

**Селекционеры добиваются новых свойств у растений, скрещивая разные сорта. А как быть инженерам, которые хотят придать новые свойства давно известным материалам? Разговор об этом — на страницах исмера.**





**Николай ЗЛАТЕВ, 13 лет,**  
село Аксаково  
Варненского округа,  
Болгария

**ДЕВНЯ — ДОЛИНА ХИМИИ**  
Линографюра

Главный редактор **С. В. ЧУМАКОВ**

Редакционная коллегия: **К. 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. Черемесинов** (зам. главного редактора)

Художественный редактор **С. М. Пивоваров**

Технический редактор **Л. И. Коноплева**

Адрес редакции: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская ул., 5а.  
Телефон 285-80-81

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

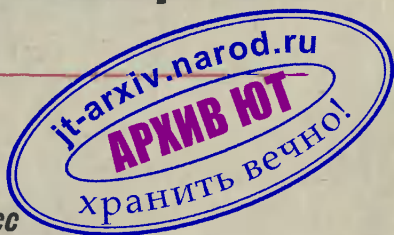
Рукописи не возвращаются

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

№ 11 ноябрь 1980



## В НОМЕРЕ:

### Навстречу XXVI съезду КПСС

**В. Малов, А. Спиридонов** — Мы с завода Ильича . . . 2  
**К. Шляпин** — Так пробивают тоннели . . . . . 10  
Информация . . . . . 17, 21

**Д. Шевченко** — Волшебное дерево . . . . . 18  
Все наоборот... Зачем? . . . . . 22  
Вести с пяти материков . . . . . 32  
**Михаил Шпагин** — Гравюра на дереве (фантастический  
рассказ) . . . . . 34  
Письма . . . . . 37, 73

Патентное бюро «ЮТ» . . . . . 38  
Наша консультация . . . . . 48

**В. Губин** — На крыльях, но по земле . . . . . 53  
**В. Таран** — Лаковая картинка . . . . . 56  
**Б. Владимиров** — Снегокат — зимняя потеха . . . . . 58  
Изобретаем игрушку . . . . . 62

**В. Дудин** — Станок для чеканки . . . . . 68  
Заочная школа радиоэлектроники . . . . . 70  
**П. Петров** — Игрушка для взрослых . . . . . 74  
Ателье «ЮТ»: Куртка . . . . . 76

На первой странице обложки рисунок художника **Б. МАНВЕЛИДЗЕ**.

Сдано в набор 04.09.80. Подп. к печ. 04.10.80. А02721. Формат 84×108<sup>1</sup>/<sub>32</sub>.  
Печать офсетная. Печ. л. 2,5 (4,2). Уч.-изд. л. 6,0. Тираж 1 676 000 экз.  
Цена 20 коп. Заказ 1395. Типография ордена Трудового Красного  
Знамени издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва,  
К-30, ГСП-4, Суцьевская, 21.



# МЫ С ЗАВОДА ИЛЬИЧА

Школа — профессионально-техническое училище — завод... Сотни тысяч ребят начали трудовую жизнь в год XXV съезда КПСС, в год старта десятой пятилетки, пятилетки эффективности и качества. Теперь страна подводит итоги выполнения планов. Подводят итоги своего труда и молодые рабочие — выпускники ПТУ 1976 года.

Наверное, на любом заводе, на любой фабрике начало оказывается для паренька-рабочего нелегким. На знаменитом заводе, где рядом с тобой работают известные всей стране мастера, начинать особенно трудно. Но мы выбрали для рассказа о молодых рабочих, для которых эта пятилетка была самой первой, именно такой завод — московский электромеханический завод имени Владимира Ильича. Весною 1976 года, окончив ПТУ при заводе, пятеро ребят впервые пришли в цеха. Потом, отслужив в армии, вернулись на свой завод.

Прежде чем встретиться с ними, мы написали на отдельных листах блокнота несколько вопросов. Записи, которые появились на этих листах, почти не пришлось обрабатывать: выйдя далеко за рамки намеченных вопросов, ответы рабочих сами собой сложились в рассказ, который, думаем, окажется интересным и важным для всех, кто стоит на пороге выбора жизненного пути.





## Записи, сложившиеся в коллективный рассказ о первой рабочей пятилетке

### ЗАПИСЬ ПЕРВАЯ: ВЫБОР

Почему профессионально-техническое училище, а не продолжение учебы в общеобразовательной школе? Почему именно это ПТУ, а не другое? Что определило выбор?

Первые вопросы были такими. И хотя на первый взгляд они очень просты, наверное, каждый затруднится сразу сказать, что же определило тот или иной выбор. На самом-то деле они очень трудны, такие вопросы, когда самому приходится искать ответ, решать... Все пятеро — и улыбочивый Саша Дыхнилкин, и в противоположность ему неизменно серьезные Алеша Манахов и Сережа Демченко, и деловитые Витя Гребенников и Саша Хотько — надолго замолчали. И когда мы уже решили было направить разговор иначе, выручил открытый нрав Александра Дыхнилкина.

— Не знаю, как у кого, а у меня все было просто. Первая вещь, которую я сделал своими руками, это обыкновенный молоток: обычная школьная поделка на уроках труда. Мне было радостно и приятно держать в руках сделанную мной саму вещь... После этого я как-то совсем по-другому стал смотреть и на другие вещи вокруг себя. Ведь их кто-то смастерил, сделал полезными, красивыми. И вдруг так захотелось, чтобы и другие тоже

разглядывали вещи, сделанные уже мной, и тоже радовались им. Ну а учат этому известно где...

— Но в училище вы поступили после восьмого класса, а ведь, если продолжать учебу в школе, в запасе были бы еще два года, и для выбора было бы больше возможностей — техникум, институт, — не жалко было терять эти возможности?

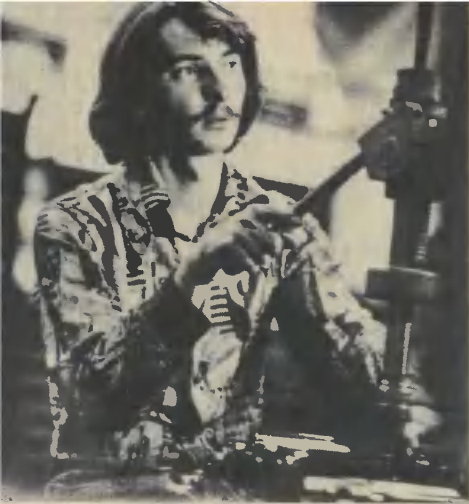
— Вы полагаете, я что-то потерял?! — спросил Саша. — Но ведь два года ПТУ плюс год учебы в вечерней школе — и у меня, как, впрочем, и у всех наших ребят, аттестат о полном среднем образовании. А еще профессия, третий разряд слесаря-инструментальщика! И разве теперь двери техникума или института закрыты для меня?

Алеша Манахов вспомнил важную деталь, во многом определившую выбор ПТУ при заводе имени Владимира Ильича. Когда решалось, в какое училище идти, старшие советовали поступать в училища именно при большом, с давними традициями заводе. Только теперь, признался Алексей, ему становится понятной мудрость этого совета, и особым смыслом наполняется привычное слово «традиция». На знаменитом заводе быстро почувствовал ритм крупного предприятия, получил знающих, опытных наставников...

Разговор оживился, и в нем закономерно стали проявляться и некоторые индивидуальные особенности выбора.

**Сергей ДЕМЧЕНКО:** После восьмого класса я хотел поступать в медицинское училище, однако не поступил. Приятель посоветовал идти сюда, в ПТУ при заводе имени Владимира Ильича. Теперь я вижу, как мне повезло.

**Виктор ГРЕБЕННИКОВ:** Саша верно сказал про желанье делать что-то своими руками. С этой завети к мастерам все и начинается. Я, например, вначале заводил столярам, сам мальчиш-



Саша Дыхнилкин.

кой любит столярничать. Потом мной завладела электротехника. Помогал старшему брату, который собирал радиоприемники, усилители. Но в восьмом классе от миниатюрной радиотехники потянуло к большим механизмам, станкам...

**Александр ХОТЬКО:** Совпадение — я тоже в школе увлекся электротехникой. Но увлекся, видно, всерьез, ни на что ее не менял. В нашем ПТУ я и получил специальность электрика.

**Виктор ГРЕБЕННИКОВ:** И еще — если честно — выбирал я наш завод, по существу, дважды... Когда вернулся из армии, многие советовали: не спеши, у тебя есть еще два месяца, походи, осмотришь, может, где и лучше устроишься...

**Сергей ДЕМЧЕНКО:** А у меня не было раздумий. Отслужил в армии и сразу вернулся в цех.

**Виктор ГРЕБЕННИКОВ:** Вернулся я после армии домой. Зашел в цех, сперва, как говорится, друзей поведать, да и остался... Объяснить это нелегко. Тут сразу все зацепило: и прежнее рабочее место, и бригада, словно и не расставались на два года, и стан-

ки новые появились — интересно. Я ведь слесарь-ремонтник...

Заполнены страницы с первыми ответами. И хотя по-разному прозвучали ответы ребят, разное им вспомнилось, проявилось и то главное, что связало ответы во-едино: труд будет радостным, если выбор сделан верно.

## ЗАПИСЬ ВТОРАЯ: РАБОТА

Эти страницы блокнота заполнялись на ходу, в разных цехах. Вопросы мы задавали не только тем молодым рабочим, о которых наш рассказ, но и мастерам, другим рабочим, работникам ОТК. Мы спрашивали: что самое трудное в работе, сразу ли стала «получаться» работа?

...Рабочее место Александра Дыхнилкина занимает едва ли не половину внушительного цеха. Училище он закончил слесарем-инструментальщиком, но специфика работы в цехе заставила его стать слесарем-универсалом. Мы некоторое время наблюдали за Сашей со своеобразного «капитанского мостика» — в окно находящейся на возвышении комнатки мастера участка.

Александр был похож на шахматиста, дающего сеанс одновременной игры: он переходил от одного станка к другому — сверлил, гнул, резал, обтачивал... Он работал увлеченно и быстро. Он работал весело: обменивался с кем-нибудь из соседей репликами, на лицах товарищей по цеху появлялись улыбки.

**Александра Михайловна СОЛОВЬЕВА,** мастер: Честно говоря, когда Саша пришел в бригаду, беспокойства у нас поприбавилось изрядно. И дело совсем не в том, что работа пошла хуже, нет! Саша с самого начала с заданиями вполне справлялся. Не зря ему в училище повышенный разряд присвоили — третий. Настороживало другое: несерьезный он какой-то, мальчишка совсем, целый день улыбка с лица не схо-



дит. Знаете, бывали у нас раньше подобные весельчаки, из которых ничего путного не выходило. А теперь... Нет, скажем, Саша — заболел или в отпуске, — и работа всем скучнее кажется. По-взрослому Саша за эти пять лет, ума и такта прибавилось, а веселости, жизнерадостности нисколько не потерял. Рядом с ним теперь и опытным, заслуженным рабочим лучше, веселее. Кстати, в деле Саша тоже преуспел — повысил разряд до пятого. В начале каждого дня, когда дается задание, от него слышишь неизменное: «Будет сделано в лучшем виде!»

Вот вопрос, который тут же напрашивается: неужели Александр за такой в общем-то короткий срок достиг настоящего мастерства?

**Александр ДЫХНИЛКИН:** Посмотрите вокруг на опытных рабочих. Они мою работу с закрытыми глазами сделают, причем быстрее и лучше. Нет, конечно, я так говорю не из-за скромности. У них опыт, особое чувство металла, которое слесарю в первую очередь необходимо. Вот я в свободное время люблю на гитаре помграть — так, для себя. Неделию гитару в руки не берешь, и пальцы отвыкают, хуже слушаются. На работе почти так же. Чувство металла — оно здесь тоже на кончиках пальцев. А нужно ведь еще и штамповку, сварочное дело освоить. У нас на участке это очень пригодится. Помните, я про сотни разных вещей вокруг себя говорил! Так вот, примерно столько же разных деталей я уже научился делать...

Саша кивает на ящик с довольно замысловатыми устройствами.

— Сейчас заканчиваю большую партию замков для стиральных машин. Двести стиральных машин с моими замками! Не так уж мало, правда?

Нетрудно понять гордость рабочего человека. И все-таки будут ли рады хозяйки? Вспомним его



Сергея Демченко.

«будет сделано в лучшем виде!». А за ответом мы отправились в ОТК.

**Николай Иванович КАЛАБУХОВ:** Делает как обещает! Это я как начальник ОТК знаю!..

А работа, которую делают Саша Хотько.





Алеша Манахов.

ша Хотько и Сережа Демченко, совсем непохожа на работу Саши Дыхнилкина. Саша — электрик, а Сережа работает на станке, который «сам» делает пластмассовые детали для стиральных машин.

**Сергей ДЕМЧЕНКО:** Бывает же так, однажды я увидел, как работает станок, который делает пластмассовые детали. Не поверите — так понравилось, что несколько дней ходил под впечатлением. Так бывает, если прочитаешь какую-то интересную, за живое берущую книгу. Вот вы сказали, что станок «сам» делает пластмассовые детали! Это верно, конечно, потому что техника у нас сейчас замечательная, она все время обновляется прямо у нас на глазах, — придя после армии на завод, я многое уже просто не узнал, — оно и понятно: время требует самой передовой, самой лучшей техники. И все-таки, что такое станок без человека! Ведь если ты понимаешь свой станок, чувствуешь его, он и без всяких переделок завтра будет работать лучше, чем вчера!

**Александр ХОТЬКО:** А у меня работа не очень обычная, хотя название профессии «электрик» самое обыкновенное. Вернее, даже не сама работа необычная, а то, что я так необходим всем, и я

это постоянно чувствую. Ведь мало того, что наш завод выпускает разные электрические машины. Все станки работают на электричестве, в каждом есть и электродвигатель и проводка. Если что-то случается со станком, первый, кто придет на помощь рабочему, это я.

**Ольга ПЕРЕВЕРЗА:** Пожалуй, Саша даже поскромничал. Я как комсорг цеха знаю: он придет на помощь товарищу и тогда, когда станок исправен, все в порядке. Ведь не всегда же электрик что-то чинит, поправляет; вообще чем меньше поломок, тем лучше. Это как профилактика в медицине — не дать станку выйти из строя. И еще хочу отметить важную черту Саши как молодого рабочего: самой черной работы не гнушается...

У рабочего места Алексея Манахова долго остается незамеченными. Для него, кажется, ничего не существует в этот момент, кроме тяжелого, сложной формы штампа, который он только что подтащил на свой рабочий стол с помощью лебедки.

**Леа Александрович СКАНДИН,** мастер: Сейчас к Алеше не подступиться, а когда штамп на его столе, тогда и вовсе слова не выжмешь. Да и работа у него особенная, тонкая работа. Алексей, как бы вам лучше объяснить, слесарь-реставратор, что ли. Он ремонтирует, восстанавливает штампы. Сделать штамп — одно, отремонтировать — совсем другое. Перед слесарем-изготовителем всегда подробный чертеж. А вот слесарю-ремонтнику нужно восстановить штамп с предельной точностью, отреставрировать все его линии. В нем, скажем, сотня пуансонов, множество других деталей, и все они изнашиваются по-разному. Представить штамп таким, каким он был первоначально сделан, поверьте, очень сложно. Тут прежде всего голова должна работать. Я уж не говорю, сколько нужно умения рукам.



Ведь практически ни одну деталь готовой заменить не удается, почти все приходится делать заново...

Как бывший наставник Алексей — теперь, кстати, он сам имеет подопечного, — я берусь сказать о нем, на мой взгляд, главное: он человек вдумчивый и надежный. Приведу в пример только один случай, он, наверно, потому и запомнился, что это было вскоре после того, как Алексей пришел в цех. Ему нужно было вырезать из большого куска резины квадрат размером с пачку папирос. Всего-то! Положил Алеша резину на свой стол, стал резать. И так и сяк с ножом пристроится, а ничего не выходит. Смотрю, рабочие уже улыбаются. Сразу новичку никаких советов не дают: есть у нас такое неписаное правило. Алеша тоже словно замкнулся, ни на что внимания не обращает... А через несколько минут вижу: закрепил резину в тисках, отогнул свободный ее край, и пошел нож легко и ровно, как по маслу... Иными словами, Алексей с первых дней понял нашу вроде бы нехитрую науку: прежде рук голова должна работать. Он так и работает.

А Виктор Гребенников тоже слесарь-ремонтник. Когда мы отыскали его в цехе у наполовину разобранного станка, нетрудно было понять, что Виктор на заводе занимается как раз тем, что притягивало его со школьных лет, — большими механизмами.

Мы долго наблюдали за работой Виктора, решив дождаться свободной минуты. Но так и не дождались. Что-то, видно, не ладилось у него сегодня с ремонтом. Станок то принимал свой привычный рабочий внешний вид, то вновь обнажались его внутренности. Виктор, словно врач, ставящий диагноз, ощупывал его, слушал, даже принялся: не горит ли где-нибудь электроизоляция?

Потом к Виктору подошел пожилой рабочий. Они о чем-то по-

совещались. Когда рабочий, оставив Виктора одного, возвращался к своему станку, мы его остановили. Оказалось, перед нами наставник Виктора.

Виктор Васильевич САВЕЛЬЕВ: Нелегко Виктору приходится, это я хорошо знаю. Опыта пока маловато. Работа у нас ответственная — на счету каждая минута простоя станка. Всегда нужно поторапливаться. А станки, даже одинаковые, помаются по-разному. Впрочем, у таких, как Виктор, перед нами, рабочими с большим стажем, есть и преимущество.

Сейчас на заводе идет обновление станочного парка. Раньше какие были станки — грубо говоря, две шестерни да шпиндель. В новых и кинематика сложнее, и работают они точнее, а значит, отлаживать и ремонтировать их гораздо сложнее. Иной раз всю смену промучаешься, чтобы неполадку найти. Что ни говори, старому рабочему нелегко перестраиваться с привычного на новое. У молодежи пусть опыта не хватает, зато привычки ее не скупаются. Виктор парень упорный, и хватка есть, ему дважды ничего объяснять не приходится. А опыт — дело наживное. Им, таким, как Виктор и его товарищи, расти, работать...

Витя Гребенников.



## ЗАПИСЬ ТРЕТЬЯ: БУДУЩЕЕ

Саша Хотько любит кататься на мотоцикле — мотоцикл у него давно, — любит ловить рыбу, ездит на рыбалку. Сережа Демченко тоже страстный рыбак. Саша Дыхнилкин упорно учится играть на гитаре... Вот еще подтверждение, что эти ребята такие же обыкновенные парни, как и любые другие, — на любом заводе можно было бы найти таких. И, как у каждого человека, у них есть и свои планы на будущее. В будущее на пороге новой, одиннадцатой пятилетки смотрит сейчас вся страна.

