

1980  
НИИ  
НИО

Это помощник геологов, робот-подводник по имени „Краб“. Его создали московские студенты.





**Андрей ЖУРИХИН**, 15 лет,  
г. Щелково Московской области

**ПО ПРИЗЫВУ КОМСОМОЛА.**  
Акварель

Главный редактор **С. В. ЧУМАКОВ**

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

Художественный редактор **С. М. Пивоваров**

Технический редактор **Л. И. Коноплева**

Адрес редакции: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская ул., 5а.  
**Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»**  
Рукописи не возвращаются

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

# ЮНЫЙ ТЕХНИК

Выходит один раз в месяц  
Издается с сентября 1956 года

№ 10 октябрь 1980

## В НОМЕРЕ:

*Учиться, учиться и учиться...*



А. Дорохов — На все ответил...	2
М. Баскин — Фундамент	8
С. Николаев — Азот вместо никеля!	14
Н. Пономарева — Арена, достойная мужчины	20



Н. Лудков — ВАЗ-2105	24
В. Николаев — Биологи с гальванометрами	26
Информация	30



Владимир Рыбин — Включите вашу память (фантастический рассказ)	32
Коллекция эрудита	37
Клуб юных биоников	38
Вести с пяти материков	46



Наша консультация	48
Патентное бюро ЮТ	52
Сделай для школы	61



В. Губин — Три плюс шесть	64
В. Фирсов — Сделай себе Бастера!	66
В. Колодцев — Катамаран с ветродвигателем	68
Заочная школа радиоэлектроники	70
Г. Федотов — Обработка рога	76

На первой странице обложки рисунок Г. Алексева

Сдано в набор 07.08.80. Подп. и печ. 16.09.80. А02712. Формат 84×108<sup>1/32</sup>.  
Печать офсетная. Печ. л. 2,5 (4,2). Уч.-изд. л. 6,0. Тираж 1 677 000 экз.  
Цена 20 коп. Заказ 1222. Типография ордена Трудового Красного Знамени  
Издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва, К-30, ГСП-4, Суцевская, 21.

Ленинский комсомол отмечает славную страницу своей истории. Исполнилось 60 лет речи Владимира Ильича Ленина на III Всероссийском съезде Российского Коммунистического Союза Молодежи.



# НА ВСЕ ОТВЕТИЛ...

(Из воспоминаний)

**А. ДОРОХОВ**, писатель,  
член редколлегии  
нашего журнала

Открытие III съезда Российского Коммунистического Союза Молодежи было назначено на 2 октября 1920 года в Москве.

Собиралась на съезд и питерская организация РКСМ, в рядах которой я тогда состоял, будучи редактором первого комсомольского журнала «Юный пролетарий». Из Центрального Комитета РКСМ было получено предупреждение, что с пищей для делегатов будет туго, надо чего-нибудь захватить из дому. Пришлось организовать «представительную» делегацию и отправиться в Смольный к главному питерскому кормильцу — председателю Петрокоммуны старому большевику Алексею Егоровичу Балаеву с просьбой о помощи.

Долго крутил седой ус Алексей Егорович, что-то прикидывал в уме, складывал и вычитал на бумаге и наконец решил лучше, чем мы ожидали:

— Не дам молодежи вконец отощать! Выдать на всю делегацию недельный паек хлеба, бочонок селедки и... бочонок масла!

Наступил день отъезда. Питерская организация комсомола заняла целый вагон поезда на Мос-

кву, в который мы погрузили наш продовольственный запас и выставку, которую мы подготовили к съезду. По старой привычке ребята сразу же разбились на районы, и, конечно, так же сразу зазвучали наши любимые молодежные песни, без которых не начиналась ни одна встреча.

Первыми затянули старую боевую песню рабочих маевков ребята с «Путиловца», нынче прославленного Кировского завода:

**Нарвская застава,  
Путиловский завод.  
Там работал мальчик  
двадцать один год.  
Двадцать лет работал,  
да не отдыхал,  
а на двадцать первый  
он в тюрьму попал.**

Выборжцы, понятно, не остались в долгу. Их бессменный секретарь Коля Фокин, чьим именем названа нынче набережная Невки, завел пронзительным голосом:

**Неизвестного прихода  
был такой сердитый поп,  
что из года в год три года  
бил дьяка кадилом в лоб.**

Нашелся свой сатирический репертуар и у заслуженного Невского района. Чей-то могучий бас начал ядовитую песенку на мотив солдатской песни «Было дело под Полтавой»:

**Было дело в Петрограде,  
дело славное, друзья,  
у Московского вокзала  
вырос памятник царя.  
На коне иль на корове,  
право, трудно угадать;  
без хвоста, коротки ноги  
словно тумбочки стоят.**

И дальше описывался этот памятник и предсказывалось его ближайшее будущее.

Так, в песнях и смехе, незаметно прошла вся ночь в пути. Никто, конечно, не заснул ни на минуту. И вот в окна вагона



показались окраины столицы. Москва!..

Общежитие делегатов помещалось в здании бывшей семинарии близ Садовой улицы. В огромных нетопленных залах стояли в

несколько рядов железные койки с тощими матрацами, набитыми соломой, длинные дощатые столы, скамейки и несколько табуреток. Но эта скудость обстановки казалась нам пределом комфорта. Ведь большинству делегатов не привыкать было ночевать в таких же нетопленых райкомах, на столах либо скамейках, подстелив под себя одну полу шинели и укрывшись другой, а под голову положив либо шапку, либо несколько подшивок газет. К тому же каждому выдали по подушке и одеялу.

До открытия съезда мы с поэтом Димитрием Мазниным, тогдашним секретарем редакции нашей газеты «Смена», были заняты развертыванием питерского раздела выставки, посвященной съезду. Тем более что мы привезли исключительный экспонат — кинофильм о демонстрации молодежи на площади Зимнего дворца в Международный юношеский день. Нам не удалось добиться включения фильма в порядок дня съезда, но в общезнании мы его, однако, показали.

Не дали нам с Мазниным и решающих голосов взамен совещательных. Но мы не унывали. Встретив Сашу Безыменского, сотрудника и друга нашего издательства, мы сперва самочинно организовали «делегацию юношеской печати»: Безыменский от владимирской «Красной молодежи», Мазнин от «Смены» и я от «Юного пролетария». А затем основали и стали выпускать «орган группы безмандатных» — журнал «Подзатыльник».

Все мы были еще очень молоды. Веселье и юмор били через край. Успех нашего сатирического органа был ошеломляющим. На прочтение каждого очередного номера еще до его выхода (в единственном экземпляре) устанавливалась очередь. Но больше всего мы гордились тем, что о «Подзатыльнике» не-

сколько раз упоминалось в прениях, и он был увековечен для потомства в стенограммах съезда.

Организовали мы и первый в истории «Вечер комсомольских поэтов», на котором выступали Безыменский, Жаров, Мазнин, Молодцов.

«Вечер» начался около полуночи, когда в общезнании собралось большинство делегатов. То, что актовый зал семинарии был заставлен койками со спящими делегатами еще и какого-то другого съезда, нас не смущало. Но после первого же выступления и бурных аплодисментов в зал влетел взволнованный комендант и потребовал прекратить. Пришлось пойти на компромисс: поэты читают вполголоса, слушатели не аплодируют.

Картина была фантастической. Огромный зал уставлен койками. На них спящие фигуры, укрытые шинелями и полушубками. Темно. Освещенные лишь колеблющимися бликами двух свечей, вставленных в бутылки, юные поэты с горящими глазами, шепотом читают свои zvolнованные стихи.

Но в конце концов кто-то все же заплодировал, кто-то перешел на полный голос. Раздалась комсомольская песня, и разбуженные делегаты объединились с молодежью. Коменданту пришлось удалиться...

Наконец наступил день открытия съезда.

Еще с утра среди делегатов разнесся слух: Владимир Ильич обещал выступить с речью по текущему моменту! Но на все вопросы цекисты отделялись незнанием, хитрыми усмешками: — Подождите до вечера, там видно будет...

Уже задолго до назначенного часа актовый зал Коммунистического университета имени Свердлова на Малой Дмитровке (ныне улица Чехова, где сейчас помещается Театр имени Ленинского комсомола) был переполнен молодежью. Сидели не только по

двое на одном стуле, сидели на подоконниках, по краям эстрады, а то и просто на полу. В рядах смешивались кожанки и тулужурки питерцев, москвичей, крестьянские зипуны, кожанки саратовцев и пензенцев, пестрые халаты, свитки туркестанцев и украинцев, бешметы кавказцев. И повсюду — красноармейские буденовки, матросские бескозырки — это фронтовики.

Стрелка больших часов останавливается на восьми. Заметно побледневший секретарь ЦК РКСМ поднимает руку:

— От имени Центрального Комитета Российского...

Но ему не дают договорить. Откуда-то раздается возглас:

— Ленин!..

А к столу президиума уже прибился Владимир Ильич. Он приехал точно к назначенному часу и прошел через двери так быстро, что товарищи, сторожившие у входа, не успели никого предупредить. Но где же он? Все глаза напряженно вглядываются в глубину эстрады. И тотчас установившаяся было настороженная тишина взрывается бурей, нет, шквалом оваций. Делегаты аплодируют, кричат, вскакивают с места, рвутся к сцене. Огромный порыв любви, преданности к дорогому Ильичу объединяет юношей и девушек в одном общем чувстве.

А он уже показался из-за кулис. Какой он простой, обыкновенный, улыбающийся! Настоящий, живой Ильич, так знакомый каждому по портретам!

Еще на ходу Владимир Ильич сбрасывает на стул темное пальто с черным бархатным воротничком, рядом кладет кепку. Затем быстро проходит к трибуне, вынимает из кармана мелко испитые листки с конспектом речи.

Однако аплодисменты не умолкают и лишь усиливаются. Улыбаясь и отмахиваясь обеими руками от оваций, Ленин пытается укротить вышедшее из берегов

море. Он вынимает из жилетного кармана часы на тонком черном шнурочке, показывает делегатам на стрелки, просительно поворачивается к председателю...

Но куда там! Проходит минута за минутой, а молодежь не успевает подойти к самому краю эстрады, поднимает руку, обводит взглядом зал и начинает говорить:

— Товарищи!

И с первыми звуками его голоса в переполненном зале как бы чудом воцаряется некая тишина. Затаив дыхание, не отводя глаз от трибуны, молодежь слушает вождя революции..

Сегодня речь Ленина знакома каждому комсомольцу. А тогда мы были уверены, что Ленин будет говорить о нашем месте в предстоящих боях мировой революции, а затем коснется «наибольших», на наш взгляд, вопросов юношеского движения, которые казались нам необыкновенно важными.

Как наивны мы были! Отбросив все то, о чем мы спорили до хрипоты, и как бы перешагнув мысленно через сегодняшний день с его заботами, Ленин развернул перед делегатами съезда завтрашние пути и задачи советской молодежи. Он говорил о месте подрастающего поколения революционеров в строительстве коммунистического общества, о роли молодежи в этом строительстве. Это был его завет молодым, на чью долю выпало трудное счастье продолжать дело, начатое их отцами и старшими братьями.

Революция разрушила старый мир, и перед молодым поколением стоит задача построить новое коммунистическое общество. Но подлинным строителем коммунизма, говорил Владимир Ильич, «...стать можно лишь тогда, когда обогатишь свою память знанием всех тех богатств, которые выработало человечество».



Поэтому, говорил Ленин, «...задачи молодежи вообще и союз коммунистической молодежи и всяких других организаций в частности можно было бы выразить одним словом: задача состоит в том, чтобы учиться». И слово «учиться» прозвучало в его речи еще не один раз.

Надо сказать откровенно — тогда не все из нас сумели правильно оценить всю мудрость и глубину ленинских слов. Больше того, кое-кто был смущен и даже разочарован.

— Как это учиться, учиться и учиться? — недоумевали ребята. — Это что же, снова садиться за парты? И в этом видит Ильич главную задачу революционной молодежи?

Лопата 20-х годов и мощный экскаватор сегодняшних дней. Вот как изменилась техника... Но осталось неизменным стремление комсомольцев, молодежи трудиться по-ударному.

Немало делегатов приехали на съезд прямо с фронтов гражданской войны — кто в ватнике, перетянутом пулеметной лентой, кто в прожженной, а то и в простреленной шинели. Почти у всех за поясом наган. Ведь война, и война ожесточенная, еще идет не только на фронтах. В любом городе или селе комсомольцев нередко подстерегает выстрел в спину от притаившегося беляка или пуля из кулацкого обреза.

Все мы не сомневались, что Владимир Ильич призовет нас к

новому решительному бою, к последнему штурму мирового капитализма.

И в это время нам, юным революционерам, предлагается отложить револьвер в сторону и... раскрыть учебники, о которых мы и думать забыли?

Большой доклад Ленина продолжался почти полтора часа. После короткого перерыва Владимир Ильич отвечал на записки с вопросами. Ребята, приехавшие из самых дальних, глухих мест, хотели услышать от самого Ленина ответ на наиболее важный для них вопрос. Записок было несколько десятков, но в перерыве Ленин все их рассортировал, записал конспект ответов на них и лишь затем спрятал их в карман. Ни одна записка не осталась неотвеченной.

Больше того. Когда одна из записок упала и закатилась под стол президиума, Ленин опустился на колени и долго ее искал. Кто-то попытался его остановить, но он ответил:

— Нет, обязательно надо найти! Может, товарищ целый месяц ждал, чтобы спросить о том, что его волнует, а мы его обманем.

Не обошлось и без курьезов. В одной из записок был вопрос, связанный с ожесточенной дискуссией, волновавшей весь союз накануне съезда: как правильнее называть нашу организацию — Коммунистический союз молодежи или Союз коммунистической молодежи? Пытаясь расшифровать оба названия, Ленин чистосердечно признался, что не видит между ними никакой разницы.

Когда, окруженный делегатами, задававшими все новые вопросы, Ленин уже спускался к подъезду, кто-то спросил его: «Почему вы не осветили наши разиогласия?»

Ленин удивленно остановился:

— Что? Ошибаетесь. Я на все ответил.

Прошло всего несколько лет, и время показало, насколько мудр был в своей речи Владимир Иль-

ич. Началась эпоха восстановления, за ней — годы первых пятилеток. Бывшие делегаты съезда заполнили аудитории рабфаков, стали первыми строителями новых городов, гигантских заводов, могучих электростанций, мастерами высокого урожая. Гордостью комсомола стали иные подвиги — на мирном фронте.



Обращаясь к делегатам съезда, ко всей революционной молодежи страны, В. И. Ленин говорил о месте и роли подрастающего поколения в строительстве нового общества. Именно молодежи, отмечал он, предстоит строить коммунизм. А потому главная задача каждого молодого человека состоит в том, чтобы учиться. Учиться коммунизму!

Обращенные к комсомольцам 20-х годов ленинские слова стали программой и руководством к действию для молодежи всех поколений — тех, кто строил Магнитку, кто защищал Родину на полях Великой Отечественной войны, кто поднимал и осваивал целину, кто самоотверженным трудом и учебой завершает в эти дни десятую пятилетку...

Каждая ленинская строка обращена в будущее. И сегодня у новых горизонтов, открывающихся перед страной, на пороге XXVI съезда КПСС юноши и девушки вновь и вновь обращаются к заветам Ильича, сверяют по ним свои дела и замыслы. Достижениям в труде и учебе комсомольцев, молодежи 80-х годов посвящен наш рассказ.

# ФУНДАМЕНТ

*Вы должны быть первыми строителями коммунистического общества среди миллионов строителей, которыми должны быть всякий молодой человек, всякая молодая девушка.*

*В. И. Ленин*

Из речи на III Всероссийском съезде РКСМ

День выдался, по выражению бригадира Виктора Туваева, не для фотосъемок. То и дело принимался дождь, вроде бы мелкий и достаточно безобидный на первый взгляд. Но именно на первый, потому что и под этим дождем брезентовые плащи строителей за смену «пробиваются» насквозь, становятся тяжеленными, как панцирь черепахи.

И вот из теплой бытовки-вагончика, где в обеденный перерыв отдыхала бригада, нужно было идти в эту промозглую сырость.

В принципе в дождливую погоду, равно как и в сильный мороз, строители могут не работать на от-

крытом воздухе. Такие дни, как говорят, «актируются». Но в бригаде Туваева подобных актов не составляли ни разу, и не только потому, что при этом заработок бригады будет меньше.

«Что мы, на ударную стройку в домино играть приехали? — сказал Жора Ридченко и, резко ударив по столу костяшкой «пустошесть», добавил: — Все, пора на работу».

Перерыв закончился, и ребята, надевая на ходу плащи, стали выходить из бытовки. Минута в минуту, словно прозвенел звонок, приступили к работе, хотя на стройке нет строгой проходной,



как на заводе, — территория-то — за день не обойдешь. И начини работать на десять минут позже — никто особых замечаний не сделает, только сама работа «заметит»: время, как ни бери, — это работа.

Чем же занимается комплексная комсомольско-молодежная бригада Виктора Туваева, что приходится так экономно относиться к рабочему времени? Работать в три смены, в любую погоду. Если брать узкопрофессионально — сооружает фундаменты под несущие колонны, если брать широко — строит уникальный комплекс по производству многослойных труб большого диаметра для магистральных газопроводов (о том, для чего требуются такие трубы и как их делают, будет рассказано позже).

Комплекс в ноябре прошлого года был объявлен Всесоюзной ударной комсомольской стройкой.

А уже в декабре в город Выксу Горьковской области, где ведется строительство комплекса, прибыли по комсомольским путевкам триста парней и девушек из разных республик страны. Бойцы комсо-

мольского строительного отряда. Из них были сформированы комсомольско-молодежные бригады. Одну из них, теперь бригаду передовую, возглавил Виктор Туваев, уже работавший здесь, в Выксе, мастером в тресте «Металлургстрой».

...Самосвал с номерным знаком 66-24-ГВЗ привез бетон, бетон перегрузили в бадью, краном подняли ее, подвели к опалубке фундамента, и бетон заполнил решетку арматуры.

Теперь осталось вибратором уплотнить бетонную подушку — и все, фундамент готов.

Вот так вроде бы просто. Но ни это ушли почти сутки — каждый фундамент «ростом» с одноэтажный дом. Но до этого плотники бригады сколотили опалубку для нижней ступени фундамента, газорезчики приготовили арматуру, сварщики сварили ее, монтажники смонтировали металлическую опалубку и т. д. Бригада потому и называется комплексной, что строит фундамент целиком, включая и гидроизоляцию. Есть и такая специальность — изоляционщик.

И вот так каждый день: опалубка, арматура, анкерные болты, бетон. Одна и та же работа каждый день — скучно? Несложная работа? В общем, да — на стройке есть работы, требующие большей выучки, высокой квалификации, которых у комсомольцев бригады пока нет. Но, во-первых, кто-то должен ставить фундаменты, во-вторых, анкерные болты фундамента, которые будут держать колонны, «выставляются» по ниточке с допустимым разбросом от оси 2 см. При длине цеха километр установить их на каждом фундаменте, чтобы они, как солдатики, глядели друг дружке «в затылок», не так просто. Не дать бетону зимой замерзнуть тоже непростая задача.

А насчет скуки — я лично не увидел, что ребята скучают. И, по выражению одного из парней, есть свои достоинства в простой работе: как в колке дров, сразу видишь результат. Хотят ли ребята поработать на более сложных операциях? Конечно, хотят, и их желание скоро исполнится, скоро они начнут делать технологические фундаменты под мощное оборудование цеха. Вот там будут и сложные чертежи проекта, которые нужно «одеть» в бетон. Это совсем близкая перспектива.

Какие пути ведут на комсомольскую стройку? Какие люди работают в бригаде?

Сергей Волков, помощник бригадира, приехал в Выксу из... Выксы. Но не очень близким путем.

После школы мечтал об одном — уехать учиться в столич-

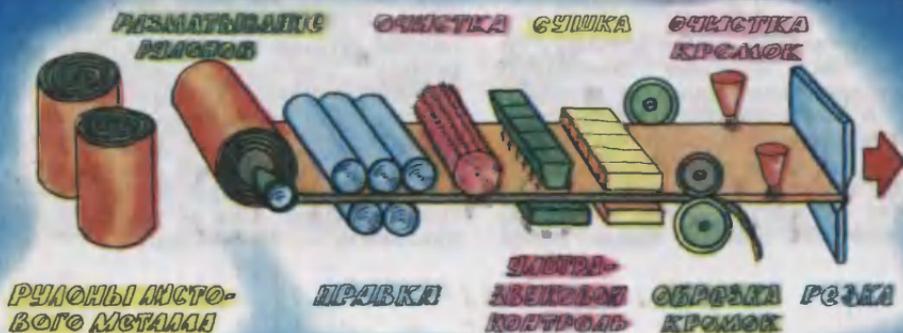
ный город, в институт. В столице театры, концерты. Ведь как это прекрасно — быть студентом (где, в каком институте — неважно, но главное — быть студентом) в большом городе, где все интересно, не то что в Выксе. И мечта, теперь-то Сергей понимает, что это не мечта, сбылась. Он стал студентом московского вуза. И была студенческая жизнь — расчуденное житье почти два года.

Но как-то поймал себя Волков на мысли, что вуз-то не он сам выбирал, а институт его, Волкова, выбрал.

Многие едут из Выксы в институт железнодорожного транспорта — такая, можно сказать, традиция. Вот и он поехал. Учился на строительном факультете, и чем больше учился, тем больше брало сомнение, его ли это дело — инженер-строитель. Не из-за того, что способностей маловато, а из-за того, что совсем не знает он, что такое стройка, строительство. Никогда на стройке не работал.

Теоретические выкладки можно вы зубрить, курсовые проекты начертить, экзамены сдать. А вот как кирпич класть, плотничать, работать на сварке и еще очень, очень многому, без чего, по мнению Волкова, специалист не состоится, в институте не научишься. И практики институтской для этого мало, по его мнению. Да и будет ли строительное дело по душе — тоже не узнаешь в институте. А ведь жизнь — не пять лет в институте.

Сергей ушел из института, отслужил в армии и, когда узнал.



что в родном городе строится «машина мирового масштаба», как он говорит, получил в Горьковском обкоме комсомола путевку и приехал. К себе домой. Домой — лишь по месту жительства, потому что на стройке все было незнакомо. А вот сейчас, после года работы, когда он стал бетонщиком, сварщиком, газорезчиком, — сейчас понял: Выкса — это и родная работа. И его собственное мнение, сейчас твердое, единственное, что нельзя сразу после школы поступать в институт. Можно об этом спорить, соглашаться или нет, но это его мнение, больше — убеждение. И он, Волков, живет в согласии с ним.

Теперь думает продолжить учебу в Горьковском инженерно-строительном институте. Ну а что касается концертов и театров, уверен, что в новой Выксе, которая со временем станет двухсоттысячным индустриальным городом, будут и театры.

Георгий Ридченко, Жора-юморист (официальное звание в бригаде) — человек, который не может жить, если люди не улыбаются, приехал из Сухуми. Приехал, как все, в декабре. И засмеялся, и сейчас смеется, когда рассказывает, как приехал в легонькой куртке, хотя не раз ему говорили: Выкса не Сухуми. Зима проверила не только одежду.

Зимой было трудно всей бригаде. Опыта ни у кого, кроме бригадира, вообще никакого, не то что для зимней работы. Человек, если не сидит без дела, выдержит мороз, а вот бетон зимой, оказы-

вается, может и не выдержать. Если не прогреть вовремя фундамент, то будет он крошиться, как песочный кулич. Поэтому приходилось крутиться.

— Мы, — рассказывает с гордостью Жора, — всю зиму проработали без костров.

Для стройки это показатель — работать без костров, то есть не сидеть без дела, а греться от работы...

Георгий женился на девушке из Выксы. И весной молодые посадили в своем огороде кинзу и другие южные травы, без которых хлебосольный Ридченко не может угощать гостей, ребят бригады. «Пустил корни», — смеется Георгий.

Из теплых краев — из Молдавии — попал на стройку и Иван Долга. И надо было приехать именно в Выксу, чтобы, кроме знакомства с новой стройкой, познакомиться с Наташей Салтуз — тоже бойцом молдавского отряда, с Наташей, с которой, как выяснилось, жили в одном Кантемирском районе, только в разных селах. Он — в селе Гертои, она — в Капаклине.

Супруги Долга работают в бригаде бетонщиками. В новом общежитии им дали комнату, стены которой задрапировали красивыми полотнами, сотканными мамой Наташи на домашнем ткацком станке «разбое». Теплые тона — малиновый, вишневый. И хотя мебели в комнате стол да две койки, сразу ощущаешь уют и тепло хорошего семейного дома.

Почему приехали на стройку?



Иван рассказывает, что, когда уезжал из родного дома, злые языки говорили — едет за «длинным рублем». «Но деньги-то везде у нас одинаковые — по всей стране, и честно заработанное оплачивается одинаковым трудом». Заработки на стройке неплохие, и с квартирами для семейных попроще, чем где-нибудь. Но разве из-за денег едут комсомольцы за тысячи верст на ударную! Квартира и деньги — вещь хорошая, и никто от них не отказывается, но главное, зачем едут ребята, по словам супругов Долга, — построить в дальних краях такое — завод ли, школу — в любом случае дворец!

Дворец молодости.

И как бы потом ни складывалась жизнь, чтобы был дворец, построенный своими руками.

...Ребята из одной бригады ударной стройки, бригады по возрасту самой молодой, ставят не просто технологический фундамент. Стройка для многих — фундамент жизненный, начало трудовой биографии.

