стерженная конструкция. Она позволяет выполнить самые тонкие движения с почти невероятной точностью. Достаточно вспомнить, например, глазную хирургию. Спортсмен, будь то теннисист или тяжелоатлет, учится наилучшим образом реализовать уникальные двигательные возможности собственного тела. Чем отточней его движения, тем выше спортивный результат.

Но как достигают высшей точности движения! Ни прыгун в полете, ни гимнаст на перекладине не думают, как, когда и какую мышцу напрячь. Все его мышцы автоматически срабатывают по одной-единственной команде мозга. Метатели тоже действуют автоматически по сформированному за длительные тренировки стереотипу упражнения. Биомеханический анализ показал, что стереотип этот далеко не лучший. А доказательство тому — «холостой» ход в финале броска.

Заставить спортсмена «звбыть» свои привычные движения, изменить в его памяти неудачный стереотип новым — вот ключ к недоступному доселе резерву. Но кому поручить такое переучивание! Тренеру! Но даже приблизительно неясно, что собой будет представлять новое движение. Тогда задумали изменить обычного тренера механическим.

Игорь Николаевич показывал его не без гордости. Созданный

в институте тренажер в своем роде уникален. Он принципиально отличается от всех своих многочисленных собратьев тем, что не закрепляет уже готовый стереотип, а ломает старый и одновременно формирует у спортсменов новый стиль броска.

Конструкция тренажера внешне напоминает старинный самфор, открытый для следования поездов, и укороченный до человеческого роста. Поперечная перекладина направлена вверх под углом примерно тридцать градусов — обычный угол метания спортивных снарядов. Это и есть модель копья. В верхней его точке закреплен блок, от которого идет трос к инерционному механизму, задающему вес копья. Все данные о движениях спортсмена — скорости руки, кисти, нагрузки на плечевой пояс, на весь корпус — записывают чувствительные приборы. Ну и, конечно, самое главное в тренажере — путь движения руки метателя под нагрузкой продлен на те самые сантиметры, которые прежде он проходил «вхопостую».

Метатель подходит к тренажеру, кладет руку на «копье» и полностью имитирует все движения корпуса, руки, кисти, которые он привык делать в момент броска. Поначалу именно в силу этой привычки последние полметра он дотягивает с большим трудом. После каждого «броска» спортсмен смотрит на приборы, легко определяет момент и причину своей ошибки. Постепенно «механический тренер» вырабатывает у него новое ощущение финальной фазы метания.

— Олимпиада-80 не за горами. Мы надеемся, что уже там этот тренажер будет прослужить нашим атлетам, — сказал в конце нашей беседы Игорь Николаевич Кравцев.

**В. КИРСАНОВ**

Рисунок А. НАЗАРЕНКО

## Письма

Если бы сегодня космический корабль стартовал на Марс, сколько времени будет продолжаться такой рейс?

**А. Виноградов,**  
Тамбовская область

Полет к Марсу и назад займет около трех лет.

Известно ли, сколько сырья добывается из недр нашей планеты?  
**Ю. Березов,** Москва

Если представить себе железнодорожный состав длиной в 670 тыс. км — столько сырья добывается ежегодно. Цепь этих вагонов может шестнадцать с половиной раз опоясать земной шар по экватору!

Дорогая редакция! Я знаю, что самая длительная космическая экспедиция на борту научного орбитального комплекса «Салют-6» продолжалась 96 суток. А вот сколько времени находился в космосе Юрий Алексеевич Гагарин — не знаю. Пусть вас не удивляет мой вопрос, мне идет семнадцатый год, и я моложе космонавтики.

**О. Лысенко,** г. Полтава

Первый полет в космос Юрия Алексеевича Гагарина длился 108 мин.

Дорогая редакция! В каких городах будут проходить соревнования Олимпиады-80?

**В. Макаров,** Кемеровская область

Основные олимпийские соревнования пройдут в Москве. В Таллине будут состязаться олимпийцы-яхтсмены. Предварительные игры футбольного турнира состоятся на стадионах Киева, Минска и Ленинграда.

# РУДНИК... В ДЫМОВОЙ ТРУБЕ

Интересный парадокс: выплавка металла растет с каждым годом, и все-таки его не хватает. Многие исследователи задумываются о добыче и переработке так называемых металлических конкреций (рудных тел) со дна океана. А ведь гораздо ближе — в атмосфере — постоянно витают железо и золото, никель и серебро, индий и олово, кобальт и медь. Ими мы дышим, ими «сдабриваем» суп и салат...

Не все знают, что обычная мартеновская печь в течение часа «обогащает» воздух пятью сотнями килограммов мельчайших частичек железа. Мартен перещеголял конверторы, электроплавильные агрегаты, печи для обжига пиритных огарков. По самым скромным подсчетам, они выбрасывают в атмосферу ежегодно до одного миллиона тонн железосодержащей пыли. Предотвратить выбросы частиц металла в атмосферу можно и должно. Не только потому, что жаль добра. Следует заботиться о сохранении природы.

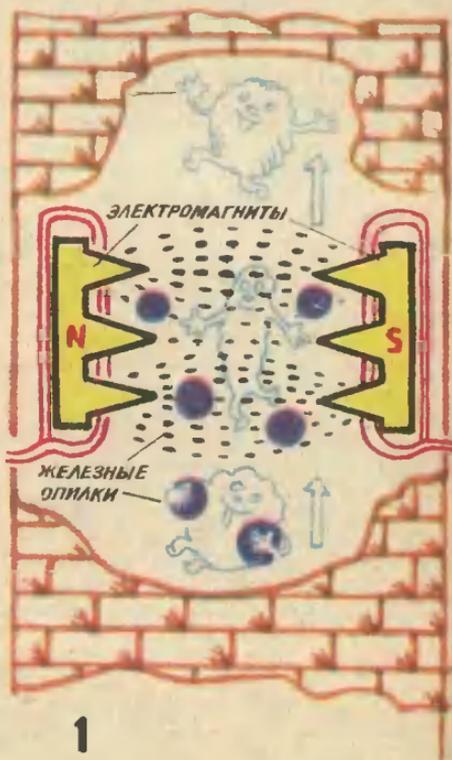
К сожалению, до недавнего времени практика не знала фильтров, способных эффективно и длительно очищать горячие газы, выходящие из металлургических печей.

Причина в том, что они содержат пыль настолько тонкую, что ее не улавливают ни громадные тихие отстойники, ни бурные центробежные циклоны. Самое надежное средство — фильтры из ткани. Но они быстро засоряются и обладают большим сопротивлением. Кроме того, ткани нестойки при высоких температурах.

Может быть, магниты?

Но ведь мы знаем, что газы очень слабо взаимодействуют с магнитным полем! Ну что ж, изобретательский ум нашел способ обойти это препятствие.

Итак, ни одно из известных пылеулавливающих устройств не удовлетворяет металлургов. Кажется, в существующих конструкциях учтены все свойства отходящих газов и пыли. А как они взаимодействуют с магнитным полем? Над этим никто не задумывался. Может быть, пыль немагнитна? Заинтересовавшись этой проблемой, молодой инженер Ю. А. Измоленов перерыл горы литературы, однако никаких подходящих сведений не нашел. Исследования магнитных свойств пыли никогда не проводились: не было в этом необходимости. Об-



наружить бы их, и можно было бы соорудить фильтр с удивительными свойствами!

Далеко не всегда перед изобретателем расстилается гладкая дорога. Но на сей раз шло все удивительно хорошо. Идею Измоденова сразу же поддержали профессор и научные руководители Симферопольского института минеральных ресурсов АН СССР, где он тогда работал. Способному инженеру предоставили возможность в течение года исследовать пыль металлургических предприятий различного профиля. Измоденов убедительно доказал, что «сорта» магнитных пылей настолько распространены, что их общая масса достигает миллионов тонн.

Одно за другим приходят авторские свидетельства на изобретения по заявкам Ю. А. Измоденова. Многие предприятия заключают с его лабораторией договоры на разработку магнитных ловушек и выделяют крупные суммы денег на проведение работ.

В чем же существо изобретений молодого инженера?

Известна неприятная закономерность: чем пылинки мельче, чем они легче, тем труднее их выделять из потока газов. Следовательно, если их «склеивать» хотя бы в небольшие комплексы (флокулы), эффект очистки намного повысится. Юрий Алексеевич вспомнил, как школьный учитель демонстрировал модель первого грозоотметчика А. С. Попова. Железные опилки, заполнявшие прибор, всякий раз, когда через них проходил электрический ток, слипались. И чтобы прибор снова был готов к работе, его встряхивали.

Да вы и сами посоветовали бы Измоденову обратить внимание на известный школьный опыт с железными опилками в магнитном поле. Сцепляясь друг с другом, они как бы выявляют магнитные силовые линии. Нельзя ли на этом принципе придумать способ склеивания мелких пылевых частей?

Осталось «немного»: найти кон-



структивные формы реализации идеи, построить их вначале в голове, затем на бумаге, потом изготовить и испытать бесчисленное количество вариантов моделей.

Для того чтобы описать даже часть магнитных пылеулавливателей, созданных Измоденовым и его коллегами, понадобилась бы отдельная книга. И за каждым из них творческий труд изобретателя, конструкторов института и технологов промышленных пред-

приятый, где новые фильтры строились, испытывались, доводились и переделывались.

На рисунках вы видите четыре варианта фильтров. Один из них (рис. 1) получил название «Осьминог». Его удлиненные магнитные стержни действительно напоминают щупальца морского чудовища. Проходя между ними, магнитные частицы укрепляются и затем хорошо осаживаются в обычных циклонах.

В других моделях фильтра (рис. 2) использованы периодически намагничивающиеся пластины. Поток запыленного газа движется по каналу сверху вниз, навстречу конвейеру из легко намагничиваемого сплава. Под действием магнита эта лента намагничивается и притягивает к своей поверхности пылинки. Когда же она попадает в соседний канал, изолированный от магнитного поля, пылинки с конвейера осыпаются, словно чешуйки.

На рисунке 3 показано устройство, внешне похожее на вихревой пылеуловитель-циклон. Но здесь вращается не поток газа, а кольцо из железных опилок. Этот фильтр хорошо улавливает не



3



## ИНФОРМАЦИЯ

**РЕКОРД СВЕРХПРОВОДИМОСТИ.** Его зарегистрировали ученые Московского государственного университета и Московского института стали и сплавов, причем на известном уже веществе — хлориде меди.

Не один десяток лет ученые многих стран соединяют различные химические элементы, стремясь получить проводники с нулевым сопротивлением. На сегодня их открыли несколько десятков. Но го-

ворить о широком практическом применении пока преждевременно. Температуры, при которых они переходят в сверхпроводящее состояние, едва перешагнули отметку  $30^\circ$  на шкале Кельвина. Медленно, буквально по десятой доле градуса поднимают ученые этот «потолок» сверхпроводимости. И вот рекорд! Ни на один, два, три, а сразу на  $70^\circ$  удалось поднять эту отметку!

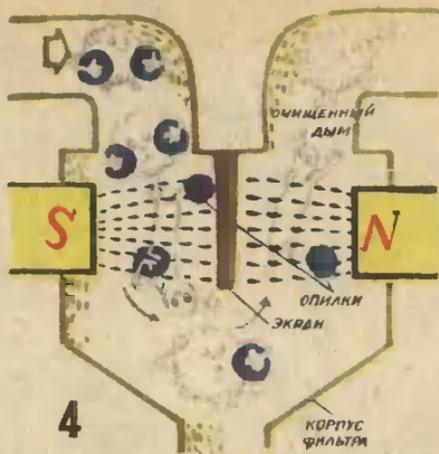
Экспериментальные образцы получены в особых условиях — при строго заданной скорости охлаж-

только магнитную пыль. Пористая «ткань» из мелких зерен металла задерживает любые твердые частицы.

Следующая конструкция (рис. 4) удобна тем, что в ней движется только поток газа, а железные опилки образуют магнитную «ткань» буквально со сказочными свойствами. Она не боится высоких температур (конечно, не выше точки Кюри), имеет огромную общую поверхность, никогда не изнашивается и легко очищается. Достаточно включить электропитание магнита, железный порошок (стружки, дробь, опилки или другие железные, стальные или чугунные частицы) осыпается вместе с пылью.

Интересен такой расчет. Если тепловая электростанция сжигает в год один миллион тонн угля, то она выбрасывает в атмосферу 100 тыс. т пыли. В угольной пыли 40% железосодержащего концентрата. Не удивляйтесь: в угле, кроме органических веществ, есть кремнекислота, глинозем, окислы железа и другие компоненты неорганической природы.

Доход от реализации уловленной из дыма железной руды мо-

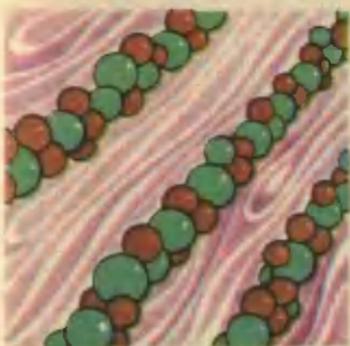


жет в два раза превысить затраты на сооружение пылеулавливающей установки. Кроме железа, из дыма легко выделяется германий, а из остатков пыли можно делать отличный цемент.

Как вы видите, инженеры придумали необычный способ охоты за частичками металла. А может быть, когда вы прочтете эту статью, у вас тоже возникнет идея? Поделитесь ею с нами и читателями.

**И. ЭЛЬШАНСКИЙ**

дения вещества, равной 20° С в минуту, в условия



ях гидростатического сжатия — при давлении пять

килобар. Такая «закалка» в сочетании с давлением перестроила кристаллическую решетку хлорида меди так, что микроскопические зерна материала выстроились, словно солдаты на параде. Между их шеренгами образовались коридоры, достаточные для свободного «прохода» электронов, и те, не встречая сопротивления, движутся в течение нескольких часов.

Теперь ученые ищут пути продления состояния сверхпроводимости, его стабилизации.



# ШТУКОВИНА

Клиффорд Д. САЙМАК

*Фантастический рассказ*

Штуковину он заметил в кустах ежевики, когда гонялся за коровами. В тени высоких тополей он не мог разглядеть ее как следует, а задерживаться здесь ему не позволяло время, потому что дядя Эб был очень зол на него из-за этих двух отбившихся те-

лок. Если бы сейчас он разыскивал их слишком долго, ему снова не миновать порки, а он свою дневную порцию и так с лихвой получил. Без ужина его тоже наверняка оставят, потому что он забыл принести воды из ручья. И тетя Эм весь день напускалась

на него за плохо прополотый огород.

— В жизни не видывала такого никудышного мальчишку! — визжала она, а потом пошла твердить, что ожидала хоть капельку благодарности за то, что она и дядя Эб взяли его к себе, избавив от сиротского приюта, но нет, он никогда не был благодарен им, он доставлял им одни хлопоты, никакой помощи они от него не видели, и вообще только небу известно, что из него вырастет!

Он нашел телок на опушке леса, возла орешника, и погнал их домой, а сам поплелся сзади, опять строя планы бегства, но зная при этом, что никуда не убежит, потому что бежать ему некуда. Хотя, говорил он себе, нигде, наверное, не может быть хуже, чем здесь, у тети Эм и дяди Эба, которые на самом деле вовсе ему не дядя и тетя, а просто чужие люди, взявшие его на воспитание.

Дядя Эб уже кончил доить коров, когда он пригнал этих двух телок, и дядя Эб снова принялся отчитывать его за то, что он упустил их, когда собирал стадо.

— Вот, — сказал дядя Эб, — мне пришлось одному всех их доить и только потому, что ты их не пересчитываешь, сколько я тебя ни учу.

И дядя Эб взялся за кнут, чтобы объяснить все это еще убедительнее. А потом они пошли домой, и дядя Эб всю дорогу ворчал, что от некоторых мальчишек больше убытка, чем прибыли, а тетя Эм встретила их у двери, чтобы напомнить Джонни о необходимости вымыть как следует ноги, потому что она не хочет, чтобы он пачкал ее прекрасные простыни.

— Тетя Эм, — сказал он, — я ужасно голоден.

— И не мечтай! — Она поджала губы, — Может, поголодав разок, не будешь таким забывчивым.

— Только ломтик хлеба, — по-

просил Джонни. — Без масла, без ничего. Только ломтик хлеба!

— Молодой человек, — сказал дядя Эб, — ты слышал, что тебе сказала тетя. Мой ноги и марш в постель!

Итак, он помыл ноги, лег и уже в постели вспомнил то, что он видел в кустах ежевики, а также вспомнил, что ни словом об этом не обмолвился, потому что дядя Эб и тетя Эм сами все время что-нибудь говорили, а ему не давали рта раскрыть.

И вот тут он принял решение ничего им о своей находке не рассказывать, потому что, если он им о ней расскажет, они неизвестно что сделают, и, может быть, тогда будет еще хуже. Они все у него отбирали.

Единственной вещью, которая действительно принадлежала ему, был старый перочинный нож с отломанным кончиком лезвия. Больше всего на свете хотелось ему иметь новый такой нож, но он знал, что просить об этом напрасно. Один раз он попросил, и дядя Эб с тетей Эм много дней потом твердили еще, какое он неблагодарное и алчное создание; они подобрали его с улицы, а ему все мало, он требует, чтобы они еще на перочинный нож потратились! Джонни было невыносимо слышать насчет улицы, потому что он не помнил, чтобы когда-нибудь валялся на улице.

Сейчас, лежа в кровати, глядя в окно на звезды, он старался понять, что же такое он сегодня видел, и не мог толком вспомнить, потому что не успел разглядеть эту штуковину. Но было в ней что-то любопытное.

Завтра, думал он, я схожу туда. Схожу, как только выдаться случай. Но потом он понял, что такого случая у него завтра не будет, потому что сразу после утренней уборки дома тетя Эм заставит его пропалывать огород и глаз с него не спустит.

Он все думал и думал, и ему стало ясно, что, если он действи-

тельно хочет поглядеть на штуковину, идти надо сейчас же.

По доносившемуся до него храпу он определил, что дядя Эб и тетя Эм уснули. Тогда он встал, быстренько натянул рубашку, брюки и, стараясь не скрипеть ступенями, спустился по лестнице. В кухне он залез на стул, чтобы достать с еще не остывшей старинной высокой печи коробок. Он набрал полную горсть спичек, но, поразмыслив, высypал почти все обратно, взяв лишь полдюжины, так как боялся, что тетя Эм может заметить пропажу.