Ответы ребят о будущем оказались связанными тем общим, что уже есть в их рабочих судьбах, — их судьбы становятся частью жизни и труда всего рабочего коллектива прославленно-го завода.

«Мы с завода Ильича, — сказал Сережа Демченко, — здесь мы нашли свои рабочие места... И еще: здесь мы не просто работаем и чувствуем, что труд наш нужен, — мы видим, что мастера рядом с нами работают именно так, как надо работать сегодня, и сами стараемся так же...»

Пожалуй, не найти лучших и более точных слов о заводе, на котором взяли рабочий старт пятеро этих пришедших из ПТУ ребят. Ведь завод имени Владимира Ильича всегда шел в ногу со временем, которое переживало Советское государство, судьба его рабочего коллектива всегда была созвучна с судьбой всего советского народа.

В годы, когда воплощался в жизнь план ГОЭЛРО, выполняя поручение Совета Труда и Оборонны, завод быстро освоил производство машин для добычи торфа, столь необходимого для работы первых советских тепловых электростанций.

А в то время когда вся страна следила за ходом строительства Московского метро, на заводе

имени Владимира Ильича был создан первый советский проходческий щит для подземных работ.

В послевоенные годы восстановление народного хозяйства ильичевцы выпускали сельскохозяйственные машины.

Когда строились Куйбышевская, Каховская ГЭС, Волго-Донской канал — делали электродвигатели для шагающих экскаваторов.

Сегодняшняя продукция завода — отличного качества электрические машины для самых разных отраслей народного хозяйства. Они работают в метро, на электростанциях, в самых разных станках, на самых разных машинах, в том числе и в стиральных машинах, выпуск которых освоил завод, — домашние хозяйки высоко их оценили.

Годы десятой пятилетки — пятилетки эффективности и качества — стали для ильичевцев, как и для всей страны, особыми: люди и производство выдержали проверку на самые высокие требования, какие предъявляет время. И наверняка, этим пятерым ребятам повезло, что они пришли на знаменитый завод именно в такое время. Ведь здесь каждый рабочий без исключения стремится усовершенствовать свой трудовой процесс, сделать свой участок передовым, выпускать продукцию все лучшего и лучшего качества.

Вот какие записи появились в нашем блокноте:

...В пятнадцатом цехе усовершенствован сварочный участок: он оснащен замкнутым транспортом, что принесло экономический эффект в 50 тысяч рублей.

...Экономия в 2 тысячи рублей принесло усовершенствование участка сборки генераторов для передвижных электростанций — перепланировка участка позволила резко сократить межоперационное время.

...Резко поднять производительность труда позволило разработанное на заводе пневматическое приспособление для посадки под-

шипников на замки корпуса статора электродвигателя.

...В семьдесят раз увеличить производительность труда помог прибор для автоматической проверки электрических цепей монтажного жгута.

И пусть авторами всех этих и многих других рационализаторских предложений, внедренных в годы пятилетки, стали другие рабочие-ильичевцы, а не Саша Дыхилкин, Витя Гребенников, Саша Хотько, Сережа Демченко, Алеша Манахов. Они тоже достигли многого. Годы десятой пятилетки были их рабочим стартом: в один-

надцатую пятилетку они войдут вооруженные приобретенным опытом, умением — войдут полноправными членами советского рабочего класса. У них самые большие дела впереди.

\* \* \*

1981 год — год XXVI съезда КПСС, год старта новой, одиннадцатой пятилетки. И вновь для сотен тысяч ребят он станет первым рабочим годом.

**В. МАЛОВ,  
А. СПИРИДОНОВ**



Картина С. Краева «Молодые рабочие».





*БАМ — ударная стройка*

## ТАК ПРОБИВАЮТ

Первый железнодорожный тоннель был построен в 1826—1830 годах в Англии на линии Ливерпуль — Манчестер. Во второй половине девятнадцатого и начале двадцатого столетия были сооружены три горных железнодорожных тоннеля сквозь Альпы, которые обеспечили прямое сообщение между Францией, Италией и Швейцарией.

В России первые железные дороги строились в равнинной европейской части страны. Поэтому строительство горных железнодорожных тоннелей началось значительно позже, чем во многих европейских странах. Первый железнодорожный тоннель длиной 1280 м был закончен в 1862 году. Однако в по-

следние десятилетия девятнадцатого столетия уже было построено несколько тоннелей на дорогах Кавказа, Крыма, Урала и Сибири.

И хотя тоннелестроение — дело, как мы видим, в истории человечества не новое, строительство тоннелей на трассе Байкало-Амурской магистрали является задачей такой сложности, которая до сих пор никогда не встречалась в мировой практике.

Строительство тоннелей БАМа было начато в необжитой тайге, при полном отсутствии каких-либо дорог, ближайшие населенные пункты от некоторых тоннелей находились за сотнями километров. К этому следует добавить суровые зимние морозы, ко-

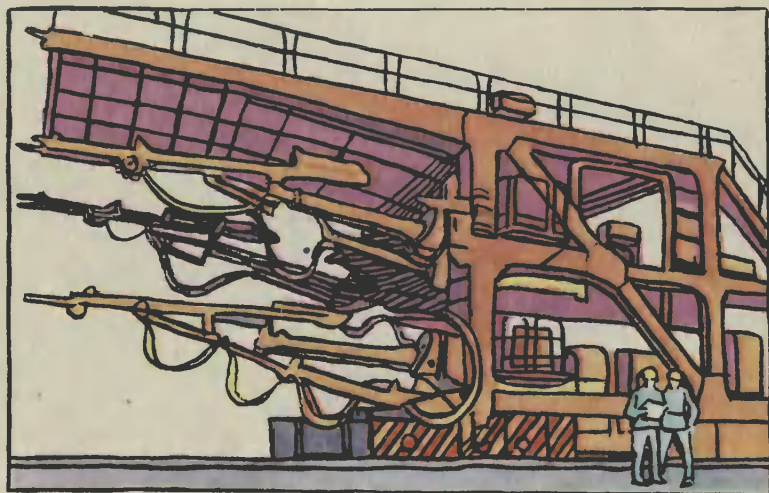


## ТОННЕЛИ

гда ртутный столбик нередко опускается ниже отметки минус пятьдесят, а летом одолевают гнус и комары.

Первый тоннель, если двигаться по трассе с запада на восток, — Байкальский. Его длина 6,7 км. Он должен пройти сквозь горный хребет под седловиной перевала Даваи на границе Иркутской области и Бурятской АССР. Следующие за ним четыре тоннеля, так называемые мысовые, прорезают отроги гор на северном берегу Байкала. Это относительно небольшие тоннели с суммарной длиной около 5 км. Далее на восток путь магистрали преграждает Северо-Муйский хребет. Его должен прорезать самый длинный в нашей стране транспортный тоннель длиной 15,3 км. Следующий — Кодарский. Он расположен в Читинской области западнее поселка Чары. В комплексе тоннельных сооружений также входит Нагорный тоннель на линии Тында — Беркамит.

Не все восемь тоннелей, которые предстоит построить на БАМе, равноценны по условиям



их сооружения. В то же время в условиях и методах строительства, а также применяемой технике есть много общего. Поэтому мы расскажем о наиболее сложных и протяженных из них — Байкальском и Северо-Муйском.

Проектированию, а тем более началу строительства тоннелей, предшествовали тщательные инженерно-геологические и гидрологические изыскания. Необходимо было как можно точнее определить, в каких условиях будет проходить трасса тоннеля, то есть какая прочность и устойчивость горных пород, оценить возможные водопритоки, выяснить, насколько агрессивны подземные воды по отношению к бетону и металлам (основным строительным материалам).

Для этого с поверхности земли бурили вертикальные скважины вдоль трассы. По мере углубления скважины из нее извлекались образцы пород (керны), по которым составлялся геологический разрез горного массива.

Чтобы дополнить данные этой геологической разведки, а кроме того, для того, чтобы отвести подземные воды с трасс, параллельно Байкальскому и Северо-Муйскому тоннелям со значительным опережением их сооружаются так называемые транспортно-дренажные штольни (см. рис.). Из этих штолен производится бурение специальными станками разведочных горизонтальных скважин на длину до 250 м.

Штольни будут использоваться и для того, чтобы вести потом проходку в центральных частях тоннелей.

Георазведка была лишь частью подготовки к строительству.

Перед наступлением на горные хребты создавались плацдармы — строительные площадки, куда доставлялись техника, материалы. Два года ушло толь-

ко на это. Ведь на каждой строительной площадке, кроме жилых домов, нужно было построить механические и столярные мастерские, компрессорные и электроподстанции, склады.

А все грузы, например, к Северо-Муйскому тоннелю доставлялись по временным автодорогам и зимникам от ближайшей железнодорожной станции Таловка за тысячу с лишним километров.

Так в тайге появились новые поселки: Северомуйский, Северо-байкальский, Тоннельный, Гоуджекит, Давап, Гранитный.

Чтобы ускорить строительство Байкальского тоннеля, работы ведутся сразу в трех основных зонах: с обоих входов (порталов) и в середине его через шахтный ствол (см. рис.).

На Северо-Муйском тоннеле таких шахтных стволов целых три. Эти стволы будут после завершения строительства служить для вентиляции тоннелей.

Тоннели строятся буровзрывным способом. Для этого по всей площади сечения тоннеля в направлении его продвижения бурятся шпур — отверстия диаметром 40—45 мм на глубину 2—3 м. Шпур заряжаются взрывчаткой. В результате горная порода разрушается на куски различной величины, которые машинами грузятся в вагонетки или автосамосвалы и вывозятся из тоннеля. После этого на вновь образованном после взрыва участке тоннеля устанавливается временное крепление, предохраняющее выработку от обрушения, и цикл работ повторяется.

Казалось бы, просто, но надо иметь в виду, что работы ведутся в довольно стесненных условиях, как бы в длинном коридоре. Кажущиеся на первый взгляд большими размеры такого коридора, шириной около 7 и высотой до 9,5 м, оказываются недостаточными для применения многих





машин, используемых на открытых горных разработках. Первыми в атаку на тоннельный забой идут так называемые самоходные порталные буровые рамы (см. фото). Это целый бурильный комплекс. Конструкция рамы такова, что под ней могут проходить вагонетки, автосамосвалы. «Самоходка» продвигается по рельсам, выставив вперед, словно орудийные стволы, бурильные установки. Их обычно пять, по две с каждого бока и одна наверху. Каждая бурильная установка состоит из трех основных узлов: манипулятора, податчика и бурильного молотка. Манипулятор предназначен для перемещения бурильного молотка в плоскости забоя и представляет собой как бы механическую руку с шарнирными соединениями, работающими от гидравлических цилиндров подобно стреле всем известного трактора «Беларусь». На конце манипулятора закрепляется податчик с бурильным молотком. Податчик имеет длинные полозья (направляющие салазки), по которым перемещается бурильный молоток. Бурильный молоток — машина для бурения. Она работает от сжатого воздуха. В специальное гнездо шестигранной формы, расположенное в передней части бурильного молотка, вставляется бур — стальной стержень длиной 2,5—3 м. Этот бур за счет ударов по нему бойка бурильного молотка и одновременно с ударами вращения вокруг своей оси внедряется в горную породу, образуя в ней отверстие — шпур, куда и закладывается взрывчатка.

Как только заканчивается бурение, к работе приступают взрывники. Они заряжают все шпур взрывчаткой и, кроме того, в каждый из шпуров вставляют по патрону с детонаторами, от которых выводятся провода. Эти провода соединяются

в электрическую схему, концы которой подводятся к взрывной машинке, находящейся на расстоянии 100—150 м от забоя, куда уже не долетают куски породы при взрыве. Шпуров заряжаются с порталной рамы, которая после этого откатывается от забоя на безопасное расстояние.

После взрыва включаются мощные вентиляторы, чтобы удалить образовавшиеся вредные для человека газы, например окиси углерода и азота, сернистый газ.

Теперь нужно вывести разрушенную взрывом породу. К забою подходит специальная погрузочная машина — она очень похожа на машину для уборки снега в городах. Только, конечно, прочнее и мощнее. Своими «лапами» она загребаёт породу и подает ее по транспортеру в кузов автосамосвалов или в вагонетки. Породу вывезли из тоннеля, и к забою опять подходит порталная буровая рама.

С нее, как с подмостей, начинают устанавливать временное крепление нового участка тоннеля. Длина этого участка, то есть участка, образующегося при каждом очередном взрыве, называется заходкой. Величина заходки зависит от глубины шпуров и обычно равна 2—3 м, а если породы крепкие и монолитные, то и до 3,5—4 м. Временную крепь выбирают в зависимости от того, насколько крепкие и устойчивые породы окружают тоннель. Кроме традиционной крепи из металлических арок, применяют так называемую анкерную крепь, представляющую собой металлические стержни длиной 2—3 м, которые закрепляются в шпурах верхней части тоннеля синтетическими смолами.

Система таких стержней, словно арматура в бетоне, не дает верхним слоям породы обрушиться.





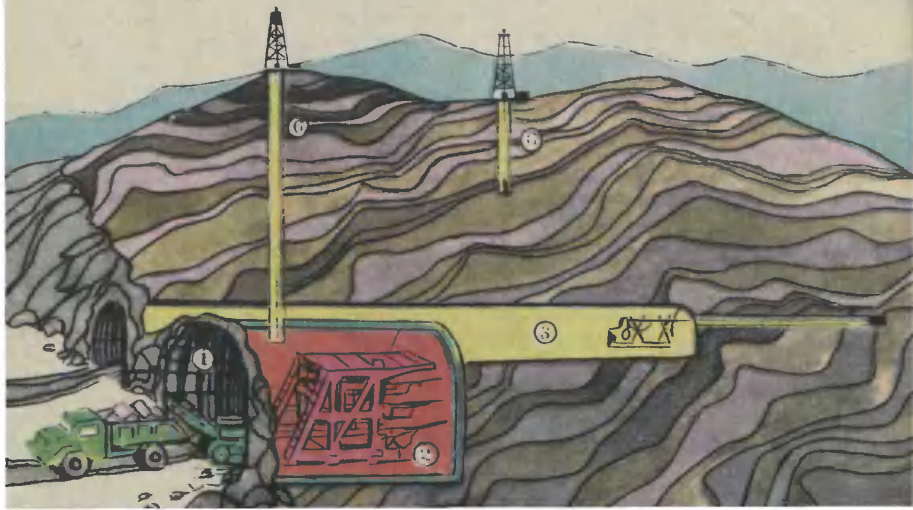
Готов еще один участок тоннеля.

Параллельно с проходческими работами на некотором удалении от забоя сооружают так называемую тоннельную обделку, или, проще, «потолок» и «стены» тоннеля. Для этого применяется металлическая опалубка — каркас,

в поперечном сечении соответствующий очертанию тоннеля. За этот каркас насосом нагнетается жидкий бетон. Бетон застывает, и «кусочек» тоннеля готов. Очень небольшой отрезок — всего лишь 3 м, но чтобы пройти его, требуются почти сутки напряженного труда людей разных специальностей. За это время пришлось пробурить шпур общей длиной 400 м, доставить в забой и зарядить больше 200 кг взрывчатки, вывезти породу, которая разместилась примерно в 100 автосамосвалах, и т. д. Вот почему тоннель «продвигается» вперед со скоростью 100 м в месяц (речь идет о работе в одном забое).

Все машины и механизмы, приемы и методы, о которых мы рассказали, используются и на строительстве Северо-Муйского тоннеля.

Но на трассе этого тоннеля строителям пришлось встретиться (это не было неожиданностью) с очень сложными геологическими препятствиями. Грунт начальных, припортальных участков тоннеля рыхлый, с большим количеством валунов. Дальше по трассе встречаются участки породы, разрушенной до песка и щебня. Казалось бы, хорошо — породу не нужно взрывать. Но





Идет погрузка породы.

такая порода «сама себя» не удержит, как это происходит в твердом скальном грунте. На многих участках рыхлый грунт буквально затопляется водой, причем очень часто температура воды достигает 50°. Вот почему здесь был применен так называемый щитовой способ про-

ходки. Сущность этого способа заключается в том, что все работы по сооружению тоннеля выполняются под защитой очень прочной металлической крепи — щита. Щит представляет собой стальной цилиндр диаметром 8,5 м и длиной около 5 м. Внутри цилиндра закреплены горизон-

**СХЕМА СТРОИТЕЛЬСТВА БАЙКАЛЬСКОГО ТОННЕЛЯ:** 1 — порталы; 2 — основные забои; 3 — транспортно-дренажная штольня; 4 — забой для строительства тоннеля из шахтного ствола; 5 — шахтный ствол; 6 — разведочные скважины.





тальные и вертикальные перегородки, придающие ему необходимую жесткость, они же служат рабочими площадками для разработки и погрузки породы. В задней части цилиндра по его внутренней окружности установлены мощные гидравлические домкраты, которые, развивая усилие в 2—3 тыс. т, передвигают щит на забой.

При щитовой проходке постоянная тоннельная обделка («стены» и «потолок») имеет форму кольца и собирается из чугунных сегментов (тюбингов). Для этого сзади щита устанавливается так называемый тюбингоукладчик.

Тюбинги устанавливаются попеременно снизу вверх, образуя в итоге замкнутое кольцо. От этого кольца словно лапами и отталкивается домкратом щит.

После того как участки с неустойчивыми породами были пройдены и начались крепкие породы, щиты разобрали, вывезли их из тоннеля и продолжили проходку буровзрывным способом, так, как это делается на Байкальском тоннеле. Однако с западной стороны Северо-Муйского тоннеля был встречен новый участок с неустойчивыми породами, и пришлось вновь переходить на щитовой способ проходки. Возникает вопрос: почему же не применять в таких изменчивых условиях только щитовой способ, тем более что каждый раз на сборку и разборку щита уходит много времени? Для этого имеются две основные причины. Во-первых, для экономии чугуна — ведь каждое чугунное кольцо обделки весит почти 12 т. Следовательно, если весь Северо-Муйский тоннель построить с такой обделкой, то на это потребуются сотни тысяч тонн чугуна. Во-вторых, при щитовой проходке тоннель получается круглой формы, которая менее удобна для эксплуатации.

Строительные отряды, вооруженные мощной техникой, продвигаются по трассе тоннелей, прокладывая стальные нити для движения поездов.