**М. БАСКИН,**  
наш спец. корр.

Вы прочитали корреспонденцию о работе молодых строителей, которые возводят в Горьковской области комплекс по производству многослойных труб большого диаметра.

Такие трубы нигде в мире пока не производили, новая технология разработана советскими специалистами. Первая очередь Выксунского комплекса будет «выдавать»

1 млн. т труб в год, или, проще, 500 км трубопровода. В настоящее время опытные партии труб выпускаются в городе Харцызске.

Природа так распорядилась, что основные кладовые природного газа в нашей стране, как за семью замками, спрятаны под вечной мерзлотой, болотами в труднодоступных районах Заполярья, Сибири. Строить газопроводы в этих условиях трудно и дорого, тем более что их протяженность тысячи километров.

Сейчас газ под давлением в 75 атм идет по трубам диаметром 120 мм. Трубы такие делают из дорогой стали, легированной редкими металлами — молибденом и ниобием. Всем понятно: чтобы увеличить пропускную способность трубопровода, нужно повысить давление газа. Но у существующих труб — их называют, монослойными — оказывается, есть недостаток, который не дает поднять давление выше. Из-за дефектов в металле при большом давлении может возникнуть так называемое лавинообразное распространение трещин, и тогда газопровод как бы «распарывается».

Ученые Института электросварки имени Е. О. Патона АН УССР под руководством дважды Героя Социалистического Труда Б. Е. Патона, при участии рабочих, инженеров многих организаций и заводов страны создали новую технологию производства труб большого диаметра. По этой технологии (условная схема подобного технологического потока изображена

**СБОРКА ОБЕЧАЕК  
В ТРУБУ**

**СВАРКА НАРУЖНЫХ  
КОЛЬЦЕВЫХ ШВОВ**



**СВАРКА ВНУТРЕННИХ  
КОЛЬЦЕВЫХ ШВОВ**

**РАДИОЛОТСЛЕ-  
ВИТЕЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ  
КОЛЬЦЕВЫХ ШВОВ**

на рисунке) трубу делают «слоеной», сваривая из недорогой рулонной стали. Оказалось, что в многослойных трубах любые разрушения «гасятся» в одном-двух слоях и аварии не происходит.

Кроме того, исследования показали, что 4-мм сталь той же марки и того же химического состава, что 10—20 мм (из нее делают монотрубы) имеет на 35—40° более низкую критическую температуру перехода в хрупкое состояние. За счет всего этого и удалось в многослойных трубах передавать газ, охлажденный до  $-20^{\circ}\text{C}$ , под давлением 120 атм, что позволяет транспортировать вдвое большее количество газа. Значит, прокладывать ниток магистралей нужно будет в два раза меньше.

По технологической схеме сталь специальным размотывателем подается в правильную машину — ее валки выравнивают лист. Потом металлические щетки, точь-в-точь как у машин, подметающих улицы, очистят сталь от нагара, пыли. Затем ультразвук «прощупает» полосу: в том месте, где ему встретятся трещины, расслоения, автоматический краскоотметчик, работающий в блоке с ультразвуковым «контролером», оставит заметное пятнышко. Специалисты определяют, насколько существен изъян, и в случае необходимости бракованный кусок стальной ленты будет отрезан. Такие требования предъявляются лишь к первому слою будущей трубы. Так как ультразвуковой контроль проводится в водной среде, после «душа» пройдет сушка в печи.

Листовые ножницы отрезают кусок полосы — его длина определяется количеством слоев и диаметром будущей трубы.

Следующая операция — навивка обечайки.

Обечайка — это, по существу, уже и есть многослойная труба, вернее, один из ее кусков. Сталь наматывается на навивочный барабан, вокруг которого расположен блок подпружиненных роликов, так называемый захлестыватель.

Обечайка готова, осталось только приварить наружный и внутренний нахлесты. Между этими операциями есть еще одна очень важная, называется она экспандированием. Цель ее — устранить зазоры между слоями: обечайку как бы раздадут, разжимают изнутри. Из нескольких обечайек и собирается «хлыст» трубы. Сварка внутренних и наружных швов, которые скрепляют обечайки между собой, ведется в полуавтоматическом режиме, причем управление сварочными аппаратами дистанционное — телевизионное.

После контроля кольцевых швов проводятся гидротесты: в трубу под давлением 200 атм закачивается вода.

Экзамен на прочность сдан, остается лишь «выкрасить» трубу внутри и снаружи эпоксидной смолой, и теперь, когда трубе не страшна коррозия, она отправится на свое «рабочее место» — куда-нибудь, скажем, в Тюменскую область...

Рисунки А. НАЗАРЕНКО





*Перед вами задача строительства,  
и вы ее можете решить, только овла-  
дев всем современным знанием...*

*В. И. Ленин*

Из речи на III Всероссийском съезде РКСМ

## АЗОТ ВМЕСТО НИКЕЛЯ?!

Робот-подводник, летающий ка-  
тер, двухэтажный туристский  
вагон... Впечатляющие с первого  
взгляда экспонаты! Но вот лежит

передо мной на выставочном  
стенде автомобильный колпак.  
Обыкновенный колпак, какими  
прикрывают ступицы колес лег-



ковых машин. Ему ли здесь место!

Несколько озадаченный, запрашиваю справку в информационном центре. Через секунду-другую читаю на экране дисплея: «Деталь изготовлена из экономно легированной стали. Экономический эффект разработки — 11 миллионов рублей».

Вот тебе и колпак, вот тебе и обыкновенный!

Но еще больше удивляешься, когда узнаешь, что скрыто за словами «экономно легирование». Сталь, из которой отштампован колпак, обладая всеми уникальными качествами нержавеющей, содержит в себе не редкоземельный никель, а... Что бы вы думали! Азот! Любому мало-мальски сведущему в металлургии ясно, что за этим стоит переворот в древнейшей отрасли человеческой деятельности.

— Собственно, то, что представлено нами на выставке, — это как бы вершина, которая венчает всякое открытие, — рассказывает один из авторов работы, студент-четверокурсник Эдуард Шифрин. — Вершина, называемая «внедрение в производство». От открытия отделяют ее многие годы, заполненные кропотливой исследовательской работой. Так что мы авторы в ряду многих и многих...

Вели исследования ученые-металлурги Московского института стали и сплавов и их верные помощники — студенты-старшекурсники. Не одного, а нескольких поколений. Вот об этом сотрудничестве, плодотворном, целенаправленном, давшем в конце концов такие весомые результаты, и пойдет наш рассказ.

---

Такой представляют себе космическую орбитальную станцию для далекого Сатурна юные техники из города Киева.



Убирать картошку вручную — тяжелая работа. Намного облегчит и ускорит ее комбайн, модель которого показывали на выставке юные техники Калининградской области.

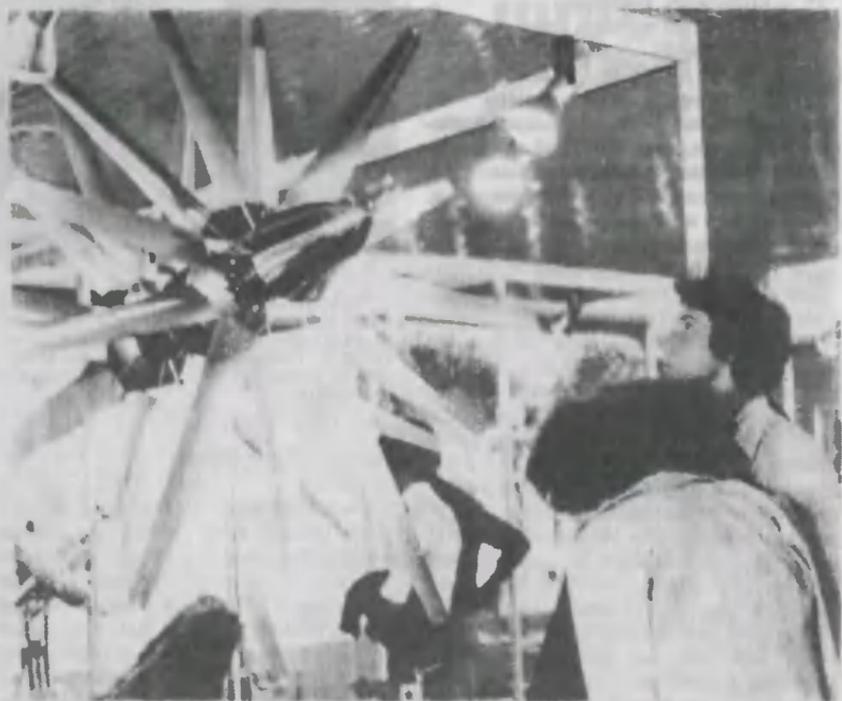
---

Нержавейку знают все. В каждой семье есть ножи и вилки, изготовленные из этой стали. Знакомы всем и основные отличительные свойства нержавеющей: присутствие в ее составе легирующих элементов делает эту сталь стойкой к окислению, пластичной и прочной. Но разве только специалистам известно, что почти в то же время, когда новый материал родился — а это произошло в самом начале века, — встала перед учеными и задача замены тех легирующих элементов, которые придают материалу столь ценные свойства. Объяснение этому простое. Ведь каждый из элементов принадлежит к семейству редкоземельных. Стало быть, редко встречающихся. И сталь, изготовленная на их основе, получается достаточно дорогой.

Один из таких элементов и есть никель. Пробовали найти ему за-

мену в группе более дешевых металлов. Не получилось. И тогда родилась парадоксальная мысль заменить никель азотом. Высказал ее известный советский металлург академик Александр Михайлович Самарин.

гии, что занимается исследованиями взаимодействия газов с металлами. Парадоксальность же заключалась вот в чем. Любому металлургу хорошо известно, что азот для стали — элемент вредный, ухудшающий ее качества.



Юные конструкторы космической техники из подмосковного города Пушкино уже знакомы нашим читателям. Мы рассказывали об их работах прошлых лет. На НТТМ-80 они демонстрировали ивовнику — космическую парусную станцию «Комета». По замыслу ревет такую станцию будет приводить в движение «солнечный ветер».

То, что именно ему пришла в голову эта идея, вполне закономерно. Он был крупным специалистом в той области металлур-

Потому-то при плавках с ним старались бороться. Неужели не знал об этом Александр Михайлович? Знал. Но у него были веские основания кое-что из неоспоримого оспорить.

Дело в том, что при выплавке стали в электропечах происходили иногда загадочные для специалистов вещи. Исследовали образцы плавов и вдруг обнаруживали, что сталь оказалась слишком насыщенной азотом. Откуда это «слишком»? Ведь азот — газ инертный, плохо вступающий

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25

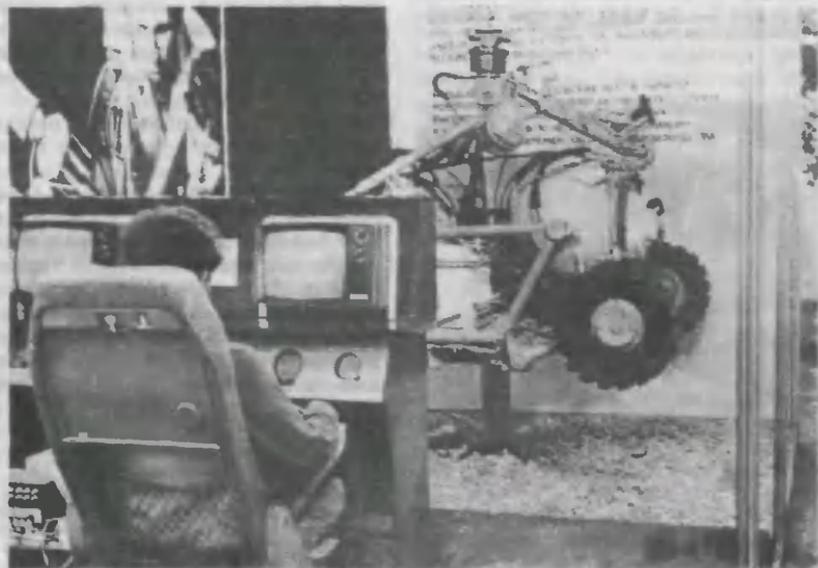
в реакцию с металлом... «Электрическая дуга, — предположил Самарин, — разрывает молекулы азота на атомы. А те обладают большей химической активностью...» Отсюда напрашивался естественный вывод: надо поискать способы защиты от, как тогда считалось, нежелательного явления. Но Самарин решил пока повременить, посмотреть, какие сюрпризы последуют дальше.

«Краб» — так назвали свою конструкцию молодые новаторы из студенческого конструкторского бюро МВТУ имени Баумана. И действительно, даже по внешнему виду (с м. о б л о ж к и у) подводный робот напоминает краба. Передвигаться по дну ему помогают колеса шасси; глаза-теленамеры дают возможность правильно выбрать дорогу, а механическая клешня позволяет собирать по пути следования интересные образцы, например донные конкреции. Управляют подводным роботом два оператора надводного судна, с которым «Краб» соединен кабелем-тросом.

А дальнейшие наблюдения и исследования показали, что, переступив определенный порог концентрации, азот из врага вдруг становится союзником — приобретает легирующие свойства, ни в чем не уступающие никелю!

Вот откуда родилась идея плавки азотсодержащих сталей. И отсюда берет истоки работа ученых Московского института стали и сплавов, кафедрой электрометаллургии которого заведовал в ту пору А. С. Самарин. Начались лабораторные опыты, строились графики, велись расчеты. Все больше росла вера в чудодействие азота. Вырисовывалось даже такое соотношение: всего 1% азота мог стать равноценной заменой 25—26% используемого сегодня в металлургии никеля. И если последний элемент редкоземельный, то азота на Земле только в атмосфере  $\frac{3}{4}$  ее веса, а в пересчете на тонны — миллиарды и миллиарды...

Очертился круг проблем, которые предстояло углубленно ис-



следовать. Ведь надо было не просто подметить новый эффект, не просто создать азотистый сплав, а конкретную сталь, отвечающую требованиям промышленности. Что это за требования, говорит хотя бы такой факт. Сегодня в машиностроении используется около трех тысяч наименований только никелесодержащих сталей. Одни из них хороши для автомобилестроителей, другие — для химиков, третьи — для авиаторов... Провести такой объем работы одному человеку или немногочисленному коллективу кафедры физически невозможно. Вот тогда и родилась идея пригласить в помощники будущих специалистов — студентов.

Заметим для себя, что создать даже одну композицию азотсодержащей стали — тоже дело не однодневное. Надо поставить десятки, сотни опытов, чтобы нащупать ту величину концентрации азота, при которой сталь приобрела бы необходимые качества. А предстояло еще ответить на кардинальный вопрос: «Как насытить металл азотом?» Пропускать сквозь расплавленный металл воздух — он ведь на три четвер-



Летающий катер для работников рыбной охраны сконструировали студенты Московского высшего технического училища имени Баумана. Благодаря небольшим крыльям катер может парить над водой на высоте до 1,5 м, легко преодолеть мелководья, сможет «выходить» даже на сушу.

ти состоит из азота? Попробовали. Азот в расплаве почти не задерживался или оставался в таком количестве, которое только вредило, ухудшало качество стали. Вспомним опять: азот — газ инертный, в реакцию вступает плохо...

Пробовали добавлять чистый азот. Эффект оказался почти таким же.

Память возвращает нас к явлению, подмеченному Самариним при электроплавке. Но оказалось, что и им воспользоваться невозможно. Точнее, неразумно, потому что при этом задерживался процесс плавки, больше тратилось электроэнергии. В результате вместо получения дешевого мате-



Эта самодвижущаяся тележка называется «педикар». Два человека могут развить на ней скорость до 35 км/ч. Сконструировал и сделал ее москвич В. Ульяновский.

риала мы могли еще более его удорожить.

И все-таки ответ был найден. И даже не один, а несколько. В-первых, научились с помощью своеобразного сита разбивать пузырьки азота на такие малые объемы, что он, подобно атомарному азоту, становился более активным. Во-вторых, нашли обходный путь — азот научились добавлять в металл в химически связанном состоянии, в виде нитридов — сплавов азота с хромом или с другими веществами, с которыми он легче вступает в реакцию.

Взяв на вооружение все эти средства, ученые наконец и создали сталь марки X18AN5, которая может заменить традиционную X19H10. Специалисты легко расшифруют их наименования: X — хром, N — азот, H — никель, цифры — проценты содержания того или иного элемента, а буква A указывает на высокое качество сплава.

Эта вот простая операция для глаз — замена H на N и принесла 11 млн. руб. экономии. И наш рассказ об этом занял всего несколько абзацев, тогда как в реальной жизни и для реальной операции потребовалось несколько десятилетий труда.

На этом можно бы б. о. поставить точку. Однако вспомним, что в своем рассказе мы еще не достигли вершины, о которой говорил Эдуард Шифрин. Помните: вершина, называемая «внедрением в производство». Мало создать сталь, отвечающую требованиям промышленности. Надо еще, чтобы эту сталь промышленность запросила. А это не так просто, как может показаться. Листком технической информации, посланным на заводы, здесь не обойдешься. Новая сталь — значит изменения в привычных технологических решениях, приемах обработки материала. Где перенять опыт?

Полпредами передовой технологии выезжают на заводы студенты. В командировке значится: «прохождение производственной практики». Но не только учатся они у производителей,

---

Учебно-тренировочный самолет «Стреноза», созданный в студенческом конструкторском бюро Куйбышевского авиационного института имени С. П. Королева, один из самых маленьких в нашей стране. Он весит всего 230 кг.



а и сами учат. В скором времени на «Москвичах» и «Волгах» появятся детали, выполненные из новой дешевой стали. И это лучшая оценка за практику Эдуарду Шифрину и Александру Феньковскому.

С. НИКОЛАЕВ

Фото С. ЗИГУНЕНКО, И. ЦИБИНА



# АРЕНА, ДОСТОЙНАЯ МУЖЧИНЫ

*Поколение, которому теперь 15 лет, ...должно все задачи своего учения ставить так, чтобы каждый день в любой деревне, в любом городе молодежь решала практически ту или иную задачу общего труда, пускай самую маленькую, пускай самую простую.*

**В. И. Ленин**

Из речи на III Всероссийском съезде РКСМ

Лене Жуковскому пришло письмо из редакции. Леня ждал похвал, а получил вежливый отказ. Придуманный им механизм, какой, честно говоря, теперь он даже сам не помнит, оказался неработоспособным...

— Ты напрасно расстраиваешься, — сказал отец. — По сути дела, твое изобретение — пустая фантазия! А ведь столько есть в жизни и в технике вещей, требующих усовершенствования, доработки... Учись видеть, где и что можно улучшить! Вот тогда тебе «спасибо» скажут.

С отцом, Валентином Георгиевичем, у Лени всегда были отношения дружески-доверительные. Наверное, потому что отец с детства смотрел на сына как на мужчину — ценил его самостоятельность, всегда советовал, а не заставлял. Леня к его замечаниям прислушивался. Что же касается изобретательства, то тут отец был особенно компетентен — конструктор, кандидат технических наук...

Мальчик согласился. Он стал подмечать на улице, в школе, дома мелкие неудобства, думать,

как их устранить с помощью техники. Правда, увлечение это потом прошло из-за одного обстоятельства. Однажды, когда он учился в 5-м классе, на урок физкультуры пришел тренер по плаванию из общества «Зенит».

— Кто из ребят умеет плавать? — спросил он.

Леня плавал с двух лет. Наверное, от этого он и внешне выглядел крепче, спортивнее своих сверстников. Тренер это сразу заметил. А когда в бассейне на отборочном занятии Жуковский показал, что уже умеет, комиссия стало ясно, что перед ними будущий мастер.

— Хочу перейти в спортивную спецшколу, — сообщил он вечером домашним.

— Все обдумал? — спросил отец. — Что же, нужно заниматься делом, которое нравится. Но я все-таки сначала огляделся бы... Может, появится что-то еще более интересное...

Да что там думать! Он уже видел бассейн, дорожки на голубой глади воды. И конечно, победы. Вот это зрелище, достойная мужчины!

Мальчик с жаром взялся за новое дело: тренировки, работа на тренажерах. Потом поездки на соревнования — городские, всесоюзные. В составе детской сборной выступление в Федеративной Республике Германии.

Про изобретательство пришлось забыть — его место, казалось, прочно занял спорт. И все же привычка наблюдать, искать осталась.

Взять хотя бы их бассейн «Экран», один из лучших в Ленинграде. А ведь даже здесь мирились с мелкими неудобствами — волна долгое время считалась явлением обычным, хотя, конечно, лучше бы ее не было. Однажды на канатах, разделяющих воду на дорожки, появились легкие пенопластовые поплавки, цилиндры.

— Зачем они? — спросил мальчик у тренера.

— Это волногасители. Чтобы легче плавать было, — ответил тот. — Видишь, с торцов лучиками, как жилки у разрезанного лимона, расходятся ребра. О них волна и разбивается. Импортные поплавки...

Импортные-то импортные, а волны почему-то все равно шли — и продольные и поперечные.

Волновые процессы в школе он еще не проходил, поэтому ни о частоте колебаний, ни о длине волн, ни тем более об их отражении он ничего не знал. Но мальчик понял, что волногасители должны быть иными.

— Представляешь, — рассказывал он отцу, — волны должны разбиваться о торцевые ребра поплавок так, чтобы оставалась лишь мелкая рябь. А у нас волны просто перекрывают поплавок, проскакивают дальше.

— Что же тут удивительно-го? — ответил тот. — Видно, длина волн — расстояние между гребнями — больше, чем сам поплавок. Для большой волны на море знаешь какие огромные волноломы ставят — уж мимо них волна не проскочит: слишком высоки и стоят вдоль берега гребнем, не слишком частым и нередким, а как раз для средней волны...

Вот оно в чем дело, как само не догадался. Значит, необходимо, чтобы ребра на поплавках были соразмерны волне, идущей по бассейну.

Допустим, рассуждал мальчик, пловец стартует. Там, где он прорвал гладь воды, пошли кольцевые волны.

Затем пловец их обгоняет, и от него идет плоская косая волна в обе стороны.

Каждый гребень выступает под ровной поверхностью сантиметров на 10—15. Что же получается — значит, и ребро волно-

гасителя должно быть высотой не меньше 15 см, а диаметр поплавок около 30 см. Ничего себе! Тогда и для пловцов места не останется. Нужно искать что-то другое. Подсказка пришла неожиданно. Как-то передавали запись с олимпийских соревнований из Монреаля по плаванию. И вдруг на экране телевизора — бассейн вообще без волногасителей. Приглядевшись, заметил: у бассейна борта ровно под гребень волны, а не выше, как обычно. Кафельный пол вокруг бассейна скошен — сходится к зеркалу воды воронкой. Сразу за воронкой вдоль нее идет канавка — сток. Волна перескакивает через края воронки и падает в сток...

Как просто! Мальчик даже расстроился — выходит, зря он голову ломал. И опять на помощь пришел отец.

— Ты напрасно думаешь, что этот олимпийский бассейн безупречен. На мой взгляд, он очень неэкономичен. Посуди: с каждой волной уходит чистая подогретая вода. Значит, воду нужно снова подогревать, нужны насосы, чтобы возвращать ее. Но даже если заведомо согласиться на эти траты — как быть с уже существующими, обычными? Их немало... Нет, по моему, проблема не до конца решена. И все же кое-чему ты здесь можешь научиться. Скажи, пожалуйста, за счет чего в таком бассейне волна становится меньше?

Чтобы ответить на этот вопрос, Лене пришлось поработать с учебником физики для десятого класса.

Итак, канадцы поступили правильно, погасив волну по краям бассейна, но решение их неэкономично.

— Что из этого следует? — рассуждал Ленья. — А то, что волногасители, скажем, по типу тех же поплавков нужно ста-

вить не вдоль дорожек, а по периметру бассейна.

Мальчик очень долго думал, какой формы должны быть эти поплавки-волногасители. А перебрал множество вариантов, решил совсем отказаться от поплавков. Ведь ребра проще всего вертикально установить на бортиках бассейна, так, чтобы они опускались в воду, скажем, на метр. Сверху их закрепить на трубе. Ее можно просто пропустить сквозь отверстия в ребрах. Тогда в зависимости от величины волны можно изменять расстояния между этими ребрами.

Отцу проект Ленья понравился: «Вот такое и в журнал не стыдно послать».

Он не ошибся. Предложение Ленья Жуковского было опубликовано в «Патентном бюро «ЮТ».

Но теперь Лене было мало публикации в журнале. Он хотел, чтобы его волногаситель стали ставить в бассейнах, и послал свое предложение в НИИ спортивных и зрелищных зданий. Но там к его письму, к сожалению, серьезно не отнеслись. Ответили, что якобы такой проблемы и вовсе не существует.

— Это они мне, пловцу, рассказывают! — сокрушался мальчик.

К тому времени Ленья был уже кандидатом в мастера спорта.

И опять отцу пришлось учить его терпению, уменью отстаивать свою правоту.

Так появилась заявка на изобретение, составленная с помощью отца. В Государственном комитете Совета Министров СССР по делам изобретений и открытий не сразу признали приоритет мальчика. Вместе с Жуковским-старшим Ленья приезжал в Москву. Но перед строгими судьями выступал сам. Эксперты признали, что канди-

дат в мастера спорта — автор изобретения. И Леня стал одним из немногих школьников, получивших авторское свидетельство.

Это была победа, не уступающая спортивным. Оказывается, не только спорт требует терпения, мужества и азарта. В технике, кроме этого, нужны еще и смекалка, и незаурядная фантазия, и логика... Разве это не арена, достойная мужчины?!