Трава была мокрой и холодной от росы, и он, чтобы не намочить штанины, закатал их повыше. Потом он направился в лес. Кое-где в этих местах водилась нечистая сила, но он не очень трусил, хотя в ночном лесу каждому бывает, конечно, немножко страшно.

Наконец он добрался до участка с ежевикой и остановился, раздумывая, как пролезть в темноте через эти кусты, не изодрав одежды и не исколов шипами босые ноги. Он думал также, здесь ли еще та штуковина, и вдруг понял, что она здесь, потому что почувствовал странное дружелюбие, которое словно бы излучала штуковина, точно хотела сказать ему, что она все еще на прежнем месте, и чтобы он не боялся.

Но он немного разнервничался, потому что дружелюбие было ему непривычно. У него был только один друг — Бенни Смит, но встречались они лишь в школе и то не всегда, потому что Бенни часто и долго хворал. А так как жил он в другом конце школьного округа, в каникулы Джонни совсем не видел его.

Глаза немного привыкли к темноте, и Джонни стал различать контуры штуковины, недоумевая, как он мог ПОЧУВСТВОВАТЬ дружелюбие, когда перед ним было не живое существо, а вещь, наподобие какой-то машины или фургона. Если бы он допускал,

что она живая, вот тогда он настоящему испугался бы.

Но все-таки он чувствовал дружелюбие.

Поэтому Джонни попытался руками раздвинуть кусты. Если бы ему удалось пробраться к самой штуковине, он мог бы воспользоваться спичками, чтобы поглядеть на нее вблизи.

— Стоп! — сказала штуковина чьим-то голосом, раздавшимся в его голове, и он остановился, хотя уверенности, что он слышал это слово, у него не было.

— Не смотри на нас слишком пристально, — сказал голос, и Джонни даже вздрогнул, потому что он пока еще ни на что слишком пристально не смотрел.

— Хорошо, — сказал он. — Я не стану глядеть. — И он подумал, может, это такая игра, вроде прятков.

— Когда мы подружимся, мы сможем глядеть друг на друга, и каждый будет уже знать, каков другой в действительности, и не станет обращать внимания на внешность.

И Джонни подумал, что они, верно, уродливые, если не хотят, чтобы он видел их, и тут же услышал:

— Мы покажемся тебе уродливыми. А нам ты кажешься уродливым.

— Тогда, может, к лучшему, что я не вижу в темноте?

— Ты не видишь в темноте? — спросил голос, и Джонни сказал, что не видит, и на какое-то время воцарилось молчание, хотя Джонни почудилось, что там удивляются, как это он может не видеть в темноте.

Затем штуковина спросила, может ли он еще что-то, и он не понял даже, о чем речь, а она как будто сама догадалась, что он этого — что бы там ни было — не может.

— Тебе страшно, — сказала штуковина. — Не надо нас бояться.

И Джонни объяснил, что он бо-

ится не их, кто бы они ни были, потому что они дружелюбны, а боится он, что будет, если дядя Эб и тетя Эм обнаружат его самовольную отлучку. Тогда его стали расспрашивать о дяде Эбе и тете Эм, и он постарался объяснить, но его не понимали; кажется, там сочли, что он говорит о правительстве. Он еще раз стал объяснять, но было совершенно очевидно, что его так и не поняли.

В конце концов он со всей вежливостью, чтобы не обидеть их, сказал, что должен распрощаться, и, так как пробыл он здесь куда дольше, чем собирался, бегом пустился в обратный путь.

Он незаметно прошмыгнул в дом, лег, и все сошло спокойно, однако утром тетя Эм обнаружила у него в кармане спички и прочла лекцию об опасности пожаров, подкрепив ее так убедительно, что Джонни, несмотря на все старания держаться мужичиной, судорожно дергался и орал от боли.

Весь день он возился с прополкой, а перед заходом солнца отправился загонять коров.

Чтобы наведаться на участок, где росла ежевика, ему не пришлось отклоняться от курса, потому что коров надо было искать в этом направлении, но он хорошо знал, что, не будь их здесь, он свернул бы с дороги, так как весь день помнил о встреченном в этом месте дружелюбии.

Было еще светло, едва начинало смеркаться, и теперь он мог окончательно убедиться, что штуковина, чем бы она там ни являлась, определенно не живая, а просто кусок металла, напоминающий по форме две спичечные коробки, одна чуть больше другой, положенные одна на другую. Похоже было, что штуковина давно уже валяется без присмотра: металл потемнел, как бывает, когда какую-нибудь технику надолго бросят под открытым небом.

Кусты под штуковиной были

придавлены, а позади нее футов двадцать почвы было взрыто.

Как и накануне, Джонни ощутил чувства дружбы и товарищества, хотя этого последнего слова он до сих пор вообще не знал — в школьных учебниках оно отсутствовало. Штуковина сказала:

— Можешь теперь немножко взглянуть на нас. Только сразу же отвернись. Долго пока смотреть не надо. Просто глянь разок и отведи глаза. Ты должен привыкать к нам постепенно.

— Где вы? — спросил Джонни.

— Да здесь же, — сказали они.

— Внутри? — спросил Джонни.

— Да, внутри, — сказали они.

— В таком случае я не могу вас видеть. Я не вижу сквозь металл.

— Он не видит сквозь металл, — сказал один из них.

— Он не видит, когда нет света, — сказал другой.

— Значит, он и нас не может видеть, — сказали оба вместе.

— А вы выйдите оттуда, — сказал Джонни.

— Мы не можем выйти. Мы умерли бы, если б вышли.

— Значит, я никогда вас не увижу.

— Никогда не увидишь, Джонни.

Ему стало ужасно тоскливо оттого, что он никогда не увидит этих своих друзей.

— Мы не понимаем, кто ты, — сказали они. — Расскажи нам о себе.

И, откликаясь на их доброту и дружелюбие, он рассказал, кто он, и как он осиротел, и как его взяли к себе дядя Эб и тетя Эм, которые на самом деле вовсе не тетя и не дядя ему. Он не говорил, какие ему приходится сносить унижения, как его секут, и мучают, и отправляют без ужина спать, но все это без слов стало ясно его новым друзьям, и теперь они преисполнились к нему больше чем дружелюбием, больше чем чувством товарищества. Теперь от них исходило

сострадание и нечто являющееся у них эквивалентом материнской любви.

— Оказывается, он еще ребенок, — сказали они друг другу.

Они как будто обняли Джонни и крепко прижали его к себе, а он, сам того не сознавая, опустился на колени и, протянув руки к лежавшему среди сломанных кустов предмету, выплакал все, что наболело у него на душе, как если бы действительно касался чего-то живого и теплого, приносящего утешение, которого ему всегда не хватало и которое он сейчас наконец обрел. И хотя просить Джонни не осмелился, ему ответили на невысказанную мольбу:

— Нет, Джонни, мы тебя не покинем. Мы не можем покинуть тебя, Джонни.

— Обещаете? — спросил он.

На сей раз ответ прозвучал печально:

— Обещания не нужны. Наша машина сломалась, и починить ее мы не в силах. Один из нас умирает, и второй тоже вскоре последует за ним.

Джонни показалось, что этого он не вынесет: найти двух друзей и тут же их потерять.

— Джонни! — позвали они.

— Да? — сдерживая слезы, откликнулся Джонни.

— Хочешь с нами меняться?

— Меняться?

— Ну, в знак дружбы. Ты даешь нам что-нибудь, и мы тебе что-нибудь дадим.

— Но, — сказал Джонни, — но у меня ничего... — И сразу же вспомнил о своем перочинном ноже. Не бог весть какая ценность с этим сломанным лезвием, но это все, чем он располагает.

— Вот и славно, — сказали они. — Положи его на землю, рядом с машиной.

Он вынул нож из кармана и положил его возле машины и хотя очень старался уследить за тем, что произойдет, но произошло все так быстро, что он ничего не успел заметить. Просто нож исчез, а на его месте появилось что-то другое.

— Спасибо, Джонни, — услышал он. — С твоей стороны было очень мило пойти на этот обмен.

Он протянул руку и взял лежавший на земле предмет. Даже в темноте было видно, как тот сверкает. Было похоже, что это какой-то драгоценный камень, и



границы его переливались всеми цветами радуги.

Только теперь Джонни заметил, что уже совсем стемнело, и понял, как он задержался, а понимая это, он со всех ног бросился бежать, даже не простившись.

Разыскивать коров в такой тьме было бесполезно, и он понадеялся, что они сами уже двинулись домой и что он догонит их по дороге. Он скажет дяде Эбу, что собрать их было нелегко. Он скажет дяде Эбу, что те две телки снова отбились и их пришлось разыскивать. Он скажет дяде Эбу... он скажет... он скажет...

Он задышался от быстрого бега, и сердце у него так и скакало, и на плечи все сильнее наваливался страх — страх от сознания своего ужасного проступка — проступка тем более непростительного, что совершен он был после целой серии других: после того, как не была принесена вода из ручья, после того, как потерялись две телки, после того, как в кармане обнаружился спички.

Коров он не догнал — они были уже в хлеву и, конечно, подоены, потому что он задержался еще больше, чем ему думалось.

Подходя к дому, он буквально трясся от страха. В кухне горел свет, и ясно было, что там уже готы к встрече.

Он вошел в кухню, и они сидели у стола, и их освещенные лампы лица казались высеченными из камня.

Дядя Эб встал, возвышаясь почти до потолка, и видно было, как напряглись мускулы под его засученными по локоть рукавами.

Он потянулся к Джонни, и Джонни отступил, но крепкая рука уже схватила его за ворот, оторвала от пола и потрянула с дикой яростью.

— Я тебе покажу! — сквозь зубы процедил дядя Эб. — Я тебе покажу! Я тебе покажу!

Что-то стукнулось об пол и по-

катилось, оставляя за собой огненно яркий след.

Дядя Эб перестал трясти Джонни и, немного подержав в воздухе, отпустил.

— Это выпало из твоего кармана. Что это такое?

Джонни отодвинулся, мотая головой.

Он не скажет, что это. Ни за что не скажет. Пусть дядя Эб делает с ним что хочет, он не скажет. Пусть хоть убивает!

Дядя Эб быстро нагнулся, поднял камень и, вернувшись к столу, положил под лампу. Тетя Эм подалась вперед со стула.

— Бог ты мой! — только и сказала она.

Оба они уставились на камень; глаза их расширились и засияли; дыхание стало прерывистым; они словно застыли. Наступи сейчас конец света, они его не заметили бы.

Что привлекло их — красота камня?

Потом они выпрямились и посмотрели на Джонни, отвернувшись от камня, как если бы он перестал интересоваться им, как если бы у него было свое предназначение, которое он выполнил, и перестал быть нужен. Вид у них был странный... нет, не то, что странный, но необычный, не такой, как раньше.

— Ты, верно, умираешь с голоду, — обратилась к Джонни тетя Эм. — Я разогрею тебе ужин. Сварить яиц?

Джонни оторопело живнул.

Дядя Эб сел, не обращая никакого внимания на камень.

— Знаешь, — сказал он. — На днях я видел в городе хороший складной нож. Такой, как тебе хочется...

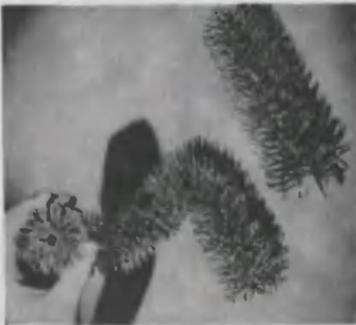
Но Джонни почти не слышал. Он прислушивался к другому: к приятни и дружелюбию, проникшим в этот дом вместе с камнем.

Перевод с английского  
Т. ГИНЗБУРГ

Рисунки Г. АЛЕКСЕЕВА



**СПИРАЛЬ-«ДИКОБРАЗ».**  
Такую необычную форму имеет электронатривательная спираль, изготовленная одной из фирм

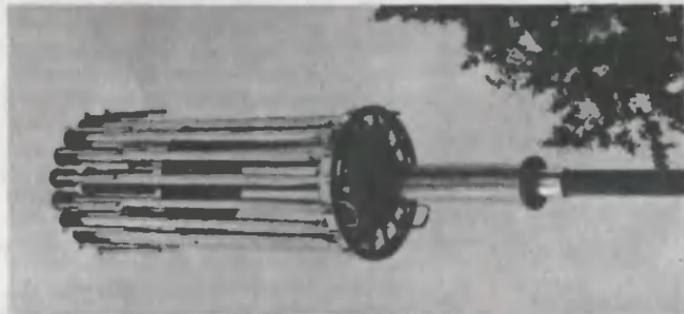


**США.** Преимущество та- ную спираль по сравне- нию с обычными в том, что она имеет больший коэффициент теплоотда- чи, то есть спиралью закипит гораздо быстрее при той же потребляе- мой мощности.

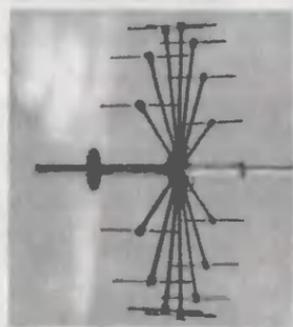
**АНТЕННА-ЗОНТИК.** На фотографиях показаны два положения одной и той же радиопеленгаци- онной антенны, изготов- ленной специалистами ФРГ. Такая антенна очень удобна в эксплуа- тации, поскольку в свер- нутом состоянии имеет диаметр всего полметра. При развертывании ее штывы отходят от цент- ра почти на полтора метра.

**ДИОД РАЗЛАГАЕТ ВО- ДУ.** Научно-исследова- тельский центр сложных химических материалов в Морристауне (США) из- готовил уникальную по- лупроводниковую плату, специально предназначенную для преобразования солнечную энергию в хими- ческую, подобно фото- синтезу в растениях.

Эта плата, названная фотохимическим диодом, состоит из двух плоских полупроводников, нало-



женных друг из друга. Стоит погрузить такой диод в какой-либо вод- ный раствор и выставить на солнечный свет, к по-



верхности воды всплыва- ют пузырьки двух газов: водорода и кислорода. Они — результат хими- ческого разложения воды на составные элементы, которых происходит в оли- зи Диода. Здесь электро- ны полупроводников, воз- буждаемые солнечным светом, вступают во взаимодействие с ионами воды.

Такие диоды можно де- лать микроскопически малых размеров. В воде они будут находиться во взвешенном состоянии. Большое количество по- добной «водородной» смеси, как считают уче- ные, способно произво- дить фотохимическое разложение воды в мас- штабах, экономически выгодных для промыш- ленности.

рунку складного велосипеда проделают английские конструкторы. Уже спустя 40 с после завершения езды сложнейший велосипед можно унести в сумке весом около 7,5 кг.

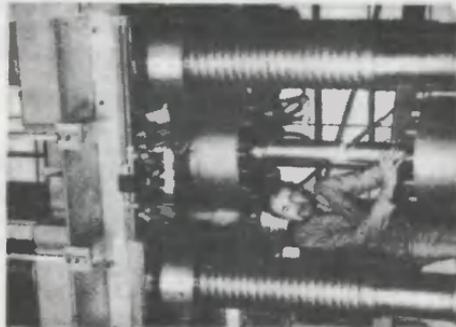
**ВЕЛФОБИН, ИЛИ ПАЛОЧКА - ВЫРУЧАЛОЧКА ШОФЕРА.** Если зимой в бензин попадает вода, она превращается в лед, и запустить двигатель очень трудно. Летом вода вызывает коррозию. Специалисты Чешского объединения «Сполана» разработали новое химическое вещество — велфобин. Если незначительное количество велфобина ввести в топливо, то он поглотит всю влагу. А при попадании в цилиндры двигателя велфобин сгорит вместе с бензином.

**ЭЛЕКТРОННЫЙ ПАРТНЕР.** Нормальная шахматная доска средних размеров с обычными шахматными фигурами. С правой стороны доски смонтирована миниатюрная ЭВМ, на панели размещены клавиши и табло. Это электронный шахматный партнер

«Чесс Челенджер-11», выпущенный в Англии. Игра происходит следующим образом. Игрок, нажимая соответствующие клавиши, обозначает клетку и фигуру, которую он намерен ходить, а затем с помощью других клавиш набирает координаты клетки, куда эта фигура будет переставлена. Одновременно на доске он передвигает и реальную фигуру. На табло появляется сигнал, который означает, что среди 60 тыс. заложённых в ЭВМ ответных ходов начнется поиск наиболее подходящего. Ход, сделанный ЭВМ, появляется на дисплее. Если электронный партнер не находит ответа на сделанный игроком ход, на табло появляется мигающий сигнал о капитуляции. Электронный шахматный партнер выпускается в нескольких вариантах, различных по сложности в зависимости от квалификации игрока.

**ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ ПО ЗАКАЗУ.** У машины, которую вы видите на картинке, довольно необычное назначение. Она

создает... «землетрясения» — генерирует циклические нагрузки для воспроизведения значительных сил инерции, которые возникают в различных частях зданий при настоящих стихийных бедствиях. Машина обладает электронным устройством, которое позволяет воспроизвести динамические нагрузки любого из землетрясений, случившихся в прошлом (Англия).



**СНОВА О СКЛАДНОМ ВЕЛОСИПЕДЕ.** Еще одну оригинальную



## Наша консультация

**Н. КРЫЛОВ,**  
кандидат психологических наук,  
старший научный сотрудник  
Научно-исследовательского  
института  
общей и педагогической  
психологии АПН СССР

# ВОСПРИЯТИЕ

*Особенностью живого ума является то, что ему нужно лишь немного увидеть и услышать для того, чтобы он мог потом долго размышлять и многое понять.*

*Джордано Бруно*

Мир, который нас окружает, полон света, красок, звуков, запахов. Каждый из огромного множества предметов, с которыми имеет дело человек, обладает своими, только ему присущими особенностями. Природа позаботилась о том, чтобы ничто из этого богатства не прошло мимо нас. Зрение, слух, обоняние, осязание, вкусовая чувствительность — это те каналы, через которые информация о внешнем мире поступает в наше сознание. Для каждого вида ощущений есть свои нервные аппараты. И. П. Павлов назвал их очень удачным словом — анализаторы. С помощью этих аппаратов мы как бы анализируем мир. Анализаторы содержат приемную часть (рецептор), в которой энергия раздражителя превращается в физиологический процесс (первое звено). Дальше возбуждение по нервным путям (второе звено) передается в ко-

ру больших полушарий головного мозга (третье звено). Ощущений не возникает, если какое-либо из этих звеньев будет нарушено.