А как «сшиваются» под землей, внутри горы, эти нити? Тем более что для ускорения строительства, как уже говорилось, работы ведутся из нескольких точек трассы. На основании многолетней практики установлено, что несовпадение встречных осей тоннеля не должно превышать 5 см. Допуск 5 см на несколько километров трассы тоннеля!

На помощь здесь приходит геодезия — наука об измерениях земли. Один из ее разделов, маркшейдерия, относится к измерениям при ведении подземных работ. На поверхности земли (точнее, горы) по трассе тоннеля строится так называемая триангуляционная цепочка (может быть, в походе в лесу или в поле вы встречали такие «одинокие» вышки — это тоже триангуляционные знаки). Знаки такой цепочки имеют определенные координаты. Цепочка позволяет определить точное положение самых главных, припортальных точек оси тоннеля. Точки эти на полу (строители говорят «в подошве») тоннеля. От них, как от «печки», с помощью теодолитов или специальных лазерных приборов и ведут расчеты маркшейдеры.

...«Ключами магистрали» называют иногда тоннели. Опыт советских тоннелестроителей, современная техника открывают «замки» горных хребтов, приближая день, когда по великой магистрали откроется сквозное движение поездов.

К. ШЛЯПИН,  
кандидат технических наук

Рисунки А. БЕСЛИКА



## ИНФОРМАЦИЯ

**КРЫША ДЛЯ МОЛНИЙ.** Серебристый купол, который предполагают воздвигнуть в подмосковном городе Истре, станет одним из самых больших сооружений в мире. Его высота — 114, а диаметр — 236,5 метра! Подобным колпаком можно было бы накрыть крупнейший олимпийский стадион страны — в Лужниках. Под куполом в Истре разместят уникальный высоковольтный испытательный стенд Всесоюзного электротехнического института имени В. И. Ленина.

Каркас грандиозного сооружения составят девятиметровые фермы, которые после монтажа образуют изящные серебристые ромбы. Натянутая на них металлическая мембрана очень тонка — всего полтора миллиметра. Авторы проекта в ходе долгих экспериментов с моделями достигли замечательного результата. Исследуя влияние ветровой нагрузки на модель в аэродинамической трубе, они постепенно меняли форму купола, пока



наконец не пришли к такой, при которой купол стал... почти невесомым! При боковом обдуве сооружения над ним создается разрежение, стремящееся как бы вытянуть крышу вверх, словно крыло самолета в полете, и купол становится тем легче, чем сильнее боковой ветер. Теперь проектианты приходят к выводу: если использовать этот эффект, то в будущем можно строить куполообразные здания с пролетом даже в 3 тыс. м. и более!



**ВЕЧНАЯ БУМАГА.** Рекордное долголетие обретают карта или чертеж, отпечатанные на бумаге, которую разработали ученые Всесоюзного научно-исследовательского института целлюлозно-бумажной промышленности. Внешне эта бумага напоминает обычную кальку, но ее основа не растительное волокно, а прочная и эластичная пленка из синтетики. Особое покрытие позволяет чертить на ней карандашом и тушью, а при необходимости легко стереть написанное.

Рисунки В. ОВЧИННИКОВОГО



## ВОЛШЕБНОЕ ДЕРЕВО

Вы знаете, почему сухопутный степной городок Воронеж стал родиной русского флота? Почему именно здесь на пороге XVIII века Петр I начал сооружать верфи и строить ботки, галеры, боевые парусные корабли, которые затем разгромили турецкую эскадру под Азовом?

Все дело в Шиповом лесе. Он и сегодня так называется, и сегодня так же могуч и красив, как во времена Петра. Имя свое лес, расположенный на берегу речки Осереды, получил от иностранного слова «шип», что значит корабль. Растет в нем пирамидальный дуб, прямой, как корабельная сосна. Увидав впервые это чудо природы, Петр велел взять лес под охрану, назвал его «золотым кустом Российской импе-

рии» и решил делать из воронежского уникального дуба мачты боевых судов. Впоследствии, под Азовом, турецкие ядра даже при прямом попадании в мачты русских кораблей только царапали их, но не могли перебить...

Почти триста лет минуло со времени строительства петровского флота, но до сих пор свежа и злободневна забота, волновавшая первых корабелов: долговечность и прочность дерева. Можно ли повысить их или следует надеяться только на чудо, каким является Шипов лес? Но ведь его появление и развитие поддаются изучению и анализу, они — результат «работы» невидимой природной лаборатории, это несомненно. Значит, нужно смоделировать работу такой лаборатории, найти



принципы ее организации, и мы сможем сами удлинить срок службы дерева, делать его по нашему желанию стойким к воздействию внешней среды.

Есть в Подмоскowie Сенежская лаборатория консервирования древесины Всесоюзного научно-исследовательского института древесины. Руководит ею профессор Сергей Николаевич Горшин.

Недалеко от станции Сенеж высоким забором огорожен участок земли — полигон лабораторни. Собственно, полигон начинается с упомянутого забора. Забор тоже объект исследования. Дело в том, что каждая его секция пропитана специальными веществами — антисептиками, которые защищают дерево от гниения. Срок, который должен выдержать этот забор, — 50 лет; двадцать он уже простоял безо всякого ремонта, так же как двадцать лет служат деревянные тротуары, по которым ходят сотрудники лабораторни. А обычный срок службы таких тротуаров не больше пяти лет.

На полигоне двадцать тысяч образцов и моделей, которые испытывают огнем, дождем, снегом.

Есть здесь дома на деревянных сваях, испытываются так называемые врубки — «замки», которые держат деревянные срубы, одно из самых ответственных и уязвимых мест дома.

В специальном бассейне, стенки и днище которого тоже из дерева и тоже сами по себе испытываемые модели, плавают деревянные образцы разных размеров и конфигураций. Все эти модели «расскажут», как ведет себя дерево под действием воды, например, если используется в гидросооружениях. «Грузило» — балласт удерживает каждый образец на определенной глубине, с глубиной меняется температура воды, а значит, и условия «работы» каждого образца.

Врагов у дерева много. И по-

этому, прежде чем найти лекарства от болезней, прежде чем определить метод лечения, нужно знать их возбудителей. Враг № 1 деревянных построек — это многочисленная рать различных древесных, или, правильнее, дереворазрушающих, грибов. В уникальной коллекции, которая есть в лабораторни, их более 50 видов, причем коллекцией это назвать трудно. Все грибы «работают» — ими специально заражают образцы. «Нате кушайте» — примерно так поступают сотрудники лабораторни, поставляя биопрожорам новые образцы.

При этом каждый новый образец пропитывают веществами, которые вредителям не по вкусу. Подбирают их в результате длительных экспериментов.

Науке известны химические элементы и соединения, с которыми в процессе эволюции грибы никогда не сталкивались и которые оказались им «не по зубам». Это, например, медь, кобальт, хром, бром, хлорорганические соединения. На их основе и разрабатываются биостойкие пропитки-антисептики.

Причем антисептики не должны быть вредными для человека, особенно если эти вещества используются для защиты жилых домов. Они не должны портить, разъедать металл, скажем, гвозди. Деревянные детали, пропитанные ими, должны так же хорошо склеиваться, как и непропитанные, а антисептики, предназначенные для овощехранилищ и складов пищевых продуктов, не имеют «права» пахнуть. Лабораторией разработан препарат, получивший название «Пентабос», который уже выпускается промышленностью.

«Пентабос» предназначен для защиты деревянных строений от гниения, которое можно назвать медленным горением. Но дерево как дерево, в настоящем огне горит по-настоящему. Если речь идет о дереве, не пропитанном

специальными огнестойкими веществами антипиренами. Антипирены тоже работа сенежской лаборатории.

Горение тормозится антипиренами за счет того, что на поверхности дерева, пропитанного ими, образуются так называемые расплавы — своеобразная огнестойкая корочка.

Другие антипирены при определенной температуре разлагаются и выделяют негорючие газы. Эти газы не пропускают к дереву кислород, и пламя задышается, гаснет.

Испытания пропитанных антипиренами образцов проводятся в специальной печи или в огневом павильоне (в зависимости от их размера). В печи под пламенем подвешиваются образцы — маленькие брусочки дерева разных пород. В огневом павильоне, где температура достигает 1000°, другие масштабы, здесь горят целые дома, правда, ненастоящие — модели, но модели «ростом» с человека.

И в первом и во втором случае испытаниям подвергается пара образцов: один пропитанный огнестойким веществом, второй обычный.

Достоинства антипирена определяются временем и температурой загорания. Чем они больше, тем, естественно, лучше, но каждая секунда, каждая десятая градуса дается очень не просто.

Получить хороший антипирен гораздо сложнее, чем, например, хороший антисептик. Лекарства от огня, лекарства от гнили... А что, если сложить целебные свойства антипиренов и антисептиков, тогда... Тогда получается почти волшебство, правда имеющее четкое научное название — огнебиозащитные вещества. Они позволяют программировать срок службы деревянных строений, изделий даже на полвека вперед. Именно программировать, поскольку очень часто совсем не требуется, чтобы дерево жило «веч-

но»: сооружения, изделия стареют, как принято говорить, морально.

Но в отношении памятников древнего деревянного зодчества хорошо именно термин «вечно».

Не так давно по методике сенежской лаборатории был «консервирован» старинный деревянный храм в Кижях в Карелии. Пропитанному специальным составом архитектурному памятнику теперь в ближайшие полвека не грозит ни огонь, ни гниение. А потом консервация будет повторена, может быть, другими веществами, которые будут к тому времени найдены, более долгодействующими.

Мы сказали — пропитанному. И, естественно, возникает вопрос, как это делалось, ведь не опустишь архитектурный памятник в ванну, как это делается при пропитке многих изделий из дерева. Работа по «консервации» велась так. Установили на крыше резервуар с защитной жидкостью. Подвели к бревнам питатели. Они сделаны из «промокашки» — фильтровальной бумаги. Все деревянные конструкции обили полиэтиленовой пленкой, все стыки заклеили. Жидкость, по фильтровальной бумаге стала медленно стекать вниз. В конце концов деревянная конструкция оказалась как бы погруженной в ванну.

Вот так ученые сенежской лаборатории находят пути для того, чтобы сделать современные сооружения долгожителями. И продлевают жизнь шедеврам древних мастеров.

**Д. ШЕВЧЕНКО**

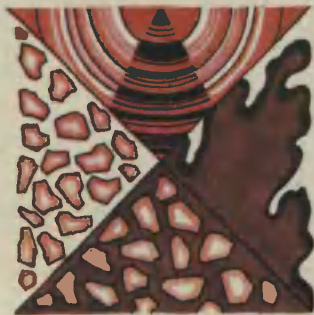
**Рисунок А. АННО**



## ИНФОРМАЦИЯ

**МОЕТ ЗВУК.** Для развернувшихся в последнее время многочисленных строек Нечерноземья нужно много щебня. Путь его начинается в карьере, потом он проходит мощные дробилки и поступает в огромные корыта-мойки, где подобные пропеллеру самолета крыльчатки вспенивают воду и отделяют щебень от глины. Специалисты Маляновского карьера в Тульской области такая традиционная технология не устроила. Карьер выпускает в год миллион кубометров щебня, и на промывку каждого кубометра идет шесть кубометров воды!.. За помощью обратились в Московский горный институт.

Результатом сотрудничества ученых и практиков стала необыкновенная установка, где глину от щебня отделяет... звук. В камеру установки подают смесь воды и привезенной с карьера горной массы. Навстречу этому густому потоку из смонтированного в камере излучателя бегут инфразвуковые волны. Вы-



ходит из установки чистый щебень и густейший глинистый раствор. Секрет ее действия в том, что звуковая волна по-разному влияет на щебень и глину. Движению щебенки звуковая волна воспрепятствовать не в силах, зато мельчайшим частичкам глины она стала надежным заслоном. На этом принципе и идет разделение. Воды озвученная промывка требует вчетверо меньше!

**СТЕКЛО ДЛЯ ДОРОГИ.** Миллионами радужных капелек лег на асфальт смешанный с пластмассой



стеклянный бисер. Он заменил привычную глазу белую краску стрелок и линий пешеходных дорожек. Новый разметочный материал, который испытывался в городе Луцке, оказался в сотни раз прочнее прежнего, а самое главное — ночью он заметен так же хорошо, как и днем: свет фар выхватывает из темноты сверкающие знаки. Интересно, что бисер, которому теперь специалисты предсказывают большое будущее на дорогах, — это переработанные отходы стекольного производства.



# ВСЕ НАОБОРОТ... ЗАЧЕМ?

Немыслим прогресс науки, техники, производства без создания новейших материалов. Но не менее важно открывать и использовать новые свойства в материалах традиционных, давно известных. Вот, например, стекло...

## СТЕКЛО ВМЕСТО БЕНЗИНА?

История этого необыкновенного стекла началась с будничного эксперимента. Тогда — лет двадцать назад — наука пошла в решительную атаку на стекло, стали являться открытия одно удивительней другого. Технике понадобилось сверхпрочное стекло, и ученые создали стекло, которое выдерживало удар пудо-

вой гири! Появились так называемые халькогенидные стекла-полупроводники; стекла, которые не растворялись даже в сильных кислотах; стекла, защищающие от жесткого ионизирующего излучения... Всего не перечислишь. В бесчисленных экспериментах выкристаллизовывались новые режимы приготовления и обработки стекол. По предсказаниям теоретиков, а порой и без них экспериментаторы пробовали получать стекла на основе совершенно новых композиций веществ. И в Ленинградском технологи-



ческом институте имени Ленсовета день за днем шла своя череда экспериментов. Здесь попробовали заменить основу обычного силикатного стекла — окисел кремния  $\text{SiO}_2$  солью, образующей галоидом и щелочноземельным металлом. Чего ждали от этого?

Ответить на этот вопрос можно было так: или... ничего, или что-то весьма интересное. «Ничего» — потому что никто заранее не знал, получится ли вообще галоидное стекло. Об «интересном» также были самые общие и весьма смутные предположения. Вещества галоидной группы — фтор, хлор, бром, йод, астат — химически очень активны, легко образуют соли с металлами. Заманчиво иметь в стекле столь активную группу. Если... такое стекло получится.

Оно получилось: и это уже было первой победой! А когда стали исследовать образец этого стекла, внешне почти неотличимого от обычного, то обнаружили, что коэффициент термического расширения у него почти такой же, как у металлов! Тут не нужно быть даже специалистом, чтобы оценить практическую пользу от использования нового свойства. Слиток металла можно покрыть галоидным стеклом, которое надежно защитит металл от коррозии даже тогда, когда он окажется в печи для термической обработки, а затем в охлаждающей ванне. Даже при таком перепаде температуры на покрытии не появятся трещины, ведь оно расширяется и сжимается одинаково с металлом.

После этой приятной неожиданности Гурий Тимофеевич Петровский и Константин Константинович Евстропьев, получившие необычное стекло, в общем-то были готовы к новым сюрпризам. Опыты продолжались. И вот приборы во время измерения электропроводности стекла бесстрастно зафиксировали явление, которое за-

дало ученым загадку на многие годы.

Галоидное стекло, где место окислов кремния заняли фториды бериллия,  $\text{BeF}_2$  проводило электрический ток!

Но ведь хрестоматийна истина, что стекло — диэлектрик или, во всяком случае, крайне слабый проводник. Откуда же взялась электропроводность у материала, который, по всем представлениям, обладать ею не должен?

Рассуждали так. В стекле появились два новых вещества — бериллий и фтор. Значит, только они, образно говоря, могли навести электрические мосты в стекле... Но бериллий, как и другие щелочноземельные и щелочные металлы, оказывался в стекле не впервые и до сих пор никаких особенных сюрпризов не преподносил. Фтор? Петровский и Евстропьев сразу предположили, что именно он служит переносчиком зарядов. Однако эта гипотеза приводила к противоречию, парадоксу.

Чтобы разобраться в этом, нам потребуются некоторые теоретические сведения о стекле.

О стекле обычно говорят как об аморфном материале, не имеющем упорядоченного кристаллического строения. Стекло — это хаос атомов и ионов, однако хаос не «стопроцентный». «Идеальный» беспорядок, как и идеальная кристаллическая решетка, недостижим. При изготовлении стекла всегда то здесь, то там образуются так называемые центры кристаллизации, где строятся микроскопические кристаллики. Эти зоны перемежаются такими же малыми участками беспорядочного, хаотического строения. Эти особенности стекол во многом объясняют слабую электропроводность. Кроме того, и сами вещества, входящие в состав стекол, далеко не самые лучшие электропроводники — у них мало так называемых свободных электронов, слабо связанных с ядром

атома. Поэтому электрические заряды в стекле переносят не столько электроны, как в металлах, сколько подвижные положительно заряженные ионы. Тонкие исследования показали, что кристаллическая решетка здесь устроена следующим образом: в узлах ее расположены отрицательно заряженные анионы галогенов, а в ячейках между узлами находятся положительно заряженные катионы щелочноземельных металлов. Если на стекло подать напряжение, катионы, слабо связанные с кристаллической решеткой, начнут перемещаться из ячейки в ячейку в заданном электрическом поле направления — возникнет электрический ток, тот самый едва ощутимый ток, что течет в обычном стекле.

А теперь поясним, в чем была парадоксальность гипотезы двух ленинградских ученых. Ведь анионы фтора составляют кристаллическую решетку, ее остои! Анионы — кирпичики здания! По всем законам физики оно должно рухнуть, если фтор понесет свой заряд. Но если не он, то кто же?.. Все вещества, которые входят в состав стекла, выверены, вымерены. Рецепт приготовления учитывает содержание всех компонентов до ничтожных долей процента.

Поставить, как говорится, все точки над «и» могли только новые эксперименты. Ученым пришлось поломать голову. Но опыта, который бы четко объяснил явление, так и не придумали.

Тогда пошли окольным путем. Решили измерить катионную составляющую проводимости, которую дает щелочноземельный металл, и затем, вычтя ее величину из общей проводимости, определить долю, на которую мог претендовать фтор.

Для эксперимента взяли фторцезиевое стекло. Его подключали к источнику тока. Сверху на стекло наносили спиртовой раствор соли радиоактивного цезия.

Понадобилась эта добавка вот для чего: когда собственный цезий стекла начнет перемещаться под действием электрического поля, на его место будет проникать радиоактивный цезий, передвижение которого можно строго фиксировать, стачивая со стекла слой за слоем и определяя их радиоактивность. Ион цезия несет известный заряд электричества. По уровню радиоактивности можно с достаточной точностью судить о количестве этих переиосчиков и, наконец, о доле от общей электропроводности, которую они обуславливают. Разницу между общей и цезиевой проводимостью покрывать было нечему, кроме анионов фтора...