Сознаваться, что когда-то ошибся, всегда трудно. Но отец и на сей раз понял его. Посоветовались и решили, что стоит еще раз поменять учебное заведение — из спортивной спецшколы перейти в математическую.

— Учиться мне здесь необычайно трудно, — говорит Леня. — Программа сложная. Десятый класс. Занимаюсь день и ночь. И пока хвастаться нечем. И пока снова не остается време-

ни придумывать что-нибудь полезное...

И все же привычка наблюдать, искать продолжает работать как бы помимо его воли.

Вот он едет в троллейбусе. Сосед просит передать мелочь в кассу... И вдруг мысль: а почему бы не пустить над головами небольшой конвейер с маленьким контейнером для мелочи? Вот открытый грузовик везет мебель — начинается дождь. А ведь можно сделать складывающийся навес над кузовом — надуваешь его, он раскручивается и распрямляется.

На мой вопрос, где он собирается учиться после школы, Леня ответил:

— Где — не знаю. Решил одно: буду учиться технике...

**Н. ПОНОМАРЕВА**

**Рисунок А. АННО**



С виду игрушки. Но приглядитесь внимательней — перед вами целый комплекс машин, предназначенных для уборки урожая овощей. Модели таких машин создали юные техники из Воронежа.

*Крупным планом*

# ВАЗ-2105

Посмотрите на рисунок. Художник нарисовал новую модель «Жигулей» — автомобиль ВАЗ-2105. Эта модель открывает новую серию автомобилей Волжского автомобильного завода, которая включает в себя также ВАЗ-2104 и ВАЗ-2107.

Новая машина похожа и в то же время непохожа на прежние «Жигули». Похожа потому, что здесь осталось неизменным все то, что хорошо зарекомендовало себя на предыдущих моделях. Так же, как и прежде, мотор расположен впереди, а багажник — сзади. На месте остались и важ-

нейшие узлы: коробка передач, трансмиссия, тормозная система...

И в то же время спутать ВАЗ-2105 с его предшественниками трудно. Форма крыльев, дверей, облицовка радиатора — все эти и многие другие детали значительно изменили внешность автомобиля.

Если открыть дверь и заглянуть в салон, сразу бросятся в глаза новые формы панели приборов и рулевого колеса, более удобные сиденья с подголовниками. На каждой лампочке индикаторов нанесены символы, позволяющие сразу понять смысл загоревшегося сигнала.

Такие же символы в соответствии с международными стандартами нанесены на органы управления вспомогательными системами: освещением, вентиляцией, отоплением... Предусмотрена даже такая мелочь:



чтобы отрегулировать положение наружного зеркала заднего вида, теперь вовсе не нужно опускать боковое стекло. Зеркало регулируется прямо из салона с помощью ручки, установленной на внутренней стороне двери водителя.

Все детали салона и кузова выполнены с учетом требований техники безопасности. Складывающаяся рулевая колонка, привязные ремни помогут избежать травм при резком торможении. А наружные детали — ручки, кнопки для открывания дверей, бамперы — сконструированы таким образом, что за них невозможно зацепиться.

Безопасность автомобиля также повышена за счет установки очистителей и омывателей фар. На заднем стекле укреплен электронагревательный элемент, поэтому оно не замерзнет в са-

мые сильные морозы. (Обогрев переднего стекла обеспечивается за счет потока теплого воздуха, идущего от печки.)

Претерпели изменения двигатель и его системы. Для уменьшения шума и веса цепной привод распределительного и вспомогательного валов заменен на ременный. Воздушный фильтр обладает также повышенными шумопоглощающими свойствами, имеет автоматический регулятор температуры на входе в карбюратор, что позволяет двигателю работать в оптимальном режиме.

Словом, конструкторами Волжского автомобильного завода сделано очень многое, чтобы новый автомобиль получился еще более удобным, экономичным, надежным и красивым.

**Н. ЛУДКОВ,**  
инженер-испытатель ВАЗа



Рисунок В. НОВОСЕЛОВА

## БИОЛОГИ С ГАЛЬВАНОМЕТРАМИ

Полтора десятка лет назад ленинградскому профессору П. П. Гуляеву с помощью высокочувствительной аппаратуры удалось установить, что слабое биоэлектрическое поле — электроаурограмма — окружает любое живое существо, будь то растение, насекомое, животное или человек. Более того, на сегодняшний день точно известно: каждая живая клетка имеет свою собственную электростанцию. Для чего все это нужно? Каким образом собственные электрополя живых существ взаимодействуют с электромагнитным полем Земли? На эти и многие другие вопросы отвечает недавно появившаяся наука — электромагнитная биология.

### КОГДА РАСТУТ СОСНЫ!

«Если 500 пар половинок горошин собрать в определенном порядке в серии, то конечное электрическое напряжение составит 500 вольт... Хорошо, что повар не знает об опасности, которая ему угрожает, когда он готовит это особенное блюдо, и, к счастью для него, горошины не соединяются в упорядоченные серии».

Это высказывание индийского исследователя Дж. Боса базируется на строгом научном эксперименте. Он соединял внутренние и внешние части горошины с гальванометром и нагревал до 60 °С. Прибор при этом показывал разность потенциалов 0,5 В.

Более того, на сегодняшний день точно установлено: собственной «электростанцией» обладает каждая живая клетка. И клеточные потенциалы не так уж малы. Например, у некоторых водорослей они достигают 0,15 В.

Каким образом это происходит? На каком принципе работают живые генераторы и батареи? Вот

что мне рассказывал об этом заместитель заведующего кафедрой живых систем Московского физико-технического института кандидат физико-математических наук Эдуард Трухан:

— Один из самых главных процессов, протекающих в клетке растения, — процесс усвоения солнечной энергии, процесс фотосинтеза. В его ходе происходит не только разделение молекул воды на кислород и водород, но и сам водород в какой-то момент оказывается разделенным на составные части — отрицательно заряженные электроны и положительно заряженные ядра...

Так что, если в этот момент ученым удастся «расташить» положительно и отрицательно заряженные частицы в разные стороны, то, по идее, мы получим в свое распоряжение замечательный живой генератор, топливом для которого служили бы вода и солнечный свет, а кроме энергии, он бы еще производил и чистый кислород.

Возможно, в будущем такой генератор и будет создан. Но для

осуществления этой мечты ученым придется немало потрудиться: нужно отобрать наиболее подходящие растения, а может быть, даже научиться изотавливать хлорофилловые зерна искусственно, создать какие-то мембраны, которые бы позволили разделить заряды.

Впрочем, простите, такие мембраны уже созданы в лаборатории молекулярной биологии и биофизической химии МГУ, которой руководит член-корреспондент АН СССР В. П. Скулачев. С помощью этих мембран ученым удалось ответить на вопрос: «Зачем растениям свои электростанции?»

Оказывается, живая клетка, запасая электрическую энергию в природных конденсаторах — внутриклеточных мембранах особых клеточных образований, митохондрий, потом использует ее для произведения очень многих работ: строительства новых молекул, затягивания внутрь клетки питательных веществ, регулирования собственной температуры... И это еще не все. С помощью электричества производит многие операции и само растение: дышит, движется (как это делают листочки всем известной мимозы-недотроги), растет и даже... чувствует!

Во всяком случае, некоторые биологи утверждают, что у растений есть какое-то подобие нервной системы. А нервные импульсы, как стало известно в последнее время, тоже имеют электрическую основу.

Какие же факты говорят о существовании подобия нервной системы у растений? Сотрудники лаборатории физиологии и биофизики растений Института леса Карельского филиала АН СССР недавно проводили такие опыты. Они подсоединили к стволам нескольких сосен датчики биопотенциалов и выяснили следующие интересные зависимости. Оказывается, ночью сосны «спят», а растут только в светлое время суток, лучше всего утром и вечером. И не в течение всего года, а всего лишь

с середины мая по середину июля. Зато в это время суточный прирост дерева может достигать 35 миллиметров!

Более того, специалисты заметили: сломалась невзначай ветка — потенциал скачет вверх, растение как будто реагирует: «Больно!» А однажды был зафиксирован и вообще невероятный факт: топором ударили по березе, а датчики зарегистрировали скачок потенциала на стоящей рядом сосне!

Уже сегодня можно утверждать: изучение электрической жизни растений может принести (и начинать приносить) пользу сельскому хозяйству. Вот только несколько примеров.

Еще И. В. Мичурин проводил опыты по влиянию электрического тока на прорастание гибридных семян. И выяснил: пропускание тока определенной силы через



Во время сезонных перелетов птицы руководствуются и своеобразными магнитными компасами. Орган, чувствующий магнитное поле, располагается в улитке уха.

почву, в которой выращивались семена, ускоряет их рост.

Исследования, выполненные в Институте физиологии растений АН СССР, показали, что разность электрических потенциалов между почвой и атмосферой заметно влияет на интенсивность фотосинтеза. Чем более отрицательно заряжена почва по отношению к атмосфере, тем выше интенсивность фотосинтеза. И напротив, положительный потенциал резко снижает жизнедеятельность растения.

А специалисты Ленинградского агрофизического института даже полив опытных делянок ведут, основываясь на электрических сигналах растений о своем самочувствии. Автоматическая поливальная установка включается лишь тогда, когда на экране осциллографа появятся тревожные всплески — сигналы растения: «Пить хотим!» Таким образом удается вести полив точно вовремя, достигая максимальных урожаев при минимальных затратах энергии и воды.

---

Как считают некоторые ученые, спать лучше головой на север. При этом и спится лучше, и сны снятся приятные.



## ПЛОВЦЫ В ОКЕАНЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

Из глубин моря рыбы могут воспринимать волнение на поверхности. Каким образом? Ученым Мурманского морского биологического института удалось установить, что информация об этом доставляет на дно моря электричество.

— Не только рыбы, — рассказывал мне сотрудник проблем ориентации рыб Института эволюционной морфологии и экологии животных кандидат технических наук Владимир Барон, — но и животные, птицы, насекомые используют электрические поля для самых различных целей. Так, например, недавними исследованиями американских ученых установлено, что пчелы обязательно несут на своем теле электрический заряд. Рано утром, при вылете из улья, — отрицательный, при возвращении — положительный. Этот заряд помогает пчелам определять направление и расстояние до цветков, где можно собирать нектар или пыльцу, повышает активность медосбора...

Вечные странники — птицы — используют в своих перелетах внутренние компасы, действие которых тоже основано на взаимодействии собственных биополей птицы с полями Земли. О том, что такие компасы существуют, говорит хотя бы такой опыт, проведенный недавно западногерманскими исследователями. Они помещали малиновок в круглую клетку, закрытую тканью. Птицы не могли видеть неба, и все же упорно собирались у южной стороны клетки. (Дело было осенью, и малиновки на воле готовились к отлету на юг.) Лишь когда клетку поместили в катушку Гельмгольца — прибор, создающий магнитное поле при пропускании тока, — птицы стали терять ориентировку. «Югом» у них оказывалась то одна, то другая сторона клетки, в зависимости от того, в каком на-



Сопротивление кожи человека меняется в зависимости от его состояния. Это свойство может быть использовано для уточнения диагностики при заболеваниях.

правлении пропускался ток по виткам катушки.

— Но, пожалуй, наиболее изучено, — продолжал свой рассказ В. Барон, — влияние электрических явлений на жизнь рыб. С помощью высокочувствительной аппаратуры ученым удалось установить, что рыбы постоянно окружены электрическим полем. Они периодически излучают импульсы тока, напряжение которого изменяется десятками долями вольта. Характер и частота этих импульсов различны у разных рыб, а также зависят от внешних условий. Каждый импульс дает электрическое поле с двумя полюсами — один на голове, другой — на хвосте...

Помимо частых импульсов — до нескольких сотен герц — рыбы, как установили сотрудники лаборатории, излучают разряды очень низкой частоты — до одного колебания в секунду. Эти колебания создают поле с особым для каждого вида рыб рисунком. Такое

поле было обнаружено даже у рыб, которые никогда не считались электрическими, — у карасей и пескарей! Для чего оно им нужно?

— Способность рыб излучать и воспринимать электрические поля служит одним из источников информации об окружающем мире, — говорит Владимир. — Если какой-нибудь металлический предмет поднести к рыбе, «рисунок» электрического поля на ее теле изменится. Чувствительность специальных электрорецепторов рыб достигает завидных показателей. Акулы и скаты замечают изменения напряженности поля всего в сотые доли микровольта на одном сантиметре площади. Благодаря этому акула, например, чувствует камбалу, которая зарылась в дно.

Электрические сигналы также используются рыбами для охраны «своей» территории, для обороны от врагов. Возможно также, такие сигналы используются для согласованных маневров всей стаи рыб.

Сбор рыб в стаю может иметь и вот какое значение. Общее биоэлектрическое поле всех особей должно, по идее, сильнее взаимодействовать с магнитным полем Земли. Благодаря этому рыбы могут ориентироваться относительно магнитных полюсов нашей планеты, правильно выбирать маршрут во время миграций. А такие нестойкие рыбы, как угорь, лосось, используют для навигации другой принцип: они выбирают направление в зависимости от геоэлектрических токов, которые создаются в океане постоянными течениями.

— Примерно так же, кстати, рыбы улавливают и сигналы о волнении на поверхности моря. (Помните, мы говорили об этом в самом начале нашего разговора?) Ведь волна не что иное, как движущийся в магнитном поле проводник. Удалось определить, что в зависимости от длины, солености воды и ряда других па-

раметров волна метровой высоты создает напряженность поля от десятых долей микровольта до нескольких микровольт на сантиметр... — закончил свой рассказ Владимир Барон.

Имеют ли какое-нибудь практическое значение все эти исследования? С таким заранее приготовленным вопросом я пришел в лабораторию и сразу понял, что ответ на него будет положительным: на одном из стендов лаборатории были помещены фотокопии десятков авторских свидетельств, полученных ее сотрудниками.

Особенности реакции рыб на электрический ток стали основой для разработки десятков различных устройств. С помощью их, например, можно отпугнуть или привлечь рыбу, точно подсчитать ее количество. В будущем, возможно, такие сигналы будут использоваться вместо заградительных сетей, например, у плотин электростанций. Американские инженеры разработали на основе таких сигналов устройство для отпугивания акул. А рыбаками Дальнего Востока уже испытано сконструированное советскими инженерами устройство для беспроводной связи между тралом и судном. Электрические импульсы передают команды тем или иным устройствам, расположенным на трале, прямо по воде.

\* \* \*

«Практически нет ни одного явления природы, которое бы не сопровождалось электричеством», — сказал однажды известный американский физик, лауреат Нобелевской премии Р. Фейнман. И, как видите, последние исследования ученых еще и еще раз подтверждают эту истину.

**В. НИКОЛАЕВ**

**Рисунки А. НАЗАРЕНКО**



## ИНФОРМАЦИЯ

**РЫБЫ И ЭЛЕКТРИЧЕСТВО.** С приближением даже слабого шторма рыбы уходят на глубину. Об этом факте хорошо знали моряки промысловых судов. Но до сих пор никто толком не мог объяснить, каким образом эти морские обитатели «слышат» волну, ведь всего в нескольких метрах от поверхности вода почти полностью успокаивается. Было и еще одно не совсем понятное обстоятельство: биологи обнаружили у большинства рыб особые органы, позволяющие распознавать весьма слабые колебания напряженности электрического поля. Не предупреждают ли рыбу о шторме электрические сигналы?..



Ученые Мурманского морского биологического института рассуждали следующим образом. Морская вода, как известно, пред-

ставляет собой из-за растворенных в ней ионов слабый электролит, то есть проводник электрического тока, а морские волны, двигаясь в магнитном поле Земли, способны генерировать электрические сигналы. Но могут ли рыбы услышать эти сигналы? Сначала исследователи решили измерить электрические характеристики самой обычной для моря рыбы — высотой в метр. Как и предполагали, они оказались в сложной зависимости от длины волны, солености вод и некоторых других факторов. Так или иначе, но даже метровая волна вносила изменения в напряженность поля от долей микро-вольта до нескольких микро-вольт. Затем ученые в экспериментах уточнили «принимающие» возможности рыб. Оказалось, большинство рыб действительно могут улавливать электросигналы морских волн.

**ВЕРБЛЮДЫ И ГРАВИТАЦИЯ.** Величина силы тяжести, как известно, неодинакова в разных точках поверхности земного шара. Районы с различными ее значениями называют гравитационными полями. Они отражают особенности строения земной коры и обусловлены включениями более плотных горных пород. Чаще всего эти включения — залежи ценных руд. Поэтому выявление районов гравитационных аномалий очень

важно для геологического поиска.

Геологи, проводившие гравиметрическую съемку в Казахстане, пришли к совершенно неожиданному выводу: тропы, по которым издавна шли через пески и степи караваны верблюдов, с поразитель-



ной точностью соответствуют линиям наименьшей силы тяжести! Ночные же стоянки караванов расположены, как правило, в зонах пересечения гравитационных полей.

Иными словами, «корабли пустынь» прокладывали свой путь так, чтобы тяжелые вьюки становились легче хоть на какую-то долю веса, а место отдыха выбирали в точках относительного равновесия.

Каким же образом верблюды умеют выбирать энергетически наиболее выгодный путь? Для биологов это пока загадка. Но уже сегодня знание караванных маршрутов может оказаться полезным для геологов, строителей дорог в пустынях.

# ВКЛЮЧИТЕ ВАШУ ПАМЯТЬ

Фантастический рассказ

Владимир РЫБИН

Рисунки А. МАШАТИНОЙ

В нашем классе появился вундеркинд. И надо же, им стал Петька Самойлов, для которого тройка всегда была единственным «средством передвижения» из четверти в четверть.

Но вот однажды он пришел в

класс, бросил портфель на парту и ни с того ни с сего стал декламировать наизусть строки из книги, которую мы по литературе еще не проходили.

И тут как раз урок литературы. Татьяна Воробьева, отличница



и всезнайка, ясно, не выдержала, пискнула из-за парты:

— А Петя Гоголя наизусть выучил.

Анна Петровна поглядела на нас, а потом в журнал. Видно, не поняла.

— Что мы приготовили дома? Кто готов отвечать?

Каждый раз она так спрашивает, и каждый раз после этого ее вопроса парты скрипеть начинают. Это мы сползаем пониже. А тут все повернулись к Петьке. И Анна Петровна тоже на него поглядела, как всегда смотрит, когда хочет вызвать.

И Петька не стал ломаться, вылез из-за парты, рот открыл, и... ни слова. Молчит. Мы уж подсказывать начали. Но тут Петька словно проснулся. Всхлипнул как-то странно и сказал:

— Я лучше «Евгения Онегина» прочитаю.

И, не дожидаясь разрешения, пошел скороговоркой про дядю, который не в шутку занемог и уважать себя заставил.

Анна Петровна не поверила даже, подошла, посмотрела: не по книжке ли он читает. Да так и простояла рядом чуть ли не весь урок. А когда звонок прозвенел, взяла Петьку за руку и увела в учительскую.

Вышел он оттуда красный, улыбающийся.

— Пятерку получил?

— Что пятерка! — сказал Петька таким тоном, будто никогда ничего другого не получал. — Она меня представлять будет.

— Как это «представлять»?

— Обычно. Перед всеми учителями буду декламировать.

И он важно пошел по коридору, а мы все стояли на месте, удивленные, восхищенные, пораженные возможностями, которые отныне открывались перед Петькой. Мы-то знали: если уж кто попадает в вундеркинды, тому тройку не поставят. Лучше спросят еще раз.

На другой день было Петьки-

но «представление». В актовом зале. Впереди сидели учителя, потом мы всем классом (все-таки он наш вундеркинд), а на последних рядах — остальные. Представляла Анна Петровна. Она говорила недолго, но здорово.

— Товарищи! — говорила она. — Ребята! Кое-кто из вас жалуется на плохую память. А ведь память наша имеет фантастические возможности. История знает немало примеров, когда простой человек выучивал невероятное много. Приведу только один пример — Маццофанти. Итальянец Джузеппе Маццофанти выучил пятьдесят шесть языков. Конечно, не у всех такие способности. Но все могут развить свою память настолько, чтобы хорошо помнить не только уроки, но и многое другое. Живой пример этому...

Тут Анна Петровна убежала за кулисы и вывела на сцену нашего Петьку.

— Это Петя Самойлов. Вы все его хорошо знаете. Он сумел развить свою память. Сейчас Петя прочтет по памяти отрывки из романа в стихах Александра Сергеевича Пушкина «Евгений Онегин».

И первая стала аплодировать. А потом наступила тишина. Слышно было, как воробьи за окном чирикали на весеннем солнце да половицы под вундеркиндом скрипели. Он все переминался с ноги на ногу, уже не красный, а бледный. И молчал.

— У лукоморья дуб зеленый, — подсказал кто-то, и все засмеялись.

Вдруг Петька словно проснулся:

— Богат и славен Кочубей, — сказал. — Его поля необозримы. Там табуны его коней пасутся...

Анна Петровна пыталась возразить, что это, мол, не «Евгений Онегин», а «Полтава», но на нее замахали руками. И Петька продолжал без запинки говорить. С выражением говорил, какого

мы от него никогда и не слышали. Особенно это: «...И грянул бой, Полтавский бой!..»

Его долго не отпускали со сцены. А после мы за него взяли. Мы — это Коля Еремеев, Ваня Колосов и я. Еще с утра мы договорились взять вундеркинда под свою опеку. Приблизился конец года, и нам тоже не помешало бы вызубрить по помке, чтобы всех удивить.

На улице мы подошли к нему. — Мы хотим узнать, как тебе удалась столько вызубрить.

— Я и не зубрил вовсе, — честно сказал Петька. — Я этих стихов и в глаза никогда не видел.

— Наверное, ты их сам сочинил, — съязвил Коля Еремеев.

— Да они мне приснились, честное слово. Пусть меня на второй год оставят, если вру.

Это была всем клятвам клятва. В такую поневоле поверишь.

— Вот оно что: обучение во сне, — сказал Ваня. — Известное дело. Я читал: включаешь магнитофон и спишь себе. А во сне все само выучивается.

— Да нет у меня никакого магнитофона! — сказал Петька. — Приснилось — и все.

— Может, у тебя кровать такая волшебная?

— Ничего не волшебная.

— А ну покажи кровать...

Мы пошли к Петьке домой. Оглядели кровать, ничего интересного не нашли. Кроме царпины на деревянной спинке да еще гвоздя, вбитого зачем-то снизу.

— А может, ты все это выдумываешь? — растерянно спросил Коля. Хотя по Петькиной физиономии было видно, что ему самому все это до смерти интересно.

— А почему ты со сцены начал читать совсем не то, что на уроке?

— Забыл, — шепотом сказал Петька. — На другую ночь мне «Полтава» приснилась.

И мы зашептались, удивленные. Шепот ведь такая штука, только

начни, потом слово вслух сказать страшно. Так мы стояли и шептались, пока не дошептались до одной идеи: кому-то остаться у Петьки ночевать. Кинули жребий — досталось мне.

Родителей мы быстро уговорили. Сказали, что надо вместе уроки учить, чтобы получить пятерки по литературе.

Мне постелили на полу. Лег я и стал глядеть в потолок. А по потолку тени ползали: должно быть, на улице гулял ветер, фонари качал. Петька уже спал давно, а я все лежал с открытыми глазами и завидовал ему, зубрящему во сне очередную поэму. Потом догадался, подтянул свой матрасик к самой его кровати и скоро уснул. Во сне я стоял у доски, рассказывал какую-то сложную теорему. А учитель по математике — наша самая страшная гроза — стоял и улыбался.

Утром на уроке математики, выйдя к доске, я вдруг совершенно ясно вспомнил свой сон и начал исписывать доску тригонометрическими знаками,

— Это же из программы девятого класса! — удивился учитель. Взял меня за руку и увел в учительскую.

После моего триумфа вся школа потеряла покой. На переменах только и разговоров было, что о вундеркиндах из 5-го «В». С других этажей приходили смотреть на нас. Как на артистов.

Потом к Петьке стал проситься Коля Еремеев. Но прежде чем удалось еще раз уговорить родителей, мы сделали открытие. Случайно узнали, что «волшебные сны» можно видеть не только в Петькиной комнате, но и по другую сторону стены, на улице, и не только ночью, но и вечером, если задремать.

Мы вкопали в том месте скамеечку и допоздна стали просиживать на ней с закрытыми глазами.



Сны наши были как кино. Даже интереснее. Они помнились довольно долго, а потом как-то сразу забывались, но потом, на смену, и тоже вдруг вспоминался другой сон. Но пятерок нам уже не ставили. Учителя, прежде говорившие — «интересно», стали говорить — «подозрительно». И требовали ответов на заданные уроки. А вот уроки нам почему-то не снились.

Так продолжалось недели две. Однажды мы, как всегда, сидели на своей скамейке и спорили о причинах странных снов.

— Дом у нас старый, — говорил Петька. — А в старых домах

всегда что-нибудь водится. Когда я был маленький, мне бабушка такое рассказывала!

— Заколдованный дом, — сказал Коля Еремеев.

А Ваня, который ничего не представлял себе без космоса, стоял на своем:

— Это космические лучи. Кто-то с другой звезды внушает нам свои мысли.

— Откуда же они знают про нашу литературу?

— А может, они тебе только помогли вспомнить?

— Было бы чего вспоминать...

— А может, отец любил стихи?

Мы оглянулись. Рядом стоял высокий дядя в плаще.

— При чем тут отец? — рассердился Петька.

— Вот тебе раз! Ты же сын своего отца.

— Дяденька, — удивленно сказал Ваня. — Вы ведь не знаете, о чем мы говорим.

— Подумаешь, тайна. Вы разговариваете об обучении во сне.