Есть большая разница в значении слов «смотреть» и «видеть», «слушать» и «слышать». Можно смотреть и не видеть, слушать, но не слышать.

Восприятие — активное познавательное действие. При зрительном восприятии, например, наш глаз, фиксируя различные детали, как бы ощупывает предмет. Если попросить человека рассматривать какое-нибудь изображение полностью неподвижным глазом (этот опыт можно провести только в лабораторных условиях), то можно убедиться, что через 2—3 с он перестает его видеть.

При рассматривании предмета движение нашего взгляда происходит не хаотично, а очень целесобразно. Глаз выделяет в предмете информативные признаки, которые позволяют опознать

предмет или отнести его к какой-то категории объектов. Информативные признаки предмета могут быть существенными и несущественными. Выделение существенных признаков способствует точности восприятия. И наоборот, если выделяют лишь несущественные признаки, это часто приводит к ошибкам восприятия.

Попросите своего товарища определить, какой предмет у вас в руках. Например, возьмите ключ от вашей квартиры и показывайте отдельные его части. Если товарищ видит только стержень, он может воспринять его как гвоздь, как трубочку. Если же он увидит бородку ключа, то, не задумываясь, даст верный ответ. Таким образом, для ключа существенным информативным признаком является бородка, по которой и происходит специфическое узнавание предмета.

Затруднения, которые мы испытываем, когда рассматриваем загадочную картину со скрытым изображением, объясняются именно тем, что мы не сразу выделяем существенные информативные признаки.

Далеко не все существенные информативные признаки объектов очевидны. Иногда приходится совершать трудный поиск, преодолевать сложнейшую умственную работу, чтобы их выделить. Эту способность выделять в объекте существенные признаки психологи справедливо считают одним из важнейших показателей интеллекта. Действительно, на примере решения математических задач отчетливо видно, как умело справляется с выделением этих признаков способный к математике ученик. Такого ученика никогда не смущают задачи с избыточным или, наоборот, с недостающим составом данных. В отличие от слабого в математике, который, как следует не проанализировав условия, сразу прини-

мается производить математические действия, способный ученик оперирует только с теми данными, которые ему нужны. В случаях с недостающими данными он хорошо осознает, каких именно не хватает для решения задачи. Другой пример. Мало понимающий в технике человек, когда встает перед необходимостью собрать какой-либо механизм, начинает сборку с первой попавшейся ему в руки детали, а затем в хаотичном порядке соединяет другие части.

Способность выделять информативные признаки объекта необходима не только ученому или учащемуся, но и всем, кто стоит перед необходимостью решать задачи теоретического или практического характера. Эту способность должен иметь учитель, чтобы хорошо следить за тем, как воспринимает учащийся излагаемый им учебный материал, агроном, чтобы решать проблемы урожайности, инженер, чтобы конструировать машины или агрегаты, руководить технологическим процессом, врач, чтобы устанавливать точный диагноз заболевания, токарь, чтобы грамотно читать чертежи, электромонтер и радиомонтажник, чтобы хорошо разбираться в электро- и радиосхемах.

Но есть сфера деятельности человека, где способность восприятия важных информативных признаков является основой его профессии.

Управление современными машинами, агрегатами, технологическими процессами, транспортными средствами требует от человека не столько мускульной силы, сколько интеллектуальных способностей.

«В век автоматизации, — говорит академик А. И. Берг, — возникли новые проблемы, так как человек оказывается одним из звеньев новой цепи: машина — управляющий ею автомат — че-



Рисунок Г. АЛЕКСЕЕВА

ловек. Эта цепь усложняется, когда автоматически управляются многие машины, поточные линии, цехи, заводы.

Одной из самых распространенных современных профессий стала профессия оператора — специалиста, управляющего работой сложного оборудования, различных установок, аппаратов. Основные производственные функции оператора — программирование работы машин, контроль, управление. Механизмы управления современными техническими средствами снабжены множеством различных индикаторов и сигнальных устройств, в которых необходимо хорошо разбираться. Поэтому одним из главных звень-

ев в профессии оператора является прием и переработка различной информации, на основе которой принимаются решения и производятся соответствующие действия.

Примером такой деятельности может служить работа дежурного диспетчера энергосистемы. В его задачу входит обеспечить надежную и бесперебойную работу электростанций, различных подстанций, линий электропередачи, установок потребителей. Он руководит действиями дежурного персонала станций и линий. По его указанию включаются и отключаются линии энергосистемы, трансформаторы, генераторы и т. п. По его указаниям действуют специалисты в случаях возникновения аварий. Разумеется, чтобы принимать решения, нужно иметь хорошую информацию о том, что происходит в различных участках энергосети. На специальном диспетчерском пункте размещен ряд панелей, на которых расположены три группы сигнальных устройств: сигнализация положения, дающая информацию о положении выключателей и разъединителей, предупреждающая сигнализация, извещающая о том, что система работает в ненормальном режиме, и, наконец, аварийная сигнализация, показывающая, что в системе произошла авария. Нормальный режим работы энергосистемы поддерживается сложным комплексом телесигнализации, телеизмерения, телеуправления, авторегуляторов, автооператоров и т. д.

В принципе каждый работник, который посредством пульта управляет сложной технической системой (машинист электровоза, летчик на современном самолете, шофер, рабочий прокатного стана, машинист врубового комбайна и т. д.), прежде всего является оператором, успешная деятельность которого зависит от того, как он воспринимает и перерабатывает информацию.

Анализ ошибок, которые допускали в своей работе операторы (что, случилось, привело к серьезным авариям), показывает, что распространенной причиной неправильных действий этой категории работников являются ошибки восприятия сигналов. Чтобы этих ошибок было меньше, нужна не только техническая грамотность, но и грамотность психологическая.

Восприятие предметного мира по своей мозговой механике — гораздо более сложный процесс, нежели восприятие только света, звука, запаха и т. п. Здесь работы одних только органов чувств явно недостаточно. Кроме ощущений, в восприятие входят образы представлений, мысли и чувства. И в самом деле. Когда мы рассматриваем радиосхему, мы прямоугольник квалифицируем как резистор, две линии (одна короткая, другая длинная) нами воспринимаются как источник тока, треугольник — как диод. Больше того, разобравшись в схеме, мы вполне можем представить, как и почему она работает.

Мозговым механизмом процесса восприятия является сложная система временных связей нервных процессов (условных рефлексов), которые образуются в определенных областях коры больших полушарий головного мозга.

Наш глаз, как физический прибор, работает по принципу фотоаппарата. Действительно, лучи света, отраженные от предметов, попадая в хрусталик глаза, преломляются, в результате изображение, которое попадает на сетчатку глаза, будет, как в фотоаппарате, перевернутым. Однако воспринимаем мы предметы соответственно их действительному положению в пространстве. Психологи путем опытов попытались разобраться в этом. Добровольные испытуемые надевали специально сконструированные призматические очки,

которые искажали действительность, меняя местами верх и низ, право и лево. Человеку к новому миру было трудно привыкнуть — головокружения, тошнота, страшно сделать несколько шагов: люди, предметы воспринимались в неестественном положении. Проходило несколько дней — и все вставало на свои места без всяких усилий со стороны человека. Когда же человек снимал очки, все происходило в той же последовательности: мир снова казался перевернутым, человек испытывал те же ощущения, затем нормальное восприятие окружающего восстанавливалось. Эти эксперименты доказали, что способность воспринимать окружающую действительность приобретает индивидуальную практику человека. Известно, что величина изображения на сетчатке глаза одних и тех же предметов, удаленных от нас на различное расстояние, будет различной: близкий предмет будет иметь гораздо большую величину изображения, чем далекий. Однако на этом основании мы никогда не делаем заключения о том, что один предмет больше, а другой меньше. Константность, то есть относительное постоянство свойств предмета, вне зависимости от условий, в которых он находится, является одним из основных характеристик процесса восприятия. Эта особенность хорошо помогает нам ориентироваться в окружающем мире. Если бы наше восприятие не обладало таким свойством, то при малейшем изменении угла зрения, удаленности, освещения одни и те же предметы казались бы совершенно различными и всякий раз воспринимались бы нами как новые. Как трудно было бы нам ориентироваться в окружающем мире, какая была бы путаница в мире знакомых вещей!

Окончание в следующем номере

# ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮТ

**СЕГОДНЯ В ВЫПУСКЕ:**

**УЧИМСЯ ОФОРМЛЯТЬ ЗАЯВКУ**

**ВНИМАНИЮ ХУДОЖНИКОВ-ФАНТАСТОВ**

**СТЕРЕОКИНО В ТВОЕЙ КОМНАТЕ**

**ПОДВОДИМ ИТОГИ КОНКУРСА**

## **«ЮНЫЙ ТЕХНИК», ПАТЕНТНОЕ БЮРО...**

«Дорогая редакция! Я придумал небольшое приспособление, но не знаю, как оформить письмо в Патентное бюро «ЮТа». Пожалуйста, расскажите!

Сергей Минин, Красноярский край».

Вот с такого письма мы и решили начать сегодняшний выпуск Патентного бюро. Наверное, ответ на него окажется интересным и полезным и многим другим ребятам, сталкивающимся с такой же проблемой, а похожие письма часто ложатся на стол экспертного совета. Итак, слово членам совета инженерам К. ЧИРИКОВУ и И. РАДЧЕНКО.

Больше половины всех писем, приходящих в редакцию журнала, адресованы Патентному бюро. Интересные, непохожие одно на другое письма... Но вот, наверное, над чем стоит задуматься: в технике, как, например, в математике, есть свой особый «язык», с ним хорошо знакомы взрослые изобретатели и конструкторы, эксперты патентных ведомств. А ведь многим из вас, друзья, предстоит самим стать инженерами, техниками, конструкторами,

сделать важные и интересные изобретения.

Может быть, языку техники стоит тогда начать учиться прямо сейчас? Например, на письмах, которые вы направляете в Патентное бюро «Юного техника».

Строгость и точность изложения — вот наиболее характерные его черты. А научиться такой строгости вам помогут пожелания экспертного совета, о которых мы сегодня рассказываем. Учитывайте эти пожелания. Итак...

**ПОЖЕЛАНИЕ ПЕРВОЕ.** Посылая в ПБ письмо-заявку, старайтесь составить ее в виде ответов на вопросы по такой схеме:

1. Название предложения.

2. Вводная часть: а) к какой области деятельности людей относится предложение; б) какие решения такой же задачи вам известны и в чем их недостатки; в) цель, которая должна быть достигнута предложением — чем, по-вашему, излагаемое предложение лучше, какой недостаток существующих решений устраняется; г) чем новое предложение отличается, что устраняет недостатки и дает экономию времени, сил и средств.

3. Описание предложения, включающее чертеж или схему: а) подробное описание чертежа по порядку номеров; б) работа устройства, описание того, как взаимодействуют его части, из каких узлов состоит объект предложения и как осуществляет свои функции.

4. Сведения об авторе или авторах: а) возраст и место учебы; б) как возникла идея предложения, как найдено решение поставленной задачи и конструктивное выполнение этого решения; в) помогали ли при этом взрослые; г) кто родители, где работают; д) подробный домашний адрес.

**ПОЖЕЛАНИЕ ВТОРОЕ.** В каждом письме — только одна заявка. Если предложений у вас несколько — надо отправить несколько писем. Мы работаем так:

каждое из писем в ПБ регистрируется, а затем направляется к специалисту в той области знаний, к которой относится предложение. Если одно письмо содержит сразу несколько предложений, познакомиться с ним должны будут несколько членов экспертного совета, и вам придется дольше ждать ответ.

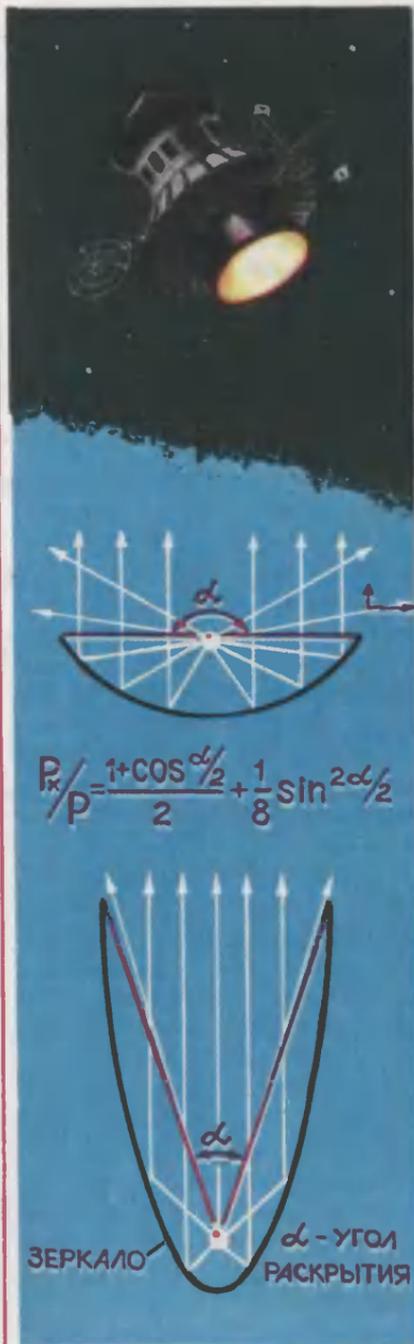
**ПОЖЕЛАНИЕ ТРЕТЬЕ.** Бывает так, что вы хотите сообщить дополнительные сведения по предложению, уже поданному раньше. Тогда прежде всего обязательно напомните суть этого предложения. Вот пример: «В январе 1978 года я предложил конструкцию плавких бытовых предохранителей — пробок, в которые вместо проволоки вставляются элементы, подобные тем, что используются в телевизорах и радиоприемниках. Это помогает увеличить срок службы пробки. Теперь я предлагаю в таких пробках (далее описывается новое предложение, составленное в соответствии с нашим первым пожеланием).

Бывает и так, что вы хотите ответить на письмо-консультацию кого-либо из членов экспертного совета или консультантов; в этом случае адресуйте письмо непосредственно на его имя, не забыв прежде всего напомнить специалисту, о чем шла речь в вашем предложении, а также и его ответ. Ведь членам экспертного совета и консультантам приходится работать с тысячами писем — помогайте им вспомнить именно ваше. Приводим образец такого

повторного письма: «**Патентное бюро.** Консультанту такому-то. В январе 1978 года я предложил использовать для передвижения мебели по квартире вот что: подкладывать под ножки полистиленовые пробки от банок. Письмом за № ПБ-670 вы мне ответили, что считаете это предложение интересным, но не лишеным недостатков. Теперь я предлагаю вариант, в котором эти недостатки устранены (далее следует подробное изложение нового предложения, составленное опять-таки в соответствии с нашим первым пожеланием)».

Вот и все пожелания экспертного совета Патентного бюро. В заключение еще только несколько слов. Вам известно, друзья, что в ПБ несколько рубрик-разделов, сообщающих о лучших предложениях. Но кроме этого, если экспертный совет сочтет ваше предложение особенно важным, оно может быть должным образом оформлено и направлено в Государственный комитет Совета Министров СССР по делам изобретений и открытий с целью получения государственного авторского свидетельства (совсем недавно «Юный техник» рассказал об успехе вашего сверстника из города Барановичи Виталия Петровского).

А что понимается под изобретением и как оформляются заявки на них, подаваемые в Комитет по делам изобретений и открытий? Об этом мы поговорим в одном из следующих выпусков ПБ.



Готовя выпуск ПБ, экспертный совет рассмотрел предложения Дмитрия КОЛОСОВА из Москвы, Сергея СОКОЛОВА из Ленинграда, отмеченные авторскими свидетельствами, и ряд других интересных идей.

Предложения, отмеченные свидетельствами, комментирует член экспертного совета, инженер А. ДОБРОСЛАВСКИЙ.

*Идеи XXI века*

## УСОВЕРШЕНСТВОВАТЬ... ФОТОННЫЙ ЗВЕЗДОЛЕТ

«Когда рисуют фотонные звездолеты, то обычно изображают их с довольно плоским параболическим зеркалом большого диаметра. Помоему, на фотонном звездолете должен быть установлен отражатель иной формы. Он тоже параболический, но имеет большую глубину. Поэтому гораздо большая часть лучей от источника отражается в нужном направлении.

Дмитрий Колосов, Москва».

Дима прав: более глубокое параболическое зеркало будет отражать большую часть лучей. Если предположить, что источник точечный и излучение его направлено во все стороны, то первое — плоское — зеркало отразит примерно половину лучей, в то время как второе — при угле раскрытия  $45^\circ$  — будет отражать уже 85% лучей. При строго параболическом зеркале и строго точечном источнике света, расположенном строго в фокусе, все отраженные лучи выйдут параллельно друг другу, сообщая космическому кораблю максимальное количество движения. Но луч, который не отражается, тоже сообщает кораблю импульс, величина которого в нужном направлении зависит от угла.

Предложение Димы, относящееся

к технике далекого будущего — мы публикуем его под рубрикой «Идеи XXI века», — побудило нас и для его оценки применить самое современное техническое средство — ЭВМ. Она выполнила подсчет, который показал, что при угле раскрытия зеркала в  $180^\circ$  эффективно используется 62,5% импульсов фотонов, при угле в  $90^\circ$  — более 90%, а если угол составляет  $45^\circ$  — 97%. Возникает вопрос: до какой глубины следует увеличивать зеркало? Ведь увеличение глубины связано с увеличением затрат материала, увеличением массы корабля. А чем больше масса, тем труднее ускорить корабль.

Для ответа на такой вопрос придется решить несколько более сложную задачу из того

класса, который физики называют «задачами на оптимум». Для того чтобы решить такую задачу, нужно уже располагать сведениями о типе источника фотонов, о стоимости изготовления зеркала, о его массе и предполагаемых размерах. Ясно, что пока мы рассмотреть ее не можем.

Однако подобная задача уже решена, и не в приложении к фотонному звездолету, а... к самой обыкновенной автомобильной фаре. Фара — это то же самое параболическое зеркало с источником света — лампочкой в фокусе. И назначение фары сходно: получить параллельный пучок света. Глубина фары сделана оптимальной, обеспечивающей и заданный угол расхождения светового пучка, и наиболее эффек-

тивное использование мощности источника света, и наименьший при этих условиях расход материала, и минимальные габариты.

Я измерил угол раскрытия фары «Москвича» — он оказался равным примерно  $120^\circ$ , а это соответствует эффективному использованию 84% света источника.