Когда подвели итоги эксперимента, оказалось, что на долю фтора приходится проводимость в 30—50 раз большая, чем на долю цезия!

Итак, открытие подтверждено в оригинальном и тонком эксперименте. Теперь можно было подумать и о практическом использовании. Например, сразу виделось применение стекол с анионной проводимостью в датчиках контроля за концентрацией вредных галогенов в окружающей среде. Принцип их работы почти тот же, что был применен в эксперименте. Только вместо раствора радиоактивного цезия нужно брать, скажем, пробу воды из водоема. Чем больше в воде фтора, тем сильнее будет расти проводимость галоидного стекла.

Можно было, наверное, найти и другие сферы применения необычных стекол. Но на этом пути стояла преграда — механизм анионной проводимости расшифрован еще не был. Петровский и Евстропьев продолжали поиски. Теоретические предположения проверялись в новых экспериментах. Постепенно выяснилось, что ионы галогенов составляют узлы кристаллической решетки вместе с имеющимися в стекле фосфорсодержащими окислами и что



связь между ними непрочна. Ион галогена находится не в самом центре узла, а как бы сбоку. Как только мы прикладываем к стеклу достаточное напряжение, анионы начинают двигаться, перескакивая в только что освобожденный узел. Хватает анионам энергии и для преодоления обычно очень узких, полностью аморфных участков. Так скачками из узла в узел, с островка на островок движутся анионы. И здания микрокристалликов в стекле никогда не рухнут, если оно имеет постоянный приток ионов галогенов извне. Для этого достаточно поместить стекло, скажем, в расплав или электролит, чтобы стекло могло постоянно черпать все новые анионы, а тогда...

Тогда не много нужно воображения, чтобы представить себе, например, автомобиль, у которого вместо бензобака... кусок галондного стекла! Химики давно уже работают над новыми так называемыми химическими источниками тока. Стекло в таком качестве

они тоже пробовали не раз. Ведь в нем содержатся десятки веществ и соединений, обладающих большим запасом химической энергии. Этот потенциал можно значительно увеличить, введя искусственно новые элементы. Но, увы, замечательная электрохимическая емкость стекла сводилась на нет его очень высоким собственным электросопротивлением.

Открытие Петровского и Евстропьева разрешает это противоречие. Стекла с анионной проводимостью, над которыми продолжают работать ленинградские исследователи, в сравнении со всеми другими обладают не только малым сопротивлением, но и прочны, устойчивы к перегрузкам, вибрации, тряске, ударам... Впрочем, и недостатков у них пока немало. Путь к практическому освоению открытия только начинается.

**Н. ПОТАПОВА, инженер**

## ЕСЛИ МЕТАЛЛ ПРЕВРАТИТЬ В СТЕКЛО...

Оператор нажал кнопку, и из отверстия форсунки с огромной скоростью полетела струя расплавленного металла. Она падает на движущуюся гладкую ленту, охлаждаемую жидким гелием, тотчас застывает тонкой серебристой пленкой и становится... стеклом! В конце конвейера пленка свертывается на катушке в рулон.

...Так в одной из лабораторий Центрального научно-исследовательского института черной металлургии получают необыкновенный

материал. У него пока нет даже официального названия, условно его именуют «металлическим стеклом». И надежды с ним связывают необыкновенные...

Металл и стекло... Трудно, пожалуй, отыскать более непохожие друг на друга материалы. Но чем объяснить разительное отличие их свойств? Почему стекло прозрачное, очень твердое и хрупкое — уронишь на пол, разлетится вдребезги? Почему металл прочен, пластичен, поддается ковке? Вопросы эти, хотя речь идет о совершенно разных веществах, в какой-то степени правомерны. Ведь начало их пути одинаково — в раскаленной печи. Более того, и дальше путь их превращения в готовое изделие во многом схож — металл и стекло прокатывают между валками станов. Почему же они наделены полярно противоположными свойствами?



Обратимся за помощью к физике, которая сразу дает принципиальное объяснение, — все дело во внутреннем строении вещества, в расположении его атомов. У металлов, пока расплав застывает, атомы выстраиваются в строгом порядке, образуя так называемую кристаллическую решетку определенных геометрических форм. В стекле — и в расплавленном и в остывшем — атомы разбросаны в хаотическом беспорядке, ученые называют это аморфным строением вещества.

Расположение атомов и определяет, каким быть веществу. Есть кристаллическая решетка, значит, вещество достаточно твердое. Аморфное строение — это жидкость или газ. Ну а стекло?.. Оно твердое, а построено как жидкость. Дело в том, что кристаллическая решетка далеко не всегда идеальная форма построения

атомов, точнее, она хороша только тогда, когда идеальная. Таково, увы, не бывает. Вовсе не каждый атом занимает отведенное ему место. Расчеты показывают: на каждые 15—20 тысяч атомов один гуляет, так сказать, сам по себе. Его место в узле кристаллической решетки всегда свободно. Кроме того, сама решетка по разным причинам теряет строгую форму. Это резко ухудшает свойства металлов — реальная прочность их примерно в тысячу раз меньше, чем была бы при идеальной кристаллической решетке!..

А что случилось бы с металлом, не будь у него вообще никакой кристаллической решетки?..

Об этом ученые задумывались давно. Теоретики высказывали разные предположения. Например, такому материалу может быть совершенно не страшна коррозия!

Ведь происходит она в основном из-за того же кристаллического строения металла — начинается на поверхностных границах крохотных зерен-кристалликов, из которых состоит поверхность металла, вгрызается вглубь, постепенно разрушая структуру. Ясно, какие выгоды можно получить, если избавить металл от кристаллической решетки, сделать его строение аморфным, стеклообразным. Ведь никто еще не видел проржавленного стекла! Что касается металла, так сегодня каждая пятая домна в мире работает только на восполнение потерь от коррозии!..

Как же превратить металл в подобие стекла?

Металл в расплавленном состоянии, как и твердое стекло, не имеет никакой кристаллической решетки. Она строится по мере остывания, затвердевания металла, и этот процесс, если его не подгонять искусственным охлаждением, может длиться часами. То есть на строительство кристаллической структуры из хаотического беспорядка атомов нужно время. А успеет ли построиться решетка, если металл охладить мгновенно, за секунду, за долю секунды? Это и решили проверить экспериментально в ЦНИИчермете.

Как осуществили сверхбыстрое замораживание расплавленного металла в этом институте, мы уже видели: на мчащейся ленте, охлаждаемой жидким гелием. Здесь скорость затвердевания до миллиона градусов в секунду! Иначе говоря, металл застывает за тысячные доли секунды! Но... этого еще мало. В специальном конструкторском бюро Института металлургии АН СССР имени А. А. Байкова придумали и другой способ. Расплавленный металл прямо из тугоплавкого тигля пускают в тончайший зазор между охлаждаемыми медными вальками. Замораживание идет сразу с обеих сторон, потому и скорость охлаждения гораздо выше —

миллионы градусов в секунду!

Механизм этого воздействия работает по принципу стоп-кадра в кино: только что все было в движении и мгновенно застыло в самых неожиданных позах. Так и здесь — атомы, моментально застывая, не успевают выстроиться в кристаллическую решетку. Космический холод как бы приколачивает их к месту в том положении, в котором они находились в расплаве.

От полученного стеклообразного металла ожидали многого, но действительность превзошла все ожидания и предположения. Свойства его оказались таковы, что ученые не смогли подобрать им другого определения, кроме «аномальные».

Начнем с коррозии — у аморфного металла, как и предсказывали, уникальная коррозионная стойкость. Кузов машины, сделанный из него, служил бы верой и правдой сотни лет без всяких смазок и покрытий. Это свойство легко объяснимо: нет зерен в структуре, а стало быть, и их границ, где зарождается ржавчина. Аморфное строение, образно говоря, не оставляет ни единой щелочки для этого коварного врага металлов. Одно это может в будущем обеспечить аморфным металлам широчайшее применение. Но высокая антикоррозионность металлостекла лишь одно из его невиданных свойств.

Прочность металлостекла оказалась в десятки раз большей, чем у обычной стали! Оно вдобавок обладает замечательными магнитными свойствами, способностью к сверхпроводимости, у него очень малы потери энергии при перемагничивании... Эти и многие другие свойства, которым еще не найдено строго теоретического объяснения, сулят новые возможности создателям будущих машин и приборов. Ведь история науки и техники знает немало примеров, когда именно открытие новых материалов с необычными свойствами приводило к разительным переменам



в производстве. Так с полупроводников началась микроэлектроника. Появились сверхпроводящие материалы, началось развитие так называемой криогенной суперэлектротехники.

Новый класс материалов — аморфные металлы и их сплавы — еще, так сказать, в колыбели. Но специалисты предсказывают им скорый шаг в практику, в первую очередь в приборостроение. Трансформаторы, реле, различные переключатели, магнитные экраны — для этих традиционных приборов аморфные материалы с их уникальными свойствами просто находка. А если эти и многие другие приборы должны работать в так называемых экстремальных условиях, связанных с низкими или высокими температурами, большими механическими нагрузками, агрессивными химическими средами, — находка вдвойне.

Впрочем, сейчас даже трудно определить границы будущего применения аморфных сплавов. Конечно, сначала они найдут место в уже известных нам приборах. Но потом новые их возможности наверняка разбудят конструкторскую мысль, и с заводских конвейеров начнут сходить изделия, о которых мечтают пока только фантасты.

Да и само получение тонкой аморфной ленты выгодно отличается от обычной технологии металлургических заводов. Сегодня нужно затратить массу труда, чтобы превратить металлический

слиток в ленту. Сначала слиток раскатывают в толстые полосы на обжимных прокатных станах, причем многократно и с обязательным нагревом перед каждой прокаткой. Затем полосу протравливают в кислоте, дабы снять печную окалину, прокатывают полосу на других прокатных станах в более тонкую ленту, периодически отжигая ее — нужно снимать внутренние напряжения в металле. И наконец, окончательную прокатку ведут на особых многовалковых станах. Весь процесс — от получения слитка до готовой ленты — занимает несколько недель... Аморфную многокилометровую ленту можно получать за одну единственную операцию формовки в процессе сверхбыстрой закалки расплава. Занимает она считанные минуты!

А можно ли сделать из металло-стекла слиток, объемную деталь? Сегодня этот вопрос не решен даже в лабораториях. И сама лента из принципиально нового материала еще совсем непривычна для технологов. Не разрешен пока и такой простейший, казалось бы, вопрос: чем резать аморфные сплавы? Ведь они прочнее и тверже любого стандартного инструмента. Значит, нужны новые инструменты, которых пока еще нет. И так почти во всем. Но ведь так начиналось практическое применение всех открытий...

**А. ВАЛЕНТИНОВ, инженер**

## **ВОЗЬМЕМ ДЛЯ ПРИМЕРА...**

Предлагаем эксперимент. Положите засохшую каплю канцелярского силикатного клея в

чистую консервную банку и поставьте ее на кухонную плиту. Через некоторое время капля начнет стремительно расти. Все... Белый воздушный комочек, который вы держите в руках, — почти уникальный теплоизоляционный материал, названный стеклопором.

Мы, разумеется, не первые, кто поставил этот нехитрый опыт. Точно такой же опыт, точно в таких же условиях провел несколько лет назад молодой аспирант Мос-



ковского инженерно-строительного института Евгений Фирскин. Это была своеобразная точка отсчета пути начинающего исследователя и пути нового материала. Теперь Евгений Семенович лауреат Всесоюзного смотра НТМ, лучший молодой рационализатор Москвы. В 1979 году он стал лауреатом премии Ленинского комсомола. Сторицей начинает возвращать труд, затраченный на свое создание, и сам стеклопор: не дает промерзнуть в самый лютый мороз стенам домов, укутывает салон самолета, в котором нам тепло, хотя за бортом минус пятьдесят, сохраняет месяцами свежесть продуктов в холодильной камере судна-рефрижератора...

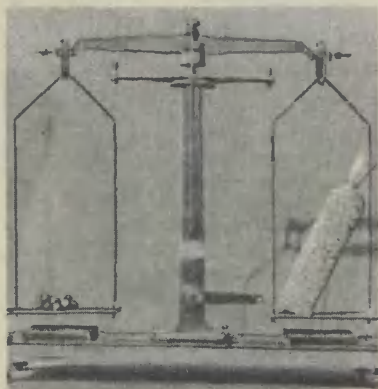
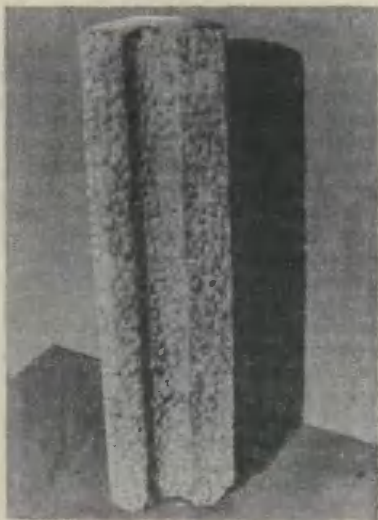
Но почему же тот материал, что получился в результате опыта, мы все-таки назвали «почти уникальным»? Зачем эта осторожность? Чтобы прояснить эти вопросы, необходимо вспомнить пройденный исследователем путь, проверяя

его, где это возможно, несложными экспериментами.

Итак, бросьте белый комочек в воду. Несколько минут — и его как не бывало. Растворился. В чем тут дело?

Специалисты называют силикатный клей водным раствором силиката натрия. Да, представьте, это именно водный раствор! И именно воде стеклопор обязан своими замечательными теплоизоляционными свойствами. Содержащаяся даже в сухой капле клея и равномерно распределенная в нем вода быстро вскипает при нагревании, стараясь разорвать ставшее тесным пространство. Но натрий (химическая формула силикатного клея  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ) плавится на огне и образует упругую эластичную пленку, которая не дает парам воды вырваться наружу и в то же время не мешает образованию многочисленных пор, вспениванию материала.

Капля клея при нагреве может



увеличить свой объем в 60 раз! Необыкновенная воздушность, пористость и придают стеклопору теплоизоляционные свойства. Вспомним, ведь лучшие теплоизоляторы — воздух, пустота, вакуум, где минимум атомов — переносчиков тепла...

Но вода же и разрушает стеклопор! В чем мы и убедились на опыте. Едва соприкоснувшись с водой или даже с влажной атмосферой, пористый комочек начинает жадно впитывать влагу и скоро растекается жидкой каплей обычного клея.

В преодоление этого противоречия поначалу мало кто верил. Но Фирскии понял: в случае успеха промышленность получит дешевый замечательный материал — и решил бороться за его будущее.

На поиски веществ, которые делают стеклопор стойким в воде, ушли годы. В сотнях экспериментов были испробованы десятки всевозможных химических соединений: каолин, мел, молотый песок, отходы разных химических производств... Естественно, мы не сможем воспроизвести эти эксперименты и ту оптимальную композицию, которая была в результате найдена. Но кое-что годится и для домашнего опыта.

Добавьте в клей щепотку зубного порошка. Проведя опыт, легко убедитесь, что теперь материал стал менее хрупок и в воде держится гораздо дольше...

Но чисто лабораторное решение «водного» противоречия стеклопора еще не открывало ему прямой путь в промышленность. Возникли новые и не менее важные вопросы — технологические. Было, например, совершен-

---

Вверху: панель для теплоизоляции труб, сделанная на основе стеклопора.

В середине: на левой чаше весов — керамзит, на правой — стеклопор.

Внизу: воздушные шарики стеклопора.



но ясно, что материал лучше всего получать в виде гранул и насыпать его между стенками теплоизолирующей конструкции. Но какой формы должны быть гранулы? Геометрия подсказывала — сферической. Во-первых, сферические гранулы равнопрочны по всем направлениям, а значит, и кладка из них будет прочна — слабых звеньев нет, и она не сомнется в каком-либо месте. Во-вторых, сферы, каким бы способом их ни засыпали, всегда сами собой уложатся в максимально плотную кладку. Каким же образом делать гранулы правильными шариками?

Что, казалось бы, может быть проще: разбрызгивай материал в воду, а там уже силы поверхностного натяжения сами позаботятся придать каплям форму шариков. Но ведь материал и так требует тщательной сушки, а после ванны и подавно...

Эту задачу Евгений Семенович решил на удивление просто и изящно. Он стал разбрызгивать материал в крепкий соляной раствор. То, что капли в нем становятся шарообразными, доказывать нет необходимости. Но раствор еще и подсушивает их! Соль, подобно незримому насосу, вытягивает из капель часть воды. Это аналогично тому, как насыщенный раствор кислоты сушит воздух, всегда стремясь к равновесию, закономерный путь к которому — уменьшение концентрации. Извлеченные из раствора шарики нагревают для придания большей воздушности, но форма их при этом не меняется.

Этот эффект также несложно проверить опытом, выдержав каплю клея в концентрированном растворе медного купороса...

Вот теперь стеклопор был готов выдержать конкуренцию любого теплоизоляционного материала.

Возьмем, скажем, пенопласты. Они легки — то есть в них много столь желанного для теплоизоляции воздуха. Кубометр пенопла-

ста может весить всего 35 кг, а стеклопора — 20! К тому же в отличие от пенопласта стеклопор не горит... Минеральная вата тоже вещество неопасное и достаточно легкое, но прочность... Чтобы изготовить из нее теплоизоляционную панель, нужны пластмассовые связки, которые увеличивают вес материала иногда в пять раз!

И все же стеклопор был не идеален. В прочности он сильно уступал тому же пенопласту. Фирскин понимал, как здорово было бы использовать стеклопор не только в засыпной теплоизоляции, но и делать из него не боящиеся ни огня, ни воды, ни плесени прочные панели.

И снова нескончаемая череда экспериментов, испытаний. Фирскину удалось создать необычный композиционный материал. В короб, имеющий размеры будущей панели, засыпают гранулы стеклопора и порошок, который при нагреве становится известным каждому пенопластом. После нагревания получается готовая прочная и огнестойкая панель. Пенопласт выполняет здесь роль связующего вещества. На поверхности панели он слегка обугливается и обнажает скрепленные гранулы стеклопора, отчего панель становится негорючей.

В результате исследовательских и экспериментальных работ стеклопор имеет уже более двадцати разных лиц, каждое из которых открывает ту или иную новую возможность для практики. Но это только редкие счастливые звенья в цепи многолетнего труда, где несравненно больше неудач, после которых порой одолевают сомнения, все валится из рук. Однако работа продолжается...