Мы рты поразевали от удивления.

— А вы откуда? — спросил Ваня, опомнившись.

— Во-он из того дома. Видите крышу? Могу утешить: мне тоже эти сны не дают покоя.

— Какие сны! — чуть не хором воскликнули мы.

— Эти самые. Вы только любуетесь ими, а мне еще приходится разбираться в их природе. Понимаете? Замечено, что под воздействием определенных электромагнитных излучений в человеческом мозгу просыпаются какие-то неведомые центры памяти. Происходит это во сне...

— Во сне просыпаются? — спросил Колька Еремеев.

Я дернул его за рукав, Петька наступил на ногу, а Ваня толкнул в бок. Чтоб не мешал.

— Ну а что видите вы во сне?

Тут уж таиться было ни к чему, и мы, перебивая друг друга, рассказали все.

— Интересно, интересно, — говорил незнакомый дядя. — Вы хотите спросить, что это такое? Не знаю, ребята. Да и никто, думаю, пока еще не знает. Ясно только, что это память.

— При чем тут память? Как можно вспомнить то, что еще не читал или не проходил на уроке?

— Говорят же — весь в отца... Если наследуется внешность, то почему не быть наследственной памяти? Почему бы детям не перенимать знания и опыт родителей? Такая память, возможно, существует в каждом из нас. Только не может вспомниться.

— Во была бы жизнь! — заволновался Коля Еремеев. — Учиться не надо, ведь отец все уже проходил.

Мы поглядели на Кольку с завистью: его отец был кандидатом наук.

— Как же можно не учиться! Ведь знания не стоят на месте, их становится все больше!

— Лет через сто какие же это головы у людей будут? — задумчиво сказал Коля Еремеев.

— Вероятно, такие же. Речь идет не о том, чтобы все всегда помнить, а чтобы, когда понадобится, вызывать в памяти нужные знания. Будут люди ходить с такими аппаратами. Нажал нужную кнопку — и все вспомнил.

— Как электронная машина?

— Вот, вот. Только машина большая. А тут запоминающее устройство — это твоя голова. В руках же только пульт управления. Улавливаете идею? Ведь что такое мозг? 14 миллиардов нервных клеток. Миллионы и миллионы связей между ними. Представляете, какая была бы машина из 14 миллиардов транзисторов и многих километров между ними? С большой дом, пожалуй. Вероятно, никогда не удастся создать машину, подобную мозгу. Вот мы и подумали: а зачем ее создавать, когда она уже создана? У каждого своя.

Надо только научиться управлять ею. С помощью, скажем, X-лучей. Ввел задачу — и готово решение...

Он легонько щелкнул Ваню по лбу. А Ваня даже не отодвинулся, смотрел на незнакомца круглыми глазами и, похоже, ничего не понимал.

— А чего же память?

— Скажи-ка, что ты проходил, ну, например, по географии в этот день прошлого года?

— Разве помню?

— Помнишь. Все, что читал или видел когда-либо, навсегда остается в голове.

Мы засмеялись. Даже учительница говорит, что у нас в одно ухо влетает, а из другого вылетает.

— Но вы сами в этом убедились. Мы испытывали наши лучи во-он там. Один лучик, значит, случайно пробился, дошел до вашего дома и напомнил вам даже то, что когда-то проходили ваши отцы...

Он начал говорить о каких-то сложностях, которые при этом возникают, о переизбытке информации, о самозащите мыслящих систем от информационного взрыва, о том, что, вероятно, невозможность в обычных условиях вспомнить, что знали предки, и есть результат такой самозащиты...

Но эти рассуждения мы плохо поняли. Мы мечтали о возможностях, которые открылись бы перед нами, будь у нас такой аппаратик.

А на другой день мы снова ждали этого человека возле дома. Но он не пришел. И волшебные сны пропали. И на скамейке, и в Петькиной комнате снилась теперь всякая чепуха, которую ни запомнить, ни понять.

Но мы все же ходим на свою скамейку. Сидим, спорим. Мечтаем о том времени, когда станем изобретателями и сами сделаем такую «машину памяти».

# КОЛЛЕКЦИЯ ЗРУДИТА

*Как это было...*

## КОМУ СНЯТСЯ ОТКРЫТИЯ

Русский химик Фальберг нанто забыл вымыть руни перед обедом. Благодаря этому обстоятельству, а также тому, что все блюда за обедом показались Фальбергу чрезвычайно сладкими, и был открыт сахарин. Инженер Броун подсмотрел идею висячих



мостов, наблюдая в саду за работой паука. Александр Флеминг обнаружил пенициллин в заплеванной лабораторной чашке, которую по правилам давно следовало вымыть...

Этот список можно было бы продолжить еще и еще, включив в него химика Кекуле, который, наблюдая за обезьянами в зоопарке, открыл формулу бензола, оптика Захария Янсона, который избрал подзорную трубу, случайно совместив две линзы, и, уж конечно, не забыть о вовремя уснувшем Д. И. Менделееве...

Но так ли уж случайны эти открытия? Француз Дагерр, экспериментируя с серебряными пластинками, как-то сделал неудачный опыт. Время экспозиции оказалось мало, и четкого рисунка на пластинках не получилось. Расстроенный Дагерр положил пластинку на одну из полок шкафа, в котором он держал разные химические вещества, и занялся другими делами.

Но когда он через некоторое время снова заглянул в шкаф, то увидел, что теперь на пластинках

запечатлено совершенно четкое изображение.

Чудо? Случайному человеку, возможно, так и показалось бы. Но Дагерр вот уже несколько месяцев бился над проблемой: «Как сонратить время экспозиции? Каким образом сделать так, чтобы людям не приходилось подолгу стоять перед объективом, замерев словно статуи?..» И он понял, что какое-то вещество, хранившееся в шкафу, сработало как проявитель, усилитель изображения. Но какое именно?

Тогда Дагерр стал сыщиком. Он терпеливо, по очереди стал освобождать шкаф от содержащихся в нем веществ и проверять, не теряет ли шкаф проявляющих свойств. Этот необычный опыт тянулся очень долго — ведь в шкафу находилось несколько сотен различных веществ, — но в конце концов все же привел к успеху. Проявителем оказались ртутные пары, исходящие от открытой чашечки со ртутью.

Так что совершенно справедливо сказал Луи Пастер: «Не всякому помогает случай. Судьба одаривает только подготовленные умы».

*Надо же!*

## ВОТ ТАК ПАМЯТЫ

Своеобразный ренорд поставил недавно японец Хидони Томоу. Он на память назвал в правильном порядке несколько тысяч цифр, идущих после запятой в знаменитом числе «пи». Как известно, оно представляет собой бесконечную десятичную дробь. За три часа непрерывного монолога японец не сделал ни единой ошибки.



## Клуб юных биоников



Волны на реке и на море, рябь, оставленная на песке ветром, его мерные баюкающие звуки в непогоду... Все это примеры колебательных движений в неживой природе.

А какие волновые процессы происходят в живых организмах! Сегодня этот вопрос волнует учёных всего мира.

# В ПОИСКАХ ЖИВОГО РИТМА

«Инженеры знают: чем сложнее механизм, тем сложнее обеспечить его бесперебойную работу — выходит из строя то одна, то другая деталь. Значит, чтобы механизм работал как можно надежнее, нужно, чтобы он был по возможности проще?»

Так начал письмо девятиклассник из Львова Сергей Ляшко. Он хочет стать биофизиком и поэтому интересуется живыми системами. А они, по мнению Сергея, убеждают людей в обратном! Взять, например, сердце. Необыкновенно сложный механизм, а какая надежность! Может бесперебойно работать даже больше ста лет. Что же позволяет сердцу биться в необходимом для жизни ритме долгие годы? Где спрятана поразительно надежная автоматика, в которой не нужно, а чаще всего и нельзя заменить ни одну деталь?.. Ученые ищут ответ на эти вопросы очень давно: разобравшись в автоматике живого организма куда сложнее, чем в самой сложной кибернетической машине. Вот почему и сегодня ученые на многие вопросы отвечают не словами: «Это происходит так...», а: «Видимо, это происходит так...»

Так что же за автоматика составляет в нужном ритме сокра-

щаться, например, сердечную мышцу? От этих колебаний зависит непрерывный ток крови.

Скорее всего ее работа связана со сложными волновыми процессами.

Сергея прочитал о работе группы советских ученых в этой области. Его волнуют две стороны этой проблемы:

1. Как это поможет в борьбе за здоровье людей?

2. Можно ли будет применить секреты сердечной автоматки для создания сложных и очень надежных машин?

В своем письме Сережа затронул очень важную и интересную тему. Волны, возникающие в живых системах, — область для науки пока новая и малоизученная. Ею занимаются сегодня физики, математики, биологи.

В этом выпуске речь пойдет об открытии советских ученых.

Работа называется «Автоматические процессы в возбудимых средах». За нее группа советских ученых: член-корреспондент АН СССР Г. Р. Иваницкий, доктор физико-математических наук В. И. Кринский, доктор физико-математических наук А. М. Жаботинский и другие — удостоена Ленинской премии.



# АНАТОМИЯ ВОЛНЫ

## ЭТО ВЫ НЕ ПРОХОДИЛИ

Какой-нибудь мальчишка, у которого в таблице одни пятерки, на вопрос, что такое автоволновой процесс, ответит: «Это распространение колебаний, при которых (в отличие от колебаний свободных) волна не затухает, а каждый раз возобновляется за счет источника энергии».

Сложно? Попробуем проще.

Допустим, другой мальчишка, менее усердный, который изучает физику, так сказать, на лоне природы, бросил камень в большую лужу. Побежали круги — вот они становятся все шире, малозаметнее. Наконец они пропадают. Это обычные затухающие волны.

А теперь представьте того же «физика-экспериментатора» на больших качелях в парке отдыха. Лодка ходит туда-обратно, словно

маятник. Мальчику не нужно раскачивать ее. Это делается автоматически благодаря пружине.

Может, этот пример покажется вам неубедительным и вы сами найдете более удачные примеры автоколебаний в технике. Но какое отношение все это имеет к сердцу?

Не торопитесь. Прежде чем разобраться в волновых процессах в живых организмах, попробуем понять, как они протекают в более простых системах, созданных природой.

Нужно сказать, что автоволны человек не придумал, в природе они существовали всегда: загорелась степь, пожар побежал от одной травинки к другой, во все стороны, пока пожар не потушат. Или укололи вы палец, болевой импульс передается по нервным клеткам от одной к другой, как бы вспыхивая всякий раз заново.

В сердечной мышце клетки — водители ритма так же передают электрический сигнал. Каждая клеточка — генератор пульса. А среда, состоящая из таких генераторов, называется возбудимой. Она, как вы поняли, может быть живой или неживой. Но в чем же раз-

нца поведения волн в этих средах?

Пронесся пожар по степи, и через год она снова ожила. Живая клеточка «вспыхнула» и стремится успокоиться. То волнение, то покой... Без этого не было бы живого ритма.

Итак: живая возбудимая среда имеет способность восстанавливаться. Запомните это.

Для того чтобы трава выросла после пожара, нужен год, для восстановления сердечной мышцы — доля секунды (200 мс). Время, за которое система восстанавливается, называется рефрактерностью.

Вот теперь перейдем к работе советских ученых.

### МАТЕМАТИКА СЕРДЦА

Я приехала в академгородок в Пушкине, в один из шести биологических институтов, расположенных над Окой на длинном, тянущемся вдоль берега пригорке. Профессора В. И. Кринского нашла быстро — его знают здесь все.

— Пожалуй, начну с истории, — сказал Валентин Израилевич. — Помню, в шестидесятые годы у многих математиков появился интерес к естественным наукам — к физике, химии, биологии. Хотелось математически описать работу человеческого организма. Замахивались на математическую модель сердца, на описание режимов его работы, искали критерии, при которых наступает сбой... Я очень благодарен своему учителю члену-корреспонденту И. М. Гельфанду, который сам увлекался всем этим и сумел увлечь меня. Если в сердце идет какой-то волновой процесс, то его вполне можно описать с помощью формул — такие уравнения известны. Вопрос в другом: что это за волны, как устроено сердце и как колеблется каждая клеточка его мышцы. Тут требовалась длительная совместная работа с биологами.



Реакция Белоусова — Жаботинского. Вверху — несколько источников колебаний, внизу — образование вихрей.

Тогда, двадцать лет назад, Кринский и пришел в Институт биологической физики АН СССР. Теперь его лаборатория оборудована по последнему слову техники — современной аппаратура, от ЭВМ до новейших физиологических приборов, переводящих все движения сердца на осциллограф или на экраны дисплеев. На столах разложены перфоленты, на экранах дисплеев меняются диаграммы, какие-то загадочные белые линии...

Меня приглашают подойти к столу, где проводится опыт.

— Вот сердце лягушки. Оно полностью отделено от организма, — говорит лаборантка. — И все же продолжает биться. Вообще мы можем заставить со-

кращаться любую мышцу, посылая электрический сигнал. (Это известно каждому школьнику, который изучает зоологию.) Для сердечной же это не нужно.

Группа клеток, спрятанных в предсердии, в области, которая называется «водителем ритма», продолжает помнить о долге... Посмотрите на экран.

По темному полю дисплея движутся светлые равноудаленные полосы: электрические сигналы от клеток с введенными в них электродами преобразуются в приборе в зрительные.

Лаборантка рассекает сердечную мышцу: в одной ее части остается водитель ритма, в другой — только желудочек. Ткани помещают на два разных прибора. На дисплее первого прибора, там, где остались клетки — генераторы импульса (водитель ритма), идет все тот же волновой процесс — полосы на экране. Так и должно быть. Куда удивительнее другое — через минуту и желудочек начинает сокращаться. Выходит, что в сердце есть запасные датчики импульсов?

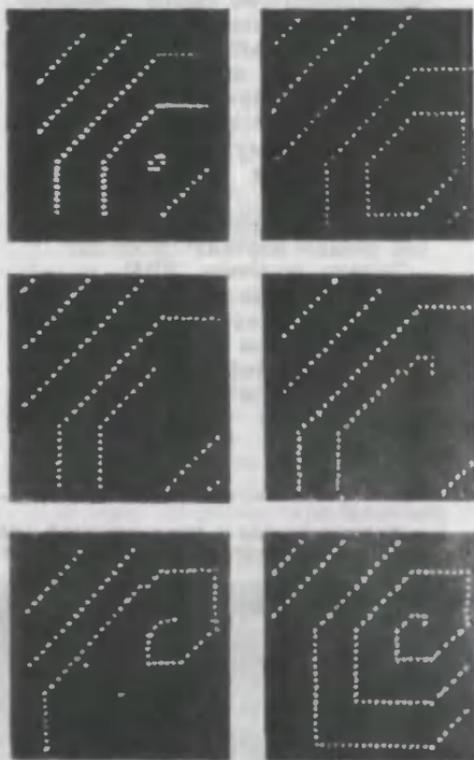
Да, запас прочности сердца огромен. Известно, что когда клетки водителя ритма устают (а их около двух миллионов), то генераторами импульсов становятся клетки мышц, не входящие в водитель ритма. Они как бы подстраховывают работу первых. Устала одна клетка желудочка, включается в работу другая, третья...

Но если так, то откуда же берутся болезни? Например, такое страшное явление, как фибрилляция, порой появляющаяся при инфаркте. Синхронизация сокращений отдельных клеток исчезает, и мышца перестает нагнать кровь. Спасти человека в этом случае бывает трудно. Причины ее были неизвестны, пока за дело не взялись... математики и специалисты ряда других наук, на первый взгляд далеких от медицины.

## ВОЛНА+ВОЛНА=СПИРАЛЬ?!

Между тем еще основатель кибернетики Н. Винер, тридцать лет назад попробовавший создать математическую модель сердца, предположил, что причина фибрилляции в каких-то странных вихрях, возникающих в сердечных тканях. Догадка так и осталась бы догадкой, если бы наши математики в своих исследованиях не попробовали оттолкнуться от нее. Поначалу они шли чисто абстрактным путем. Допустим, рассуждали они, у нас есть некая возбуждаемая среда с множеством клеток,

**Волновой процесс в сердце. Сигналы от биоэлектрического прибора передаются на экран дисплея. На снимках — обрыв волны возбуждения, ее закручивание и образование вихря.**



во котором передается от генератора возбуждения волна. Как? Это вы уже знаете из первой главы.

Каждая клеточка восприняла сигнал, выдала его и успокоилась, снова восприняла сигнал... Возбуждение при этом передается всем соседним клеткам — возникает фронт волн. Вот теперь нам потребуется мудреное слово «рефрактерность» (время восстановления). За возбуждением наступает период рефрактерности. Если в эту еще не восстановившуюся зону послать еще один импульс, то клетки не прореагируют, пока не восстановится их активность. Тогда они снова будут готовы работать.

Все это математикам удалось выразить с помощью формул. А теперь представим, что наша абстрактная возбудимая среда неоднородна по своим биохимическим свойствам — в сердце, например, множество неоднородных участков. Что из этого следует? Разумно предположить, что в разных участках клеточки поведут себя по-разному: одни будут восстанавливаться быстрее, другие медленнее.

Как будет меняться в этом случае общая картина процесса?

Задачу поручили ЭВМ, и машина ее решила. Вот вывод: картина не изменится, если сигналы, посылаемые в заторможенный участок (где рефрактерность больше), будут реже. Ну а если правило, которое подсказала ЭВМ,

по какой-то причине нарушается, что случится? Так как у нас неоднородная, с участками разной рефрактерности среда и между импульсами проходит достаточно времени, чтобы клетки восприняли каждый следующий импульс, все будет нормально. Если же нет, то фронт следующей волны наткнется на заторможенную зону. Значит, какой-то группе клеток, наткнувшейся на заторможенность, некуда будет передать возбуждение. В этих точках оно погаснет. Образуется разрыв фронта волны. Свободный конец фронта волны начнет огигать заторможенную область. По мере того как клетки заторможенного участка будут восстанавливаться, «хвост» будет закручиваться все больше. Но ведь волны от генератора импульса идут по всем направлениям, а неоднородностей в ткани сердца много, выходит, и вихрей будет множество... По расчетам, картина должна быть именно такой. А в жизни?

## ХИМИЧЕСКИЙ МАЯТНИК

— Кто из нас первым пришел к открытию? — продолжает Кринский. — Трудно сказать. Мы шли своим путем, химики своим. Но, несомненно, их работа по созданию химически возбудимой среды очень помогла нам. Реакция Белоусова—Жаботинского (название дано по имени ее создателей) бы-

---

Разрыв волны в неоднородной среде: распространение, одиночной волны, возникновение разрыва, закручивание и образование вихря.



ла как бы химической моделью сердца.

Но объединяет их, правда, не химия — здесь родство скорее физического порядка. Впрочем, вы все поймете, сами, когда увидите реакцию. У нас ее смогут вам показать.

Мы проходим в химическую лабораторию и останавливаемся у стола. Сейчас из обычных химических компонентов возникнет нечто удивительно подвижное, как скажут ученые — возбудимое.

Лаборант наливает в плоскую чашку оранжевую жидкость — броммалоновую кислоту с окислителем — броматом  $\text{KB}_2\text{O}_3$ . Добавляет туда катализатор — комплексные ионы железа  $\text{F}^{2+}$  и  $\text{F}^{3+}$  для убыстрения реакции. Затем подносит к зеркальной поверхности иглу — здесь возникает источник импульсов. И вот по оранжевой глади пошли вдруг голубые кольца. Реакция началась. Прошло десять минут, а волны не гасли: от того места, где был получен импульс, шли все новые и новые колечки. Раствор был химическим автогенератором. Ритмичность, с которой волны расходились по поверхности, очень напоминала абстрактную картину, нарисованную математиками — исследователями сердца.

Но вот лаборант наливает в чашку щелочь КОН для понижения кислотности. В смеси образуется химическая неоднородность. Вы уже догадались, что задача этой неоднородности притормозить ход голубой волны.

Выждав, когда очередное колечко выйдет из центра и начнет расти, лаборант еще раз касается центра иголкой — катализатором. Дан дополнительный импульс. Новая волна стремится догнать предыдущую, но неожиданно встречает препятствие и рвется. Потом вдруг закручивается вихрем, а через минуту в чашке уже настоящая буря — голубые вихри кружатся по поверхности. Их становится все больше. Голубые

кольца рвутся, образуя точечные спиральи.

Значит, вихри в возбудимой среде не фантазия. Почти нет сомнения, что догадка была верной. И все же давайте убедимся в этом на работе с живыми тканями.

Мы снова у биоэлектрического прибора. На дисплее все те же равноудаленные светлые линии. Перед нами кусочек здоровой ткани сердца с вживленными в нее электродами. Некоторое время картина не меняется. Идет здоровый волновой процесс. А теперь попробуем нарушить его. Вслед за естественным дадим дополнительный электрический импульс. Неужели и после этого сердечная мышца справится с работой? Белые линии на экране продолжают двигаться, появляются методично и точно. Но что это? Самая нижняя стала вдруг скругляться, сворачиваться. На снимке вы видите ее уже почти закрученной в спираль. Думаю, объяснять, что произошло, вам уже не надо. Итак, математики оказались правы.

## КОМУ И ЗАЧЕМ НУЖНЫ ЭТИ ВИХРИ?

Во-первых, врачам: нельзя лечить болезнь, не зная ее природы. Медики воспользовались открытием. Раньше химические препараты против аритмии подбирали экспериментально. Математики же облегчили работу медикам и фармакологам. Они вывели критерии, подсказавшие простой и надежный путь создания аритмических препаратов. Вот ответ на первый вопрос Сережи Ляшко.

Итак, вихри — явление отрицательное? Не будем торопиться с выводами. Кое-где эти вихри могут быть и полезны. Вспомним реакцию Белоусова—Жаботинского. Так вот, в результате появления вихрей конечные продукты удавалось получать в четыре раза быстрее. Значит, если подобный



вихреобразовательный процесс смоделировать в химическом реакторе, то можно увеличить его производительность, то есть увеличить выпуск конечного продукта в единицу времени.

Заинтересовались новым типом воли и инженеры-радиотехники. Они пытаются использовать возбудимые среды для получения полупроводников с улучшенными свойствами.

Вот и начало ответа на второй вопрос Сережи.

Начало потому, что волновая теория еще очень молода. И дальнейшее ее развитие, изучение тайн работы сердца откроют новые пути как для лечения больных, так и для создания новых удивительных технологий, материалов с необычными свойствами. А это не менее важно, чем на основе разгаданных тайн природы создавать машины, механизмы, конструкции.

**Н. ПОТАПОВА**

**Во многих проектах, присланных на наши предыдущие конкурсы, авторы пытаются использовать волновые процессы. Мы отобрали несколько таких предложений для нашего сегодняшнего разговора. Подумайте, осуществимы ли эти проекты. Что в них видится вам рациональным, разумным, а что лишь бесплодная мечта. Кроме того, просим вас оценить новизну и оригинальность проекта.**

## **ЗАСТАВИМ ВОЛНУ РАБОТАТЬ**

Олега Латышева из Одессы заинтересовали опыты советских ученых по выявлению сопротивления кожи. Они заключались в следующем. Человека привязыва-

ли на длинном тросе к катеру, и он мчался по волнам со скоростью 60 км/ч. При этом специальные датчики фиксировали его сопротивление потоку воды. У разных людей, участвующих в опыте, сопротивление оказывалось различным. Стали разбираться, в чем же причина. Оказалось, что очень благоприятно сказывались на движении волнообразные колебания кожи.

У полных людей — чаще всего у женщин, имеющих под кожей большой слой жира, — сопротивление оказывалось ничтожным, под

кожей возникала своеобразная жировая волна, гасящая сопротивление потока.

Случай этот навел нашего читателя на мысль, что и подводные плавающие механизмы следует покрывать мягкой эластичной пленкой, под которой должна находиться вязкая, способная волнообразно менять форму среда.

В одной из подборок КЮБа как раз и говорилось об освоении морских богатств, о том, что емкости с рудой или нефтью будут забирать подводные лодки. Лодка со множеством прицепов будет представлять собой целый поезд. Значит, общая площадь поверхности, а следовательно, и сопротивление ее будут немалыми. Вот тут-то и пригодился бы волнообразный гаситель.

\* \* \*

«Очень часто океанские танкеры терпят аварии. Из-за своей большой длины они не выдерживают поперечных нагрузок и буквально ломаются, — пишет Умар Юниров из Уфы. — А ведь стоимость танкера очень велика. К тому же пролитая при этом нефть загрязняет океан — гибнет рыба... А вот ни одному из живых подводных обитателей «перелом» не грозит. Почему? Да потому, что они гибкие».

Мальчик рассказывает, что видел в загородном пруду, как плавает уж, как ходит, извиваясь, каждый участок его длинного тела. Умару с детства хотелось построить модель секционной лодки, похожей на змею. В принципе такое возможно, но возникла бы трудность с управлением.

«Это под силу только взрослым конструкторам, — заканчивает письмо наш читатель. — Но принцип ясен — двигателем являются сами секции тела лодки. Они должны двигаться волнообразно — хвост будет выполнять функции руля».

Если бы это удалось осуществить, представляете, какие надежные, не боящиеся никаких нагрузок танкеры ходили бы в наших морях».

\* \* \*

О том, как важен волновой процесс в жизни некоторых растений, рассказала в своем письме Оля Переверзева из Серпухова. Она остановилась на поведении вьющегося растения — душистого горошка.