Какой же из всего этого следует вывод? Ни одно изобретение, даже, казалось бы, принципиально новое, не отрицает того, что существовало в технике прежде. Вот и фотонный звездолет оказался совершенно неожиданным «в родстве» с автомобильной фарой. А художникам-фантастам придется теперь рисовать фотонные звездолеты не совсем так, как это обычно делали прежде.

## ПРИХОДИТЕ В ГОСТИ НА СТЕРЕОКИНО

«Предлагаю простую конструкцию для получения стереоскопического изображения в кино. Вместо поляризационных фильтров, используемых в «профессиональном» стереокино, здесь применяются цветные. Если изображения для правого и левого глаза снимать через фильтры взаимодополняющих цветов — например, красный и зеленый, — то зритель, надевший очки с красными и зелеными стеклами, увидит одним глазом красное, а другим — зеленое изображение. В результате возникнет эффект черно-белого стереоскопического кино.

Сергей Соколов, Ленинград».

Стереоскопическое кино получило в последнее время широкое распространение. Самые современные системы сложны и пока что находятся в экспериментальной стадии (о них рассказывал «ЮТ» № 3 за 1977 год). Обычных же стереокинотеатров достаточно много.

Для того чтобы создать отдельное изображение для каждого глаза, пользуются проекцией в поляризованном свете. Известно, что поляризованный свет прохо-

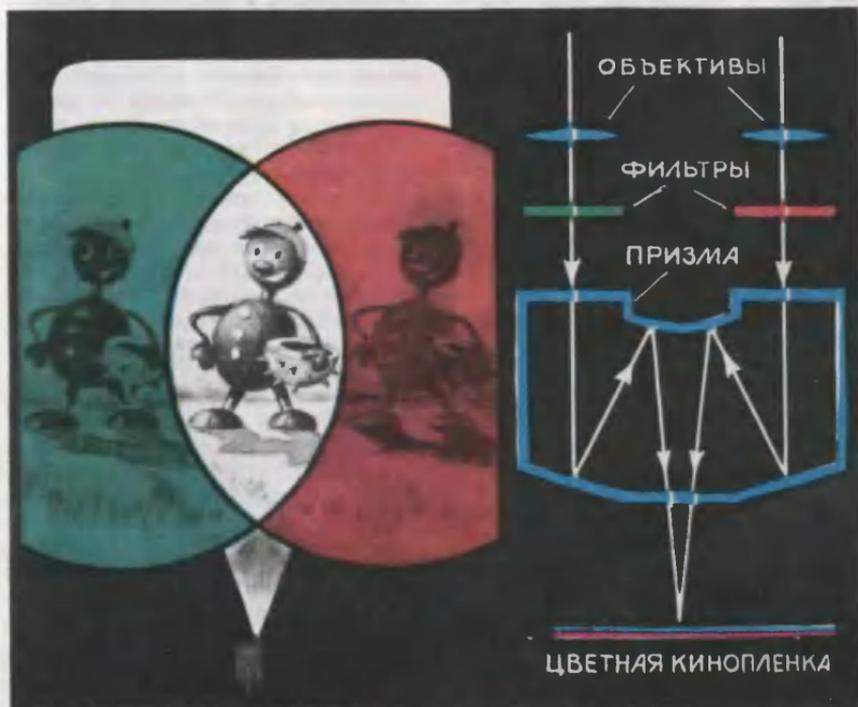
дит через поляроид, если плоскость поляризации света совпадает с осью поляроида, и не проходит, если плоскость поляризации перпендикулярна оси. Значит, если проектировать картинку для правого глаза в вертикально поляризованном свете, а для левого — в горизонтально поляризованном, то зритель, надевший очки с соответствующими поляризуемыми стеклами, увидит каждым глазом свое изображение.

Любители тоже пользуются этим принципом для проецирования фотостереопар на экран. Каждый снимок пары проецируется отдельным проектором, на объектив которого надевается соответствующим образом ориентированный поляризационный светофильтр. Однако стереокино для любителей практически недоступно: синхронизировать две кинокамеры и два кинопроектора простыми средствами невозможно.

Устройство, предлагаемое Сергеем, состоит из двухобъективной насадки на кинокамеру. Перед правым объективом стоит красный фильтр, перед левым — зеленый. Расстояние между объективами равно базовому расстоянию глаз: примерно 65 мм. (Можно поставить объективы и шире — тогда перспектива исказится, но стереоэффект усилится.) Сложная

призма объединяет изображения и фокусирует их на один кадр цветной пленки. Таким образом на красном светочувствительном слое появится правое изображение (вернее, желтым и синем) — левое. Если теперь демонстрировать фильм с помощью обычного кинопроектора, то зритель в красно-зеленых очках увидит черно-белый стереофильм, а зритель без очков — фильм в натуральном цвете (правда, с несколько размытым изображением).

Примерная схема стереонасадки показана на рисунке. Насадка очень напоминает устройство, выпускаемое заводами для зеркальных фотоаппаратов типа «Зенит», но с той разницей, что стереоприставка к зеркальным фотоаппаратам фокусирует два изображения на одном кадре.



## ИНДУКЦИОННЫЙ ТОКОПРОВОД

В первом номере «ЮТа» за прошлый год мы рассказали об идее Григория КОВАЛЕНКОВА из города Новомосковска. Вместо подвесной контактной сети, которая применяется для питания энергией трамваев и троллейбусов, он предложил индукционный токопровод. Мы обратились к юным изобретателям с просьбой высказать свое мнение о достоинствах и недостатках идеи Григория. Около ста пятидесяти читателей приняло участие в этом заочном разговоре. В этом номере мы подводим его итоги.

«Достоинство предложения Григория Коваленкова состоит в том, что монтаж устройства происходит на земле. Нет надобности ставить столбы для контактной сети, протягивать высоковольтную линию над магистралью», — пишет Виктор Кривовяз из Киевской области. «Такой способ позволит избавиться от паутины проводов в городах, снизит уровень шума и радиопомех», — дополняет Виктор Николай Горохов из Николаевска-на-Амуре.

С этими высказываниями, безусловно, надо согласиться, но создание индукционного токопровода выдвигает ряд других проблем, решение которых представляет достаточно сложную техническую задачу. Как раз об этом и говорится в письме москвича Игоря Елютина: «Троллейбус, получающий энергию от контактной сети, может объехать любое препятствие, возникающее на его пути. Если бы он получал питание от индукционного токопровода, то вынужден был бы двигаться точно над сердечником.

При попытке объехать препятствие расстояние между сердечником и вторичной обмоткой бу-

дет увеличиваться, и индуцируемый ток практически исчезнет». Игоря дополняет Павел Бубенциков из Новосибирска: «Троллейбус потеряет свое основное преимущество перед трамваем — маневренность». Но применение индукционного токопровода на трамвае также вызывает определенные трудности. Прежде всего они связаны с опасностью поражения током пешеходов. Именно на это обращают внимание С. Васильев из Хабаровска, А. Синяков из Астрахани, В. Грищенко из Винницкой области, С. Дедов из Донецкой области и другие ребята.

Действительно, для питания трамвая или троллейбуса в контактной сети используется постоянное напряжение от 500 до 1200 В, поэтому на первичную обмотку нужно подавать более высокое напряжение, а это требует обязательных защитных мер. Для безопасности пешеходов Владимир Федоренко из Брестской области и Павел Дьяков из Куйбышева предлагают помещать индукционный токопровод в резиновый или брезентовый чехол с застежкой типа «молния». «У трамвая спереди и сзади вагона нужно установить металлические навесы с двумя застежками, похожими на замки «молнии» на куртках. При движении трамвая передние его замки могут расстегивать чехол, задние застегивать, а в остальное время токопровод будет находиться под замком», — пишет Павел Дьяков. Олег Кожаник из Киева для безопасности пешеходов предлагает сделать заборчики по типу ограждений на наземных участках метро.

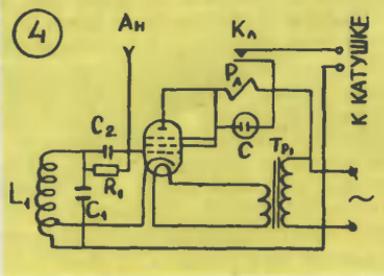
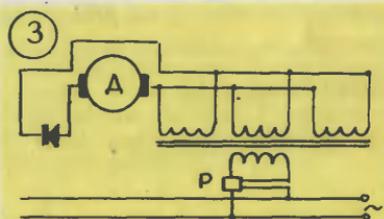
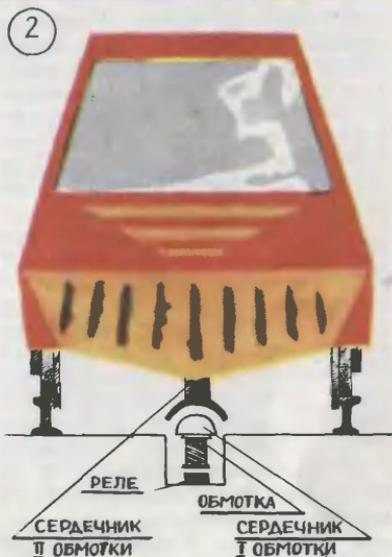
Большинство ребят справедливо замечает, что из-за внешних условий индукционный токопровод будет крайне тяжело эксплуатировать. Снег, дождь, сырая погода — все это потребует дополнительных мер предосторожности, предупреждающих коррозию, об-

леденение, попадание песка и грязи. Так, Л. Чичкин из Куйбышевской области советует поместить сердечник токопровода во влагонепроницаемую трубку, а Н. Манчак из Брестской области предлагает конструкцию из упругой резины, створки которой раздвигаются при движении трамвая с помощью особого приспособления.

Рассматривая достоинства и недостатки идеи Григория Коваленкова, ребята не ограничились лишь технической стороной дела, а приняли во внимание и экономическую эффективность. «При прокладке трамвайных линий потребуются сотни километров дефицитного медного провода для первичной обмотки», — пишет Константин Русин из Ивановской области. «В качестве сердечника нельзя использовать обыкновенную сталь, так как у нее очень большая площадь петли гистерезиса. Придется применить пермаллой, это очень дорого» — таково мнение Владимира Пауткина из Ульяновска. На большие потери энергии от перемагничивания, вихревых токов, теплового рассеивания, а в итоге низкий коэффициент полезного действия индукционного токопровода указывает ленинградец Андрей Истратов. «Основным недостатком этого проекта является напрасная трата энергии. Полезная отдача мощности происходит только в тех местах, где в этот момент движется трамвай», — пишет Игорь Моисеенков из города Волжского.

В целях экономии дефицитных материалов, повышения КПД И. Пшеничников из Нальчика предлагает делать сердечник первичной обмотки не сплошным, а в виде отрезков длиной 4—5 м,

На рисунках 1 и 2 показаны внешний вид, а 3 и 4 — принципиальная схема подвода питания к трамваю в том случае, когда токонесущая шина набирается из коротких отрезков.



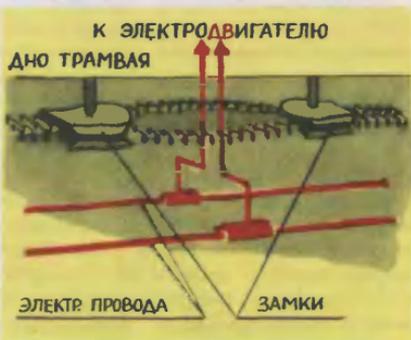


расположив под ними катушки первичной обмотки. Используя методы автоблокировки, применяемые на железнодорожном транспорте, напряжение в катушки надо подавать лишь на том участке линии, где в этот момент находится трамвай. Идея И. Пшеничнова, конечно, улучшает индукционный токопровод, но она не нова. Подобным образом производилось питание трамвая в Лондоне, где отрезки токонесущей шины длиной от 3 до 5 м располагались между рельсами, а напряжение на них подавалось тогда, когда над ними проходил вагон. Из-за необходимости специальных устройств, обеспечивавших безопасность пешеходов, и сложности в эксплуатации во время снегопадов в 1955 году эту систему заменили.

Интересные предложения по усовершенствованию индукционного токопровода прислали Вячеслав Мордовкин из Волгоград-

ской области, Александр Воронин из Тамбова, Олег Жуковский из Феодосии, Андрей Привалов из Ровно, ростовчанин Юрий Резников и москвич Сергей Захаров.

За полные и содержательные отзывы экспертный совет награждает Почетными дипломами «Юного техника» Павла Дьякова, Игоря Пшеничнова, Владимира Федоренко и Л. Чичкова.



## Возвращаясь к напечатанному

### ЕЩЕ РАЗ О РЕГУЛОНЕ

В «ЮТе» № 4 за 1977 год Владлен Бедрин предложил создать искусственное волокно, которое при понижении температуры скручивается, повышая содержание воздуха в одежде и тем самым делая ее более «теплой». Недавно в иностранной печати промелькнуло любопытное сообщение о работе американских текстильщиков. Основой для их разработок послужили исследования перьевого наряда птиц. В результате был создан двухслойный материал, у которого наружный слой сделан из синтетических перьев. Внутренний слой — подложка электризуется в зависимости от разности температур тела и окружающей среды так, что влияет на положение перьев. Чем больше разность температур, тем, соответственно, перья топорщатся больше. Одежда из такого материала, как предполагают ученые, найдет широкое применение для районов Крайнего Севера.

## НУЖЕН ЛИ АЭРОДРОМ?

Когда самолет касается колесами взлетно-посадочной полосы, появляется темное облачко от сгоревшей резины. Над вопросом, как удлинить срок службы резиновых покрышек, думают конструкторы, изобретатели. Но задача, по-видимому, очень трудная. Большинство специалистов считает, что колеса в момент посадки самолета необходимо раскрутить. Пока это сделать не удается.

«Предлагаю на шасси установить не колеса, а устройства с воздушной подушкой, — пишет Андрей Раздьяконов из Набережных Челнов. — Взлет и посадка самолетов будут осуществляться значительно проще».

Ну что ж, давай, Андрей, разберемся. Твое решение действительно оригинально. Еще бы, ведь нет трущихся поверхностей, значит, все хорошо. Но это и не совсем так. Мне видятся два серьезных недостатка в твоём решении. Давай представим, что конструкторам удалось создать вместо колесного шасси устройства с воздушной подуш-

кой. При взлете они были бы эффективны. Самолет быстрее набирал бы скорость, потому что снизилось трение. А вот как быть при посадке? Отсутствие трения привело бы к тому, что длину взлетно-посадочных полос пришлось бы увеличить в десятки раз. Разумно ли? И последнее замечание. Шасси на воздушной подушке должно иметь достаточно большую опорную поверхность, иначе не удержишь тяжелый самолет. Как ты себе представляешь сделать их, чтобы они легко убирались или складывались? На этот вопрос в твоём письме пока нет ответа.

А вот теперь обратим внимание на одну из публикаций зарубежной прессы.

Оригинальное решение предложили американские и канадские инженеры: 20-тонный турбовинтовой самолет они снабдили устройством, которое создает «воздушную подушку» с помощью 6800 пневматических дюз. Размеры устройства —  $9,7 \times 4,2$  метра, размещается оно под фюзеляжем и выполнено из каучука и нейлона. Сжатый воздух поступает к дюзам от двух компрессоров, установленных в крыльях. В полете такое шасси плотно прижимается к фюзеляжу. А при взлете и на посадке опускается вниз на 30—40 сантиметров. Подобное шасси снабжено и механическим тормозом в виде шести резиновых колодок по краям.





## ПЛАТЬЕ И САРАФАН

Способ конструирования одежды, предлагаемый нашим ателье, выгодно отличается от шитья по готовым выкройкам. Если вы правильно снимете мерки и аккуратно выполните чертежи, изделие на первой же примерке будет точно соответствовать вашей фигуре. Кроме того, способ этот позволяет конструировать одежду любого размера и роста по единому расчету.

Для построения чертежа выкройки платья снимите следующие мерки (в см):

Полуобхват шеи . . . . .	17,5
Полуобхват груди . . . . .	44
Полуобхват талии . . . . .	34
Полуобхват бедер . . . . .	50
Длина спины до талии . . . . .	38
Длина переда до талии . . . . .	42,2
Высота груди . . . . .	25,2
Ширина спины (половина) . . . . .	17,2
Длина плеча . . . . .	13
Центр груди (половина) . . . . .	9
Обхват руни . . . . .	27,3
Длина рукава . . . . .	30
Длина платья . . . . .	105

Учтите, что приведенные цифры, соответствующие 44-му размеру, взяты только для примера. Вы должны проставить собственные мерки и при расчете оперировать только ими.

Построение чертежа выкройки спинки и полочки (рис. 1). С левой стороны листа бумаги, отступив сантиметров на 7 от верхнего среза, проведите вертикальную линию, на которой отложите длину платья (105 см), поставьте точки А и Н и вправо от них проведите горизонтальные линии.

От А вправо по горизонтальной линии отложите полуобхват груди плюс 4 см и поставьте точку В ( $AB=44+4=48$  см). Из В вниз опустите перпендикуляр, пересечение с нижней линией обозначьте  $H_1$ .

От А вниз отложите длину спины до талии плюс 0,5 см и поставьте точку Т ( $AT=38+0,5=38,5$  см). От Т вправо проведите горизонтальную линию, пересечение с линией  $BH_1$  обозначьте  $T_1$ .

От Т вниз отложите половину длины спины до талии и поставьте

те точку Б ( $ТБ=38:2=19$  см). От Б вправо проведите горизонтальную линию, пересечение с линией  $ВН_1$  обозначьте  $Б_1$ .

От А вправо отложите половину ширины спины плюс 1,2 см и поставьте точку  $А_1$  ( $АА_1=17,2+1,2=18,4$  см).

От  $А_1$  вправо отложите  $\frac{1}{4}$  полуобхвата груди плюс 0,5 см и поставьте точку  $А_2$  ( $А_1А_2=44:4+0,5=11,5$  см). Это будет ширина проймы — она понадобится в дальнейших расчетах. От  $А_1$  и  $А_2$  опустите перпендикуляры — пока произвольной длины.