**А. ФИН, инженер**

**Рисунки Б. МАНВЕЛИДЗЕ**



**СО ВЕТСКОЕ  
КОСМОСНОЕ  
ПОЛЕТНОЕ  
МАТЕРИКО**

### ЭКСПЕРИМЕНТЫ СОЛНЕЧНЫМ ПАРУСОМ

Мы уже писали о том, как можно использовать в космосе солнечный парус. Первой попыткой реальной использования этой идеи, будет плавание парусов на 1982 год по лет экспериментального космического аппарата с парусом площадью 2 тыс. м<sup>2</sup>. Если эксперимент окажется удачным, можно ожидать полетов таких аппаратов к дальним планетам солнечной системы. Например, к Меркурию — планете недоступной для посадки кораблей современно-

го типа. Используя аппарат с солнечным парусом, а обычные двигатели лишь для взлета и посадки, полет на эту планету можно совершить уже к 1990 году. (Англия.)

### ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ РА- БОТАЕТ НА ..ВОЗДУХЕ.

На реках используются гидроаккумуляторы и электростанции, турбины которых могут работать либо в режиме насосов, перекачивая воду вверх, в хранилища, либо в режиме турбогенераторов. А вот для тепловых электростанций подобных устройств не было. Пробел восполнили инженеры Высшей технической школы в Цюрихе.

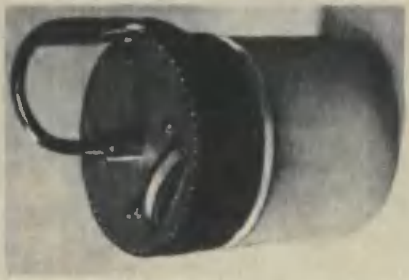
В ясное время, когда потребление энергии падает, часть мощности газовых турбин тепловой электростанции используется для закачки воздуха в искусственную пещеру, сооруженную в пластах каменной соли. А когда потребность в электроэнергии возрастает, сжатый воздух направляется на лопасти турбин. Таким образом удается сэкономить значительное количество топлива. (Швейцария.)

**КАК ИЗМЕРИТЬ ВЛА-  
ГУ?** Агроному очень важно знать количество влаги на каждом участке поля. Обычно для этого берут образец грунта и делают лабораторный анализ. Такая процедура отнимает много времени и не отличается большой точностью. Гораздо удобнее пользоваться переносным влагомером, созданным болгарскими инженерами. Принцип его работы основан на измерении ин-

тенсивности потока нейтронов, проходящего через среду, которая содержит воду. Источником нейтронов служит небольшое количество радиоизотопов, помещенных в защитный контейнер. Теперь всего за несколько секунд вы узнаете точное количество воды в почве на глубине от 30 до 100 см.

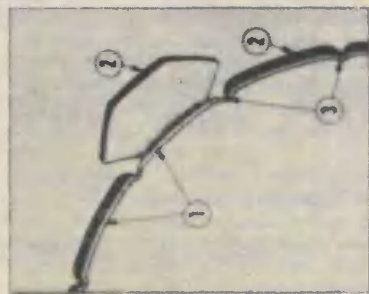
### ВРАЩАЕТСЯ РОТОР ВРАЩАЕТСЯ СТАТОР.

Одно из главных преимуществ широкого использования ветряных двигателей — их недорогая статочная мощность. Группа шведских инженеров предложила решить эту проблему, изменив конструкцию электрогенератора. Ветряной двигатель, созданный ими, имеет два многолопастных рабочих колеса диаметром 12 м каждое. Колеса вращаются в противоположных направлениях, при этом одно вращает ротор, а другое — статор. Таким образом увеличивается скорость вращения обмоток относительно друг друга и соответственно нарастает сила генерируемого тока.





**КОНСТРУИРУЕТСЯ...** Футбольный мяч. Как злось бы, всем хорош современный футбольный мяч. И все же французские специалисты нашли возможность усовершенствовать его. Новый мяч будет без камеры. Он представляет собой эластичную и прочную сферу из пластика, сверху которой нанесено декоративное покрытие, имеющее пеструю расцветку и нужную шероховатость поверхности. (1 — сфера из пластика; 2 — декоративное покрытие; 3 — ребра многоугольников.)



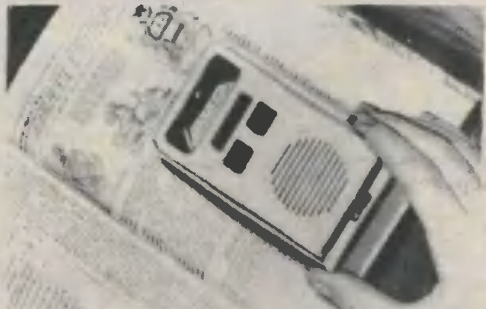
**БЕЗ ВОДИТЕЛЕЙ...** По цехам одного из берлинских заводов сплужают электрокары с прицепами. Они развозят по рабочим местам заготовки, материалы, забирают готовую продукцию... Слово, все идет как обычно. Но между тем водительские места автокаров пусты. Движением внутрицехового транспорта управляет электроника. Управляющие сигналы передает электроникарам ЭВМ. А на каждом электронкаре стоит свой микрокомпьютер, выбирающий кратчайший путь. (ГДР.)

**ЕЩЕ О ТЕЛЕФОНЕ.** В руках этой девушки вовсе не индустриальная камера. Это... телефонный аппарат, только лазерный. Чтобы связаться с Другим человеком, тоже имеющим такой аппарат, нужно прицеливаться через специальное устройство в направлении абонента. Световой луч исправно передает всю информацию. Такая связь, как полагают специалисты, может оказаться весьма удобной и в горах, на стройках и в других местах, где люди работают на расстоянии прямой видимости друг от друга. Новый аппарат удобнее радиотелефона, поскольку в гораздо меньшей степени подвержен помехам. (Япония.)



**ЧИТАТЬ И СЛЫШАТЬ.** Правильно звучит произношение иностранных слов обычно нам помогает учитель. Как говорит он, так стараемся

говорить и мы. А если учителя нет? Тогда может помочь прибор, позволяющий одновременно и читать текст, и слушать его. Прибор состоит из миниатюрного проигрывателя и набора грампластинок. Перемещая приборчик по странице, можно добиться синхронности чтения и воспроизведения того же текста динамиком проигрывателя. (США.)







# ГРАВЮРА НА ДЕРЕВЕ

Фантастический рассказ

Михаил ШПАГИН

Рисунки А. МАШАТИНОЙ

— Вы говорите, я здоров, совсем здоров, — голос Художника звучал ровно и бесстрастно, его волнение выдавал лишь взгляд, пристальный, напряженный. — Значит, я могу наконец выйти отсюда?

— Со временем, дружок, со временем, — шумно отвечивал Доктор. Его глаза, казавшиеся на цветном телеэкране неправдоподобно синими, голосу не соответствовали, они будто хотели спрятаться... — А пока живите здесь,

радуйтесь и не задавайте трудных вопросов. Вас вылечили, но вирусы, хотя и в состоянии покоя, в организме остались. Для окружающих непосредственный контакт с вами по-прежнему предельно опасен. Анализы не обнадеживают. Надо ждать...

Чем дальше говорил Доктор, тем медленнее и тяжелее падали его слова, строже, спокойнее становилось лицо. Ему пришло в голову, что новое жилище Художника изолировано от окружаю-

щего пространства не меньше, чем кабина звездолета, на которую оно так непохоже. Но звездолетчик видит конец пути, когда он сможет покинуть корабль... Доктор думал, что Художник спросит: сколько ждать? И готовился честно ответить — не знаю.

Художник подался вперед и сказал:

— Спасибо. Я все понял. Я буду ждать. Но что ожидает это? — Он обвел рукой, показывая на картины побольше и маленькие, только начатые и уже законченные. И массу рисунков — акварелью, гуашью, разноцветными мелками и простым карандашом...

Одна стена замкнутого мира была из толстого стекла; за ней открывался живописный вид на заросшую камышом речную заводь со скамейкой на берегу. Но на холстах и листах графики бесконечно варьировались другие, исполненные внутреннего беспокойства пейзажи. Неземные растения. Чужое, тревожное небо. И лишь фиолетовые скалы заставляли вспомнить об игре солнца и тьмы в земных горах. Удивительно, но именно они, эти безжизненные камни, первыми протягивали ниточку родства между колыбелью человечества и далекой планетой...

Художника часто навещали друзья. Они появлялись по ту сторону стеклянной стены. Мастер обменивался с ними шутками через переговорное устройство. Однако мысли его оставались далеко. И он рисовал, рисовал как одержимый неземные растения, небо и скалы.

— Могли бы и не спрашивать, — укоризненно сказал Доктор. — Сами знаете, этот вирус погибает лишь при сильном нагревании. Холсты его не выдержат. Значит, они останутся здесь, пока не отыщется новый способ дезинфекции.

— Который отыщется лет через сто...

— Можно устраивать ваши вы-

ставки прямо здесь, разместив экспозицию у стеклянной стены. Предложение закупорить работы в оболочках из стекла или прозрачной пластмассы и в таком виде отправить в галерею, к сожалению, отвергнуто. Там картины неизбежно выйдут из-под нашего контроля, а, как вы знаете, иногда бьются даже небоющияся стекла. Случись такое — человечеству грозит огромная опасность.

— Это верно, — подтвердил Художник. — Но я согласен на все, что угодно, только не на выставку здесь. Она лишний раз напомнит, что ни я, ни мои холсты, быть может, никогда не выйдем отсюда. Со своей судьбой я уже смирился. Но работы!.. Если я действительно так здоров, как сейчас себя чувствую, то, наверно, проживу еще долго. И картин накопится много. Зачем? Чтобы превратиться в экспонаты мемориального музея?.. Не хочу! Только рядом с работами других художников, рядом с их земными пейзажами люди смогут по достоинству оценить суровость и красоту далекой планеты, приблизиться к пониманию состояния, которое овладело мной и моими товарищами — звездолетчиками, когда мы ступили в тот мир. Вы же прекрасно понимаете, что никакие фотографии и показания приборов не в силах передать чувства... Только краски, линии и, наверно, слово. Но на слова, как вы знаете, я не мастер, а мои товарищи погибли...

— Как врач я бы предписал вам работать в технике гравюры на каком-нибудь тугоплавком металле, — сухо сказал Доктор. — Знаю, вы предпочитаете ксилографию — гравюры на дереве, но дерево не выдержит нагрева, как и холст. Правда, я уже не раз советовал вам это...

— А я, — подхватил Художник, — отвечал, что ваш рецепт страдает существенным недостатком: металл — это одно, а дерево — совсем другое. Оно род-



нее человеку. И далекий мир станет ему понятнее, ближе.

Оба замолкли. Установленное в палате телеоко, спускавшееся с потолка, медленно описало полукруг. Художник видел, как внимательно Доктор рассматривает появляющиеся в поле его зрения картины и эскизы, внушительную пирамиду коробок с микрофильмами книг.

«Он ни разу не спросил, зачем мне столько технических книг», — отметил про себя Художник.

«Странные люди эти художники, — размышлял между тем Доктор. — Видят то, что никогда не понять электронному мозгу. Волшебство... И тяготеют к технической прозе. Тоже мне Леонардо да Винчи...» Однако вслух сказал другое:

— Вы сегодня мне нравитесь. Трезвый реализм. Уверенность. Сдается, вы уже придумали кое-что получше моего рецепта. Не буду отвлекать.

Они распрощались. Телевизионный экран померк.

\*\*\*

Среди затребованных Художником микрофильмов были и копии очень старых изданий, сама бумага которых, наверное, уже превратилась в пыль. Но не об этом он думал, заново вчитываясь в написанные неторопливым старинным слогом и набранные старинным шрифтом строки:

«...К автографическим телеграфам относится также телеавтограф Грея, изобретенный в 1892 году, а в 1893 году уже демонстрировавшийся на Чикагской выставке и представлявший одну из приманок ее. Курьезно было видеть на приемной станции перо, как бы одушевленное и одаренное разумом, выводящее буквы, слова, фразы, перечеркивающее, возвращающееся назад к забытым знакам препинания, делающее помарки и т. д. ...Телеавтограф состоит из приемника и передатчика, одинаковых по наружному виду... Перо приемника вычерчивает на подложенной бумаге фигуры, одинаковые с теми, какие вычерчивал телеграфирующий карандашом передатчика».

Когда Художник вставлял в устройство для чтения другой микрофильм, руки его дрожали от нетерпения.

«...Оригинальный пишущий телеграф изобрела Элиза Грз. При таком аппарате для передачи и чтения депеш не требуется никакого навыка, и, кроме того, почерк воспроизводится с достаточной точностью...»

Почерк! В прежнем микрофильме было ясно сказано: «фигуры». Другой аппарат? Там — Грея, здесь — Элизы Грз. Нет, все верно; вот пример переданной и принятой депеши. Вслед за строчками три «фигуры» — цветочки, остроносый дамский ботинок и нечто похожее на муфту. Набор явно женский. Так, значит, не Грей, а Грз? Впрочем, Грей или Грз, не это сейчас главное.

«...Практическое значение теле-



автографа невелико... Нельзя, однако, отрицать в нем оригинальности мысли и удачного осуществления последней».

Невелико? Еще как велико! Неважно кто — Грей, Грз, — все равно молодчина. И если тебя зовут Элиза, ты самая гениальная из всех женщин, которых я видел «про которых слышал»...

Что это было — слепое веенье? Подсказка интуиции?

Электронный мозг не сумел ничего добавить к идее далекого прошлого: озарение, посещавшее прежних изобретателей, стоило точного расчета современных. Однако современность подарила телеавтографу недостижимое в XIX столетии совершенство воплощения: он научился повторять движения пальцев с идеальной точностью. При первом же опыте Художник перепутал оригинал переданной «депеш» с ее принятой копией и уже не смог различить их. Он почувствовал себя звездолетчиком, приближающимся к долгожданной планете...

\*\*\*

Спустя два месяца Художник представил на вернисаж только что выполненную гравюру на дереве. От прежних его работ она отличалась предельной скупостью линий. Наметанный глаз профес-

сионала ловил местами следы торопливости — Художник и впрямь спешил к открытию выставки. Но увиденное единожды изображение надолго оставалось в памяти. Было в лицах старомодного мужчины с тросточкой и женщины с муфтой и двумя неприятательными цветочками нечто прекрасное, не передаваемое словами, а только резцом.

Были, конечно, здесь работы сильнее, интереснее. Но дальше всего посетители задерживались у экспоната, для художественной выставки весьма необычного. В небольшом зале, отделенном от публики тонким шнуром, стоял низкий, покрытый бархатом стол. На нем похожий формой и величиной на чемодан ящик. На ящике лежала широкая с зачерненной поверхностью доска, отражавшаяся в большом зеркале. По ней медленно, словно в раздумье, двигался резец. Он замирал, возвращался назад и вдруг снова бросался вперед, оставляя за собой белый след и тонкую двухцветную стружку. Зеркало же всем показывало, как на доске штрих за штрихом рос бесконечно далекий, чужой и вместе с тем уже согретый человеческим взглядом и сердцем неземной пейзаж. Это в сотнях километров отсюда, за стеклянной стеной, творил Художник...

---

## Письма

---

Летом этого года я был в Тбилиси. И впервые в жизни увидел движущийся тротуар, о котором читал в романе Жюль Верна «Плавучий остров».

В. Нефедов,  
г. Одесса

Роман Жюль Верна был написан в 1895 году, а в 1900 году на Всемирной выставке в Париже можно было воспользоваться первым движущимся тротуаром. Сейчас снова вернулись к такому способу перевозки пассажиров.

Тбилисский движущийся тротуар отлично действует вот уже шестой год. Длина его 106 метров. За один час тротуар может перевезти 16 тысяч пассажиров, а скорость его вдвое больше, чем пешехода.

# ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮСТ

## КОГДА ШУМ ПОЛЕЗЕН

Однажды я видел, как устраняли повреждение на трассе теплосети. Дело было зимой, и трубу раскопали с большим трудом, причем место повреждения не было точно известно, так что пришлось копать довольно длинную траншею. А что, если для точного определения места повреждения использовать звуковые колебания, которые создает вытекающая вода!

Владимир Пилипенко,  
Амурская область

### КОММЕНТАРИЙ

Приложите ухо к трубе, по которой течет вода, и услышите шум. А если в стенке трубы есть отверстия, то этот шум усиливается. Правда, разница не очень значительна. На слух ее не так легко уловить. Но если использовать чувствительный микрофон, сигналы которого по-

### СПЕЦИАЛИСТА



В сегодняшнем выпуске ПБ рассказывается об усовершенствованном диапроекторе, индикаторе повреждений на подземных трубопроводах и других интересных предложениях. Продолжает работу «Школа юного изобретателя».

## ИДЕЮ ДАЛ ЭДИСОН

Предлагаю устройство для полуавтоматического просмотра диафильмов. Для точной установки кадров диафильма на экране надо присоединить к валу ручки, которой прокручивается фильм, приспособление, подобное телеграфному будильнику Эдисона. Кадры фильма будут точно проецироваться на экран с помощью специальной пружины.

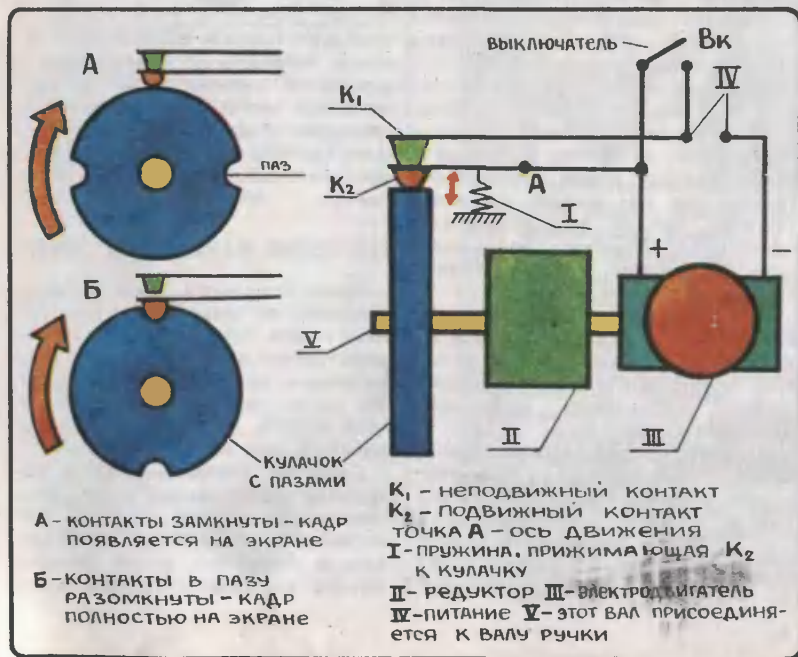
Сергей Дорошенко,  
Калмыцкая АССР

давать на усилитель, то такой прибор покажет разность шумов вполне ощутимо. Так что идея Владимира Филипенко правильна и интересна.