«Сначала из земли появляется плотный стебель, а уже от него по горизонтали отрастают усугупальца, — пишет девочка. — Они все время колеблются вправо-влево, как бы ища опоры, куда бы прицепиться! Я привязываю к стене сарая длинные веревочки от крыши к земле, и вьюнок начинает виться вокруг нее. Причем точку опоры эти шупальца предпочитают даже солнцу — сарай стоит к северу от грядки, так что растению, казалось бы, естественнее отклониться в обратную сторону, к солнцу».

Почему же шупальца отклоняются волнообразно, спросите вы, а не растут просто во все стороны?

Дело в том, считает Оля, что природа экономна. Волнообразные движения дают растению возможность охватить довольно большой объем пространства, не делая при этом лишнего движений и не тратя зеленого материала.

«Хорошо бы такую систему поиска точек опоры применить для машин, которые будут высаживаться на других планетах. Конечно, там, где можно использовать телекамеры и оптические приборы, волнообразные шупальца не потребуются. Но ведь наверняка есть планеты с непрозрачной атмосферой, и тут придется ориентироваться ощупью».

Рисунки А. МАШАТИНОЙ



**ВЕСТИ  
МАТЕМАТИКОВ**

**СТЕКЛО НА ДОРОГЕ.**  
Нет, речь пойдет не об осколках стекла, прокалывающих шины. Напротив, в данном случае стекло помогает уменьшить скольжение автомашин на поворотах, повышает безопасность движения. Инженеры из ГДР предложили бракованные стекла перемалывать в крупнозернистый порошок. Потом его смешивают с песком и подогре-

вают до определенной температуры. В результате оплавления стекла получают песочно-стеклянные гранулы — малые «ежики» размером с горошину. Их добавляют в асфальтовую массу, которую укладывают на виражах шоссе. Поверхность дороги получается шероховатой и обеспечивает отличное сцепление колес с дорогой при любой погоде.

**НЕ МЕШАЙТЕ КОМПЬЮТЕРУ.** Достаточно прочитать вслух адрес или конверте, открытке или посылке, и почтовые отделения будут автоматически переправлены в нужный отсек. Так работает новое электронное устройство, созданное японскими инженерами. Но, значительно облегчив труд почтовых служащих, новинка доставила им и некоторое неудобство: теперь уже нельзя поболтать в рабоче время — это сбивает компьютер.

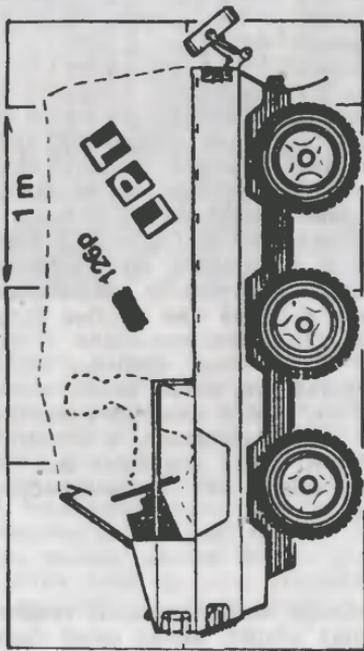
**ИСТОЧНИК ТОПЛИВА — ВЕНТИЛЯЦИЯ.** Как известно, в пластах угля содержится большое количество метана. Когда пласт разрушается вру-

бовыми машинами или комбайнами, метан выделяется и смешивается с воздухом, что может привести к взрыву. Чтобы избежать этого, шахтеры тщательно проверяют выходящий метан. С помощью мощных вентиляционных установок метан изгоняется из шахты на поверхность и уходит в атмосферу. Но рационально ли это? Ведь метан — отличное горючее. Польские специалисты приступили к созданию вентиляционных установок, в которых метан будет направляться в накопители. Таким образом, в скором будущем шахты станут давать сразу два

вида топлива — твердое и газообразное.

**«МАЛЫШ» НАУЧИЛСЯ ПЛАВАТЬ.** Малолетний автомобиль 126-й в Польше любовно называют «Малышом». Недавно на его базе была создана амфибия ЛПТ, способная перевозить 400 кг груза или пять человек.

Рыхлый песок и осеннюю распутицу, а также крутые подъемы автомобиля помогают преодолевать шесть ведущих колес. А вот если на пути встретится река или глубокое болото, переплыть через него поможет гребной винт.



**ВЗАМЕН ГИДРАВЛИКИ...** Шутливый «закон компенсации» гласит: «Если одна ножка короче, другая обязательно длиннее». Но вот на этот закон всевозвездно взглянули изобретатели, и... в итоге получили, новый способ выравнивания лестниц, вертолетных шасси, штативов для аппаратуры...

«Секрет» такого выравнивания заключен в своеобразном ожерелье из стальных шариков, сквозь которые пропу-

щен трос или прочный шнур. «Ожерелье» помещается в обойму, имеющую внутри полукруглую выемку. Такая конструкция позволяет ножке свободно удлиняться до нужной величины за счет внутреннего стержня. Обратного же хода этому стержню нет, «ожерелье» изгибается дугой и стопорит перемещение.

Как полагают, новое устройство окажется значительно экономичнее

всем известных гидравлических систем (Ш в е й ц а р я).

**ИНФРАЗВУК ЧИСТИТ ТРУБЫ.** Шведские инженеры разработали устройство для очистки промышленных котлов и труб с помощью инфразвука. Изобретение состоит из компрессора и механической мембраны, которая под воздействием потока воздуха колеблется с частотой 10—20 Гц. Образующиеся инфразвуковые волны ударяют по частям котлов, отрывают их от стен труб и котлов. Очистка новым способом оказалась в 2 раза эффективнее и экономичнее обычных механических методов.

**ВМЕСТО ВЕСЕЛ.** Новый движитель для спасательных шлюпок изобрели польские инженеры. Внешне он напоминает старинный пожарный насос: две ручки на концах качающегося коромысла. Эти качания передаются на гребной вал с четырехлопастным винтом. Два человека, взявшись за ручки, с успехом заменяют труд восьми гребцов.

**ДРЕВЕСИНУ СУШИТ... ХОЛОД.** Вы андели, как хозяйки сушат белье зимой? Вывешивают его на мороз, и зимний холод делает свое дело ничуть не хуже летней жары. Более того, как показали исследования, проведенные румынскими специалистами, в некоторых случаях холод даже оказывается эффективнее. Экспериментальная установка для сушки древесины холдом оказалась намного экономичнее и производительнее обычных. Все-го за час она позволяет высушить 2500 куб. м.

**ГОЛОГРАФИЯ — АРХИВАРИУС.** Группа польских специалистов создала установку для голографического копирования, хранения и чтения архивных документов. Теперь на одном метре обычной фотопленки можно поместить около 25 тыс. страниц текста! Это стало возможно потому, что одна голограмма, представляющая собой кружочек диаметром полтора миллиметра, позволяет зафиксировать сразу несколько стандартных машинописных страниц.





## НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Раздел ведет кандидат психологических наук, старший научный сотрудник Научно-исследовательского института общей и педагогической психологии АПН СССР Николай Иванович КРЫЛОВ.

# ЧЕЛОВЕК ПРОТИВ БЕДЫ

Рассказ донецкого горноспасателя  
Ивана Семеновича ВОЛКОВА

Нам приходится сражаться с камнем и водой, газом и огнем.

Но сначала надо объяснить, кто такой горноспасатель. Собственно, смысл нашей профессии понятен из ее названия, верно? Понятен, да, видно, не очень. Даже бывалые горняки, приходящие к нам на работу, тратят годы на то, чтобы освоить это непростое дело.

Под землей с непривычки довольно трудно — и это при том, что соблюдается техника безопасности, сияет свет, работают машины, а главное — вокруг люди. Если же случается что-то непредвиденное, происходит авария, то в пору растеряться и быватьому шахтеру. А горноспасатели — это такие люди, которые всегда готовы именно в момент аварии и приступить к работе. Причем мы нужны бываем не только при подземных работах — квалификация наша такова, что нас вызывали, скажем, тушить пожары торфяников.

Чем же нам досаждают четыре стихии?

Камень. Кровля подземных коридоров, образующихся при проходке или добыче угля, может обрушиться. Конечно, ее укрепляют, подпирают специальными устройствами, металлическими и деревянными. Существуют на то строгие расчеты и своя технология. Но трудно застраховаться от неожиданных сдвигов породы, в результате которых может образоваться завал.

Газ. Известно, что спутник угля — метан. Он скапливается в подземных пустотах и стремится вырваться наружу. Если такое случится, возможен взрыв от любой искры. Правда, во всех шахтах работают специальные системы вентиляции. Правда, существуют особые методы прогноза и предотвращения выбросов газа. Правда, ни один шахтер не будет допущен в забой без «самоспасателя» — специального противогаса для дыхания в загазированной атмосфере. И все же опасность такая существует, и ликвидировать ее бывает очень не просто. В частности, чтобы пре-

градить путь газу, иногда мы возводим гипсовые, быстрозастывающие перегородки в туннелях и горных выработках.

Огонь. Уголь при определенных условиях обладает коварным свойством самовозгораться. Есть способы борьбы и с огнем. Горноспасатели вооружены большим арсеналом средств, в том числе генераторами инертных газов (ГИГаами), то есть авиадвигателями, которые с большой мощностью подают на пламя отработанные газы, вытесняют кислород и тем самым тушат огонь. Для ведения таких операций мы надеваем газотеплозащитные костюмы «Прометей», выдерживающие температуру до 140 градусов.

Вода. Подземные глубины нередко бывают сильно увлажнены, встречаются там своего рода реки и озера, а значит, не исключены наводнения. Словом, нам надо уметь работать в водолазных костюмах.

Горноспасатель — это еще и медик. Он должен уметь оказывать первую помощь пострадавшим.

Понятно, что в такой профессии пользу могут принести только люди физически сильные, закаленные, выносливые, ловкие. И обязательно умелые — к нам принимают на работу тех, кто прошел горняцкую школу, кто умеет вести проходку на уровне шахтеров-рекордсменов, кто хорошо разбирается в подземной технике.

На мой взгляд, горноспасатель должен обладать лучшими человеческими достоинствами. Смелость — без нее под землей, и особенно при чрезвычайных обстоятельствах, вообще делать нечего; чувство товарищества — в тебе должен быть уверен твой друг и коллега, который идет на аварию рядом; трудолюбие — оно также необходимо, ведь работать нужно, не считаясь со временем, усталостью. Хладнокровие и точный расчет — без этих качеств,

оказавшись один на один со стихией, не выйдешь победителем. А с ними соразмеришь степень риска со своими силами и возможностями. Доброта — без нее человек не сможет пойти до конца, до самого края, чтобы спасти человека...

Вот недавно рассказывал мне мой товарищ, респираторщик-водолаз Владимир Иванович Омельяненко... В одну из шахт прорвалась вода. Вторые сутки шли спасательные работы, а одного из пострадавших не могли найти. И вдруг Омельяненко услышал в воде далекий, слабый постук по металлической трубе. Стучит — значит, жив!

И Омельяненко отправился на звук один — дорога была каждая секунда. Он обнаружил шахтера в воздушном «кармане» под самой кровлей, надел на пострадавшего свою маску: чтобы выбраться из ловушки, им нужно было несколько раз нырять под воду. Владимир Иванович сумел вытащить ослабшего шахтера в безопасное место.

Кого берут в горноспасатели? Про всех мне говорить трудно, расскажу о себе. Я вырос в Донецке, в городе шахтеров и шахт, так что неудивителен мой выбор профессии. Отслужив в армии, пошел работать под землю — машинистом шахтного электровоза, а потом электрослесарем. И работал долгие годы. Но тут у нас вышла авария, небольшая, правда, никто в ней не пострадал, но горноспасателей все равно вызвали. Пришли вроде бы шахтеры как шахтеры, но я увидел, с каким уважением относятся к ним все — от директора шахты до самого опытного проходчика. В этот момент и появилась у меня мысль стать горноспасателем.

Это оказалось не так просто. После экзамена на знание шахтерской профессии, всех ее хитростей и трудностей меня приняли в школу командного состава горноспасателей. Затем еще стажировал

ся под руководством асов нашего дела. Меня испытывали и учебой и работой, ко мне внимательно присматривались опытные товарищи: Это, я думаю, правильно: во время аварии неподготовленный специалист не только не поможет, а, наоборот, может помешать. Наконец, меня назначили старшим респираторщиком и машинистом генератора инертных газов.

Но если вы решите, что на этом моя учеба окончилась, то ошибетесь. Горноспасатель постоянно должен быть как сжатая пружина. А значит, необходима тренировка. Мы все время закаляемся, много занимаемся спортом, изучаем новейшую шахтную технику, исследуем разнообразные ситуации, которые могут возникнуть или возникали когда-нибудь при подземных авариях, немало времени уделяем политико-воспитательной подготовке, интересуемся не только тем, что происходит в нашей стране, но и вообще в мире.

Наш Донецкий горноспасательный отряд делится на взводы. Один взвод находится на дежурстве. Другой считается резервом первой очереди и тоже не покидает расположения отряда, хотя и занимается обычной работой и учебой. Третий взвод, резерв второй очереди, дома отдыхает, но ни один горноспасатель не имеет права покидать свою квартиру, где есть специальный звонок для связи со штабом. И только четвертый взвод может располагать собою как хочет, хотя я по опыту знаю: эти люди тоже в какой-то момент могут понадобиться, лучше, чтобы твои коллеги и домашние знали, где тебя найти.

Если раздается сигнал тревоги, мы никогда не знаем: учебная это тревога или настоящая. Вот только что было... На пульте оперативного дежурного по отряду, где есть прямая связь со всеми шахтами области, раздался звонок: «На шахте такой-то пожар!»

Дежурный нажал кнопку «Тревога». Раздался резкий звук зуммера, по нормам нам дается на выезд 60 секунд. А мы в тот момент, допустим, в волейбол играли. И, однако, через 52 секунды головная машина выехала из ворот, следом за нею другие... Через минуту нам скомандовали: «Отбой!» — и мы, честное слово, насколько не расстроившись, что не доиграли партию в волейбол, вышли из своих ярко-желтых машин на каменную приступку, сделанную на уровне, где расположены дверцы (это для того, чтобы мы не тратили лишних секунд, вскакивая в машину). Рады были, что сумели уложиться в такое короткое время.

Если бы все тревоги были такими! Я расскажу здесь только одну историю, случившуюся шесть лет назад.

Мог ли я думать 29 декабря 1974 года, что новый, 1975 год встречу не в родном Донецке, а в далекой Индии? Но поступила команда... На шахте в индийском штате Бихар произошло подземное наводнение. За один день мы собрали необходимое оборудование, запаковали в контейнеры и вылетели — сначала в Москву, потом в Дели.

1 января мы были уже в 300 километрах от Калькутты, на месте аварии. Выяснилось, что неподалеку от действующей шахты располагалась другая — заброшенная и затопленная, ставшая, по сути, подземным водохранилищем. Во время горной проходки индийские шахтеры по неосторожности и неточности расчета пробили стену между двумя шахтами — и огромной силы поток хлынул в угольные лавы. Погибли люди...

Надо было остановить шахту. Мы принялись за осушение. Уровень воды в ней начинался в 150 метрах от поверхности земли — это при глубине шахты примерно в 300 метров. Подобные аварии известны в мире, они происходили во Франции, Японии,

Китае и некоторых других странах. Обычно на откачку воды и подготовку шахты к дальнейшей эксплуатации в подобных случаях уходит около года. С таким расчетом и взялись за дело специалисты одной зарубежной фирмы. Действовали они размеренно, не торопясь, с восьми утра и до пяти вечера, а потом отправлялись отдыхать... Мы же сразу начали работать круглосуточно, в три смены.

Нас, донецких спасателей, было двенадцать человек вместе с командиром отряда Виктором Васильевичем Баулиным. За два дня мы смонтировали все оборудование. Помог Аэрофлот, наладивший настоящий «воздушный мост» СССР — Индия. И вскоре мы стали откачивать по 350 кубических метров воды в час. Не к чести наших зарубежных коллег будет сказано: они, как только увидели такой разворот событий, сложили свое имущество и отбыли домой.

Наши насосы не справлялись с таким перепадом высот, и пришлось нам разделить откачку на два этапа. Сварили из листового железа два бака емкостью по 10 кубических метров каждый, опустили их на середину расстоя-

нии, укрепили там, а на крыши поставили два насоса. Дело пошло поживее, а индийские коллеги поспешили зарисовать в блокноты эту нехитрую схему. Им все было интересно: как мы работаем, какой инструмент используем, даже как экипируемся. (Уезжая из Индии, мы подарили своим новым друзьям все наше оборудование, вплоть до личного инструмента и респираторов.)

А мы довели дело до конца. Основные работы заняли всего месяц. Это, надо полагать, не так плохо. Наш труд высоко оценили индийские шахтеры, нас благодарил министр угля и стали этой страны, а дома, в Донецке, каждому из нас были вручены почетные знаки «Шахтерская слава» и именные часы.

Этот случай, может быть, и не самый сложный в нашей практике, не самый опасный, без особенных приключений. Но, думаю я, и он достаточно показывает, что такое работа горноспасателя. А профессия эта, невзирая на все ее трудности, очень интересная. Случись мне снова выбирать — пошел бы в горноспасатели.

Рассказ записал В. СЕРЕГИН

**Комментарий начальника Всесоюзного управления военизированных горноспасательных частей Министерства угольной промышленности СССР Георгия Георгиевича СОБОЛЕВА:**

— Я согласен с Иваном Семеновичем Волковым в самом главном — если бы мне пришлось снова выбирать профессию, я бы тоже пошел в горноспасатели. И не в том дело, что работа эта героическая или, скажем, опасная, хоть и случаются трудные задачи у моих коллег.

Мне представляется, что горноспасатели — это обыкновенные шахтеры, обладающие вполне обычными человеческими качествами. Сама наша профессия воспитывает в людях мужество и самоотверженность, сама суть нашего дела требует способности к самопожертвованию ради спасения людей при авариях в шахте.

Могу высказать одно пожелание к читателям журнала. Приходите, ребята, работать в шахту. Труд горняков в нашей стране окружен заслуженным почетом и уважением. А если вы станете хорошими шахтерами, то, может быть, вам захочется получить профессию горноспасателя. Убежден, что настоящему мужчине эта профессия к лицу.

# ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮОП

Во втором номере журнала за этот год Патентное бюро объявило конкурс «Техника — службе быта», проводимый совместно с Московским научно-исследовательским технико-химическим институтом бытового обслуживания. Специалисты института, напоминаем, предложили юным изобретателям подумать над тем, как сделать работу предприятий службы быта еще более быстрой, как усовершенствовать сложные технологические операции и конструкции. Судя по количеству писем, пришедших в Патентное бюро, конкурс вызвал большой интерес. Сегодня специалисты НИТХИБа старший научный сотрудник А. ЕПИФАНОВ, старший научный сотрудник О. ПЛЮЩ и старший инженер А. ШЕХТМАН подводят итоги конкурса.

## ИНДУСТРИЯ ТЫСЯЧИ УСЛУГ

### ПЯТНА НЕ СТРАШНЫ

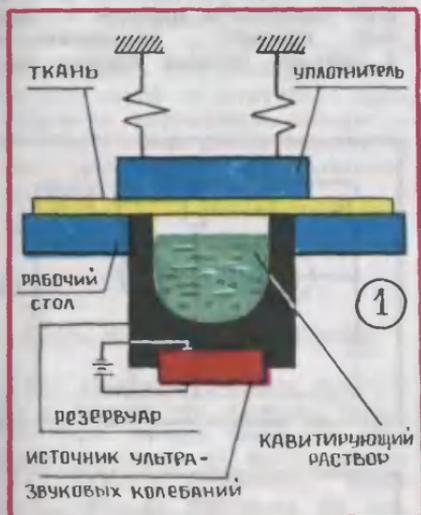
Первое из заданий было таким: «Предложите способ или механизм для выведения пятен с одежды, не забывая, что пятно должно смачиваться специальной жидкостью».

Сразу надо сказать — самое оригинальное устройство разработал Сергей Мозолевский из сибирского города Талнаха. Он предложил выводить пятна методом кавитации с помощью устройства, схема которого показана на рисунке 1. Пожалуй, подробные объяснения здесь и не нужны. Сергей испытал этот способ пятновыведения в школьной химической лаборатории. «Я капнул на белую тряпку акварельной краски, налил в резервуар прибора ЧД-1 мыльный раствор, положил тряпку на резервуар, натянул ее и включил ультразву-

ковой генератор. Отрегулировал фонтанчик, и скоро пятно краски стало почти незаметным». Как видите, Сергей, используя знания, приобретенные в школе, выдвинул рабочую гипотезу и подтвердил ее опытом. Метод кавитационной очистки различных материалов получает в технике все большее применение и, как показывает опыт Сережи, может использоваться и в бытовой технике.

А другие предложения? Большинство из конструкций, предложенных по первому заданию, представляют собой различные пятновыводительные аппараты, работающие по принципу «сверлильного станка», в котором сверло заменено вращающейся щеткой и вдобавок предусмотрен подвод пятновыводной жидкости. Все эти конструкции вполне работоспособны и заслуживали бы одоб-

рения, но... взрослые инженеры у нас в СССР уже разработали пятновыводной станок типа КХ-424, в котором используется именно такой принцип. Впрочем, стоит ли огорчаться тем, кто самостоятельно разработал и детально продумал свою собствен-



ную конструкцию? Ведь то, что такая конструкция уже существует, говорит только о том, что и вы, ребята, самостоятельно нашли правильный путь, а значит, когда-нибудь решите изобретательские задачи, которые еще никто не решал.

### УТЮГИ XX ВЕКА

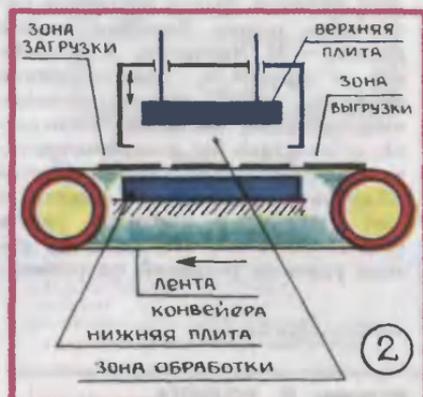
«Предложите конструкцию утюга с прочной и надежной рукояткой, которая при этом не нагревалась бы и предохраняла руки от ожога, или придумайте способ глажения без утюга».

Таким было второе задание конкурса, и, судя по почте, оно

больше всех других заинтересовало юных изобретателей.

Принципиально новые пути решения проблемы глажения искали А. Лизунов из Улан-Удэ и В. Павлов из Воронежа. Ребята предложили гладить не разогретой подошвой утюга, а инфракрасным излучением. Для этого в корпус утюга надо установить источник излучения, внутренние поверхности покрыть светоотражающим материалом, а подошву утюга сделать прозрачной. Такой утюг готов к работе сразу же после включения, а направленность тепла к зоне обработки делает такого типа утюг более экономичным по сравнению с обычными утюгами. Ребята можно поздравить с верным решением технической задачи. Однако и в этом случае взрослые конструкторы опередили юных: в марте этого года в «Правде» обсуждался вопрос об освоении «инфракрасных» в промышленном производстве.

А действительно новое, не осуществленное пока устройство для глажения предложил Нурлан Рахманов из Алма-Аты, назвав его «утюг-пресс». Схема этого устройства показана на рисунке 2, и по нему легко понять и устройство и принцип действия. Такой аппарат правильнее назвать пресс-конвейер. Юный конструктор



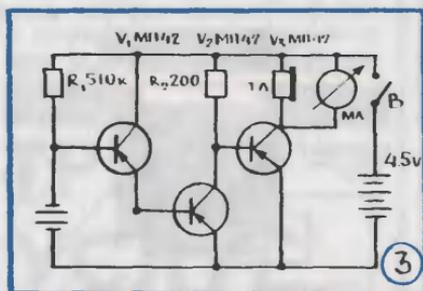
тор верно отметил достоинства этого пресса: большую производительность при высоком качестве обработки, небольшие габариты и механизацию труда.

А теперь, собственно, об утюгах. Многие ребята поспешили, не разобравшись как следует в принципах постановки задачи. Изобретателю и конструктору надо, конечно, быть внимательнее. Ручки утюгов, изготовленные из нетеплопроводных материалов, достаточно долго не нагреваются, поэтому надобность в их быстрой смене или в пропускании через ручку охлаждающих жидкостей — именно это предлагали многие ребята — отпадает. Однако к руке гладильщицы все время поднимается конвективный поток тепла, и именно это служит причиной травм и ожогов. Всевозможные ухищрения — придание рукоятке утюга различных форм — в данном случае не помогают, а удлинение рукоятки создаст трудности в управлении утюгом. На более правильном пути были ребята, предложившие защищать рукоятку снизу кожухом. Однако они не учли, что в течение 8-часовой рабочей смены кожухи тоже начнут нагреваться и, в свою очередь, могут стать причиной ожога. Мощные «эфесы» на рукоятках будут мешать работе: ведь гладильщице будет не очень удобно смотреть на обрабатываемое изделие. Выход из такого положения нашла большая группа ребят — И. Чапоргин, А. Коробка и другие, предложившие снабдить утюг индивидуальным вентилятором, который приводится в действие от микромоторчика. Направленный поток воздуха обдувает рукоятку (а вместе с ней и руку) и верхнюю часть утюга. Пожалуй, это одно из самых удачных решений по усовер-

шенствованию существующих утюгов, но, к сожалению, и здесь взрослые конструкторы опередили наших читателей.

## УРОВЕНЬ ШУМА

Шум мешает работать и отдыхать, а кроме того, повышенный шум какой-либо машины — первый признак неисправности. В третьем задании нашего кон-



Рисунки В. РОДИНА

курса юным изобретателям было предложено разработать принцип определения уровня шума или прибор для поиска источников повышенного шума в машинах или аппаратах.