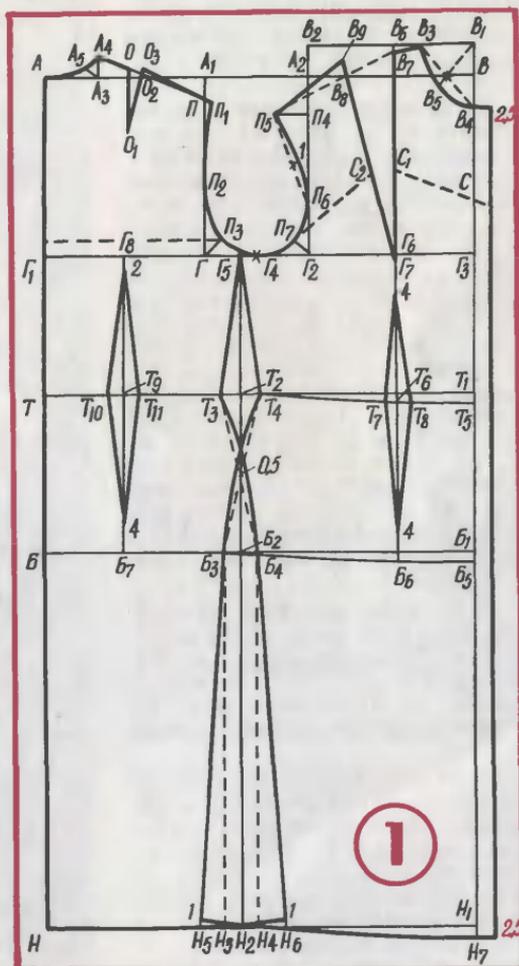
От А вправо отложите  $\frac{1}{3}$  полуобхвата шеи плюс 0,5 см и поставьте точку  $А_3$  ( $АА_3=17,5:3+0,5=6,3$  см). Из  $А_3$  восстановьте перпендикуляр, на котором отложите  $\frac{1}{10}$  полуобхвата шеи плюс 0,8 см и поставьте точку  $А_4$  ( $А_3А_4=17,5:10+0,8=2,6$  см). Угол в точке  $А_3$  разделите пополам, от  $А_3$  по линии деления угла отложите  $\frac{1}{10}$  полуобхвата шеи минус 0,3 см и поставьте точку  $А_5$  ( $А_3А_5=17,5:10-0,3=1,5$  см). Точки  $А_4$ ,  $А_5$ , А соедините плавной линией.

От  $А_1$  вниз по вертикальной линии отложите 2,5 см для нормальных плеч, 1,5 см для высоких плеч, 3,5 см для покатых плеч и поставьте точку П. Соедините  $А_4$  и П прямой линией, на которой от точки  $А_4$  отложите длину плеча плюс 2 см на вытачку и поставьте точку  $П_1$  ( $А_4П_1=13+2=15$  см).

От  $А_4$  вправо по плечевому срезу отложите 4 см, поставьте точку О, вниз от нее проведите вертикальную линию, на которой отложите 8 см и

поставьте точку  $О_1$ . От О вправо по плечевому срезу отложите 2 см и поставьте точку  $О_2$ . Точки  $О_1$  и  $О_2$  соедините прямой линией и продолжите линию вверх. От точки  $О_1$  по этой линии отложите величину отрезка  $ОО_1$ , поставьте точку  $О_3$  и соедините ее с  $П_1$  прямой линией.

От П вниз отложите  $\frac{1}{4}$  полуобхвата груди плюс 7 см и поставьте точку Г ( $ПГ=44:4+7=18$  см). Это будет глубина проймы.



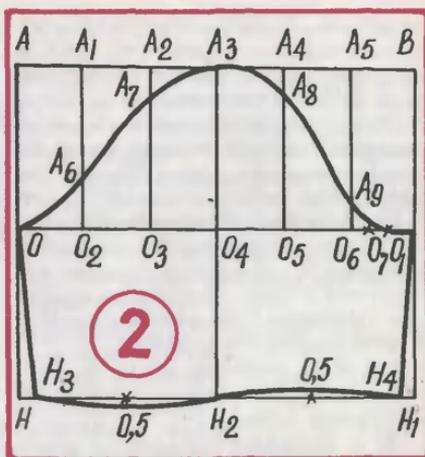
мы спинки — она понадобится для расчета высоты оката рукава. Через точку Г влево и вправо проведите горизонтальную линию. Пересечение с линией АН обозначьте Г<sub>1</sub>, с линией ширины проймы — Г<sub>2</sub>, с линией ВН<sub>1</sub>—Г<sub>3</sub>.

От Г вверх отложите  $\frac{1}{3}$  расстояния ПГ плюс 2 см и поставьте точку П<sub>2</sub> ( $ПГ_2 = 18 : 3 + 2 = 8$  см). Угол в точке Г поделите пополам, от Г по линии деления угла отложите  $\frac{1}{10}$  ширины проймы плюс 1,5 см и поставьте точку П<sub>3</sub> ( $ПГ_3 = 11,5 : 10 + 1,5 = 2,7$  см). Линию ПГ<sub>2</sub> разделите пополам, точку деления обозначьте Г<sub>4</sub>. Точки П<sub>1</sub>, П<sub>2</sub>, П<sub>3</sub>, Г<sub>4</sub> соедините плавной линией.

От Г<sub>2</sub> вверх отложите  $\frac{1}{4}$  полуобхвата груди плюс 5 см и поставьте точку П<sub>4</sub> ( $Г_2П_4 = 44 : 4 + 5 = 16$  см). От П<sub>4</sub> влево проведите горизонтальную линию, на которой отложите  $\frac{1}{10}$  полуобхвата груди и поставьте точку П<sub>5</sub> ( $П_4П_5 = 44 : 10 = 4,4$  см). От Г<sub>2</sub> вверх отложите  $\frac{1}{3}$  отрезка Г<sub>2</sub>П<sub>4</sub> и поставьте точку П<sub>6</sub> ( $Г_2П_6 = Г_2П_4 : 3 = 16 : 3 = 5,3$  см). Точки П<sub>5</sub> и П<sub>6</sub> соедините пунктирной линией, разделите ее пополам, от точки деления вправо отложите 1 см. Угол в точке Г<sub>2</sub> разделите пополам, от Г<sub>2</sub> по линии деления угла отложите  $\frac{1}{10}$  ширины проймы плюс 0,8 см и поставьте точку П<sub>7</sub> ( $Г_2П_7 = 11,5 : 10 + 0,8 = 2$  см). Точки П<sub>5</sub>, П<sub>6</sub>, П<sub>7</sub>, Г<sub>4</sub> соедините плавной линией.

От Г<sub>3</sub> вверх отложите  $\frac{1}{2}$  полуобхвата груди плюс 1,5 см и поставьте точку В<sub>1</sub> ( $Г_3В_1 = 44 : 2 + 1,5 = 23,5$  см). От Г<sub>2</sub> отложите столько же и поставьте точку В<sub>2</sub>. Точки В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub> соедините прямой линией.

От В<sub>1</sub> влево отложите  $\frac{1}{3}$  полуобхвата шеи плюс 0,5 см и поставьте точку В<sub>3</sub> ( $В_1В_3 = 17,5 : 3 + 0,5 = 6,3$  см). От В<sub>1</sub> вниз отложите  $\frac{1}{3}$  полуобхвата шеи плюс 2 см и поставьте точку В<sub>4</sub> ( $В_1В_4 = 17,5 : 3 + 2 = 7,8$  см). В<sub>3</sub> и В<sub>4</sub> соедините пунктирной линией, разде-



лите ее пополам. Точку деления соедините пунктирной линией с точкой В<sub>1</sub>. От В<sub>1</sub> по этой линии отложите  $\frac{1}{3}$  полуобхвата шеи плюс 1 см и поставьте точку В<sub>5</sub> ( $В_1В_5 = 17,5 : 3 + 1 = 6,8$  см). Точки В<sub>3</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>4</sub> соедините плавной линией.

От Г<sub>3</sub> влево отложите мерку центра груди и поставьте точку Г<sub>6</sub> ( $Г_3Г_6 = 9$  см). Из Г<sub>6</sub> восстановьте перпендикуляр до линии В<sub>1</sub>В<sub>2</sub>, пересечение обозначьте В<sub>6</sub>. От В<sub>6</sub> вниз отложите высоту груди (25,2 см) и поставьте точку Г<sub>7</sub>. От В<sub>6</sub> вниз отложите 1 см и поставьте точку В<sub>7</sub>. Точки В<sub>7</sub> и В<sub>3</sub> соедините прямой линией. В<sub>7</sub> и П<sub>5</sub> соедините пунктирной линией. От П<sub>5</sub> вправо по пунктирной линии отложите длину плеча минус отрезок В<sub>3</sub>В<sub>7</sub> минус 0,3 см и поставьте точку В<sub>8</sub> ( $П_5В_8 = 13 - 2,8 - 0,3 = 9,9$  см). Г<sub>7</sub> и В<sub>8</sub> соедините прямой линией, на продолжении которой от Г<sub>7</sub> отложите величину, равную отрезку В<sub>7</sub>Г<sub>7</sub>, и поставьте точку В<sub>9</sub>. Соедините В<sub>9</sub> и П<sub>5</sub> прямой линией.

От Г вправо отложите  $\frac{1}{3}$  ширины проймы и поставьте точку Г<sub>5</sub> ( $ГГ_5 = 11,5 : 3 = 3,8$  см). Из Г<sub>5</sub> опустите перпендикуляр на линию низа, пересечение с линией талии, бедер и низа обозначьте Т<sub>2</sub>, Б<sub>2</sub>, Н<sub>2</sub>.

Для определения общего раствора вытачек прибавьте к полуобхвату талии 1 см ( $34 + 1 = 35$  см),

затем вычтите эту величину из ширины платья по линии талии между точками Т и Т<sub>1</sub> ( $48 - 35 = 13$  см). Величина раствора боковой вытачки равна 0,45 общего раствора ( $13 \times 0,45 = 5,9$ ), передней — 0,25 общего раствора ( $13 \times 0,25 = 3,2$  см), задней — 0,3 общего раствора ( $13 \times 0,3 = 3,9$  см).

Для расчета ширины платья по линии бедер к полуобхвату бедер прибавьте 2 см на свободное облегание, из полученной величины вычтите ширину платья, полученную при построении чертежа между точками Б и Б<sub>1</sub> ( $50 + 2 - 48 = 4$  см). Результат распределите поровну между полочкой и спинкой ( $4 : 2 = 2$  см). От Б<sub>2</sub> влево и вправо отложите по 2 см и поставьте точки Б<sub>3</sub> и Б<sub>4</sub>.

От Т<sub>2</sub> влево и вправо отложите по половине раствора боковой вытачки, поставьте точки Т<sub>3</sub> и Т<sub>4</sub>, соедините их прямыми линиями с точкой Г<sub>5</sub> и продлите линии до проймы. Точки Т<sub>3</sub>Б<sub>4</sub> и Т<sub>4</sub>Б<sub>3</sub> соедините пунктирными линиями, разделите их пополам, из точек деления в сторону бока отложите по 0,5 см. Точки 0,5 соедините плавными линиями с точками Т<sub>3</sub>Б<sub>4</sub> и Т<sub>4</sub>Б<sub>3</sub>.

Если платье должно быть прямое, от точек Б<sub>3</sub> и Б<sub>4</sub> опустите прямые линии пунктиром, пересечение этих линий с линией низа обозначьте Н<sub>3</sub> и Н<sub>4</sub>. Если платье должно быть расклешенным, то от точек Н<sub>3</sub> и Н<sub>4</sub> влево и вправо отложите от 3 до 5 см и поставьте точки Н<sub>5</sub> и Н<sub>6</sub>. От Н<sub>5</sub> и Н<sub>6</sub> восставьте перпендикуляры на 1 см. Точки 1 соедините прямыми линиями с Б<sub>3</sub> и Б<sub>4</sub>. Правую точку 1 соедините плавной линией с точкой Н.

От В<sub>1</sub> вниз отложите длину переда до талии плюс 0,5 см и поставьте точку Т<sub>5</sub> ( $42,2 + 0,5 = 42,7$  см). Т<sub>4</sub> и Т<sub>5</sub> соедините плавной линией. От Б<sub>1</sub> и Н<sub>1</sub> вниз отложите величину отрезка Т<sub>1</sub>Т<sub>5</sub> и поставьте точки Б<sub>5</sub> и Н<sub>7</sub>. Точку Н<sub>7</sub> и левую точку 1 соедините плавной линией. Б<sub>5</sub> соедините с точкой Б<sub>3</sub>.

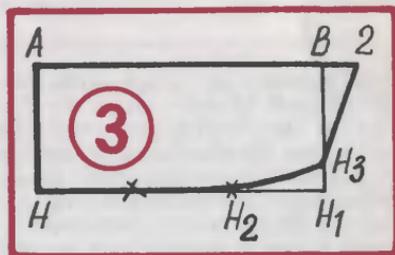
От Г<sub>6</sub> опустите перпендикуляр, пересечение с линией талии и бедер обозначьте Т<sub>6</sub> и Б<sub>6</sub>. От Т<sub>6</sub> влево и вправо отложите по половине раствора передней вытачки и поставьте точки Т<sub>7</sub> и Т<sub>8</sub>. От Г<sub>7</sub> вниз, а от Б<sub>6</sub> вверх отложите по 4 см. Точки 4 соедините прямыми линиями с Т<sub>7</sub> и Т<sub>8</sub>.

Расстояние между Г и Г<sub>1</sub> поделите пополам, точку деления обозначьте Г<sub>8</sub>. Из Г<sub>8</sub> опустите перпендикуляр, пересечение с линией талии обозначьте Т<sub>9</sub>, с линией бедер — Б<sub>7</sub>. От Т<sub>9</sub> влево и вправо отложите по половине раствора задней вытачки и поставьте точки Т<sub>10</sub> и Т<sub>11</sub>. От Г<sub>8</sub> вниз отложите 2 см, от Б<sub>7</sub> вверх — 4 см. Полученные точки соедините прямыми линиями с Т<sub>10</sub> и Т<sub>11</sub>.

От В<sub>4</sub> и Н<sub>7</sub> вправо отложите по 2,5 см и соедините получившиеся точки прямой линией.

Построение чертежа выкройки рукава (рис. 2). С левой стороны проведите вертикальную линию, на которой отложите длину рукава (30 см), поставьте точки А и Н и вправо от них проведите горизонтальные линии.

От А вправо отложите обхват руки плюс 7 см и поставьте точку В ( $AB = 27,3 + 7 = 34,3$  см). Из



В опустите перпендикуляр до линии низа, пересечение обозначьте Н<sub>1</sub>.

От А вниз отложите  $\frac{3}{4}$  глубины проймы спинки и поставьте точку О ( $AO = 18 : 4 \times 3 = 13,5$  см). Это высота оката рукава. От О вправо проведите горизонтальную линию, пересечение с линией ВН<sub>1</sub> обозначьте О<sub>1</sub>. Линию ОО<sub>1</sub> разде-

# ВИНДСЕРФЕР

## на колёсах



Три-четыре года назад о виндсерфере — доске и парусе — знали разве что мастера-яхтсмены, а сегодня виндсерферы строят в морских клубах и пионерских лагерях, в школах и кружках.

Сегодня мы познакомим вас с сухопутным вариантом этого спортивного снаряда. Парусник на колесах. Но коль скоро речь зашла о парусном спорте, давайте не будем нарушать утвердившуюся традицию в терминологии яхтсменов и назовем наш парусник английским словом «виндбордом» (wind — ветер, board — доска).

Наш парусник оснащен маленькими резиновыми колесами-роликами, поэтому «ходить» на нем удобнее всего по асфальтовым или укатанным грунтовым площадкам. Но для виндборда подойдут колеса и побольше, например, от детского самоката или велосипеда. В этом случае постигать основы парусного спорта можно практически на любом грунте — везде, где нет машин и пешеходных дорожек.

Оригинальная шарнирная подвеска шасси делает парусник маневренным и относительно легко управляемым, поэтому но-

лите на шесть равных частей, точки деления обозначьте  $O_2, O_3, O_4, O_5, O_6$ . От каждой точки деления проведите вертикальную линию до пересечения с линией АВ. Точки пересечения обозначьте  $A_1, A_2, A_3, A_4, A_5$ . От  $O_2$  вверх отложите  $\frac{1}{3}$  высоты оката минус 1 см и поставьте точку  $A_5$  ( $O_2A_5 = 13,5 : 3 - 1 = 3,5$  см). От  $A_2$  и  $A_4$  вниз отложите по  $\frac{1}{3}$  высоты оката рукава минус 1,8 см и поставьте точки  $A_7$  и  $A_8$  ( $A_2A_7 = A_4A_8 = 13,5 : 3 - 1,8 = 2,7$  см). От  $O_6$  вверх отложите  $\frac{1}{6}$  высоты оката и поставьте точку  $A_9$  ( $O_6A_9 = 13,5 : 6 = 2,2$  см). Отрезок  $O_6O_1$  разделите на три равные части, правую точку деле-

ния обозначьте  $O_7$ . Точки  $O, A_6, A_7, A_8, A_9, O_7, O_1$  соедините плавной линией.

Вертикальную линию  $A_3O_4$  продлите вниз, пересечение с линией низа обозначьте  $H_2$ . От  $H$  и  $H_1$  внутрь чертежа отложите по 1,5 см и поставьте точки  $H_3$  и  $H_4$ . Соедините их прямыми линиями с точками  $O$  и  $O_1$ . Расстояние между  $H_3$  и  $H_2$  поделите пополам, от точки деления вниз отложите 0,5 см. Расстояние между  $H_4$  и  $H_2$  тоже поделите пополам, от точки деления вверх отложите 0,5 см. Точки  $H_3, 0,5, H_2, 0,5, H_4$  соедините плавной линией.

Построение чертежа выкройки

вый спортивный снаряд придется по душе и поклонникам виндсерфинга. Для них виндборд будет отличным сухопутным тренажером.

Конструктивно виндборд, как мы уже говорили, напоминает виндсерфер. Парусное вооружение можно смело заимствовать у виндсерфера, а вот доску-корпус придется делать заново. С нее и начнем.

Корпус снаряда состоит из двух основных узлов — доски-платформы и двух шасси: переднего и заднего.

Платформу проще всего изготовить из твердого дерева. Попробуйте подыскать для нее широкую доску толщиной 20—25 мм без сучилей, сучков и сколов. Вычертите на бумаге шаблон для разметки платформы. На обструганную с обеих сторон заготовку положите бумажный шаблон и очертите его карандашом по контуру. Аккуратно вырежьте ножовкой платформу. Разметьте переднюю и заднюю оконечности, то есть те части доски, которые необходимо загнуть. Нагрейте на плите ведро с водой. Опустите в кипящую воду передний край доски и «проварите» дерево в течение часа-полтора. Кипящая вода вытеснит пузырьки воз-

духа, содержащиеся в древесине, и вы легко сможете загнуть конец заготовки под нужным вам углом. Сгибайте доску в специальном приспособлении — на ступе, или, как его еще называют, цулаге (см. рисунок «Изготовление гика»).