Как её можно осуществить на практике, как будет такой прибор выглядеть внешне? Нельзя же ведь просто прижимать микро-

фон к земле на линии, где на какой-то глубине проходит коммуникация...

Микрофон, очевидно, следует поместить в какой-либо замкнутой полости — она и будет индикатором. Если опустить такой индикатор на землю над коммуникацией, то внутри полости будут



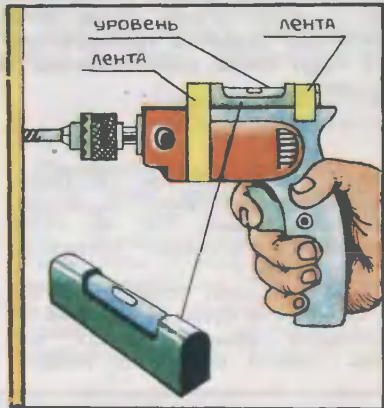


## Рационализация

### «ВАТЕРПАС» ДЛЯ ДРЕЛИ

Нужно просверлить в стене строго горизонтальные отверстия. Опытному мастеру такая задача нетрудна, а новичок часто допускает брак: дрель отклоняется.

Простое устройство — своеобразный «ватерпас» для дрели — предложил Юра Лукьянов из по-



селка Свободной Саратовской области. «Предлагаю прикреплять к дрели, — написал Юра, — уровень или колбочку с водой, заменяющую уровень. Закрепить уровень можно изоляционной лентой. Изготовить его можно самому».

### ГИРОСКОП БАШЕННОГО КРАНА

Крюк башенного крана устанавливается на шариковом подшипнике — для того, чтобы такелажники легко могли повернуть при установке на месте любой груз. Но когда тяжелый груз на большой высоте, он начинает поворачиваться под действием ветра.

Свойство волчка — всегда сохранять ось вращения строго вертикально — хорошо известно. Это свойство и предложил использовать в башенном кране Василий Иванов из Казани. По его идее,

«наводиться» колебания земли, которые, в свою очередь, «наводятся» колебаниями вытекающей в месте повреждения воды. Внешне прибор Владимира будет напоминать миноискатель. Делая замеры уровня звука на трассе подземной коммуникации — не только теплоцентрали, но и водопроводной, и газовой, и т. д., — например, через каждый метр, рабочий легко сможет обнаружить повреждение.

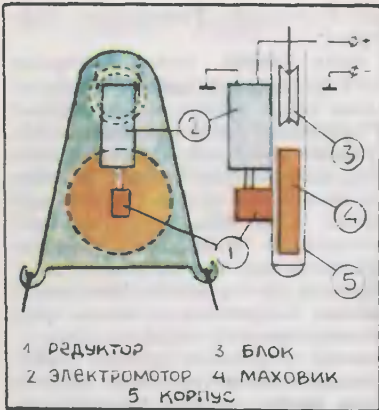
Устройство, которое предложил Сергей Дорошенко, компактно и просто, так что Сергея можно поздравить с удачным решением технической задачи. Давайте разберем, как оно работает.

Принципиальная схема показана на рисунке. А рабочий «цикл» выглядит так. Включается кнопка Вк, подающая питание на обмотку электродвигателя, и начинает вращаться кулачок с пазами. Как только прижимной контакт выйдет из паза и контакты сомкнутся, включатель Вк размыкают. (Заметим в скобках, что в цепь контактов целесообразно ввести сигнальную лампочку.) Двигатель продолжает вращаться, так как его питание теперь обеспечивается уже через цепь контактов  $K_1$  и  $K_2$ . Следующий паз на кулачке должен располагаться на расстоянии — по длине окружности, — равном длине кадра. Как только этот паз дойдет до контакта  $K_2$ , контакт под действием прижимной пружины разомкнет цепь, и кадр фильма точно спроецируется на экран.

Для тех, кто захочет самостоятельно сделать подобное устройство, отметим, что в качестве электромотора и редуктора можно использовать, например, микроэлектродвигатель ДП-10 в комплекте с трех-четырёхступенчатым редуктором. Редуктор можно собрать из шестеренчатых пар от игрушек и моделей.

Члены экспертного совета инженеры С. ВАЛЯНСКИЙ, В. САФОНОВ

СТАДИОН В КВАРТИРЕ



надо смонтировать в подвеске крюка крана небольшой маховик с приводом от электродвигателя. Вращающийся маховик за счет гироскопического эффекта удержит груз.

НОТ ФОТОЛЮБИТЕЛЯ

Перематывая фотопленку на кассету, трудно сохранять одинаковое натяжение; кроме того, всегда есть опасность, что заденешь эмульсионный слой пальцами, и, значит, качество будущих снимков снизится. Простую разборную катушку — конструкция ее показана на рисунке — предложил Сергей Лохманчук из Москвы. Процесс зарядки занимает всего десять секунд.



ся на этих упорах. Косяки упоров надо обязательно крепить на шурупах, а не на гвоздях.

Конструкция, предложенная Юрой Григорьевым, показана на рисунке: два деревянных бруска устанавливаются у косяков на дверных петлях. К концам брусков привязываются тросики, с помощью которых после тренировки турник откидывается на стену. Штанга турника вкладывается в вырезы брусков.

Как видите, все очень просто. И хотя на этих «комнатных» турниках нельзя делать сложные упражнения, такие, как подъем на замахе, не говоря уж о «соп-



мышке», они вполне могут занять свое место среди другого домашнего спортивного инвентаря.

## Друзья ПБ

### И ВСЕ-ТАКИ МАГНИТ

Работа Патентного бюро «Юного техника» интересует не только советских ребят, но и их сверстников за рубежом. Сегодня мы рассказываем об интересном предложении, пришедшем к нам

из Народной Республики Болгарии.

Роми Гечева живет в городе Русе и учится в седьмом классе. «Мне очень нравится ваш журнал и проблемы техники, которые обсуждаются в нем», — написала она. Внимание нашей читательницы привлекла заметка «В космосе за магнитным столом», опубликованная в № 9 журнала за прошлый год под рубрикой «Разберемся не торопясь». Напомним: Володя В. (почему-то автор подписался именно так) из Свердловска предложил сделать обеденный стол космонавтов магнитным, чтобы тюбики с пищей не разлетались в невесомости по всему кораблю. Специалисты признали это предложение не совсем удачным, но Роми решила усовершенствовать его. Ее предложение оказалось оригинальным и неожиданным — надо изготовить магнитную краску (добавить в обычную краску ферромагнитный порошок) и покрасить ею не только тубы с питанием, но и предметы, которые в обычных земных условиях люди держат на столе. Тогда магнитный стол удержит и карандаш, и ручку, и бортовой журнал. Экспертный совет отметил интересную идею почетным дипломом.

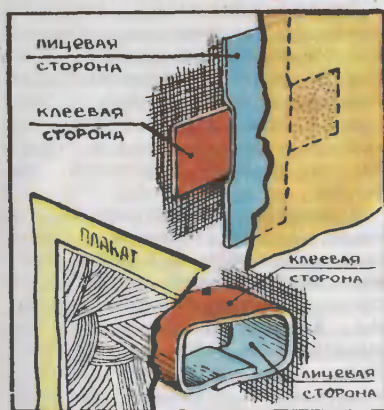
Экспертный совет отметил авторскими свидетельствами предложения Владимира ПИЛИПЕНКО из Амурской области и Сергея ДОРОШЕНКО из Калмыцкой АССР. Почетными дипломами отмечены предложения Юрия ЛУКЬЯНОВА из Саратовской области, Василия ИВАНОВА из Казани, Сергея ЛОХМАНЧУКА из Москвы, Ильмара ИСЛАМОВА из Нефтекамска, Юрия ГРИГОРЬЕВА из Якутской АССР и Вячеслава НОСКОВА из Москвы.



## АККУРАТНО И БЫСТРО

Календарь, плакат, картинку часто приклеивают к стене клейкой лентой. Удобно, однако не очень красиво: лучше, если бы ленты не было видно. Решение задачи нашел Слава Носков из Москвы.

Два отрезка клейкой ленты складываются так, как показано на рисунке, — в виде креста. Клейкая поверхность одного отрезка обращена вниз, а другого вверх. Сначала такие крестики приклеиваются к оборотной части картинки, а затем картинка приклеивается к стене.



Кроме авторов предложений, о которых рассказывалось в выпуске, экспертный совет отметил почетными дипломами предложения Сергея Торопова из Пермской области, Юрия Иванова из Свердловска, Сергея Пирогова из Сызрани, Василия Лабунского из Ворошиловградской области и Игоря Исаева из Дербента.

# ШКОЛА ЮНОГО ИЗОБРЕТАТЕЛЯ



## Выпуск второй

### РАЗМИНКА

В первом выпуске нашей «Школы» вам, ребята, было предложено придумать новую лейку. Теперь давайте подумаем над этим заданием вместе. И начнем с того, что... выберем произвольно три любых предмета, например, три слова на букву «о», скажем, «окно», «обезьяна», «остров», и выпишем их свойства.

Каким может быть окно? Прозрачное, хрупкое, замерзшее, разбитое, грязное, «окно в Европу», открытое, с форточкой. А что можно сказать про обезьяну? Лохматая, прыгающая, хвостатая, с зубами, мартышка и очки, кричащая, прожорливая, в клетке, строит рожи. А каким вы представляете остров? Необитаемый, остров сокровищ, с вулканами, атолл, скалистый, с бухтой, много островов — архипелаг, с полезными ископаемыми.

А теперь забудем, к каким предметам относятся все записанные нами свойства, и приложим их к нашей лейке. Что же получается?

«Прозрачная лейка» — это неплохо, всегда видно, сколько еще воды осталось. «Замерзшая лейка»? Так и хочется сказать: «Таких ведь не бывает». Ну и что? Лейка ведь нужна, чтобы поливать клумбы и грядки. Растения требуют очень много воды. Носить воду труднее, чем что-то

твердое, — требуется специальная непромокаемая тара, и все равно вода расплескивается. А если поливать цветы... льдом? Принесли большой кусок, положили на клумбу, и он сам тает, поливая землю постепенно, что очень важно для цветов. Вот вам и «замерзшая лейка»!

«Прыгающая лейка» — подающая воду «прыжками», импульсами, например, если надо строго дозировать количество воды. «Лейка-атолл» — двойная. А для чего использовать внутренний корпус, нам подскажет «лейка-вулкан» — это может быть лейка с внутренним подогревом для поливки цветов зимой. «Лейка с полезными ископаемыми» — ее стенки выделяют полезные для растений вещества (калий, фосфор) в малых дозах.

Такой способ придумывания новых предметов получил название метода фокальных объектов (МФО). Мы постоянно держали лейку в фокусе внимания и, прикладывая к ней характеристики случайных, взятых наугад предметов, получили весьма необычные лейки. МФО действует наиболее сильно, если одновременно к фокальному объекту прикладывается несколько характеристик от разных объектов.



**Задание первое:** попробуйте с помощью МФО изобрести новый велосипед.

## ЛЕКЦИЯ ПЕРВАЯ: АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ

Вы помните из предыдущей лекции, что наиболее точной, краткой и полезной для решения формулировкой задачи является содержащееся в ней противоречие. Умение находить противоречия — основа изобретательского искусства. Для этого необходимо последовательно сужать поле поиска, переформулируя задачу и отбрасывая несущественные для решения элементы.

Тяжелые предметы, например пылесосы, телевизоры, упаковывают в картонные коробки. Надо придумать тару, которая бы не ломалась под грузом, была удобна при транспортировании, хорошо защищала груз и стоила бы не дороже картонной коробки.

Задача поставлена широко, нечетко. Первая ступенька к решению такова. **Шаг 1. Сформулировать задачу в таких фразах:** дана система из (перечислить элементы). Элемент (назвать) дает нежелательный эффект (назвать). Итак, дана система из груза и упаковочной коробки. Коробка не выдерживает тяжелый груз.

**Шаг 2. Выбрать изменяемый элемент.** Элемент, который легче всего менять, выбирается по специальным правилам. **Правило 1.** Если в задаче есть природные и технические элементы, легче менять технические. **Правило 2.** Если в задаче есть изделия и инструменты, легче менять инструменты. В нашей задаче и коробка и груз — элементы технические, коробка защищает груз, она инструмент. Будем менять коробку.

Со следующим, очень важным шагом алгоритма вы уже знакомы. **Шаг 3. Сформулировать идею**

альный конечный результат (ИКР) по форме: элемент (выбранный на предыдущем шаге) САМ выпянит то, что необходимо (устраняет нежелательный эффект) при (назвать обязательные условия). Коробка САМа предохраняет себя от разрушения, сохраняя упаковочные свойства.

Очень важно наглядно представить себе осуществленный ИКР. Для этого нужно сделать простой рисунок, в котором требуемое действие выполняется, например, маленькими добрыми гномами. В последующих выпусках мы с вами поучимся рисовать ИКР.

Очередная ступенька позволяет еще более сузить задачу. Шаг 4. Выделить часть изменяемого элемента, которая не удовлетворяет условиям ИКР. В нашем примере такой частью является дно коробки, которое не может держать груз, не разваливаясь. Вот, наконец, мы добрались до самого важного шага АРИЗ. Шаг 5. Сформулировать противоречие — противоположные требования, предъявляемые к выделенной части изменяемого элемента для удовлетворения ИКР. Выделенная часть изменяемого элемента должна обладать свойством [указать каким], чтобы выполнять полезное действие [указать какое], и должна обладать противоположным, чтобы устранить вредное действие [указать какое].

Часто бывает полезно применить самую краткую, острую форму противоречия. Выделенная часть изменяемого элемента должна быть [существовать], чтобы выполнять полезное действие, и ее не должно быть, чтобы не происходило вредное действие.

Дно коробки должно быть несущим, нагруженным, чтобы поддерживать груз при перевозке, и оно должно быть ненагруженным, чтобы не разваливаться.

Краткая формулировка: дно

коробки должно существовать, и его не должно быть.

Итак, теперь мы имеем в руках противоречие — краткое и четкое уравнение задачи. Как же теперь найти решение?

Простейшие инструменты изобретателя — методы разрешения противоречий. Например, РАЗДЕЛЕНИЕ ПРОТИВОРЕЧИЙ В ПРОСТРАНСТВЕ.

Пусть в одном месте объект будет горячим, а в другом — холодным, в одном — тонким, а в другом — толстым. Противоречивые требования выполняются одновременно, но в разных точках пространства. Есть целый ряд технических приемов разделения противоречий в пространстве, найденных путем анализа сотен тысяч изобретений.

«Дробление — объединение» — разделить объект на части и соединить их по-иному.

В 1913 году в одной военной лаборатории попытались построить новую боевую машину — вездеход с колесами диаметром 10 м. Такое колесо пройдет по любой пересеченной местности, шутя преодолеет овраг и крутой пригорок. Из затеи ничего не вышло. Огромные колеса очень тяжелы и уязвимы для артиллерии. Ясно видно противоречие: колесо должно быть большим, чтобы преодолевать препятствия; и должно быть маленьким, чтобы не служить врагу мишенью. Вы, конечно, уже догадались, что, разбив колесо на части и соединив их между собой гибкими связями, мы получим гусеницу.

«Вынесение — внесение» — вынести из объекта мешающую часть или свойство, внести нужное [полезное] свойство в объект.

Сто лет команда «багинеты!» исключала дальнейшую стрельбу. Багинет — это тот же штык, только вставляющийся в дуло ружья. Вредное свойство — ограничивать стрельбу — исчезло, когда догадались закрепить штык на внешней поверхности ствола.



**«Матрешка»** — разместить один предмет внутри другого. Недавно предложен мотоцикл без... топливного бака. А где же горючее? Внутри труб, из которых сделана рама мотоцикла.

Вспомним нашу задачу об упаковке. Как же использовать эти инструменты для ее решения? Раздробим дно коробки — какие-то его части будут выполнять роль несущих элементов, другие — только предохранять груз. Применим теперь прием «матрешка» — разместим несущую часть коробки внутри самой коробки. Можно использовать и «вынесение» — вытащить концы несущих частей из коробки, чтобы было легко за них браться.

А теперь надо немного подумать, и мы придем к конструкции коробки по авторскому свидетельству № 182047. Внутри коробки расположена веревочная петля, концы которой выведены с двух сторон коробки наружу. Груз стоит на веревках, при его переноске берутся за торчащие снаружи концы. Дно никогда не провалится, переносить очень удобно. Внедрение такой тары только на Рижском электромашиностроительном заводе дало экономии 250 тысяч рублей в год.

**Задание второе.** С помощью основных шагов АРИЗа решить задачу: как найти иголку в стоге сена!

## ЛЕКЦИЯ ВТОРАЯ. ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ

Давайте для начала выясним, что такое техническая система! Системой принято называть группу связанных между собой элементов, свойства которой не сводятся к свойствам отдельных составных частей. Крылья, двигатель, фюзеляж сами по себе могут летать только вертикально вниз, если их уронить, а вот в целом система «самолет» обладает способностью летать в любом на-

правлении. Технической системой (ТС) называется система, предназначенная для удовлетворения какой-то потребности человека: поднимать грузы, строить другие машины и т. д., в которой есть хотя бы один искусственный (сделанный человеком) элемент.

На рисунке приведена общая схема полной технической системы, имеющей три уровня.

На каждом уровне есть три сильно различающихся между собой звена: источник, преобразователь и рабочий орган. На первом — исполнительном — уровне источник дает энергию, приводящую ТС в действие: преобразователь изменяет ее так, чтобы обеспечить наилучшую деятельность инструментов, непосредственно выполняющих нужную работу, для которой ТС создана, — копать землю, перевозить грузы и т. п. Над исполнительным уровнем расположен уровень управления, в котором есть источник команд, их преобразователь и рабочие устройства, осуществляющие управление блоками исполнительного уровня. На третьем уровне — уровне принятия решений — производится оценка результатов работы, общее руководство ТС. Рабочими органами здесь являются датчики, которые получают всю информацию об окружающей среде, о работе исполнительных и управляющих органов. Информация преобразуется, и устройство принятия решений вырабатывает программу деятельности всей системы, которая реализуется через источник команд.