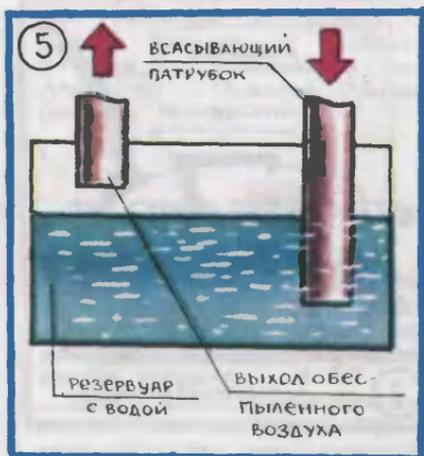
Самую интересную схему простого способа измерения шумов предложил Виктор Чернецкий из села Ванновка Чимкентской области. Она показана на рисунках 3 и 4. В этом приборе используется пьезоэлектрический датчик. Автору, правда, следовало бы подумать над усовершенствованием своей конструкции: ведь показания индикатора зависят и от того, с какой силой металлический щуп прижат к испытываемому объекту.

### ПЫЛЬ И МЫЛЬНАЯ СТРУЖКА

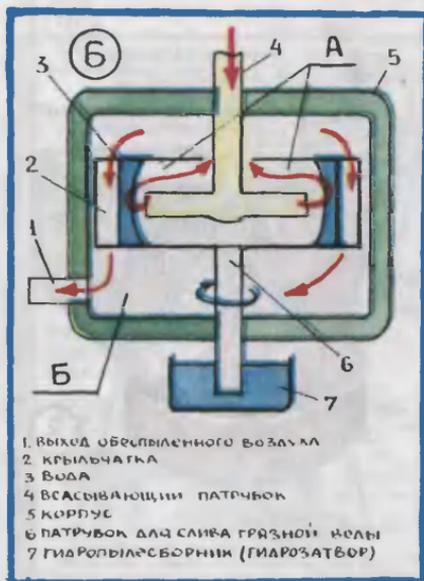
Как усовершенствовать пылесосы и стиральные машины, каким способом можно было бы очищать пылесосы от пыли, можно ли придумать устройство, которое собирало бы пыль не так, как это делается во всех существующих конструкциях, а как-то иначе, например, в брикеты? Пожалуй, именно эти задания принесли самое большое количество удачных решений.

Интересный способ сбора пыли и последующего ее удаления предложили независимо друг от друга Андрей Потемкин из Челябинска и Александр Костюк из Ворошиловграда. Они разработали пылесосы с гидрофильтром. Принципиальная схема такого прибора показана на рисунке 5. Поток воздуха, насыщенный пылью, проходит через слой воды, в которой и осаждается пыль. После окончания работы грязная вода заменяется чистой, и пылесос вновь готов к работе.

Не менее интересной оказалась конструкция «водяного центро-



бежного пылесоса» Омара Карпякова из села Белогорье Павлодарской области (рис. 6). Принцип работы аппарата таков. Воздух с пылью засасывается в патрубок и по трубе выдувается в полость А пылесоса. Под действием центробежной силы пылинки, попав в



1. ВЫХОД ОБЕСПЫЛЕННОГО ВОЗДУХА
2. КРЫЛЬЧАТКА
3. ВОДА
4. ВСАСЫВАЮЩИЙ ПАТРУБОК
5. КОРПУС
6. ПАТРУБОК ДЛЯ СЛИВА ГРЯЗНОЙ ВОДЫ
7. ГИДРОПЫЛЕСОСБОРНИК (ГИДРОЗАТВОР)



циклон, прибаваются к боковым стенкам пылесборника, где находится вода. Здесь поток воздуха освобождается от пыли и других механических примесей. Потом он проходит в полость Б, попутно пройдя сквозь крыльчатку, которая раскручивает пылесборник и создает эффект циклона, а вместе с тем и тягу пылесоса, и вылетает в атмосферу. По окон-



чании работы пылесос выключается, центробежная сила исчезает, и грязная вода сливается в грязесборник, который служит одновременно и гидрозатвором, препятствующим «пробулькиванию» воздуха через нижний патрубок.

Игорь Яковлев из Уфы разработал идею электростатического пылесборника. Он написал: «Если поднести к наэлектризованной расческе кусочек бумаги, то она прилипает к расческе. Можно использовать этот эффект и в пылесосе». Конечно, Игорь предложил не пылесос, а пылесборник, показанный на рисунке 7. Щетка заряжает пластиковую ленту статическим электричеством, а затем переносит пылевые частицы в резервуар.

Двое ребят — Дмитрий Крапивин из Челябинска и Радислав Афанасьев из Комсомольска-на-Амуре разработали почти одинаковые схемы «самосбрасывающего» воздушного фильтра для пылесоса. Принцип его действия показан на рисунке 8. Он заключается в том, что поток воздуха с пылевыми частицами проходит через пористый фильтр (тканевую или мелкоячеистую сетку). После выключения пылесоса или по мере загрязнения сетки пыль стряхивается в сборник, откуда может быть легко удалена.

## ТРАНЗИСТОР НА КОНТРОЛЕ

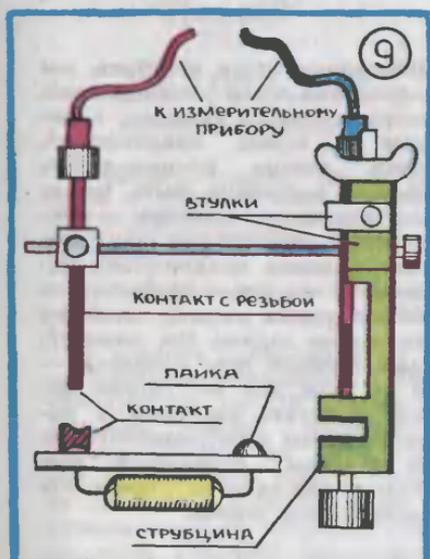
«Предложите способ проверки транзисторов без выпаивания их из схемы, а также способ подключения щупов приборов к печатному монтажу без пайки и так, чтобы руки радиомастера остались свободными для выполнения других работ».

Оказалось — что ж, бывает и так, — что практически все предложенные схемы приборов не содержат новизны, все они в той

или иной модификации были ранее опубликованы в радиолобительской литературе.

Много ошибок было в решениях задания о подключении щупов к печатной плате. Ведь ком-

рей Андреещев из поселка Армань Магаданской области, В. Анин из Ташкента, а также Александр и Алексей Огорельцевы из Кирова.



мутаторы типа «крокодил», цанговый зажим и другие подобные разъемы никак не пригодны для подключения к печатному монтажу: способ изготовления печатных плат не предусматривает оставления концов вывода радиодеталей со стороны печатных дорожек. А подключение к печатной схеме с помощью присосок в современной аппаратуре нельзя осуществить из-за плотности монтажа.

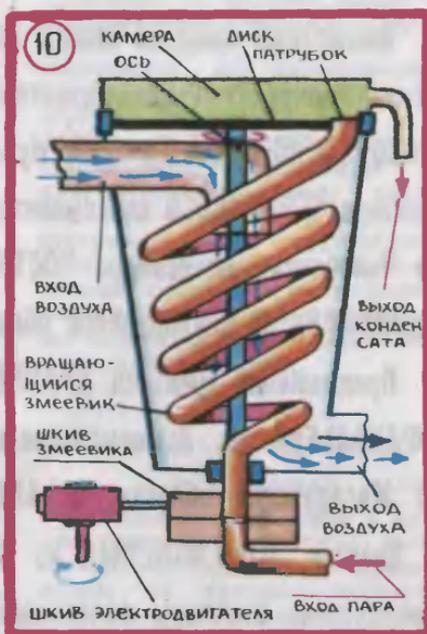
Таковы типичные ошибки. К сожалению, их оказалось много. И, пожалуй, интерес представляет только устройство координатного типа, показанное на рисунке 9. Оно несложно по конструкции и может использоваться на практике радиолобителями. Примерно схожие модификации такого устройства предложили Анд-

## для сушки после чистки

Наверное, самой сложной из задач была последняя, связанная с усовершенствованием машины для сушки одежды. Однако юные изобретатели и с ней справились вполне успешно.

Трое из ребят предложили применять электрообогрев. Однако вновь, как это уже случилось, правильная идея возникла с запозданием — такой принцип уже используется.

Пятеро авторов предложили перевернуть машину. Красивое и верное, казалось бы, решение, но оно нереализуемо: как указывалось в постановке задачи, в ба-



рабан заливается растворитель, и если разместить теплообменные аппараты ниже уровня заливаемого растворителя, то резко возрастет продолжительность сушки.

Большое число ребят предлагали дополнительное колено перед калорифером. Действительно, противоток появился, но вместе с ним появились и два поворота в некогда прямом участке трубы. Эти два поворота вызывают значительные аэродинамические потери: значит, выиграла в температуре, но проиграла в напоре воздуха.

А наиболее интересное из решений прислал Олег Бородин из Свердловска. Он предложил вращающийся калорифер, показанный на рисунке 10. «Главной частью калорифера служит вращающаяся спираль из трубки, — написал Олег. — Спираль, расширяясь кверху, под действием центробежной силы будет поднимать образующийся конденсат, который удаляется через патрубок, закрепленный в диске. Диск

вместе со спиралью закреплен на вращающейся оси и плотно прижат к краям калорифера. Выброшенный пароконденсат собирается в камере и выводится наружу».

\* \* \*

Подведены итоги конкурса, мы поздравляем его победителей. Конкурс оказался удачным: некоторые из ваших предложений, ребята, можно рекомендовать большой индустрии быта (надемся, взрослые инженеры и конструкторы обратят на них внимание), многие предложения показывают, что юные изобретатели успешно учатся решать сложные технические задачи. Но, пожалуй, самый главный итог конкурса — это то, что все вы готовы активно помогать взрослым в решении важных народнохозяйственных проблем, стремитесь уже сейчас, немедленно принести пользу нашей стране.

Экспертный совет по итогам конкурса «Техника—службе быта» отметил авторскими свидетельствами журнала предложения Сергея МОЗОЛЕВСКОГО из Талнаха, Нурлана РАХМАНОВА из Алма-Аты, Виктора ЧЕРНЕЦКОГО из Чимкентской области, Андрея ПОТЕМКИНА из Челябинска, Александра КОСТЮКА из Ворошиловграда, Омара КАРПЯКОВА из Павлодарской области и Игоря ЯКОВЛЕВА из Уфы.

Предложения Дмитрия КРАПИВИНА из Челябинска, Радислава АФАНАСЬЕВА из Комсомольска-на-Амуре, Андрея АНДРЕЕЩЕВА из Магаданской области, В. АНИНА из Ташкента, Александра и Алексея ОГОРЕЛЬЦЕВЫХ из Кирова и Олега БОРОДИНА из Свердловска отмечены почетными дипломами журнала.



## Письма

Я читал в газете, что за одни сутки в нашей стране вырабатывается 3538 миллионов киловатт-часов электроэнергии. Много это или мало?

Ученик 10-го класса В. Попов,  
г. Рязань

В декабре исполнится 60 лет знаменитого ленинского плана ГОЭЛРО. За 10—15 лет предполагалось довести производство электричества до 8,8 млрд. квт·ч. Сравните цифры. Теперь за два дня с небольшим мы получаем столько энергии, сколько план ГОЭЛРО предусматривал вырабатывать за год.

Сколько стран участвуют в исследовании Антарктиды?

В. Говоров,  
г. Улан-Удэ

По международному соглашению здесь работают ученые тринадцати стран: СССР, США, Англии, Аргентины, Австрии, Новой Зеландии, Японии и др.

Первая Советская Антарктическая Экспедиция высадилась на ледовом континенте в январе 1956 года. За это время 12 тыс. наших сограждан работали в составе САЭ.

Договор об Антарктиде дает каждой стране равные права при проведении научных изысканий. Открыт свободный доступ ко всем научным результатам, какая бы экспедиция их ни получила. Идет постоянный обмен

информацией, научными работниками.

Исследование шестого континента — прекрасный пример международного сотрудничества.

Где у нас в стране находится центр службы Солнца?

О. Марков, г. Горький

Главная астрономическая обсерватория в Пулковке является центром службы Солнца в СССР.

Здесь производится обработка и сведение воедино всех данных, полученных в разных астрономических учреждениях, в том числе на высокогорной станции вблизи Кисловодска, находящейся на высоте свыше двух тысяч метров.

Кто изобрел электромагнитный телеграф?

Ученик 6-го класса В. Носов,  
г. Вологда

Создание электромагнитного телеграфа — заслуга выдающегося русского ученого П. Л. Шиллинга. Первая публичная демонстрация его электромагнитного телеграфа состоялась в Петербурге в 1832 году, а в 1836 году П. Л. Шиллинг построил экспериментальную линию телеграфа вокруг здания Главного адмиралтейства в Петербурге. Кроме телеграфного аппарата, ученый разработал основы построения телеграфной азбуки, им же были предложены первые образцы подземного и подводного кабеля.

Что такое «атомное время»?

В. Осипова, г. Клин

Сегодня во всем мире в качестве эталонной единицы времени (эталон секунды) принято время, за которое свободный атом металла цезия-133 совершает 9 129 631 770 колебаний.

## СОЛНЕЧНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

Болгарский инженер Найден Найденов построил модель двигателя, в котором солнечная энергия превращается сразу в механическую. Познакомимся с двигателем на рисунке. В боковых стойках скобы 1 просверлены отверстия и нарезана резьба. В отверстиях завернуты два болта, служащие своего рода подшипниками 2. В их головках просверлены отверстия, куда входят конические головки вала 3. На валу закреплен диск 4 из теплоизоляционного материала. К диску параллельно валу прикреплены биметаллические пластины 5 (на рисунке показаны только две пластины, хотя их может быть и больше). Слои биметаллической пластины желателенно разделить теплоизоляционными прокладками, чтобы снизить приток тепла от внешнего слоя к внутреннему.

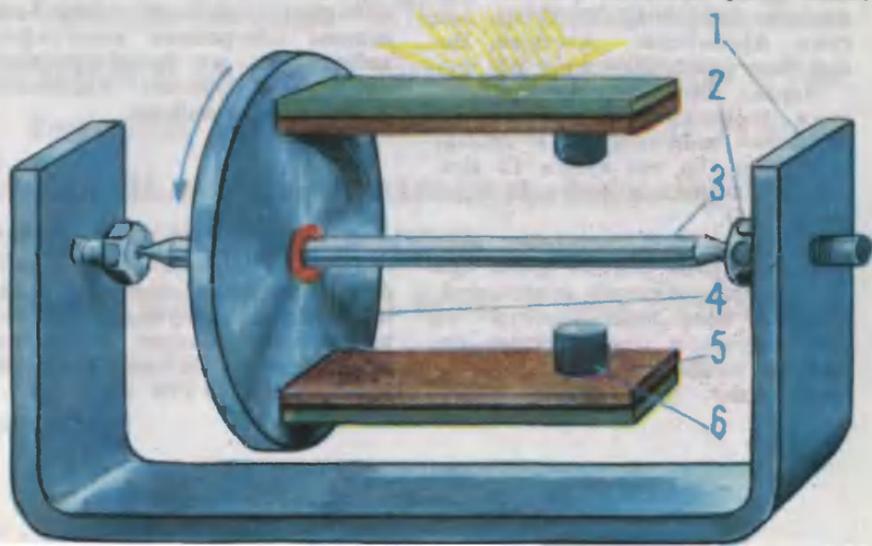
На каждой пластине установлены грузы 6. С их помощью увеличивается момент инерции и, следовательно, мощность двигателя. При сборке очень важно

обратить внимание на тщательную балансировку вала, диска, пластин и грузов.

Вал модели начинает сразу же вращаться, если ее выставить под прямые солнечные лучи. Большой эффект получается тогда, когда половина биметаллических пластин освещается солнцем, а половина остается в тени. Скорость вращения возрастет, если на пути лучей поставить линзу-концентратор.

С точки зрения физики объяснить работу двигателя Найденова несложно: биметаллическая пластина солнечными лучами нагревается и искривляется. Если с внешней стороны пластины поставлен слой с большим коэффициентом линейного расширения, изгиб будет направлен внутрь. В результате ее центр тяжести переместится ближе к оси вращения, равновесие нарушится и вал повернется на некоторый угол. Когда же пластина окажется в тени, она, остывая, выпрямится. А та, что попала под лучи солнца, в свою очередь, изогнется. Вал повернется еще на некоторый угол. Конечно, подогрев и остывание пластин происходят непрерывно. Поэтому двигатель работает непрерывно, пока на него падают солнечные лучи.

В. РОЦАХОВСКИЙ



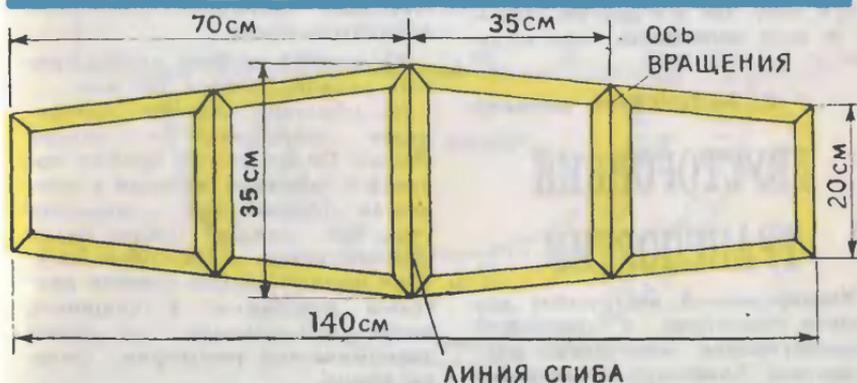
# ФОКУС СО ЗРЕНИЕМ

Однажды я был на лекции по психологии. Лектор рассказывал об особенностях строения органов зрения. И вдруг предложил: «Хотите, я вам покажу фокус?»

Он поставил на кафедру устройство, напоминающее оконную раму. Рама была закреплена посередине на оси и могла свободно вращаться (см. рис.). Затем на один из углов рамы положил белый платок и стал ее вращать.

санная иллюзия. Рамка сделана не прямоугольной, а в виде трапеции. Взглянув на нее, мы сразу же неосознанно делаем вывод, что более длинная сторона трапеции находится ближе к нам. Поэтому, когда рамка поворачивается к нам меньшей стороной, зрение подсказывает нам прямо противоположное, что видим в действительности. Нам кажется, будто платок движется вне зависимости от рамки, — его вращения мы воспринимаем таким, каким оно есть на самом деле. А вот вращение рамки наше зрение все время корректирует.

Подобный эксперимент нетрудно провести. Только расстояние

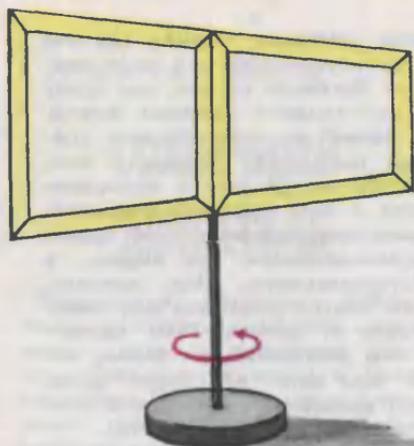


И все вдруг увидели, как платок... отделился от рамы и стал как бы парить над ней.

Для того чтобы понять секрет этого фокуса, давайте вспомним, какими мы видим два одинаковых предмета, которые находятся на разном расстоянии от нас: тот, что расположен дальше, кажется нам меньше, чем тот, который находится ближе. Зная это, легко сообразить: когда мы смотрим на два одинаковых предмета и один из них кажется нам меньше, чем другой, он будет казаться нам на более далеком расстоянии от нас, чем первый. Именно на этом предположении и построена опи-

до рамки должно быть не меньше 10 м. Если же нельзя удалить зрителей на такое расстояние, придется смотреть на рамку, закрыв один глаз. Чертеж рамки и ее размеры приведены на рисунке. Рамку склейте из двух листов картона. Точно посередине сквозь основание трапеции проденьте спицу — она послужит осью вращения. Нижний конец спицы прикрепите к валу редуктора, который можно собрать из шестеренок от конструктора. Редуктор приводится во вращение электромоторчиком.

Эксперимент можно использовать для тренировки наблюда-



тельности. Для этого нужно сделать так, чтобы рамка вращалась как в одну, так и в другую сторону и еще колебалась как маятник.

С. ВАЛЯНСКИЙ, инженер

## ДУСТОРОННИЙ ТРАНСПОРТИР

Универсальный инструмент для уроков геометрии и географии сконструировал московский изобретатель Александр Михайлович Брислаев. Формой своей инструмент похож на транспортир. Но имеющиеся на нем дополнительные шкалы помогут вам не только измерять и строить углы, но и проводить построение правильных многоугольников, находить длины окружностей, площади кругов и объемы шаров по их диаметру.

Лучше всего изготовить инструмент из листа тонкой фанеры или буковой дощечки толщиной 2 мм. Дощечка должна быть ровной, без сучков и свилей. Наложите на нее обычный транспортир и очертите его иглой по внешнему и внутреннему контурам. Лобзиком выпилите заготовку, стараясь не пересекать риски. На-

пильником и шкуркой тщательно обработайте края. Теперь приступайте к разметке шкал. Риски и надписи сделайте заостренным концом паяльника.

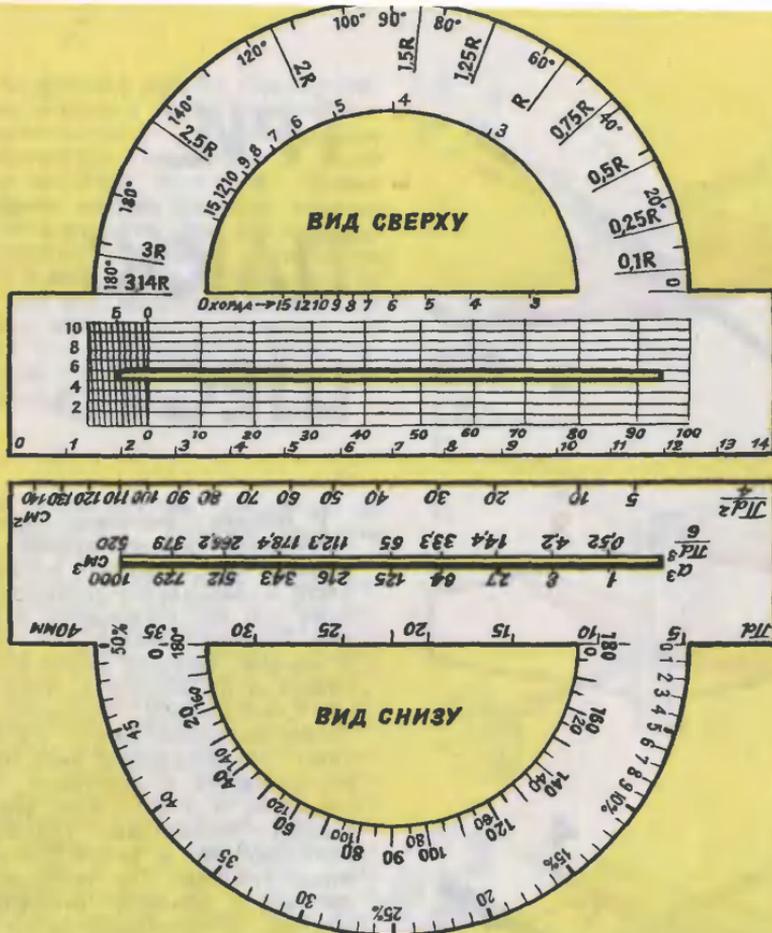
На лицевой стороне по наружной кромке полукруга нанесите шкалу градусов и радианов. Она поможет вам быстро переходить от одного вида измерения и построения углов к другому, например,  $0,1 R = 5,73^\circ$ ;  $1 R = 114,6^\circ$ ;  $3,14 R = 180^\circ$ . По кромке внутреннего полукруга нанесите деления 3, 4, 5, 6... 15, соответствующие сторонам правильных многоугольников, вписанных в этот полукруг. На диаметре этого полукруга от нулевой точки 0 вправо отложите хорды, соответствующие сторонам правильных многоугольников.

На нижней кромке можно сделать линейку длиной 140 мм.

На обратной стороне инструмента предусмотрены четыре шкалы. По наружной кромке полукруга отложите деления в процентах (процентный транспорт), где каждый градус будет соответствовать  $360 : 100 = 3,6\%$ . Этой шкалой удобно строить круговые диаграммы в процентах, часто применяемых на уроках экономической географии, физики, химии.

На кромке внутреннего полукруга отложите деления в градусах (по и против часовой стрелки). На верхней кромке прямоугольника нанесите размеры  $(\pi d)$  длин окружностей для диаметров 5—40 мм, то есть первое деление от нуля до пяти равно  $3,14 \times 5 = 15,7$  мм; второе деление —  $3,14 \times 10 = 31,4$  мм и последнее деление —  $3,14 \times 40 = 125,6$  мм.