Если вам не удастся найти широкую доску для платформы, склейте ее из отдельных реек. В этом случае «варить» дерево не нужно: платформу наберите и склейте из реек прямо на цулаге. Есть и другой способ изготовления платформы — из пенопласта. Полосы пенопласта сначала склеивают между собой эпоксидной смолой или бензолом, а затем обклеивают стеклотканью. Напоминаем: работать с эпоксидной смолой и стеклотканью разрешается только в хорошо проветриваемом помещении или на улице. Чтобы увеличить прочность пенопластовой платформы, советуем места крепления переднего и заднего шасси усилить сверху и снизу металлическими полосками 300×200 мм.

Деревянную платформу хорошо зачистите напильником и крупной шкуркой, после этого беритесь за изготовление ходовой части парусника — шасси.

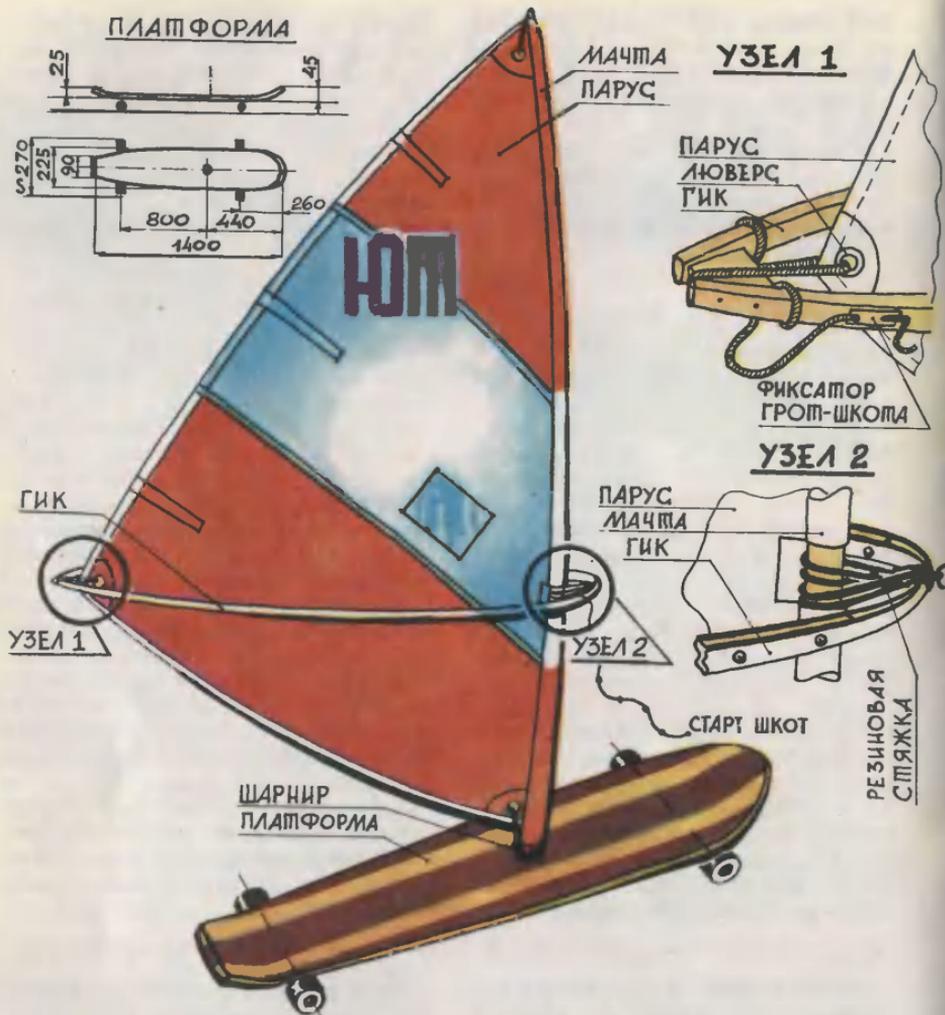
воротника (рис. 3). Проведите горизонтальную линию, на которой отложите полуобхват шен плюс 1 см и поставьте точки А и В ( $17,5+1=18,5$  см). От А и В вниз проведите вертикальные линии.

От А вниз отложите 8 см и поставьте точку Н. От Н вправо проведите горизонтальную линию, пересечение с линией, идущей от точки В, обозначьте  $H_1$ . Расстояние между Н и  $H_1$  разделите на три равные части, правую точку деления обозначьте  $H_2$ . От  $H_1$  вверх отложите 2 см и поставьте точку  $H_3$ . Линию АВ продлите вправо на 2 см. Точки 2 и  $H_3$  соедините прямой линией.

Если вы хотите сшить сарафан, вернитесь к рисунку 1. От  $G_3$  вверх отложите 5—7 см и поставьте точку С. От  $G_6$  вверх по правой и левой стороне вытачки отложите 10—12 см и поставьте точки  $C_1$  и  $C_2$ . Точки С и  $C_1$  соедините пунктирной линией и продлите линию вправо. Точки  $C_2$  и  $P_7$  соедините пунктирной линией. От  $P_3$  на спинке влево проведите горизонтальную пунктирную линию до линии АН.

Галина ВОЛЕВИЧ,  
конструктор-модельер

Рисунки А. СВИРКИНА и автора



Переднее и заднее шасси виндборда одинаковые. Отличаются они друг от друга расположением на платформе. На первый взгляд конструкция шасси не внушает доверия: ось с колесами вынесена вперед, и создается впечатление какой-то шаткости и разболтанности. Но приглядитесь повнимательнее: именно в этом как раз и скрыт весь смысл устройства.

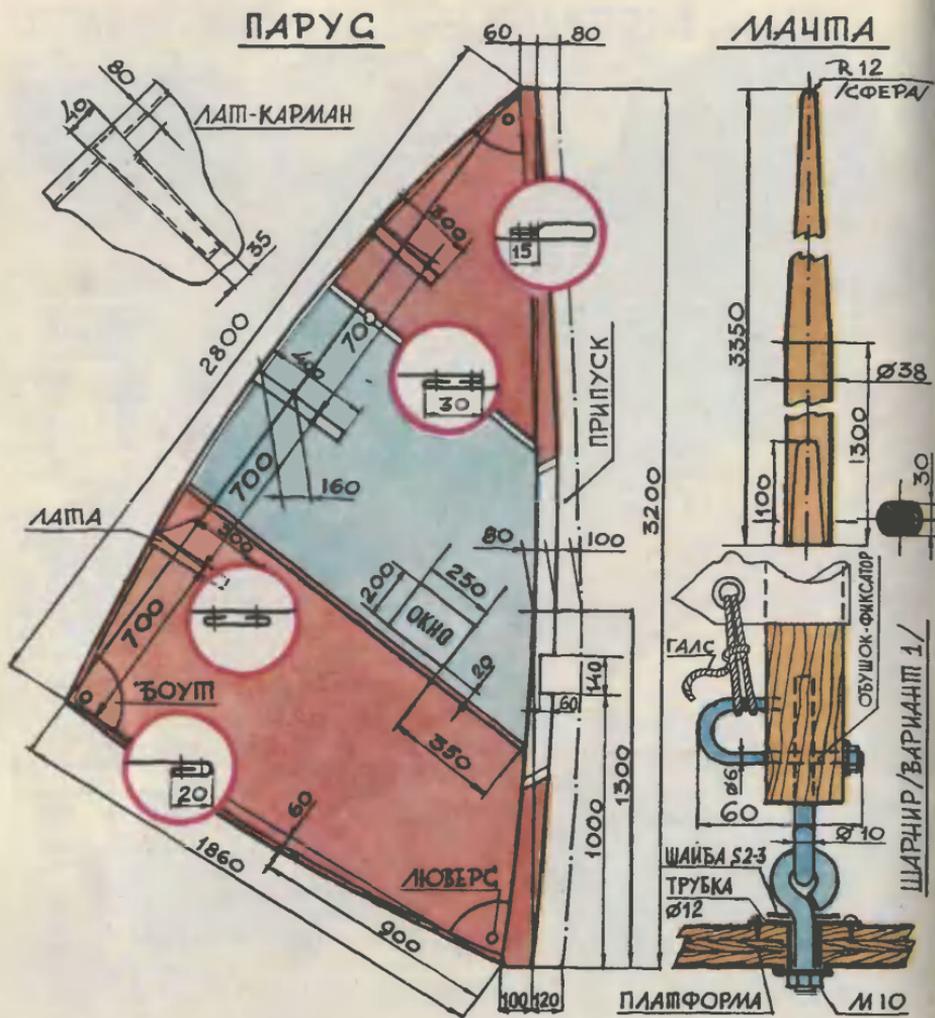
Оба колеса-ролика с запрессованными в них подшипниками

вращаются на оси, жестко закрепленной на кронштейне. Кронштейн шарнирно соединен со скобой, которая винтами М5 привинчена к стойке. Между скобой и кронштейном проложен резиновый амортизатор с прорезью для соединяющей скобу и кронштейн болта-пальца. Палец опирается на резиновую прокладку гнезда.

Теперь проследим, как работает подвеска.

Предположим, вам нужно сме-





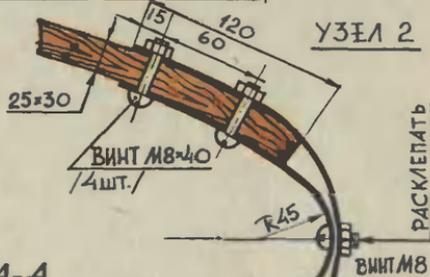
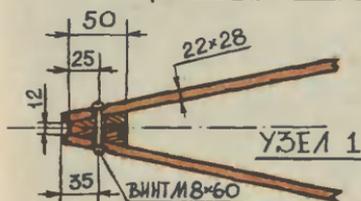
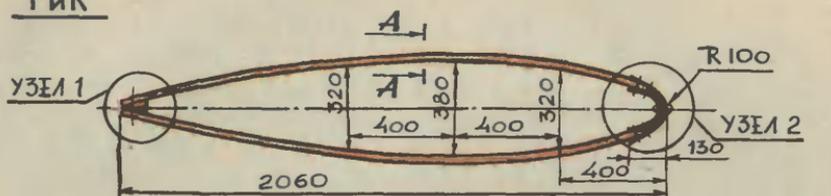
и амортизатор. Так работают обе подвески — просто и практично.

Пожалуй, самая трудоемкая деталь шасси — колеса. Их нужно «выпечь» из сырой резины. Кусочки сырой резины бывают в автомоделльных наборах. Есть резина и у автолюбителей (сырой резиной вулканизируют камеры и покрышки). Колеса «выпекают» при температуре 130—140° в специальной пресс-форме. Матри-

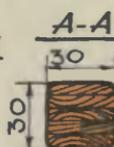
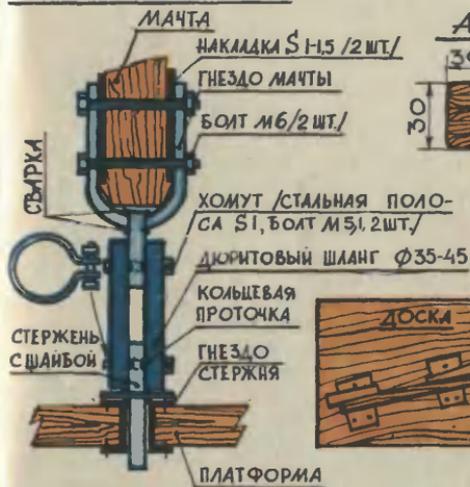
цу и пуансон для вулканизации колес вам придется выточить (разумеется, с разрешения учителя) в школьной мастерской. (Более подробно об изготовлении колес мы рассказывали в приложении к «Юту» № 6 за 1978 г.)

На худой конец можно использовать и колеса от больших детских игрушек (на одно колесо виндборда нужно как минимум два колеса от игрушки).

# ГИК



## ШАРНИР / ВАРИАНТ 2 /



## ИЗГОТОВЛЕНИЕ ГИКА НА ШАБЛОНЕ



Стойка — силовой элемент шасси, поэтому изготовьте ее из стали толщиной 3 мм. А вот для скобы и втулки подойдет и двухмиллиметровая сталь. Под опорный палец можно приспособить длинный болт М10, закрепив его на кронштейне гайками М10. Подкладывая под головку болта пайбы и изменяя таким образом его длину, а также отвинчивая и завинчивая гайки, вы можете

регулировать жесткость опоры подвески. Монтаж шасси на платформе, думаем, не вызовет у вас затруднений, поэтому поговорим о парусном вооружении виндборда.

На нашем виндборде установлена мачта (соответственно и парус) уменьшенного размера. Объясняется это просто: с большим четырехметровым парусом начинающему не справиться.

Для изготовления мачты и гика обычно используют дюралюминиевые трубы  $\varnothing$  35—38 мм — для мачты и  $\varnothing$  22—28 мм — для гика, стеклоткань или дерево. Мы выберем дерево, как наиболее доступный материал.

Лучшая древесина для мачты и гика — мелкослойная сосна и ель, а также ясень, бук, дуб. Подготовьте четыре квадратных бруска (два из сосны или ели, два — из ясеня, бука или дуба) сечением  $20 \times 20$  мм и длиной 3,5 м. Склейте бруски по схеме: ясень (бук, дуб) — сосна (ель) — сосна (ель) — ясень (бук, дуб). Обстругайте заготовку так, чтобы у основания (примерно до высоты 1,3 м) мачта имела форму цилиндра, а начиная с 1,3 м — конуса. Покройте два-три раза мачту горячей олифой и приступайте к изготовлению гика. Он склеивается из пяти реек сечением  $32 \times 6$  мм (внешние рейки из твердого дерева). Чтобы гик имел необходимую стрелку прогиба, склейте рейки на дулаге, причем заготовки крепите в приспособлении так, чтобы стрела прогиба была на 18—20 мм больше, чем указано на чертеже. Теперь обстругайте клеенную заготовку так, чтобы сечение готового гика, точнее, сечение половинки гика, было в середине  $30 \times 30$ , у мачтового конца —  $30 \times 25$ , у гикового —  $28 \times 28$  мм. Гиковые концы половинок соедините болтом М8×60, заложив между ними клиновидный брусок, а мачтовые — дюралевыми полосами  $30 \times 3$  мм.

Мачта удерживается в гнезде платформы с помощью шарнира. Предлагаем вам на выбор два варианта. Первый — стационарный шарнир. Он собирается из двух толстых ушек, одно из которых на конце имеет резьбу, и трубки-гнезда.

Второй вариант — разъемный шарнир. Конструкция его и материалы, из которых он изготавливается, приведены на рисунке.

Для крепления галса установите на мачте обушок.

И наконец, парус. На виндборде это не только элемент, создающий тягу, но и своеобразный руль. Ходовые качества парусника во многом зависят от раскроя паруса, поэтому остановимся на этой операции поподробнее.

Шить парус лучше всего для уже готовой мачты, при раскрое нужно знать ее прогиб. Прогиб мачты влияет на величину серпа передней шкаторины: величина серпа должна соответствовать  $\frac{2}{3}$  величины прогиба, а кромка серпа — форме прогиба мачты.

Лучший материал — лавсан, дакрон, парусная ткань «Проба», фильтроткань или тонкий брезент. Подойдут и хлопчатобумажные ткани, но парус, спитый из этих тканей, нужно обязательно усилить дополнительными фальшшвами.

Разложите ткань на полу и рулеткой разметьте углы паруса и длины шкаторин. В углах будущего паруса забейте гвоздики и натяните между ними тонкую бечевку так, чтобы на полотне получился треугольник со сторонами, равными длине шкаторин. Теперь, оттягивая бечевки и закрепляя их гвоздиками, перенесите с чертежа размеры серпов и фломастером наметьте максимальные габариты паруса. Сразу же учтите припуск на подгибку шкаторин, а также припуск на усадку ткани при спивании (примерно 40—50 мм). Не забудьте оставить припуск на карман, которым парус надевается на мачту (он указан на чертеже).

Шить парус советуем на машине зигзагом: этот шов довольно «подвижен» и не создает излишних напряжений при работе паруса. Сшитые между собой полотнища снова уложите на пол для окончательной разметки шкаторин, лат-карманов, окна, усиливающих накладок в углах.

С особой тщательностью размечайте серп передней шкаторины (о нем см. выше).

К передней шкаторине пришейте карман. Верхнюю часть крепко-накрепко зашейте внахлест — в него будет упираться мачта, в средней части вырежьте прямоугольное отверстие для крепления гика к мачте. Чтобы было видно, что происходит с подветренной стороны, наметьте на полотнище прямоугольное окно, пришейте по разметке прочную прозрачную пленку, а затем прорежьте в парусе так, чтобы не повредить пленку, смотровое окно. Такая, казалось бы, нелогичная технология прорезки окна исключит при шитье возможные перекосы паруса.

В галсовом и шкотовом углах пришейте люверсы  $\varnothing$  12—16 мм. Все углы усильте накладками из прочной ткани — боутами. Затем перпендикулярно задней кромке нашейте на парусе лат-карманы (верхние концы не зашивайте — в них вставляются тонкие деревянные вейлки).

Теперь наденьте парус на мачту, притяните его галсом к обушку, прикрепите гик с одной стороны резиновой стезжкой и стартшкотом, с другой — грота-шкотом. Для старт-шкота (его длина 1,5 м) и грота-шкота, а также других снастей используйте капроновый шнур  $\varnothing$  6—8 мм.

Итак, основная работа закончена. Остается покрасить платформу краской, нарисовать на парусе эмблему и, облачившись в защитное обмундирование: шлем, налокотники, наколенники, можно смело выходить на испытание виндборда.

Управляется виндборд примерно так же, как виндсерфер. Об основах управления виндсерфером вы можете прочитать в приложении к «ЮТу» № 5 за 1977 г.

**В. ДЕНИСОВ**  
**Рисунки В. МАЛЬГИНА**

# ОХОТА

ЗА

МЫЛЬНЫМИ

ПУЗЫРЯМИ

Первое оружие, из которого начал стрелять по мишеням мой сын шестиклассник, — пневматическая винтовка и пистолет. Хотя пневматическое оружие простое в обращении и обеспечивает меткость, все же стрельба из него ведется одиночными выстрелами по неподвижным мишеням.