Развивая технические системы, человек постепенно уступает ей место на всех уровнях. Стремление ТС к полноте частей, причем именно в таком порядке, о котором мы говорили, — одна из важнейших особенностей развития техники. Зная эту закономерность, определив, в каких блоках ТС уже высвободила человека, мы можем заранее предсказать,

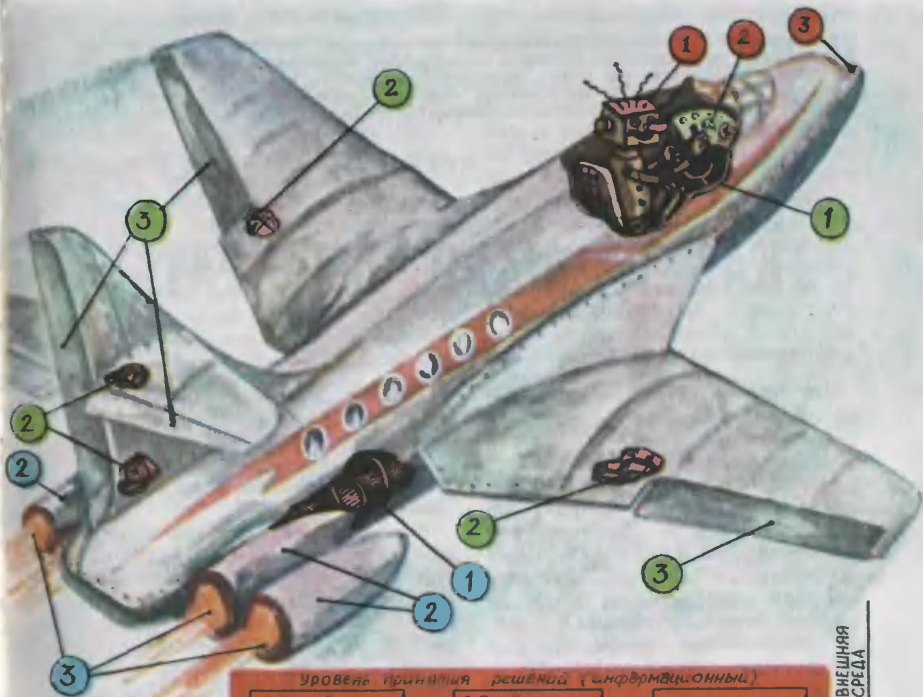
в каком направлении будет развиваться система дальше, будем знать, за какой блок надо браться в первую очередь, чтобы улучшить систему.

Задание третье. Покажите, как происходило высвобождение человеческого труда из технической системы «корабль». Какова степень полноты таких ТС, как утюг, велосипед, искусственный спутник Земли!

Итак, кто успешнее всех спра-

вится с заданиями! Обязательно сделайте на конверте пометку: «Конкурс «ШЮИЗ». Можно думать над заданиями вместе с друзьями — во дворе, классе, кружке. О самых удачных решениях мы будем рассказывать в очередных выпусках «Школы». Рассказ о них и станет ответом на ваши письма.

Выпуск подготовили В. ЗЛОТИН, С. ЛИТВИН, В. МИТРОФАНОВ



- 1) ЭВМ 2) Приборы 3) Радиолокационное устройство  
 1) Управление 2) Сирены, лампы, трансмиссии 3) Энергия рули.  
 1) Топливо 2) Двигатели 3) Сопла



## НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

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

Уважаемая «Наша консультация»! В восьмом номере журнала вы рассказали, как можно серьезно ошибиться, оценивая профессию только по ее престижу. Но разве меньше ошибаются, выбирая другие профессии, которые никто не считает престижными? Наверно, даже больше. Я знаю несколько случаев, когда вот так, с бухты-барахты, поступали учиться, а потом...

Володя Стогаревич, г. Минск

## КАК НЕ НАДО ВЫБИРАТЬ

Что потом, нетрудно догадаться. Дело, которому человека учат, уже не нравится, но не бросать же институт или техникум...

В двух последних номерах нашего журнала за прошлый год мы напечатали материал, который называется «Стратегия выбора». Судя по редакционной почте, он многим помог разобраться в мире современных профессий и в собственных способностях. Но — опять же судя по вашим письмам — кое-кто познакомился с этой публикацией совсем недавно. А стратегия всегда требует времени — не столько для знакомства с нею, сколько для осуществления. Но у тех из вас, кто учится в выпускных классах, времени осталось не так уж и много: пролетит учебный год, и надо будет что-то решать. Поэтому мы в ответ на письмо Володи рассказываем о некоторых

досадных случайностях, которые почти всегда приводят к разочарованиям, чтобы вы знали по крайней мере, как не надо выбирать профессию. А это уже немало.

Но могут ли одни случайности предостеречь от других случайностей — ведь они все разные? Могут. Потому что разные они только внешне, а если присмотреться и проанализировать их, получится всего несколько типичных ошибок.

### В САМЫЙ ПОСЛЕДНИЙ ДЕНЬ

Когда старшие разговаривают с вами о будущем, они охотно употребляют одно привычное выражение: «Нужно выбрать верную дорогу в жизни». Разумеется, они имеют в виду не столько саму дорогу, сколько то, что вы найдете, ступив на нее. Ведь в



любой другой жизненной ситуации выбравший дорогу знает, куда она ведет. Да и не путь сперва выбирают, а цель. Скажем, мне нужно в Ленинград — я иду на Ленинградский вокзал. А если в Ярославль — на Ярославский. Правда, иногда бывает интересно пойти наугад — в туристском походе, например, но это всего лишь короткий жизненный эпизод, не более.

Хуже, когда выбирающий профессию ведет себя словно в туристском походе. А случается это, к сожалению, нередко. Логика почему-то отступает, и возникает некоторая сумятица: выбирают некоторую дорогу, а не цель. Институт, техникум, а не профессию. Полбеды, если будущая работа хоть смутно, хоть в общих чертах различима: значит, не оттолкнет сразу при близком знакомстве. Но если человек совсем не знает, куда ведет дорога (а бывает, точно знает, что не туда), но идет по ней только потому, что она легка и приятна, это необъяснимо с точки зрения здравого смысла.

Однако немалая часть абитуриентов руководствуется другим смыслом, и тоже по-своему здоровым. Да, мы сдали документы

сюда и хотели бы здесь учиться, но конкурс, конкурс! Двенадцать человек на место — разве тут пробьешься? А вон в том институте только полтора человека. Забираем скорей документы, бежим туда. После первого же экзамена останется один к одному, даже с тройками можно пройти. Через месяц покажем маме с папой студенческий билет и обзвоним одноклассников — по-сту-пи-ли!

Это явление имеет даже название: «эффект 31 июля». Каков будет результат к концу пресловутого летнего дня, обычного для других, но не для абитуриента, предсказать невозможно: сведения о поданных и взятых обратно заявлениях меняются с огромной быстротой. Зато можно предсказать отдаленный результат: скорее всего это будут инженеры, не любящие технику, агрономы, не любящие землю...

Теряет человек, теряет и общество. Оно получает специалиста, не увлеченного делом, работающего вполсилы, без инициативы, только по обязанности.

## О ВРЕДЕ ДОМАШНИХ ОБЕДОВ

В одном институте опрашивали студентов, чтобы выяснить, нравятся ли им будущая профессия. Ответы были очень разные, вплоть до таких откровенных: «Нет, не нравится». А одна студентка простодушно сказала: «Вы знаете, я об этом как-то не задумывалась».

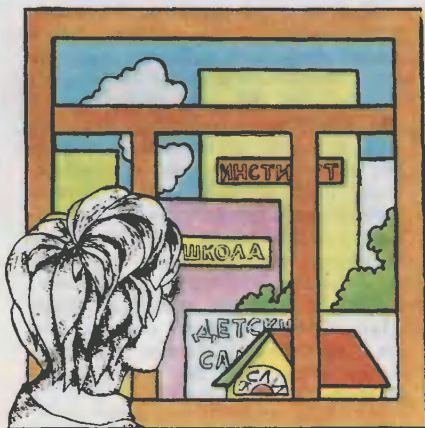
Для нее институт был всего лишь продолжением школы. В первый класс мама повела ее за руку, в институт... Нет, уже не за руку, конечно, но тоже направила. «Это рядом, — сказала она. — Никакой давки в метро или троллейбусе, всего пять минут ходьбы. А в перерыве между лекциями ты сможешь ходить домой обедать. Это лучше, чем питаться в столовке».

Попытаемся связать эту исто-



рию с «эффектом 31 июля». Вроде бы никакого внешнего сходства тут нет, решение было принято не в суматохе последнего дня приема документов, а в тихой и уютной домашней обстановке, но суть одна и та же: выбрана удобная дорога и напроць отвергнута мысль о том, что же будет в ее конце.

Вы наверняка слышали о ком-то: «Молодчина, он все-таки по-



ступил туда, куда хотел. Дважды не прошел по конкурсу, днем работал, вечерами готовился, но добился своего!»

Вдумайтесь: многие воспринимают это как исключение, как подвиг. Но ведь так и должно быть! Человек твердо знает, чего он хочет, и не ищет удобных дорог.

Правда, люди добиваются своего не всегда только через вуз и не всегда с третьей попытки. Но общественное мнение в таких случаях не бывает столь взбудоражено. Кто-то очень хотел стать слесарем-сборщиком и пошел на завод — ну и что? Кто-то поступил в институт без труда, сразу — ну и что? Поди разберись, хотел он именно сюда или был увлечен интенсивным встречным потоком в последний июльский

день. Так судит молва. Вот если годами бьет в одну точку, то бишь в один институт, это впечатляет. Причем люди как-то забывают, что многолетние мытарства с поступлением не всегда говорят о плохой подготовке. Просто слишком много локтей рядом — не дружеских, а конкурирующих, слишком много случайных людей — случайных не вообще, а для этой профессии — стремятся занять место на студенческой скамье. К сожалению, нет верного способа отобрать только тех, кто пришел к порогу института сознательно, кто хотел приобрести именно ту профессию, которую дают здесь. Вы и сами понимаете, что это почти невозможно выявить в ходе приемных экзаменов. Их результаты говорят о степени подготовки, а вот кто свой, а кто случайный — они ответить не могут. Ответить может только сам выбирающий профессию, каждый в отдельности, если будет честен перед собой и перед теми, кто вместе с ним сдает документы в приемную комиссию.

Характерный пример. На один из факультетов московского вуза было принято сто двадцать пять человек. Окончило сто девять. Но это полбеда: естественный отсев неизбежен. Беда в другом: когда через пять лет после выпуска был объявлен вечер встречи, выяснилось, что из пятидесяти шести собравшихся только семеро работают по специальности.

Вот вам и отдаленные результаты «эффекта 31 июля» и выбора института по принципу «чтоб поближе».

### КОМУ РЕШАТЬ?

То, о чем мы сейчас будем говорить, не имеет ничего общего с тем курьезным случаем, когда мама выбирала для дочери не профессию, а удобный институт. Чаще всего родители — добрые,

чуткие и умные советчики, думают они о вашем будущем вполне серьезно и желают вам счастья.

Но и родители, как все люди, тоже могут ошибаться. Не будем говорить об очевидных ошибках — например, неумеренной переоценке способностей своих детей, когда после первых двух более или менее связных стихотворных строчек следует восклицание: «Он поэт!» Разберем только те, которые на первый взгляд ну никак не выглядят ошибками.

Отец беззаветно предан своему делу, добился в нем незаурядных успехов, не мыслит для себя никакой другой работы. И не мыслит никакой другой для сына. Тут очень легко решиться сразу, без раздумий, потому что вот он, ярчайший пример перед глазами, не где-нибудь, а у себя дома — родной отец. И прекрасно, если у вас те же склонности, интересы, черты характера, способности. Так рождаются целые трудовые династии.

Но и склонности, и интересы, и способности могут быть другими, иногда прямо противоположными. И тогда через несколько лет неумолимое общественное мнение вынесет за вашей спиной

приговор: «Нет, не в отца пошел. Тот вон какой, а сын...»

Пойти в отца не значит непременно проявить себя в его деле. Не верней ли проявить себя в своем и тем самым укрепить отцовский авторитет и нажить собственный?

Бывает и другое. По разным причинам не сложилось у родителей с работой, не любят они ее. Когда-то думали устроить судьбу иначе, но не получилось. И вот теперь стараются осуществить собственную мечту в своих детях, навязывая им дело, которым, увы, не пришлось заниматься самим. И если смогут уговорить, то чаще всего результат точно такой же, как и у них самих: не получилось, не сложилось, не удалось...

Вам может показаться, что я как бы настраиваю вас против собственных родителей. Ни в коей мере! Вам еще очень помогут доброжелательные советы папы и мамы. И даже если их мнение не сойдется с вашим, не огрызайтесь, не горячитесь, а убеждайте, и прежде всего в том, что выбирает работу каждый для себя сам. Да, нужно прислушиваться к советам, учитывать оценки близких, внимать предположениям и предостережениям, но принять решение должны вы сами — и только сами. И если, приняв решение, вы спокойно, тактично, а главное — основательно и аргументированно расскажете родителям, как вы к нему пришли и почему оно такое, а не какое-нибудь иное, уверяю вас, согласие будет получено. А вместе с согласием — и помощь, которую никто, кроме мамы и папы, не сможет вам оказать.

### ЧТО ЗА ПЯТЕРКОЙ!

И наконец, еще об одной ошибке — когда уверенную пятерку по какому-то из школьных предметов считают единственным







и достаточным условием успешного выбора профессии.

Но ведь школа дает только основы знаний, она закладывает как бы фундамент, на котором вам самим придется возводить здание: вам предстоит быть и архитектором, и строителем, и его жильцом.

Ведь школьная математика — лишь ничтожная часть этой науки. Литература — вы не будете знать ее, если ограничитесь лишь школьным курсом и не захотите ничего читать сверх программы. История — достаточно вспомнить, что только описание Великой Отечественной войны занимает в нескольких толстых томах больше страниц, чем вся школьная история от древних времен до новейших. Так что одно дело — получать пятерки за основы, азы и совсем другое — углубиться в науку или профессию, связанную с ней.

Это первая причина, почему, несмотря на «железные» пятерки, нельзя отождествлять учебный предмет с самой наукой.

Другая причина уже не в разных, несоизмеримых объемах, а в качественных различиях. Например, высшая математика отличается от школьного курса и сложностью, и принципиально другими методами вычислений, и

большой долей нестандартной логики.

Но важнее всего третья причина. Допустим, вы любите литературу, легко занимаетесь ею и получаете только пятерки. И можно назвать вполне резонным ваше стремление стать филологом. Но знание литературы — лишь изначальное, самое основное требование к человеку, решившему стать филологом. Как, скажем, профессиональный музыкант немислим без слуха, художник — без цветоощущения, конструктор — без пространственного воображения. А за самым основным, первейшим требованием таятся и другие. Не зная их, можно серьезно ошибиться. Взять ту же филологию: если заниматься ею как наукой, необходимы, кроме всего прочего, исследовательские способности, а если преподавать язык и литературу — педагогические.

Вот мы и познакомились с самыми распространенными ошибками при выборе профессии. Надеюсь, это предостережет вас от случайности и поможет не ошибиться в свою очередь.

Но не впадайте в другую крайность — не воспринимайте все рассказанное как систему запрещающих знаков и не шарахайтесь сразу же от малейшего сходства вашей собственной ситуации с каким-либо из прочитанных только что случаев. Вполне возможно, что желанный институт окажется рядом с домом. И намерения родителей далеко не обязательно войдут в противоречие с вашими собственными устремлениями. И пятерка по математике, бывает, приводит в большую науку. Все зависит от того, насколько серьезной для себя — и для общества — вы считаете задачу выбора профессии и как будете ее решать.

С. ГАЗАРЯН

Рисунки А. НАЗАРЕНКО

# НА КРЫЛЬЯХ,

# НО ПО ЗЕМЛЕ

Три модели, которые мы предлагаем вам построить, приводятся в движение пружинным двигателем от заводной игрушки, отслужившей свой срок. Удельная мощность двигателя такой игрушки невелика, но ее можно увеличить за счет уменьшения времени работы. Сделаем это так. Разожмите лапки, соединяющие детали корпуса, и осторожно удалите две последние оси с зубчатыми колесами. Эти оси обычно устанавливаются для увеличения времени работы заводной игрушки. Соберите корпус. Пружинный двигатель, которым вы теперь располагаете, можно ставить поочередно на все модели.

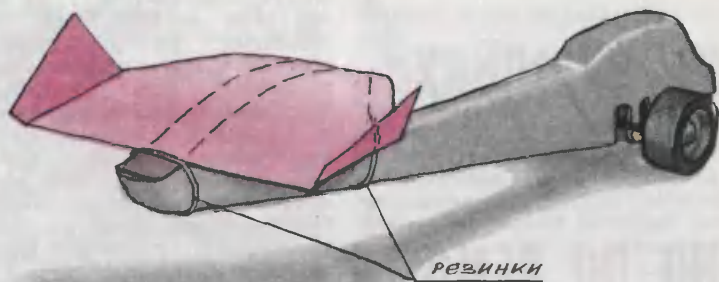
Первая модель — двухколесный автомобиль с несущим крылом. Чаще всего изобретатели предлагали автомобили с колесами, расположенными по велосипедной схеме. Равновесие достигалось или выдвигаемыми боковыми колесиками, или с помощью массивного маховика, который вращался под днищем машины. Существует еще одна схема. Автомобиль отталкивается от земли парой передних колес, а задних колес у него вовсе нет. Их заменяет небольшое крыло. Таким образом, при движении задняя часть такого автомобиля приподнимается над дорогой и летит по

воздуху. На рисунке 1 вы видите такую модель. Крыло имеет небольшие размеры, поскольку вблизи от земли создаваемая им подъемная сила значительно больше, чем на высоте. Происходит это оттого, что крыло при перемещении у земли как бы спрессовывает под собой воздух и образует воздушную подушку. Такое аэродинамическое явление называется эффектом влияния земли или экран-эффектом.