На нижней кромке прямоугольника сделайте шкалу площадей в квадратных сантиметрах кругов  $\left(\frac{\pi d^2}{4}\right)$  от 5 до 140 см<sup>2</sup>. Всего для 15 кругов. Первое деление 5 см<sup>2</sup> выполнено для  $d = 2,5$  см; второе деление 10 см<sup>2</sup> — для  $d =$



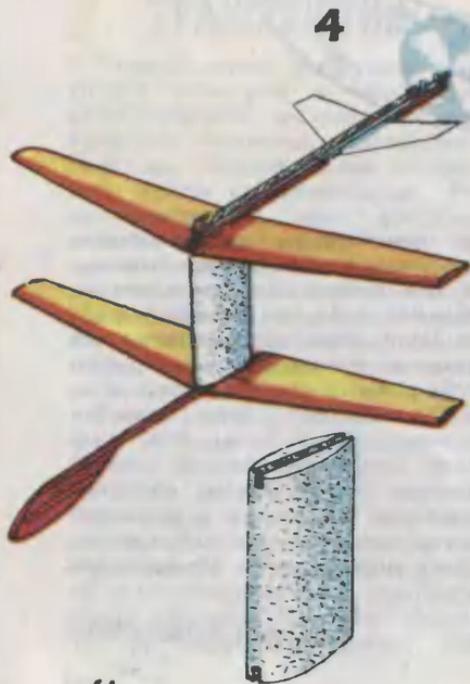
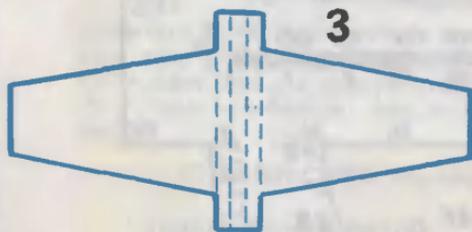
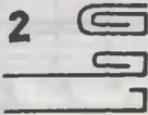
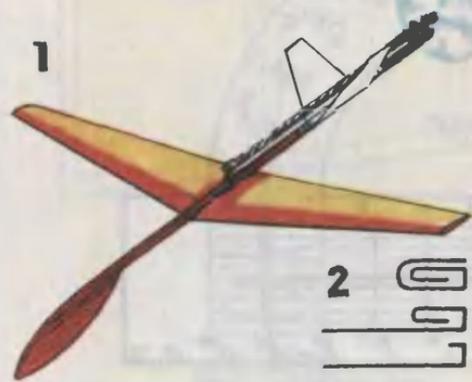
= 3,6 см; третье деление 20 см<sup>2</sup> — для d = 5,1 см...; пятнадцатое деление 140 см<sup>2</sup> — для d = 13,4 см. Уясните, что диаметры этих углов соответствуют отрезкам этой шкалы в сантиметрах или миллиметрах. Прикладывая эту кромку транспортира со шкалой к любому диаметру круга на чертеже, можете определить без вычислений его площадь в см<sup>2</sup>, найти размеры диаметров кругов кратных площадей или площади кругов в заданных соотношениях, например, 1:2; 1:3; 1:5; 2:3; 3:4 и т. д.

Посредине прямоугольной ба-

зы транспорта сделана сквозная щель. На ее кромках отложите две шкалы для определения объемов куба при заданном ребре (а) и шара, если известен его диаметр. Например, если ребро куба равно 5 см, его объем  $a^3 = 5^3 = 125 \text{ см}^3$ . Если известен диаметр шара 5 см, его диаметр определяется по шкале равным 65 см<sup>3</sup>. Таким образом, приложив эту шкалу к диаметру круга, вычерченного на чертеже, сразу определяется объем шара в см<sup>3</sup>.

Рисунки Н. КОБЯКОВОЙ

# ТРИ ПЛЮС ШЕСТЬ



У модели самолета, которая собирается по инструкции, воздушный винт находится в носовой части и называется тянущим, потому что он, отбрасывая воздух, как бы тянет модель за собой. В авиации тянущие винты применялись и применяются чаще всего. Современные турбовинтовые самолеты также имеют тянущие винты. Но воздушный винт может располагаться в хвостовой части самолета. В этом случае его называют толкающим. Толкающий винт работает в более благоприятных условиях, чем тянущий, так как струя воздуха, отбрасываемая им, не наталкивается на элементы конструкции самолета. Но широкого применения толкающие винты не получили из-за трудностей, связанных с задним расположением двигателя.

А теперь посмотрим, как из готовых деталей этих наборов собираются новые модели. На рисунке 1 изображена модель самолета с толкающим винтом. Носовую часть возьмите от планера, а узел резинодвигателя с воздушным винтом — от самолета. Соедините части между собой при помощи деревянного стерженька.

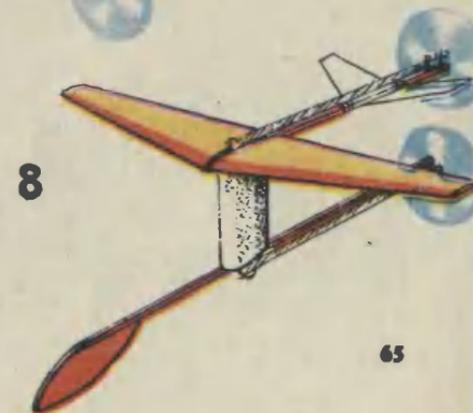
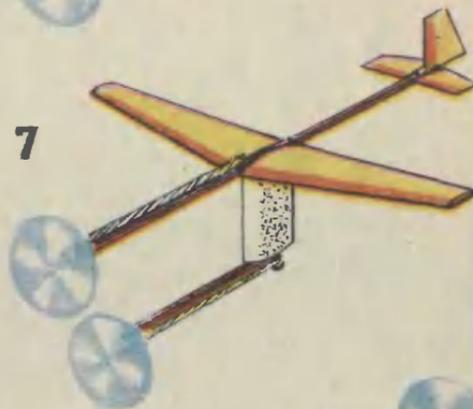
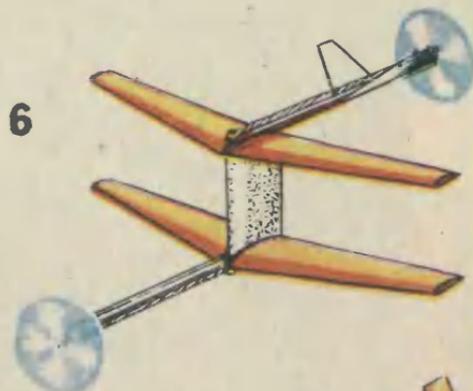
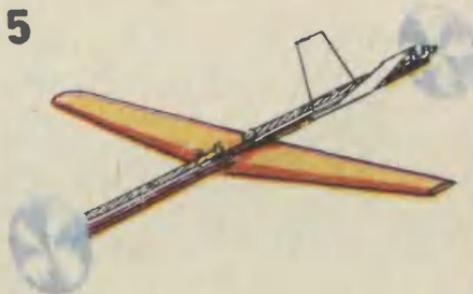
Чтобы правильно установить винт, разогните крючок, передающий вращение от резинодвигателя к воздушному винту. Винт снимите с крючка. А теперь вновь его наденьте, но только другой сторо-

Из деталей набора «Три летающие модели», выпускаемых симферопольскими мастерскими спортивного моделизма и учебных пособий ДОСААФ, можно собрать модели планера, самолета и вертолета. Как это сделать, подробно поясняется в инструкции к набору. Но наш рассказ не о том, как пользоваться инструкцией. Мы хотим подсказать, что еще можно сделать из таких наборов. Но для этого нужны два одинаковых набора.

ной. Если крючок сломается, из канцелярской скрепки сделайте новый (см. рис. 2).

Поскольку хвостовое оперение, имеющееся в наборе, на узел резиномотора установить нельзя, из листа ватмана вырежьте новый. Согните его посередине и придайте вид латинской буквы V (рис. 3). Регулировка модели с таким оперением имеет свои особенности — оперение заменяет и киль и стабилизатор. Поэтому рули, находящиеся на перьях, выполняют функции как рулей направления, так и рулей высоты. Рули можно отгибать на двух перьях в одну сторону, можно и в противоположную. Если в первом случае они выполняют роль рулей направления, то во втором — рулей высоты. Изменение направления движения происходит в ту сторону, в которую отклонены рули. Если оба руля отклоняются вниз, самолет будет пикировать, а если вверх, то кабрировать. На оперении модели вырезать рули необязательно, достаточно лишь отгибать их задние кромки. Оперение крепится к фюзеляжу резиновыми колечками.

Модель на рисунке 4 — биплан с толкающим винтом. В этой модели резиномотор и носовая часть планера разделены обтекаемой пенопластовой стойкой и стянуты двумя резинками. В стойке необходимо вырезать пазы, но-





# СДЕЛАЙ СЕБЕ БАСТЕРА!

Сделай Бастера, и ты не пожалеешь. У тебя в доме заведется удивительное существо, которое будет носиться по комнатам, словно непоседливый щенок, забираться во все углы, жалобно звать на помощь, застряв где-нибудь под столом, и время от времени просить еды. По твоему желанию Бастер будет расти и совершенствоваться, он может приобрести слух и зрение, его можно научить сходить в соседнюю комнату за газетой, он будет слушаться твоего голоса или даже движения руки. Наконец, его можно дистанционно подключить к электронно-вычислительной машине или записать программу его поведения на портативный магнитофон и придумать ему множество неожиданных свойств в соответствии со

совую и хвостовую детали фюзеляжа. Если использовать детали еще одного набора, вы сможете собрать группу двухмоторных моделей. Таким образом можно увеличить мощность двигателя, а значит, и скорость полета модели. Соединив два узла резиномотора, вы получите модель двухмоторного самолета с двумя винтами —

вкусами и возможностями хозяина.

Наверно, пора сказать, что такое Бастер. Создатель Бастера, американский ученый Дейв Хейзерман, говорит так: «Это машина и одновременно некий эволюционный процесс, причем машина уникальная и процесс весьма необычный». Короче говоря, Бастер — это робот. Книгу Д. Хейзермана «Как самому сделать робота» выпустило не так давно в серии «Самодельное техническое творчество» издательство «Мир».

Внешне Бастер — это просто самодвижущаяся тележка (сам автор использовал для создания Бастера детский автомобиль). Но эта тележка способна ставить перед собой цели и достигать их, конечно, в пределах тех логических и физических возможностей, которые вы заложите в нее. «Единовременное различие между Бастером и самыми лучшими роботами заключается в том, что более сложный робот просто выполняет большее число операций того же класса», — говорит автор. Бастер относится к самым сложным устройствам, когда-либо созданным человеком. Тем не менее его вполне можно построить в кружке юных техников или даже в домашних условиях.

Изложенная в книге программа создания Бастера разделена на три фазы: Бастер I, Бастер II и Бастер III. Поскольку Бастер не только машина, но и процесс,

тянущим и толкающим (рис. 5). На рисунке 6 вы видите модель двухмоторного биплана с тянущим и толкающим винтами. Модель на рисунке 7 — моноплан с двумя тянущими винтами. Хвостовое оперение на этой модели применяется готовое. На рисунке 8 показана модель моноплана с двумя толкающими винтами.

он «оживает» задолго до завершения работы. Это его свойство очень интересно, потому что позволяет играть и развлекаться с Бастером на самых первых стадиях работы.

Очень интересно проследить этапы развития Бастера. Вначале он способен только двигаться вперед и назад с тремя разными скоростями и делать повороты с различными радиусами крутизны. Управление производится пока тумблерами и кнопками с панели по проводам, как в игрушечных автомобильчиках, продающихся в магазинах. Затем можно управлять Бастером с помощью низкоуровневых логических сигналов, устройство становится способным к автоматическим действиям. По мере усложнения системы число тумблеров угрожающе растет, и вдруг они исчезают, уступив место четырем простым переключателям. Теперь Бастер управляется двоичным кодом. Наступает фаза Бастера II. Машина становится способной принимать решения (хотя еще не может осуществить их). У нее появляется система рефлексов. Бастер II уже ощущает «голод» (разрядку аккумуляторов) и сигнализирует об этом, зовет на помощь в аварийных ситуациях. Он предпринимает те действия, которые наиболее важны для поддержания его существования, даже если в этот момент вы будете приказывать нечто другое. На этом этапе Бастер освобождается от

кабеля управления и переходит на акустическую связь. Не меняя логических схем, можно значительно расширить возможности Бастера II, например, установить на нем телекамеру, что позволит посылать его в дальние путешествия. Наконец, на этапе Бастер III устройство приобретает блок слежения. Теперь Бастер может выбрать себе определенную цель и стремиться к ней. Например, ощутив «голод», Бастер начинает активный поиск своей кормушки, находит ее и заряжает аккумуляторы. Он уже умеет гулять по дорожкам парка вдоль белой линии на асфальте, он следует за хозяином или по его зову мчит к нему. Бастер III совершенно независимое устройство, причем более высокого уровня, чем многие живые существа. Муха может часами биться в стекло рядом с открытой форточкой, а Бастер быстро находит выход. В книге описан случай, когда он забрался в платяной шкаф и долго мыкался там, но все же сумел выбраться...

Создание Бастера — увлекательная задача. Следует только добавить, что работа с ним требует от вас, ребята, знания основ электроники, включая знание транзисторных усилителей и элементарных схем управления, а также практических навыков, например, умения изготавливать печатные схемы.

**В. ФИРСОВ**

Две последние модели можно превратить в бипланы, добавив им по крылу из имеющихся в наборе. Весовую балансировку или центровку моделей производите, прикрепляя к носовой части кусочки пластилина.

И последнее. Модели, с которыми вы познакомились, не исчерпывают полностью возможности

набора. Попробуйте, например, собрать модель с тремя парами крыльев, оснатив ее двумя, тремя и даже четырьмя двигателями.

**В. ГУБИН**, инженер

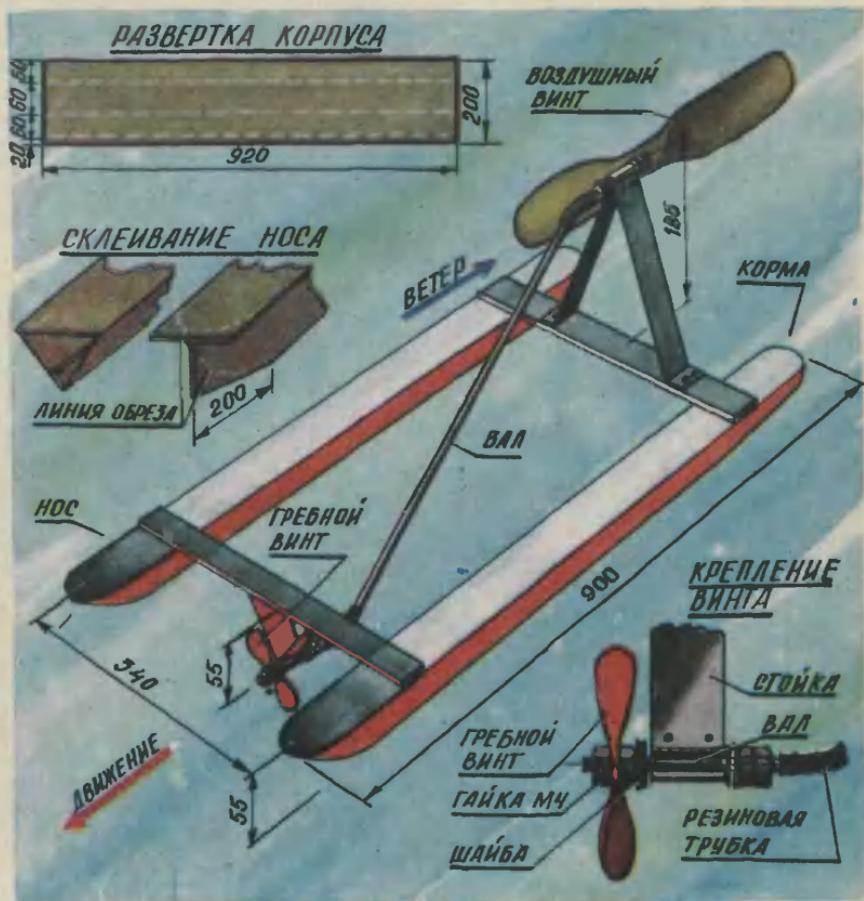
Рисунки **Н. КОБЯКОВОЙ**

# КАТАМАРАН С ВЕТРОДВИГАТЕЛЕМ

Эта модель интересна тем, что она может плыть против ветра. Энергию для вращения гребного винта дает воздушный винт. Модель состоит из двух одинаковых корпусов-поплавков, соединенных между собой поперечными балочками. В корме на треугольной стойке установлен воздушный винт, а на носу, тоже на треугольной стойке, тянущий гребной винт.

Воздушный и гребной винты соединены между собой валом. Ветер раскручивает воздушный винт, вращение по валу передается на гребной винт. Создается упор о воду, катамаран плывет все время неизменным курсом — прямо против ветра.

Изготовление модели начните с работы над корпусами-поплавками. Возьмите два листа тонкого



картона размером 920 × 200 мм. Отступив от широкого края по 60 мм, проведите карандашом три параллельные линии. По этим линиям производится изгиб заготовок. Чтобы картон не переломился при изгибе, острым ножом или бритвой аккуратно прорежьте линии сгибов примерно на одну треть толщины картона. Заготовки согните так, чтобы получились треугольные призмы. Смажьте клеем клапаны и склейте. Эту операцию проведите особенно тщательно, ведь от качества работы будет зависеть герметичность поплавков. Когда клей высохнет, отступите по килю с каждой стороны 200 мм и с помощью двух дощечек и прищепок от беля склейте нос и корму, как показано на рисунке. У вас должны получиться герметичные поплавки. Когда клей высохнет, носу и корме придайте обтекаемую форму.

Выстругайте из дощечки длиной 400 мм и толщиной 5 мм две бабочки шириной 30 мм. Готовые заготовки тщательно зачистите шкуркой.

Для изготовления задней треугольной стойки подойдет листовая дюралюминий толщиной 1—1,5 мм. Ножовкой вырежьте из листа полосу длиной 440 мм и шириной 20 мм. Полосу посередине согните и обожмите пассатижами на гвозде диаметром 4 мм так, чтобы получилась втулка. В ней будет вращаться вал воздушного винта. Диаметр втулки не должен изменяться существенно. Для этого просверлите под втулкой два отверстия диаметром 1,5 мм, установите заклепки и расклепайте их. Концы полоски загните, как показано на рисунке. Просверлите в полосках по два отверстия диаметром 2 мм и заклепками или винтами соедините с задней бабочкой.

Переднюю стойку вырежьте ножницами из листа жести длиной 160 мм и шириной 15 мм. Острые кромки и заусенцы сточите напильником. Полосу согните сначала

посередине на гвозде диаметром 4 мм и обожмите пассатижами. Должна получиться втулка — в ней будет вращаться вал гребного винта. Далее с этой полосой проведите те же операции, что и с предыдущей.

Бабочки с передней и задней стойками приклейте к поплавкам.

Воздушный винт диаметром 320 мм и гребной винт диаметром 50 мм вырежьте ножницами по металлу из листа дюралюминия толщиной 1—1,5 мм. Острые кромки и заусенцы сточите напильником. В центре винтов просверлите отверстия диаметром 4 мм.

Валы гребного и воздушного винтов изготовьте из гвоздей диаметром 4 мм и длиной 40 и 50 мм соответственно. Промежуточный вал длиной 710 мм лучше изготовить из проволоки диаметром 4 мм. На концах трех валов на глубину 15 мм нарежьте резьбу М4.

Перед окончательной сборкой модель надо окрасить 2—3 раза эмалевой или масляной краской. Подводную часть лучше выкрасить красной краской, а надводную — белой. После того как краска просохнет, приступайте к сборке. Воздушный и гребной винты зажмите на концах валов между двумя гайками, установите две-три шайбы и вставьте во втулки. На противоположные концы валов наденьте 2—3 шайбы и закрутите двумя гайками. Валы во втулках должны легко вращаться. Остается надеть на выступающие концы валов резиновые трубки, внутренний диаметр которых на 0,5 мм меньше диаметра вала. Трубки плотно обхватят концы валов и будут надежно передавать вращение от воздушного винта к винту гребному. А теперь идите к пруду, озеру или речке. Ставьте модель на воду и приступайте к испытаниям.

**В. КОЛОДЦЕВ**

**Рисунок А. СТАСЮКА**



# НА ЭКРАНЕ—

## СИМФОНИЯ ЦВЕТА

Конструированием цветомузыкальных приставок увлекаются многие радиолюбители. Как правило, наибольшее внимание они уделяют схемам отдельных блоков управления, усилителей и фильтров и забывают о том, что эффектная работа всей установки и то впечатление, которое она оставляет у зрителей, прежде всего зависят от устройства экрана. Наш сегодняшний выпуск мы посвящаем экспериментальным конструкциям светорассеивателей и экранов для простых цветомузыкальных приставок, разработанных и испытанных читателями «Юта».

«Разработанный мной светозащитный экран имеет очень простое устройство. Его могут изготовить даже начинающие радиолюбители», — так начинается свое письмо В. Луговой из Тольятти. Он предлагает экран цветомузыкальной приставки вырезать из листа опалового (молочного) или матового органического стекла. Можно воспользоваться и обычным прозрачным оргстеклом. «Для этого прикрепите, — продолжает он, — бархатную шкурку к деревянному бруску и, начиная от центра, по кругу зачистите поверхность. Обработку повторите несколько раз до тех пор, пока вся заготовка не приобретет равномерный матовый оттенок».

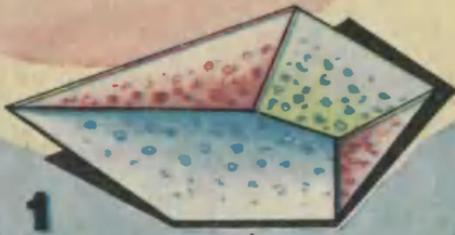
«Оригинальный искрящийся цветной рисунок я получаю на экране, покрытом с внутренней стороны зернистым светоотражающим и рассеивающим свет материалом, например, крошкой сталинита (автомобильного стекла) или обрезками оргстекла», — пишет другой наш читатель Л. Новиченко из Ворошиловградской области.

К экрану из органического стекла крошку сталинита или кристаллики битого силикатного стекла величиной 5—8 мм лучше всего приклеить цапонлаком. В качестве связующей массы можно также взять клей «Суперцемент» или целлулоидный лак.

А вот обрезки и кусочки органического стекла легко прикрепляются к экрану дихлорэтановым клеем. Чтобы получить этот клей, стружку или отходы оргстекла погружите на некоторое время в дихлорэтан. Густота клея зависит от количества наполнителя (органического стекла) — чем его больше, тем гуще клей.

Заменителем дихлорэтана с успехом может служить клей для кожи, который часто продается в магазинах хозяйственных товаров. Процесс склеивания очень прост: очищенную поверхность экрана густо смажьте и нанесите на нее светорассеивающий материал, а затем просушите при температуре 30—35° С в течение 15—20 минут.

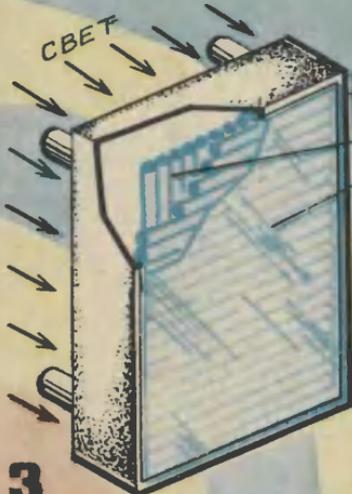
Многие радиолюбители собирают цветомузыкальные приставки с экранами, используя для этого готовое профилированное стекло или оргстекло, напоминающее пчелиные соты. Если же такого материала у вас нет, то воспользуйтесь советом А. Аронсона из Харькова, который предлагает, предварительно разметив лист прозрачного органического стекла толщиной 4—5 мм на квадраты со стороной 5 мм, затем сверлом диаметром 5 мм сделать углубления на половину толщины листа. Расверленную поверхность экрана при помощи пульверизатора по-



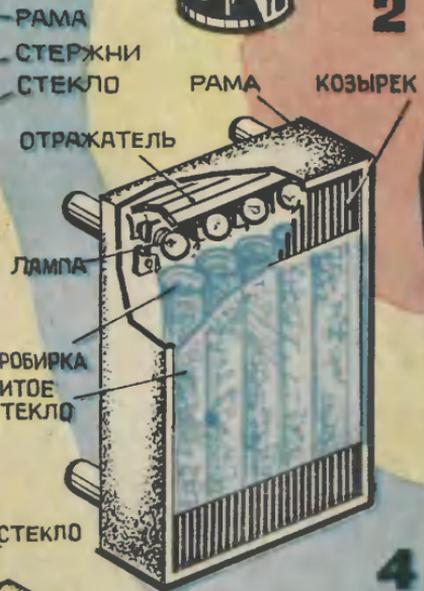
1



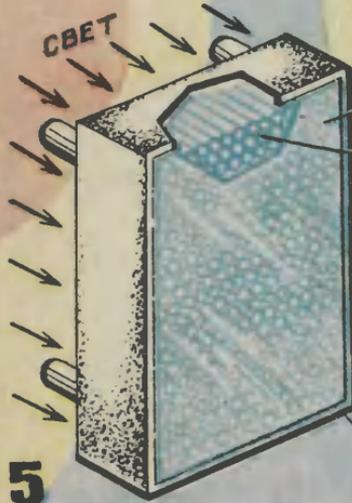
2



3



4



5



6

кройте дихлорэтаном или бесцветным нитролаком.

На плоском экране невозможно получить объемное световое панно. Вот почему многих радиолюбителей привлекают светорассеиватели, создающие цветовой рисунок в пространстве. Своеобразным объемным экраном, который разработал и собрал учащийся из Тулы Н. Агарков, служит сферический плафон из молочного стекла. На его стенки с внутренней стороны наклеена стеклянная крошка для лучшего светорассеивания и создания причудливых цветовых узоров.