Я понимал недовольство сына: пневматика неудобна в момент перезарядки, а стрельба свинцовыми пулями требует соблюдения определенных правил техники безопасности. И вот однажды предложил сыну подумать над идеей, которую он сам мне и подсказал. Прихожу я как-то домой и вижу такую картину. Мой сын в лоджии. В руках у него мамин медицинский шприц без иглы. Наполнив шприц водой, он словно из гидропушки опрыскивал кусты. Вот тут-то я обратил внимание на полет струи воды. Несколько метров от шприца она летела сплошной струей. Дальше она, правда, дробилась на капли, которые по крутой траектории падали на кусты. Так появилась идея создать водяной пистолет. Идея сыну понравилась. А чтобы из него можно было «палить» не по кустам, решили подумать о мишени. Сначала обсуждали предложения стрелять по бумажному кругу, потом по надутому детскому шару. И наконец, остановили свой вы-

бор на... мыльных пузырях. Если приготовить хороший мыльный раствор, пузыри будут получаться большие и прочные. Главное преимущество такой мишени в том, что она не стоит на месте, вынуждая стрелять с некоторым упреждением. Точное попадание легко фиксируется, пузырь ведь лопается.

## ВОДЯНОЙ ПИСТОЛЕТ

Вот так была сформулирована задача, которую мы вдвоем принялись решать. Прежде чем браться за разработку конструкции пистолета, мы провели небольшое исследование. Требовалось установить минимальное количество воды для одного заряда, которое пролетает, не дряблясь, 3—5 м. Воспользовавшись тем же шприцем, определили искомое количество: 600 мм<sup>3</sup>. Эта цифра позволила нам вычислить внутренний объем «патронника» нашего пистолета, увеличив его в тридцать раз. Именно на три-



дцать выстрелов должно хватить запаса воды после одного заполнения.

Форму пистолета позаимствовали у детского кольца, купленного в «Детском мире».

Какие еще особенности мы учли при конструировании водяного пистолета? Прежде всего подумали: раз стрельба водяными зарядами ведется в автоматическом режиме, перезарядка должна производиться без участия стрелка. Что касается самого механизма выпуска заряда, то с ним было все просто — небольшой цилиндр и поршень, две трубки, два шариковых клапана и сопло. Поршень через шток жестко связан с курком. Когда мишень поймана на мушку, про-



изводится выстрел, стрелок с силой нажимает на курок, который передает усилие поршню. Водяной заряд через шариковый клапан и трубку под давлением вылетает из сопла. Возврат поршня и связанного с ним курка осуществляет пружина. Она поставлена внутри цилиндра. Цилиндр через всасывающую трубку и другой шариковый клапан самостоятельно заполняется новой порцией воды.

Познакомимся с устройством стреляющего механизма, принципом действия и материалами, из которых он собран (см. рис. 1).

Сложнее дело оказалось с конструкцией самого пистолета. Вначале мы думали, что легче всего склеить его из двух половинок,

изготовленных из дерева. Обсуждали варианты из палье-маше, из жести. В конце концов остановились на органическом стекле. Из листа толщиной 3 мм лобзиком сын выпилил семь заготовок, которые вы видите на рисунке 2.

Вы тоже можете сделать себе такой. Размеры на рисунке не проставлены; достаточно имеющейся сантиметровой сетки. Заусенцы на выпиленных заготовках необходимо тщательно обработать надфилем и шкуркой. Обратите внимание на отверстия А, Б, В. Они высверливаются в заготовке 1. В других предварительно сверлятся только отверстия А и Б. Благодаря им производится центровка внутреннего сложного рисунка деталей и

4. После того как клей просохнет, смажьте поверхности еще раз. Делать так нужно еще два раза, пока поверхности стекла слегка набухнут. Только после этого сложите детали вместе, не забыв проверить их взаимную центровку — установив в отверстия А и Б штифты  $\varnothing 3,8$  мм. Склеиваемые детали уложите на ровную площадку и придавите грузом. Мы пользовались стальными брусками и гантелями общим весом до 20 кг. В таком положении они находились в течение одних суток.

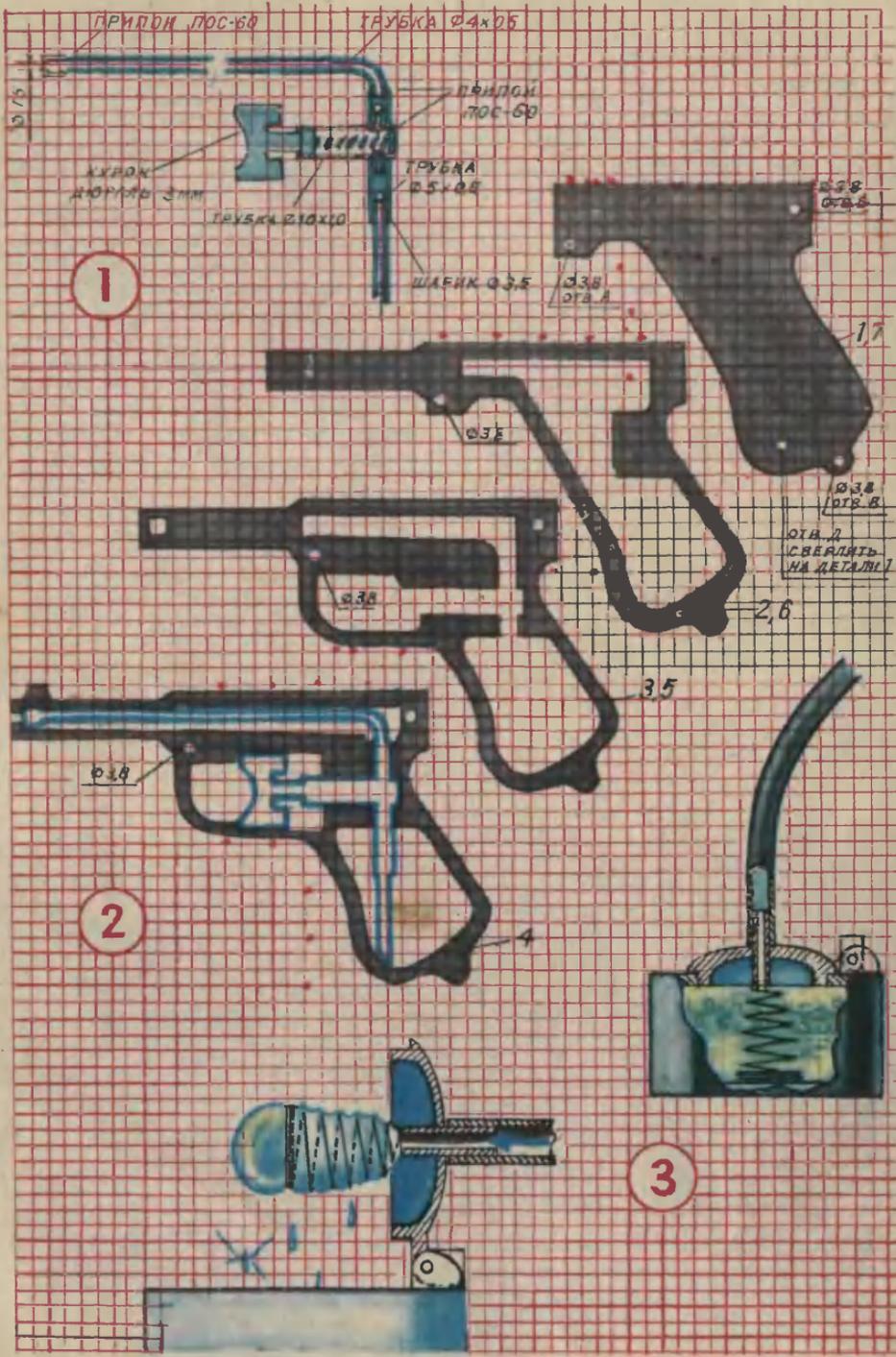
Соблюдая ту же технологию, проводится склейка слоев 2 и 6, а потом 1 и 7.

Пистолет готов. Остается через отверстие В в детали 1 просверлить сквозное отверстие. В отверстие А, Б и В заверните винты М4, головки которых потом спиливаются. И последнее: в месте, где обычно устанавливается задняя мушка, просверлите отверстие  $\varnothing 4$ , а в детали 1 такое же отверстие Д. Оба отверстия служат для пополнения «зарядов»,

дополнительная их подгонка, если такая потребуется. Окончательно линии внешнего контура и курка пистолета должны полностью совпасть, а весь стреляющий механизм плотно сидеть в зажатых пластинах.

Сборку пистолета следует начинать так. Установите в детали 4 весь стреляющий механизм. Кисточкой смажьте обе поверхности (на рисунке они покрашены в синий цвет) дихлорэтаном — лучший клей для органического стекла. Учтите: ПАРЫ ДИХЛОРЕТАНА ВРЕДНЫ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ. Поэтому клеить нужно на открытом воздухе, на балконе, перед открытым окном. Смажьте клеем поверхности деталей 3 и 5, соприкасающиеся с





1

17

Ø38  
ОТВ. В  
Ø38  
ОТВ. Г  
Ø38  
ОТВ. Д  
Ø38  
ОТВ. Е  
Ø38  
ОТВ. Ж  
Ø38  
ОТВ. З  
Ø38  
ОТВ. И  
Ø38  
ОТВ. К  
Ø38  
ОТВ. Л  
Ø38  
ОТВ. М  
Ø38  
ОТВ. Н  
Ø38  
ОТВ. О  
Ø38  
ОТВ. П  
Ø38  
ОТВ. Р  
Ø38  
ОТВ. С  
Ø38  
ОТВ. Т  
Ø38  
ОТВ. У  
Ø38  
ОТВ. Ф  
Ø38  
ОТВ. Ц  
Ø38  
ОТВ. Ч  
Ø38  
ОТВ. Ш  
Ø38  
ОТВ. Щ  
Ø38  
ОТВ. Ъ  
Ø38  
ОТВ. Ы  
Ø38  
ОТВ. Ь  
Ø38  
ОТВ. Э  
Ø38  
ОТВ. Ю  
Ø38  
ОТВ. Я

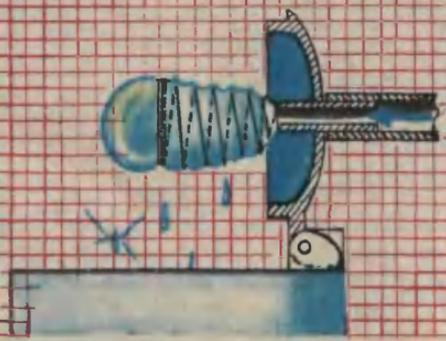
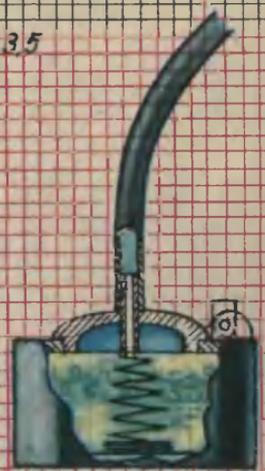
2,6

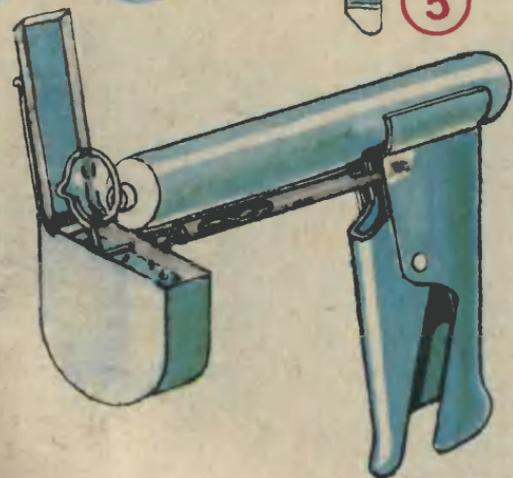
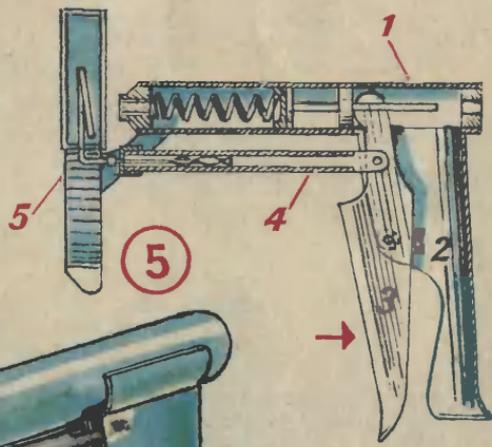
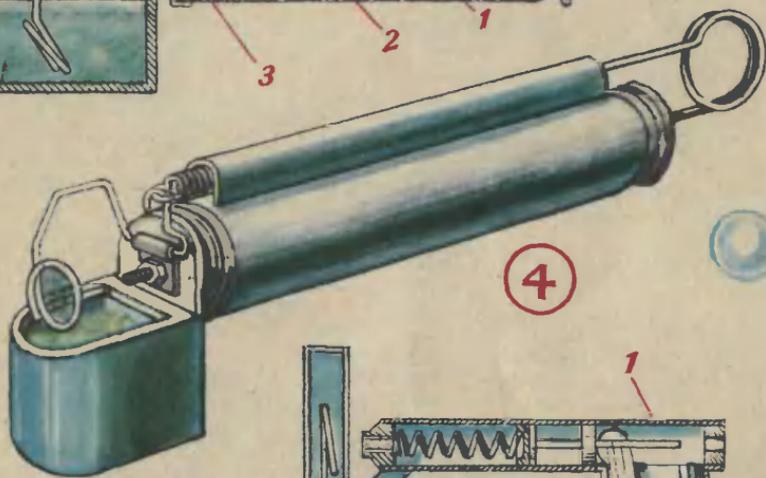
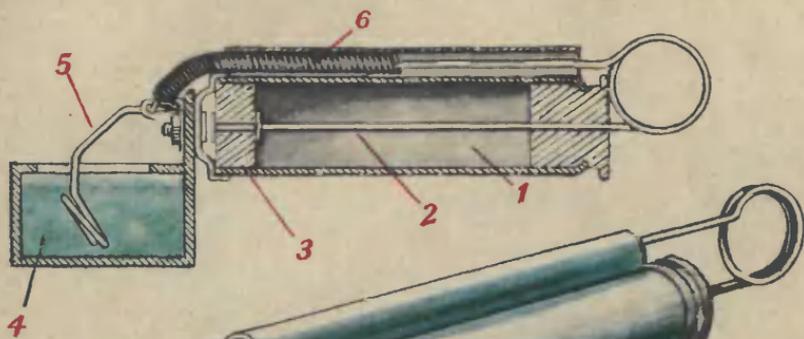
3,5

2

4

3





На рисунках: 1 — сборка стреляющего механизма; 2 — детали пистолета; 3 — простейшая машинка для выдувания мыльных пузырей; 4 и 5 — более сложные конструкции машинок.

заполнения рукоятки водой. Отверстие Д закрывается резиновой пробкой.

## МАШИНКИ ДЛЯ МЫЛЬНЫХ ПУЗЫРЕЙ

Мы решили механизировать выдувание пузырей, а проще говоря, придумать какую-нибудь машинку. Так появились варианты конструкций.

**В а р и а н т 1.** Машинку, которую вы видите на рисунке 3, удалось собрать и опробовать буквально в считанные минуты. Мы использовали ненужную в домашнем хозяйстве маленькую кастрюлю. В кастрюльной крышке просверлили отверстие, вставили в него трубку. На нижний конец трубки надели коническую пружину. Крышку и кастрюлю соединили петлей.

Поясню, как действует такая машинка. Когда крышка закрывает кастрюлю, пружина погружена в мыльный раствор. Но вот мы приподняли ее, на витках пружины образуется много мыльных пленок. Стоит только подуть в трубку, как с торца пружины начнут слетать мыльные пузыри. Величина их будет зависеть в основном от диаметра пружины.

**В а р и а н т 2.** Неудобство конструкции предыдущего варианта очевидно. Кто-то должен все время стоять, хлопать крышкой и дуть в трубку. Желая избавиться от этого недостатка, нами разработана другая, более совершенная, но и более сложная в изготовлении машинка. Посмотрите на рисунок 4. Один раз взведенная, она действует несколько десятков секунд, выдувая десятки мыльных пузырей. Главный орган в ней пружина 6, которая одним концом соединена с качающейся рамкой 5, а другим — с пружинящим штоком 2. Если потянуть пружинящее кольцо штока вправо, мы растянем пружину 6 и

переместим поршень 3 внутри цилиндра 1. Что же получится дальше, если кольцо отпустить? Пружина начнет медленно сжиматься.

Происходит это по двум причинам. Вначале сжимается пружинящее кольцо. Как только оно запасет достаточно энергии, силовой импульс передается поршню. Он быстро переместится влево, струя сжатого воздуха вырвется из сопла. В это же мгновение по пружине пробежит упругая волна, которая приподнимет раму из бачка с мыльным раствором 4. Сжатый воздух ударит в мыльную пленку, с рамки сорвется мыльный пузырь. Далее все повторится в той же последовательности. И так до тех пор, пока витки пружины полностью не сомкнутся.

**В а р и а н т 3.** Конструкция машинки (см. рис. 5) в виде пистолета показалась нам наиболее удачной. Ведь с ним можно перемещаться, а значит, ставить охотника в самые трудные положения. Действует она на том же принципе, что и предыдущая. В ней вы видите тот же воздушный насос 1. Вот только импульс сжатого воздуха создается иным способом. Да и проволочная рамка не приподнимается, а вращается. Добиться этого удалось с помощью механизма 4, действующего так же, как заводной механизм юлы. Если нажать на курок 3, закрепленный на оси в рукоятке 2, верхнее плечо курка переместит не только поршень воздушного насоса. Спиральная тяга, проходя сквозь щель, заставит рамку вращаться. При каждом обороте рамка будет окунаться в сосуд с мыльным раствором 5. Каждое нажатие на курок — это три оборота рамки, это три мыльных пузыря.

**В. РОТОВ, инженер**

**Рисунки С. ПИВОВАРОВА**



## Письма

Расскажите, пожалуйста, как устроен на советских орбитальных станциях комплексный физический тренажер «бегущая дорожка», на котором космонавты занимаются физическими упражнениями.

В. Щербанов, г. Душанбе

Представьте шитую ленту, натянутую на два цилиндрических барабана. Один из них, вращаясь с помощью электропривода, передвигает эту ленту. Картина похожа на работу эскалатора метро — только здесь он горизонтальный и миниатюрный.

Перед выходом на «бегущую дорожку» космонавт надевает специальный костюм — шорты и жилетку. К поясу крепятся эластичные тяжи, вторые концы которых присоединяются к «полу» тренажера. Так что космонавт оказывается притянутым к полотну «бегущей дорожки» с усилием, составляющим примерно 60% его веса. Когда космонавт шагает по эскалатору, он делает это как бы в условиях земной тяжести, а не в невесомости. Костюм устроен так, что во время прогулки нагрузка создается не только для ног и пояса, а передается на плечи и весь скелет.

Комплексный физический тренажер позволяет ходить, бегать, при этом специальные резиновые тяжи дают нагрузку рукам во время ходьбы. Кроме того,

на нем можно приседать, прыгать, имитировать упражнения со штангой.

Может ли станция «Салют-6» принимать новые экипажи космонавтов?

С. Петров, г. Фрунзе

Председатель совета «Интеркосмос» Академии наук СССР академик Б. Н. Петров говорит, что совместные экипажи космонавтов СССР, Польши и ГДР будут работать на борту станции «Салют-6». Грузовой корабль «Прогресс» также будет использован для снабжения новых экспедиций.

Кто изобрел акваланг?

В. Попов, г. Горький

Известный исследователь «глубокого континента», автор увлекательных книг и кинофильмов Жак-Ив Кусто.

Я прочитал в журнале о машине-гиганте БелАЗе. Интересно, а какие колеса у такого великана?

В. Осипов, г. Кисловодск

У 75-тонного БелАЗа диаметр колес 2,5 м.

Какие якоря у атомного ледокола «Арктика»?

О. Мельников, г. Петрозаводск

У такого гиганта, как атомный ледокол «Арктика», конечно, и якоря крупные — до 18 т весом. Признанные мастера по таким якорям — николаевские корабельщики с Черноморского судостроительного завода.

# ОПТИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ В КОСМОСЕ И НА ЗЕМЛЕ



Когда солнечный диск опускается к горизонту, постепенно меняется его цвет от ярко-желтого до красного. Иной закат наблюдают космонавты. Солнечный диск, скрываясь за атмосферой, как бы растекается вдоль поверхности нашей планеты, образуя огромную радугу. Картину заката (рис. 1) нарисовал летчик-космонавт СССР А. Леонов на страницах бортового журнала.

В чем причина этого различия? Изучая физику, мы познакомились с таким понятием, как дисперсия, разложение белого света на составляющие его спектральные компоненты. Достигается это с помощью призмы. По отношению к наблюдателю в космосе атмосфера Земли — огромная призма. Солнечный луч дважды пересекает ее, разлагается на составляющие его цвета. Я попытался промоделировать эту картину в домашних условиях на простой установке, показанной на рисунке.

## КРАСКИ КОСМОСА

Для опыта можно использовать диапроектор типа «Этюд», дающий мощный световой поток. На пути света у объектива на подъемном столике поставьте призму, например, флинт. На расстоянии не ближе 5 м в стороне от призмы поместите экран. Включите лампу и поверните призму — на экране появится белое размытое пятно, сине-фиолетовое с одной стороны, красно-желтое с другой (рис. 2). Теперь перекройте кадровое окно полоской черной бумаги со щелью, возникнет картина (рис. 3), похожая на ту, которую нарисовал А. Леонов. В ней роль Земли и космоса выполняет бумага, роль атмосферы — щель и призма. Конечно, наш опыт воспроизводит лишь одну причину — дисперсию света в широкой щели. На картину же, наблюдаемую космонавтами, влияют еще и такие явления, как избирательное поглощение света в разных слоях



2



3



4



5

воздуха, кривизна атмосферы и дифракция света, вызванная тепловым движением молекул, что придает небу голубой цвет.

### МЫ ЗАБАВЛЯЕМСЯ

А что если вставить в проектор непрозрачное тело какой-либо формы! Вот что дает, например, стеклянная трубочка [рис. 4], монета [рис. 5], шестерня от будильника [рис. 6] или отверстие в виде звездочки [рис. 7]. Эти красивые эффекты могут стать украшением праздничного вечера, спектакля или элементом цветомузыкальной установки. Впрочем...

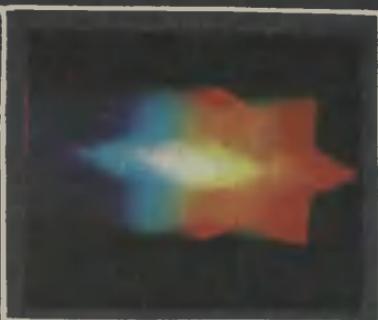
В 1955 году я вместе с сыном хотел пронаблюдать полное солнечное затмение, но не повезло. В самый последний момент небо заволочили грозовые облака. Стали смотреть на них, затмения так и не увидели, но в какой-то миг в тучах возник просвет, рваные края которого играли такими же

красками, как отверстия в нашем последнем опыте.

А вот еще опыт — вставим в диапроектор диапозитив из нескольких цветных полос в аккуратной прямой рамке [рис. 8]. Демонстрируя его через призму, мы увидим, что боковые границы полос неожиданно сместились, стали ступенчатыми [рис. 9]. Объяснить это можно так. Каждый цвет преломляется в стекле по-своему, потому что имеет разный коэффициент преломления. В этом суть явления дисперсии.

### УДИВЛЯЕМСЯ

Мы поставили диапозитив с очень простым рисунком и получили радужную картину [рис. 10] с беловатой полоской посередине. Откуда полоса! Очевидно, это результат смещения синих и красных концов спектра левого и правого белых треугольников.



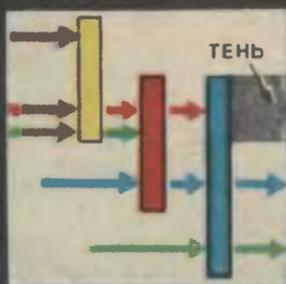
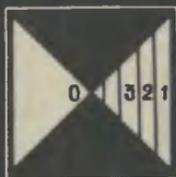
Повернули диапозитив на  $90^\circ$ . Получили картину [рис. 11] с темной линией посередине. Объяснить ее было труднее. Казалось, что и здесь налагаются красные и синие части спектра, появляющиеся на правой и левой сторонах белого треугольника, причем один цвет гасит другой. Возникла аналогия с цветной фотографией. При наложении красного, желтого и пурпурного светофильтров [рис. 12] каждый избирательно пропускает лучи своего участка спектра, поэтому в центре возникает черное пятно. Однако аналогия чисто внешняя, фильтрующая слоев в нашем опыте нет. Взаимное гашение световых волн в результате интерференции возможно лишь для электромагнитных колебаний строго постоянной формы, но у нас нет условий для их возникновения. Путь к ответу указывает простое измерение освещенности черного участка с помощью фотодиода. Свет там есть. Но мы его не видим из-за неспособности нашего глаза правильно воспринимать

цвета при больших контрастах. Мы разбили картину на отдельные участки.

Яркость красочной части изображения [рис. 13] зависит от световой энергии, поступающей с белых трапеций 1, 2, 3 [они как бы играют роль щели спектроскопа]. Постепенно площадь трапеции уменьшается, и яркость цветной картины начинает падать. Рассудим чисто геометрически: в центре поля точка (0), площадь которой равна нулю; следовательно, здесь света нет, призме отклонять нечего и должна быть темная прямая 0. Однако мы забыли о волновых свойствах света! Интерференция от соседних участков подведет световую энергию и к этой точке.

**К КРАСКАМ КОСМОСА ЭТО  
ОТНОШЕНИЯ НЕ ИМЕЕТ, НО ВСЕ  
ЖЕ ИНТЕРЕСНО**

Как-то весной 1944 года, работая на прифронтовой железной дороге, я столкнулся с удивитель-



ным явлением. В тихий солнечный, но морозный день на снегу появились проталины, они увеличивались по ходу движения Солнца, появлялись вначале на границе между светом и тенью от куста малины с сохранившимися листьями.

Это явление можно воспроизвести при такой же погоде в тени от веток дерева, густого кустарника, сети и т. д. В тени же от сплошной преграды ничего похожего наблюдать не удастся. Очевидно, на границах тени и света возникает концентрация светового потока. И хотя она не столь сильна, как в фокусе собирающей линзы, и ее нельзя четко разглядеть из-за ослепительного блеска весеннего снега, но для начала таяния в безветренную погоду этого достаточно.

Можно предположить, что, кроме основного потока, на снег падает поток, рассеянный от листья и ветвей (рис. 14), создавая при этом дополнительную освещенность. Играет определенную

роль и дифракция света в узких щелях и отверстиях преграды.

Вероятно, здесь будет полезно и еще одно наблюдение, имеющее отношение к живописи. Существует два способа изображения Солнца. Первый (рис. 15) известен с древнейших времен. Другой (рис. 16) появился у импрессионистов. По-видимому, его первым применил Винсент Ван-Гог. Оба способа в талантливых руках равноправны. Но почему же Ван-Гог изображает серию спирально расположенных дуг вокруг Солнца! Может быть, это просто формальный прием? Взгляните на Солнце зимой сквозь гущу голых ветвей дерева, и вы увидите Солнце Ван-Гога. Ветви дерева, несмотря на кажущийся хаос, располагаются спиралеподобными слоями. Отсюда и спиральная картина вокруг Солнца.

А. и А. ВАСИЛЬЕВЫ

Рисунки В. СКУМПЭ

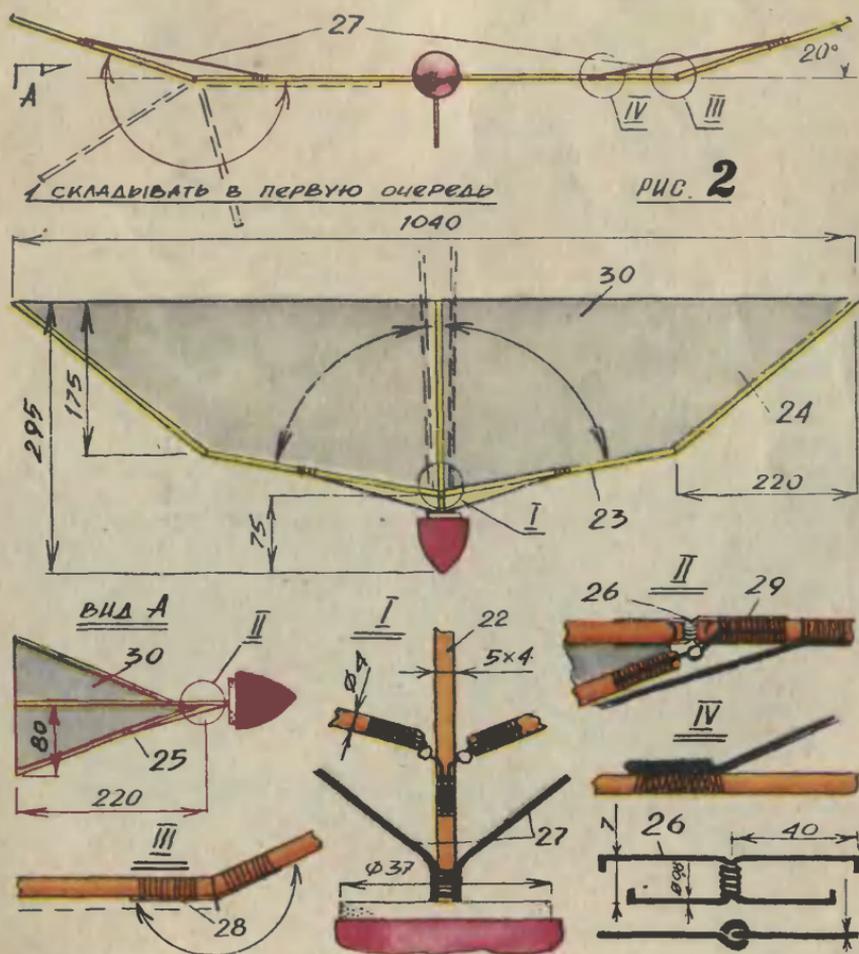
Фото Н. ЛОБОВА



# РАКЕТОПЛАН КОНТЕЙНЕРНОГО ТИПА

Летом прошлого года мы рассказали о том, как сделать катапультную установку для запуска моделей ракет. Одним из вариантов таких моделей была модель ракеты с аэродинамическим пером на роторной системе спасения («ЮТ» № 8 за 1977 г.).

Сегодня мы предлагаем вам сделать ракетоплан контейнерного типа с аэродинамическим пером отстрела. Эту модель изготовить намного проще, чем роторную; она тоже делается из легкодоступных материалов. ▶



Корпус контейнера-носителя 1 [основные размеры указаны на рис. 1] склейте из ватмана, намотав его в два слоя на оправку  $\varnothing$  39 мм. Затем на оправке, представляющей собой усеченный конус, тем же способом изготовьте юбку 2. Шпангоут 3 и заглушку 4 выпилите лобзиком из фанеры толщиной 3 мм. Четыре стабилизатора 5 сделайте из фанеры толщиной 1 мм и прикрепите их после стыковки юбки с корпусом. Стыковать целесообразно после изготовления выбрасывающего механизма. Выпилите пластинку 8 из фанеры толщиной 2 мм [размеры указаны на рис. 2 а, б], закрепите на ней оси кронштейнов 9 [из проволоки ОВС  $\varnothing$  1 мм]. Затем на этих осях закрепите кронштейны 10 и 11 из целлулоида толщиной 1 мм. После этого вклейте в корпус носителя панель, предварительно вырезав в корпусе окно для поворотного кронштейна 10.

Изготовление аэродинамического пера: к концу бамбуковой рейки 6 прикрепите лопатку из целлулоида 7. Размеры ее указаны на рисунке 3. Другой конец рейки прикрепите к кронштейну 10.

После крепления пера можно приступать к полной сборке контейнера-носителя: состыковать на шпангоуте 3 корпус с юбкой, вклеить заглушку 4, прикрепить стабилизаторы 5.

Для изготовления толкателя и системы спасения контейнера-носителя вам потребуется фанера толщиной 3 мм. Вырежьте четыре кружка 12; из липы выточите прокладки 13. На круглую рейку из сосны 14 наложите и приклейте детали 12 и 13, как указано на рисунке 2б.

В верхнюю перегородку толкателя воткните две булавы с колечком 15 и закрепите их, загнув концы. За кольца привяжите резиновые нити 16, другие концы резинок — за ушко 17, приклеенное снаружи. Ушко это делается

из целлулоида, размеры указаны на рисунке 3.

Снизу толкателя прикрепите крючок 18, изготовленный из проволоки ОВС  $\varnothing$  2 мм.

Система спасения контейнера — парашют 19  $\varnothing$  300 мм. Он изготовливается из микалентной бумаги и помещается в камере толкателя. После отстрела ракетоплана контейнер-носитель плавно спустится на парашюте.

Собрав контейнер-носитель, можно приступить к изготовлению ракетоплана, размеры и общий вид его указаны на рисунке 4. Для начала из пенопласта изготовьте головной обтекатель 21, затем подберите сосновые рейки и обработайте шкуркой. Фюзеляж ракетоплана 22 прямоугольного сечения, кромки крыла 23, 24 и кия 25 желательно сделать круглыми.

Шарниры 26 делаются из проволоки ОВС  $\varnothing$  0,5 мм. Они скрепляются с рейками, как указано на рисунке 4 (I и II), нитками 29 № 40 и пропитываются эмалитом.

Кромки крыла 23 и 24 соедините полоской лейкопластыря 28 или какой-нибудь плотной тканью [рис. 4, III]. Соединительный торец рейки 24 срежьте так, чтобы при натяжении резиновых нитей 27 получился бы угол  $20^\circ$  [см. рис.]. Крепление резиновых нитей показано на рисунке 4 (IV).

После того как все шарниры и стяжки будут привязаны, обклейте каркас микалентной бумагой 30, затем несколько раз проверьте сборку и раскрытие ракетоплана. Прикрепите головной обтекатель и отцентрируйте ракетоплан, сбрасывая его с рук.

А. ДЮКА,  
руководитель кружка

Рисунки А. МАТРОСОВА

Летом прошлого года советский атомолод «Арктика», проделав труднейший путь через льды и торосы, достиг Северного полюса. Впервые в истории мореплавания надводное судно оказалось на вершине планеты!

Прочитав июльский номер приложения, вы сможете поближе познакомиться со знаменитым ледоколом. И не только познакомиться, но и сделать модель корабля: начинающие моделисты — бумажную, а моделисты со стажем — плавающую.

В этом же номере вы узнаете, как в домашних условиях собрать универсальный спортивный тренажер, как сделать себе сумку, как сплести из ивы настенные украшения.

# ЮТТ

ДЛЯ  
УМЕЛЫХ  
РУК

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ  
„ЮНЫЙ ТЕХНИК“

**№ 7, 1978 г.**

Приложение — самостоятельное издание. Выходит раз в месяц. Распространяется по подписке. Редакция распространением и подпиской не занимается.



Цена 20 коп.  
Индекс 71122

0-15



Фокусник показывает зрителям небольшой лист бумаги и сворачивает из него трубочку. Берет платок, показывает его с обеих сторон и всовывает в трубочку. Приглашает кого-нибудь из зрителей, дает ножницы и просит разрезать трубочку вместе с платком посередине. Потом фокусник разводит руки в стороны, показывая, что и трубочка и платок разрезаны. Но вот соединяет половинки и вытаскивает платок — он цел и невредим. Показывает зрителям развернутые листки бумаги — в них ничего больше нет.

Для демонстрации этого фокуса надо сделать специальную вставку, имитирующую палец, из папье-маше, пластмассы или тонкой жести. А для того чтобы зрители ее не видели, не забудьте покрасить под цвет руни. В эту вставку заправляется лоскуток из такого же материала, что и платок. Один конец лоскутка закрепляется, а другой заправляется так, чтобы его было легко извлечь.

Заталкивая платок в трубочку, вы с другой стороны оставляете вставку и вытаскиваете из нее лоскуток. Платок же остается во второй половине трубочки. Соединив после разрезания половинки, вы заправляете лоскуток обратно во вставку и снова надеваете ее на палец.

Рисунок А. ЗАХАРОВА

Эмиль КИО

ПО ТУ СТОРОНУ ФОКУСА