В цветомузыкальной приставке, сконструированной М. Ли из Андижана, экраном служит многогранный асимметричный прозрачный кристалл, склеенный из листов органического стекла. Листы предварительно обработаны тепловым способом, суть которого заключается в следующем. Если пластинку оргстекла нагреть над пламенем газовой горелки или костра (здесь следует внимательно следить, чтобы во время нагревания пластинка не воспламенилась), а затем охладить ее под прессом между двумя плоскими тяжелыми предметами, то в толще пластинки образуются газовые пузырьки, хорошо рассеивающие свет от расположенных внутри кристалла разноцветных лампочек (рис. 1).

«Готовым светорассеивателем для объемного экрана приставки может служить цилиндрический плафон настольной лампы или люстры, отпрессованный из полистироловых зернышек — так считают юные техники К. Матросов и С. Оцуп из Ленинграда. — Преимущество такого экрана — компактность и хорошее сочетание с интерьером жилой комнаты.

Еще более удивительную конструкцию экрана предлагает школьник Г. Баясный из Кременчуга. В вертикальный цилиндр (можно взять бутылку из прозрачного бесцветного стекла) он налил светлое машинное масло и

положил несколько кусочков воска, а дно цилиндра разделил на три сектора и покрыл каждый из них красным, синим и зеленым лаком (рис. 2). Под дном цилиндра в светонепроницаемом кожухе установлены лампы цветомузыкальной приставки (для объема цилиндра 0,8—1 л мощность каждой из трех ламп 10—15 Вт).

Воск по плотности в холодном состоянии тяжелее масла и лежит на дне цилиндра. Но стоит его нагреть от светящихся ламп, как он постепенно становится легче. Кусочки воска медленно поднимаются вверх, отбрасывая в стороны разноцветные зайчики. Достигнув верхних, более холодных слоев, кусочки охлаждаются и опускаются вниз, где вновь нагреваются. Так работает установка с динамическим экраном.

Помимо восковой смеси, в цилиндр с машинным маслом можно опустить мелко нарезанные кусочки алюминиевой фольги. При движении теплых и холодных слоев масла эти кусочки создадут разноцветный «космический» фейерверк.

«Для своих цветомузыкальных установок я сконструировал экраны из объемных стеклянных элементов», — сообщает радиолюбитель А. Рожевецкий из Ташкента. Растровый экран он предлагает собрать из стеклянных стержней диаметром 3—6 мм (пойдут, например, палочки для перемешивания химических растворов).

Экранное устройство представляет собой деревянную раму с двумя рядами раstra: в одном ряду стеклянные стержни уложены горизонтально, в другом — вертикально (рис. 3). Закрепить стержни можно в пластмассовых направляющих для стекол от книжных полок. Перед установкой стержней для их лучшей фиксации заложите в пазы направляющих прокладки из поролона. Чтобы предохранить растры от загрязнения, с лицевой стороны экрана в раму вложите обычное силикатное стекло.

Стержни в светорассеивающем экране можно заменить лабораторными пробирками и стеклянными трубочками (подойдут также укороченные трубки от перегоревших люминесцентных ламп). Пробирки (или трубочки) заполняются кусочками битого стекла, плотно устанавливаются в один ряд в пазу рамы. Наилучшее впечатление создают кристаллы цветного битого стекла или хрустала (рис. 4).

Лампы вместе с отражателями размещаются в торцах трубок. От наблюдателя они закрываются непрозрачными декоративными козырьками.

Третий вариант конструкции экрана А. Рожевецкого составлен из коротких (длиной 10—15 мм) стеклянных стержней, на которые снаружи плотно надеты полистиленовые трубочки (рис. 5). Все стерженьки плотно «упаковываются» в раму экрана и спереди закрываются стеклом. Щели, которые могут образоваться от неплотного заполнения объема, заметно ухудшают цветовые изображения.

За светорассеивающим экраном цветомузыкальной приставки обычно устанавливаются держатели (патроны) ламп и отражатели. Наилучшие результаты, по мнению читателя Г. Русева из Тирасполя, дает параболический отражатель, изготовленный из тонкой алюминиевой фольги и установленный соосно с лампой приставки (рис. 6). Рефлектор можно также склеить из картона или папье-маше и нанести на его отражающую поверхность осколки зеркала.

Наконец, несколько слов о последней, но очень важной «мелочи» — окраске ламп и изготовлении светофильтров.

Многие радиолюбители в своих конструкциях устанавливают готовые пленочные фильтры от театральных прожекторов. Для самодельного цветного фильтра В. Клюквин из Москвы предлагает использовать обычную фотопленку без противореального

слоя. Не проявляя, ее следует отфиксировать, а затем (после тщательной промывки) опустить в раствор анилиновой (для раскрашивания фотографий), краски. После небольшой экспозиции (несколько минут) пленка извлекается из красителя и сушится на воздухе.

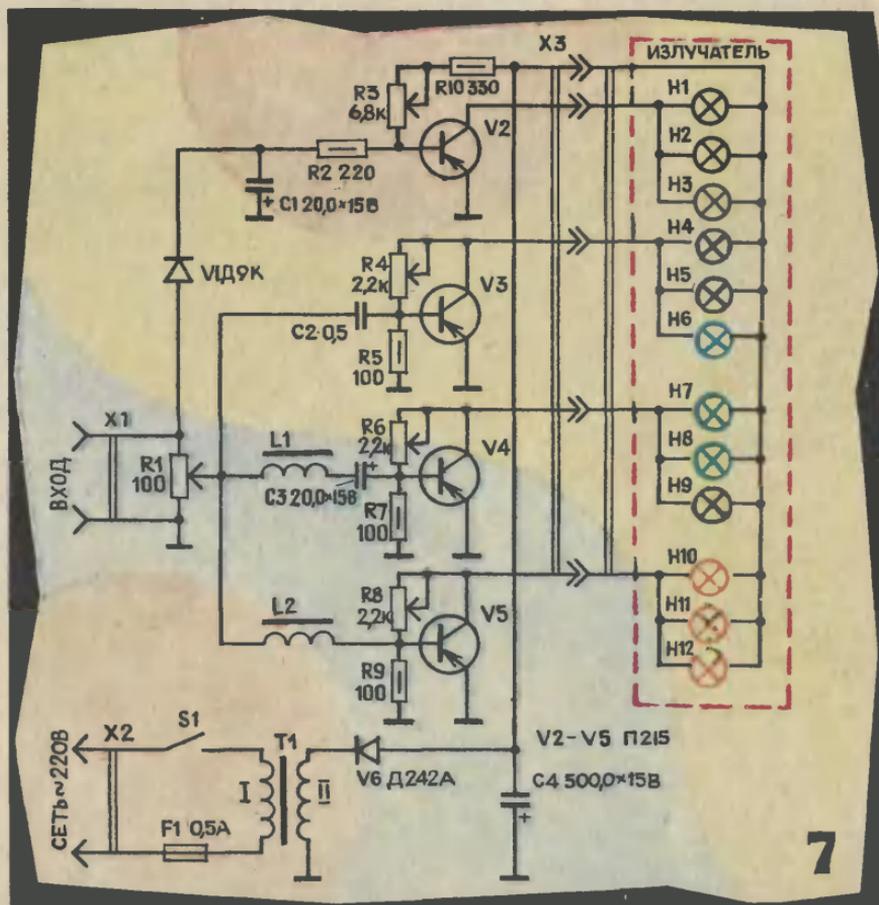
Имеющиеся в продаже флуоресцентные лаки Н. Мокроусов из Омска рекомендует для окраски баллонов ламп приставки. Лак выбранного цвета надо нанести кисточкой 4—5 раз, после чего выдержать окрашенные лампы при температуре 70—80° С не менее трех часов.

Хорошие результаты дает также покрытие баллонов ламп цапонлаком с добавлением цветной пасты для шариковых авторучек.

«Я уже собрал несколько различных по конструкции цветомузыкальных приставок. Однако у всех этих приставок есть недостаток: в паузах экран не светится. Получаются резкие переходы от темного к яркому, которые плохо воспринимаются зрителями. Не могли бы вы посоветовать, как усовершенствовать цветомузыкальное устройство, чтобы в момент «затишья» экран светился каким-нибудь нейтральным цветом», — пишет Х. Мириков из г. Орджоникидзе.

Приняв за основу одну из схем, присланных нашим читателем, мы дополнили ее еще одним блоком — усилителем «покоя», который включается в работу, когда сигнала на входе приставки нет. Таким образом, вместо широко распространенной трехцветной системы получили приставку с четырьмя различными цветовыми оттенками.

С входных гнезд приставки (разъем XI) сигнал поступает на три разделительных электрических фильтра через переменный резистор R1, которым подбирают его оптимальный уровень (рис. 7). Каждый фильтр пропускает определенный спектр частот. Роль фильтра канала высших частот



7

выполняет конденсатор C2, фильтр средних частот образуют катушка L1 и конденсатор C3, а фильтром низших частот является катушка L2.

Прошедшие через фильтр сигналы попадают на усилители, собранные на транзисторах V3—V5.

Дополнительный усилитель (усилитель «покоя») выполнен на транзисторе V2 и соединен с входными гнездами цветомузыкальной приставки через полупроводниковый диод V1.

При отсутствии сигнала на выходе фильтров транзисторы V3—V5 практически закрыты и лампочки, включенные в их коллек-

торные цепи, не горят. Как только какой-нибудь фильтр пропустил сигнал определенной частотной полосы, ток коллектора одного из указанных выше транзисторов возрастает и лампочки одной из групп излучателя начинают светиться. Яркость их свечения зависит от уровня прошедшего через фильтр сигнала. Так как частотный состав сигнала звуковой частоты, поступающего от источника программы (магнитофона, звукоснимателя, радиоприемника), периодически изменяется, то одновременно будут работать практически все усилители, связанные с фильтрами. Усилитель «покоя»

начнет работать только при исчезновении входного сигнала. В это время коллекторный ток его транзистора V2 увеличивается и зажигаются лампы нейтральной группы Н1—Н3.

В канале усилителя высших частот лампы Н4—Н6 окрашиваются в голубой (синий), в канале средних частот — лампы Н7—Н9 — в зеленый, в канале низших частот — лампы Н10—Н12 — в красный цвет. В момент «затихья» светятся лампы Н1—Н3, имеющие фиолетовый цвет.

Приставка питается от отдельного выпрямителя, собранного на диоде V6 и конденсаторе С4, сглаживающем пульсации тока. Переменное напряжение на выпрямитель снимается со вторичной обмотки понижающего трансформатора Т1.

Самодельными деталями в цветомузыкальной приставке являются катушки L1 и L2, а также трансформатор Т1. Катушки наматываются на ферритовых кольцах с внешним диаметром 7—8 мм (такие кольца часто используются для дросселей и высокочастотных трансформаторов в радиоприемниках прямого усиления). Для первой катушки каркас склеивается из двух наложенных друг на друга колец, а для второй — из трех таких же колец. Обе катушки имеют одинаковое число витков — 200 провода ПЭЛ или ПЭЛШО 0,1.

Сердечник трансформатора Т1 набирается из пластин Ш20, толщина набора 30 мм. Сетевая обмотка содержит 2200 витков провода ПЭВ или ПЭЛ 0,1, а вторичная — 100 витков провода ПЭВ 1,0. В качестве трансформатора питания допускается установить готовый выходной трансформатор кадровой развертки телевизора ТВК-90 или ТВК-110.

Постоянные резисторы типа ВС или МЛТ, переменные — типа СПО 0,5. Электролитические конденсаторы типа К50-6, а конденсатор фильтра С2 — типа МБМ.

Все транзисторы — низкочастотные большой мощности типа П213 — П215 или П4. Полупроводниковый диод V1 типа Д9 или Д2 с любым буквенным индексом, а диод V6 — типа Д242А или Д305.

Чтобы во время работы не перегревались транзисторы и диод V6, каждый прибор устанавливается на радиаторе из алюминия или латуни площадью не менее 30 см<sup>2</sup>.

Лампы Н1 — Н12 от карманного фонаря на напряжение 3,5 или 2,5 В (но все лампы должны быть одного типа).

Налаживание цветомузыкальной приставки начните с блока питания. Проверьте напряжение на выходе выпрямителя, оно должно быть в пределах 9—10 В.

Затем приступайте к настройке усилителей. Изменяя сопротивление переменных резисторов R4, R6 и R8, добейтесь, чтобы нити накала лампы Н4 — Н12 (без подачи сигнала) чуть светились. В дальнейшем этими резисторами можно автономно регулировать яркость свечения ламп любого из каналов.

Резистором R3 установите максимальную яркость свечения ламп Н1 — Н3 (без сигнала).

Теперь на вход приставки следует поочередно подавать сигналы различных звуковых частот (эту часть настройки лучше проводить при помощи звукового генератора). Резистор R1 не забудьте поставить в крайнее верхнее (по схеме) положение. По максимально яркому свечению всех групп ламп частотных каналов подберите более точно сопротивления резисторов R5, R7 и R9.

Лампы нейтрального канала при подаче на вход сигналов с различной частотой гореть не должны.

И. ЕФИМОВ, инженер

Рисунки Ю. ЧЕСНОВА



Рог — это костный стержень, покрытый роговым чехлом, который растёт вместе с костным стержнем от основания рога, с годами покрываясь новыми слоями рогового вещества. Этим объясняется его слоистая структура. Довольно тонкий у основания, роговой чехол постепенно утолщается, образуя на вершине очень плотный монолитный конец.

Роговой чехол, из которого удален костный стержень, мастера обычно называют просто рогом. Его используют для изделий, которые можно условно разделить на две группы.

К первой относятся такие изделия, в которых в основном используется природная форма рога. Скульптура, в которой художники, используя естественную форму и рисунок рога, создают небольшие фигурки птиц и зверей, возникла сравнительно недавно, а в древности из целого

В заголовке — современное декоративное панно, выполненное из рога и металла.

рога мастера чаще всего изготавливали утилитарные предметы: совки, черпаки, пороховницы, кубки. Во многих областях России пастухи издревле применяли рог для изготовления раструбы жалеи. В Белоруссии и Польше рог шел на раструбы волынки. У народов Кавказа коровий рог служил основой традиционных кубков. Его применяли в сочетании с латуной и серебром. Древнюю традицию поддерживают современные мастера.

Ко второй группе относятся предметы, сделанные из распрямленных пластин рога: гребни, пуговицы, лотки, туалетные коробочки, женские украшения. Коровий рог хорошо режется (в распаренном виде даже ножницами), гнется, прессуется, полируется и окрашивается. Его можно отделывать инкрустацией, гравировкой, ажурной резьбой, насечкой.

Рисунок рога разнообразен, он имеет мягкие, приглушенные цвета с постепенным переходом от черного к почти белому. Роговая масса полупрозрачна, и слои рога, просвечивая, придают ему неповторимое своеобразие.

Несколько слов об инструментах, необходимых для обработки рога.

Распиливают рог на пластины обычной столярной пилой. Для черновой обработки применяют тесло или косарь, а для выравнивания пластин — небольшой рубанок и рашпили. Для выпрямления пластин используют прессы, струцины и зажимы. Шабром, циклями и кусочками битого стекла шлифуют поверхность рога перед полированием. Шаберы различных сечений легко изготовить из напильников и надфилей, сточив с них насечку. Для шлифования поверхностей, имеющих сложную кривизну, применяют фигурные цикли. Окончательную шлифовку и полировку производят специальными пастами вручную или на шлифовальных дисках. Круги для

шлифовального диска можно вырезать из голенищ старых валенок. Диаметр диска может быть от 15 до 30 см, а толщина — 3—4 см. Войлочные круги склейте клеем БФ-6 и высушите под прессом. Прodelав в центре готового диска отверстие, укрепите его на валу точильного станка вместо абразивного камня. Можно укрепить диск гайками с шайбами на металлическом стержне с резьбой, а сам стержень зажать в патроне сверлильного станка.

Кроме войлочного, нужен еще и матерчатый диск — на нем полируют детали, имеющие сложную конфигурацию: благодаря своей гибкости он способен полировать самые труднодоступные углубления. Кроме того, матерчатым кругом снимают лишнюю пасту после полирования на войлочном круге. Чтобы изготовить такой диск, вырежьте из обрезков сукна или хлопчатобумажной ткани несколько десятков одинаковых кругов. Сложив вместе столько кругов, сколько возьмет машинка, сшейте их. Отступив от края на 3—4 см, сначала прошейте по окружности, а затем по спирали, постепенно приближаясь к центру. Сшитые круги последовательно склейте друг с другом. Клей наносите узкой полоской, идущей вдоль края на расстоянии 3—4 см от него. Тряпичный круг, как и войлочный, укрепляется на валу точильного станка.

Удалить костный стержень из рогового чехла можно двумя способами — вымочить рог в воде (на это уйдет две-три недели) или выварить в течение нескольких часов. После вымачивания или вываривания легкими ударами костным стержнем о деревянную колоду снимите с него роговой чехол. Затем проварите роговой чехол в воде, добавив в нее немного питьевой соды. После этого тщательно вычистите рог изнутри деревянной

лопаткой и обрежьте ножницами тонкие неровные края раструба.

Обычно рог имеет серый налет, который мешает рассмотреть естественный рисунок. Чтобы проявить рисунок, обработайте рог в черне шабером или циклей. Учтите форму рога, пропорции и рисунок, определите, для каких целей можно применить заготовку. Случается, в иной заготовке отчетливо угадывается образ какого-нибудь животного. Не только форма, но и расположение цветowych пятен рисунка подчеркивают сходство. Редкий мастер удержится, чтобы не выполнить из такого рога анималистическую скульптуру. Монолитный конец рога дает возможность наносить на него глубокие порезки. Обычно из монолитной части вырезают морду животного. Причем вырезают осторожно, чтобы не нарушить целостности, которая присуща анималистической скульптуре из рога. Часто бывает достаточно слегка наметить глаза и нос — и сразу можно узнать, к примеру, медведя, муравьеда или барсука. Порой достигают выразительности добавлением нескольких мелких, но характерных деталей. Скажем, белые клыки из кости превращают рог в забавного моржа.

Существует и более трудоемкий способ создания анималистической скульптуры — наборный, когда фигурка склеивается из отдельных деталей. Работать над наборной скульптурой можно только после освоения многих технических приемов обработки рога.

Прежде всего необходимо уметь распрямлять и гнуть пластинки рога. Зажав монолитную часть в тисках, распилите рог на кольца или пластинки. Оставшийся монолитный конец может быть потом использован для мелких резных и токарных работ. Кольца и пластинки кипятите в воде до тех пор, пока они не



Перед прессованием роговую пластинку прострогайте рубанком, следя за тем, чтобы толщина ее была одинаковой на всех участках. Затем окончательно обработайте пластинку рубанком, отшлифуйте и отполируйте. Нагретую в муфельной печи пластинку нужно сразу же прессовать, осторожно, без резких движений вдавливая ее пуансоном в матрицу под прессом. После полного остывания изделие или деталь выньте из-под пресса.

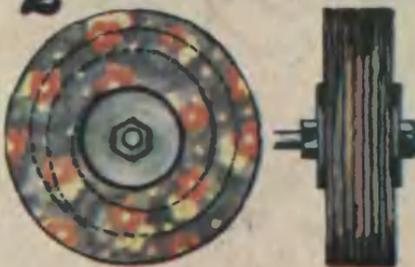
При работе с рогом часто возникает необходимость согнуть некоторые детали под определенным углом. Крупные детали можно согнуть, нагревая их над электрической или газовой плитой, а мелкие — над пламенем свечи. Нужно следить за тем, чтобы пламя не касалось рога. После размягчения пластинку согните как нужно и дайте остыть в этом положении. Крупные детали гните в рукавицах.

Ювелирные изделия, декоративные панно и другие вещи, имеющие темную однородную окраску, в некоторых случаях можно инкрустировать металлической проволокой. По контуру процарапанного тонкой иглой рисунка просверлите отверстия, соответствующие диаметру проволоки. Проволоку можно взять латунную, медную или алюминиевую. Смазав конец проволоки клеем БФ-2, вставьте ее в отверстие и обрежьте кусачками заподлицо. Таким же образом заполните все остальные отверстия рисунка. После высыхания клея концы проволоки сточите напильником, затем отшлифуйте наждачной бумагой и отполируйте.

Крупную деталь или целый рог можно довольно хорошо отшлифовать шабером или кусочками стекла. Шлифовать нужно все время вдоль направления воло-

1 — инструменты: тесло, шаберы, фигурные цикли, пресс для выпрямления мелких пластин рога.

2 — изготовление тряпичного диска.



кон. Проверить качество шлифовки можно на глаз, поместив рог так, чтобы на него падал боковой свет, хорошо выявляющий мельчайшие царапины. При шлифовании снимаются мельчайшие стружки. На последней стадии шлифовки, чтобы снимаемые стружки были как можно тоньше, обрабатывайте рог очень легкими прикосновениями инструмента.

Детали, имеющие сложную поверхность, шлифуйте подходящими по размерам и форме циклями. Но чтобы удалить очень мелкие царапины, которые трудно заметить невооруженным глазом, отшлифуйте поверхность еще и пемзой пастой. Размолотую и просеянную пемзу разведите в широкой посудине водой до густоты сметаны. Затем смочите края тряпичного диска и нанесите на него пасту деревянной лопаточкой. Поверхность рога тоже покрывайте слоем пасты с помощью щетинной кисти. Включив станок, начинайте шлифовать, осторожно прижимая рог к диску. Шлифовку можно считать законченной после полного удаления пасты с поверхности рога. Закончив шлифовку, протрите рог чистой тряпкой и высушите.

Полируют рог на войлочном кругу с пастой ГОИ. Паста наносится на круг во время его вращения. При полировании не следует сильно прижимать предмет к диску — от сильного трения на роге могут возникнуть оплывы. После того как на выпуклых и других доступных участках возникнет интенсивный блеск, а углубленные места, забитые пастой, уже не прополировываются, продолжите полирование на чистом тряпичном диске — оставшаяся в углублениях паста удалится, одновременно отполируются углубленные места.

Полировать можно и вручную куском войлока, но это займет значительно больше времени.

Для многих поделок полиров-

ка — заключительная стадия работы. Но если изделие состоит из отдельных деталей, работа завершается только после склеивания. Все детали нужно отшлифовать и отполировать до склеивания.

В наборной скульптуре детали склеивают рыбьим клеем или клеем БФ-2. Пластины рыбьего клея размельчите и залейте водой. Примерно через пять часов, когда клей окончательно разбухнет, распустите его в клееварке. Предназначенные для склеивания места зачистите наждачной бумагой, смажьте тонким слоем клея, приложите друг к другу и накрепко свяжите прочными нитками. В некоторых случаях детали можно склеить под прессом или стянув струбцинами. Окончательно рыбий клей высыхает примерно через 5—6 часов.

Некоторые детали из рога по желанию можно окрасить в более темный цвет. Красивую окраску с серебристым лоском дает водный раствор азотнокислого серебра. Азотнокислое серебро, больше известное под названием ляписа, можно купить в аптеке. Тон окраски будет зависеть от концентрации раствора. Погрузите пластинку в раствор и выньте из него, как только она станет бурой. Затем опустите ее в стеклянную посуду с чистой водой и поставьте на свет, лучше на солнце. Пластинку нужно вынуть из воды, как только она приобретает желаемую окраску. Просушенную пластинку натрите куском замши до появления мягкого серебристого блеска.

Подкраску можно применять и в тех случаях, когда необходимо сделать более выразительной гравировку, выполненную на светлом роге. Гравированный рисунок натрите масляной краской более темного тона, чем цвет рога. После протирания поверхности сухой тряпкой на ней четко проявится гравировка.

**Г. ФЕДОТОВ**



**«Конструктор-механик», электро-технический конструктор...** Сегодня в продаже можно найти немало наборов для любителей технической фантазии. Советуем самим изготовить еще один, которого пока нет еще в магазинах. Мы назвали его «Конструктор для юных дизайнеров». Выполнен он из бумаги.

Та же бумага послужит хорошим материалом для изготовления моделей первых советских самолетов.

В мастерской приложения начинающий моделист найдет советы, как изготовить шестерни для редукторов. Моделистам со стажем интересно будет познакомиться с лебедкой для запуска планеров. И еще в этом номере — о складном теннисном столе и о том, как связать шапочку.

**НОП**

**ДЛЯ  
УМЕЛЫХ  
РУК**

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ  
«ЮНЫЙ ТЕХНИК»

**№ 10 1980**

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

Индекс 71122  
Цена 20 коп.



Исполнитель показывает зрителям обычный мяч, кладет в черный мешок, завязывает его и опускает в коробку. В крышке коробки имеется отверстие, через которое фокусник пропускает горловину мешка, а коробку закрывает на замок. Потом он медленно вытаскивает мешок и передает зрителям. Все видят завязанный мешок. Тогда фокусник открывает коробку и... достает из нее мяч. Мяч и пустую коробку он показывает зрителям.

Секрет фокуса? Возьмите два одинаковых черных мешка, один положите в другой. Когда мяч опускаете в мешок, горловину внутреннего мешка прижмите к одно-

му краю горловины внешнего мешка. Вы, конечно, догадаетесь, что завязывать надо горловину внутреннего мешка, а мяч находится во внешнем мешке. Через отверстие в крышке коробки вы вытаскиваете внутренний мешок. Чтобы коробка оказалась пустой, а зрители не увидели оставшегося в ней внешнего мешка, его прячут под откидной стенкой, которая удерживается пружинкой.

Эмиль КИО

Рисунок А. ЗАХАРОВА