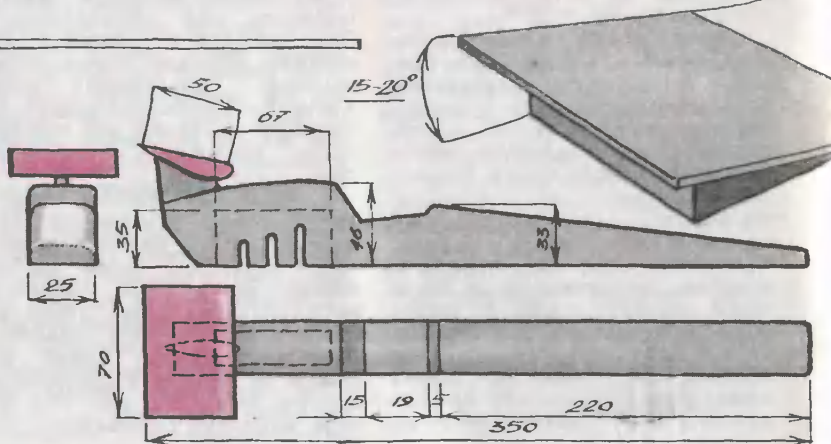
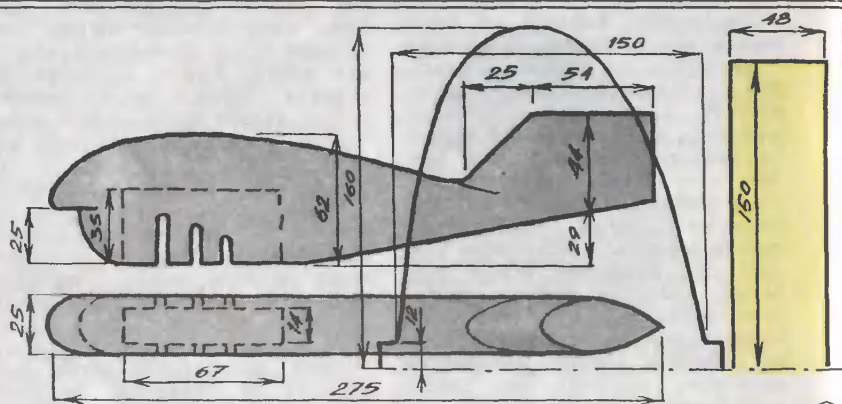
Корпус модели вырежьте из пенопласта толщиной 25—30 мм. В передней части корпуса прорежьте гнездо для установки пружинного двигателя. В боковых стенках корпуса предусмотрите прорези, через которые наружу выводятся ось с колесами и заводная ручка. Крыло вырежьте из ватмана. Готовое крыло прикрепите к задней части модели с помощью резинок. Колеса для модели используйте готовые — от старого игрушечного автомобиля.

Модель, которую вы видите на рисунке 2, напоминает самолет. Предназначена она не для полетов. Модель может совершать прыжки с трамплина. Пружинный двигатель разгоняет ее до высокой скорости по горизонтальному участку поверхности, затем она выходит на трамплин. Не будь у нее крыла, дальность прыжка оказалась бы незначительной. При прыжках с трамплина, как известно, возникает составляющая скорости, направленная вверх. Кроме того, встречный воздух, набегающий на крыло под большим углом, увеличивает подъемную силу.

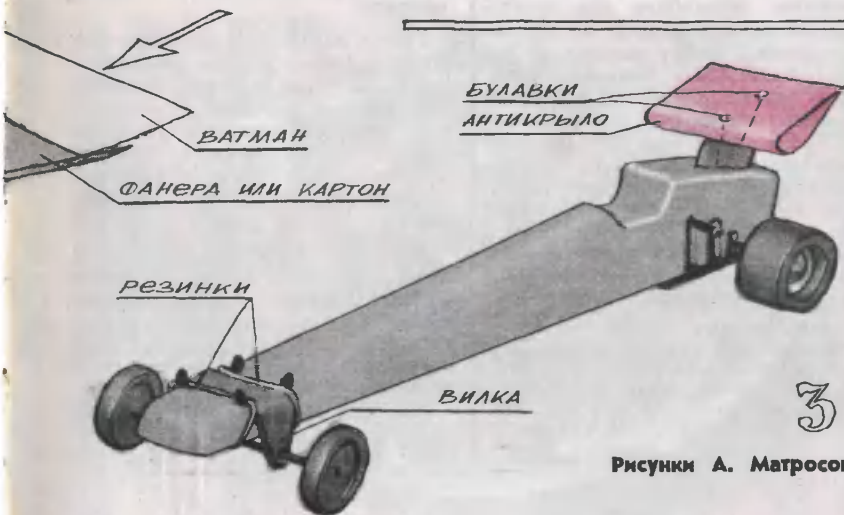
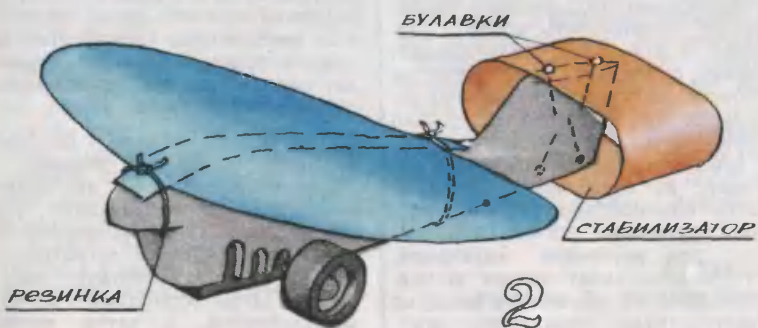
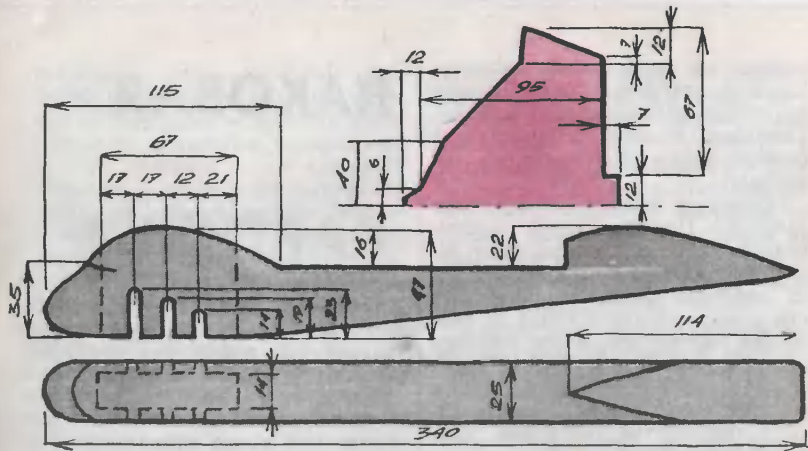
А теперь приступайте к изготовлению модели прыгающего автомобиля. Корпус модели вырежьте из пенопласта таким, как показано на рисунке. Поскольку пружинный механизм утяжеляет конструкцию, придется увеличить поверхность крыла. Крыло вырежьте из ватмана и прикрепите к корпусу резинками. Для этой модели необходим стабилизатор. Вы-



1







Рисунки А. Матросова

режьте его из полоски ватмана. Готовый стабилизатор прикрепите к корпусу булавками с головками. Трамплин сделайте из картона или фанеры таким, как показано на рисунке.

Последняя модель — драгстер (рис. 3). Прежде всего внесем ясность: драгстерами называют рекордные автомобили для заездов на короткие дистанции. Стартуют они с места, а чтобы старт их был резким, почти вся масса машины сосредоточена у задних, ведущих колес. Самым мощным драгстерам удается меньше чем за шесть секунд «пролететь» дистанцию, превышающую 400 м.

Модель также имеет крыло. Оно создает не подъемную силу, а прижимающую, которая увеличивает сцепляемость колес с дорогой. Такое крыло получило название антикрыла. Как видно на рисунке, антикрыло похоже на небольшое крыло самолета, только перевернутое.

Корпус модели и антикрыло вырежьте из пенопласта. В задней части корпуса прорежьте гнездо под пружинный механизм и пилон для крепления антикрыла. Эта модель имеет четыре колеса. Переднюю ось вставьте в вилку от какого-нибудь сломанного игрушечного автомобиля или трактора. Вилку в передней части прикрепите к корпусу резинками. Колеса используйте готовые. Советуем задние колеса подобрать большего диаметра, чем передние.

И последний совет. Чтобы модели не пробуксовывали, важно обеспечить хорошее сцепление колес с поверхностью, по которой запускается модель. Лучшее сцепление получается у широких колес из мягкой резины по шероховатой поверхности. Кроме того, можно над ведущей осью установить небольшой груз — чем сильнее будут прижиматься колеса к поверхности, тем быстрее разгоняется модель.

**В. ГУБИН, инженер**

## ЛАКОВАЯ

## КАРТИНКА

Бывает, вам жалко выбрасывать старый журнал только потому, что в нем есть понравившаяся картинка. Иногда вы ее вырезаете и храните где-нибудь в папке, в стопке каких-нибудь бумаг и в конце концов при очередной уборке все равно выбрасываете. А между тем есть способ не только сохранить такие картинки надолго, но и украсить ими свой уголок. Способ этот довольно прост. Причем он позволит продлить век и домашних фотографий.

Начнем с самого простого. Возьмите небольшую дощечку и лобзиком выпилите из нее прямоугольник, соответствующий размерам картинки. Напильником обработайте лицевую поверхность, придав ей едва заметную выпуклость. Потом обработайте поверхность грубой, а затем мелкой шкуркой.

Теперь картинку с обратной стороны слегка смочите влажным тампоном и подержите немного над теплым предметом — утюгом, батареей центрального отопления. Целлюлозные волокна увлажнятся и станут податливыми, способными немного растягиваться.

Тыльную сторону картинки и выпуклую поверхность дощечки смажьте клеем (суперцементом, казенновым или эпоксидным). Как пользоваться каждым из этих клеев, рассказано в инструкциях к ним. Наложите картинку на дощечку и тщательно разгладьте ее поверхность. Когда клей высохнет, лезвием бритвы аккуратно

подрежьте края картинки так, чтобы образовался плавный переход от поверхности дощечки к поверхности с цветным изображением на картинке. Дефекты этой операции легко ликвидируются ленточкой мелкой шкурки, наклеенной на рабочую поверхность отслужившего свой срок надфиля.

Следующая операция — ретушь. На тонкую кисточку наберите немного темперы или акварели и аккуратно закрасьте фон вокруг цветного изображения, но так, чтобы он гармонировал с самой картинкой. Так получится своеобразная рамка.

Когда краска высохнет, приступайте к лакированию. Эта операция, пожалуй, самая ответственная — ведь от нее зависит окончательный вид изделия. Рекомендуем воспользоваться масляно-смоляным лаком марки 4С или лаком марки ПФ-283. Покройте свое изделие один раз, дайте лаку подсохнуть, а потом покройте еще раз. Когда второй слой лака высохнет, тщательно исследуйте поверхность — на ней не должно быть неровностей, наростов, а в самом лаковом слое — пузырьков воздуха. Эти дефекты

удаляются шлифовкой мелкой шкуркой. Работа эта очень кропотливая, требует терпения. Поспешность может привести к повреждению поверхностного слоя картинки. Обработав шкуркой поверхность, еще раз покройте ее лаком. Если и после этого на поверхности останется какой-нибудь дефект, повторите шлифовку и лакирование.

Теперь остается полировка. На лаковую поверхность нанесите одну-две капли машинного масла, добавьте немного зубного порошка и трите указательным пальцем, пока поверхность не приобретет зеркальный блеск.

Если вы вместо картинки взяли фотографию, будьте особенно осторожны. Малейшее неаккуратное движение может испортить ее.

Дощечку необязательно делать прямоугольной — эффектно выглядит и овал и круг.

Картинки можно приклеивать не только к деревянной основе, но и к поверхности металла (латуни, дюралюминия, стали), пластика, картона.

**В. ТАРАН**

**Рисунок О. СОЛОВЬЕВОЙ**





# СНЕГОКАТ — ЗИМНЯЯ ПОТЕХА



Тропинки и дорожки, по которым так хорошо было промчаться летом на велосипеде, спрятались под снегом. Наступила снежная зима.

Однако не спешите расставаться с велосипедами и самокатами: они могут доставить вам немало радости и зимой. Умелые руки, смекалка, терпение — и летние машины превратятся у вас в зимний транспорт.

Как же переделать велосипед и самокат в снегокаты? Сами машины при этом не пострадают — лишь подвергнутся частичной разборке. Ведь на них кататься будущим летом!

С велосипедом нужно выполнить следующие предварительные операции. Прежде всего необходимо снять колеса, крылья и цепь (на ней есть специальная скобочка — замок).

Затем, поставив педали в горизонтальное положение, заднюю крепко привязать мягкой проволокой или изоляционной лентой к вилке заднего колеса — тогда они станут удобными подножками при езде на снегокате.

Теперь можно браться за доработку лыж: изготовить и прикрепить к ним кронштейны — опорные площадки, на которых, в свою очередь, будут закреплены оси, как у велосипедных колес, — для установки лыж на переднюю и заднюю вилки. Кронштейн можно сделать, отпилив небольшие чурбачки от деревянного бруса по своему росту. Сверху у кронштейна ножовкой выпиливается поперечный желобок — для укладывания в него оси, поверх которой привинчивается крепежная металлическая или деревянная планка. Крепить кронштейн к лыже лучше со стороны скольжения шурупами, смазанными любым клеем для дерева.

Ось можно взять от колес детского велосипеда, лучше в сборе со втулкой, но без спиц. Установленный на кронштейне, такой узел позволит жестко крепить лыжу на велосипедной вилке, подобно колесу, сохраняя одновременно подвижность в вертикальной плоскости, что даст возможность лыже приравливаться к неровностям склона.

На снежке, как и на лыжах, спускающийся с горы может подпрыгнуть на естественных трамплинах. Чтобы лыжи при этом не встали «колом», а сохранили горизонтальное положение, их задние концы должны иметь страховочные тросики, соединенные с вилкой. И еще один совет по технике безопасности. Руль при падениях может «бодаться», нанести травму. Чтобы избежать этого, можно снять резиновые (на некоторых пластмассовые) ручки, а вместо них надвинуть подходящей длины толстый резиновый шланг: руль станет похожим на автомобильный и безопасным.

Для ребят постарше, которым нравятся быстрые спуски и крутые виражи, можно посоветовать разобрать каретку, снять весь этот узел вместе с педалями, поставив в отверстия пробки-заглушки. На ноги надеть укороченные широкие лыжи, а вместо них воспользоваться и появившимися в продаже детскими короткими лыжами из пластмассы. Подобное дополнение еще больше расширит возможности и маневренность снежки, а спуск на нем станет похожим на стремительное движение слаломиста.

Точно так же можно превратить в снежку и самую простую двухколесную машину — самокат, имеющийся у многих ребят. Здесь тоже нужно снять колеса, а у некоторых конструкций — и маленькие крылья. Кронштейн передней лыжи и способ крепления похожи на велосипедный вариант, а вот для задней лыжи — несколько иной. В связи с тем, что у самоката, как правило, нет сиденья, кронштейн

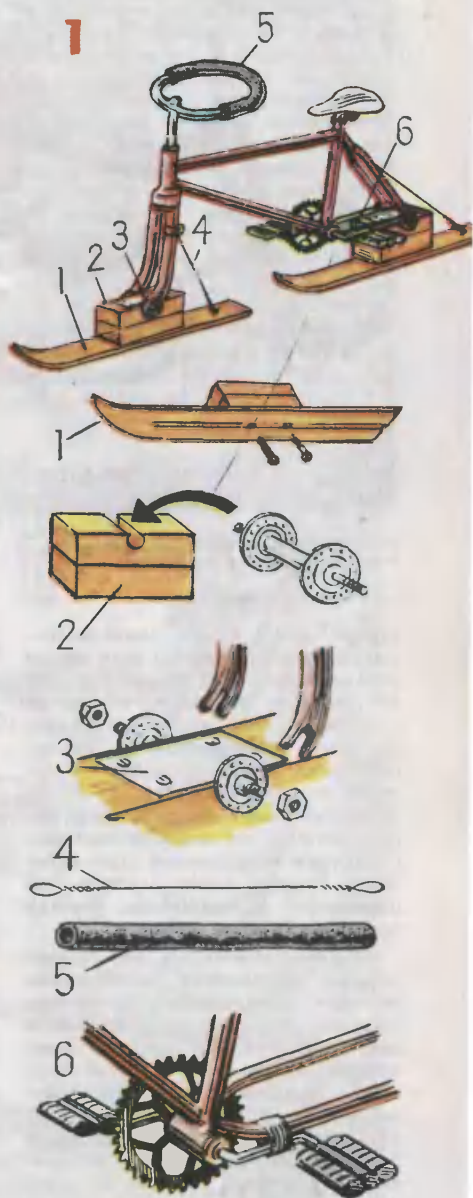


Рис. 1. Из велосипеда — снежок. Номера деталей соответствуют позициям на общем виде.

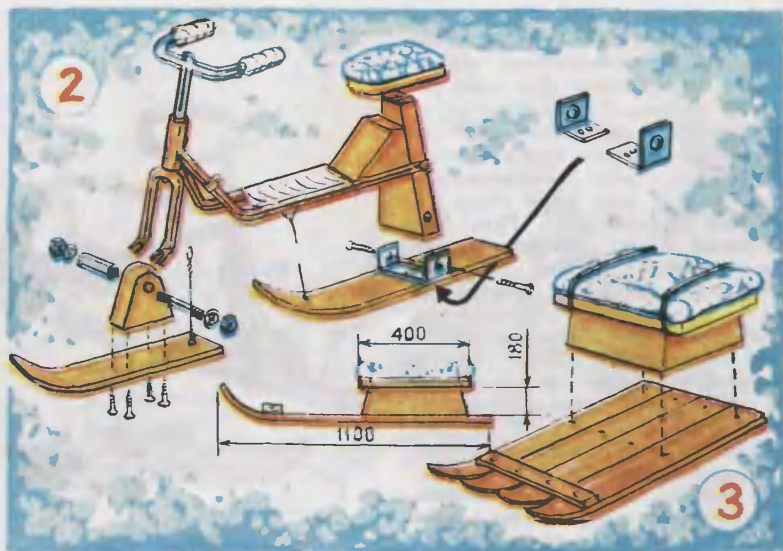


Рис. 2. Из самоката — снежокат.  
Рис. 3. Снежокат из лыж.

задней лыжи будет одновременно служить и стойкой для самодельного сиденья, выполняемого из доски и поролона, обтянутых брезентом или кожзаменителем. На лыжу устанавливается дополнительная скоба, согнутая из полосы металла толщиной 2—3 мм. Ее могут заменить два ушка, изготовленные из дюралюминиевого уголка подходящих размеров. Такая скоба будет служить соединением и шарниром между лыжей и стойкой сиденья.

Ребятам, у которых нет подходящих велосипеда и самоката, можно предложить построить снежокат из одних лыж. Возьмите две пары старых детских лыж, крепко сдвиньте и одна к другой и соедините на сгибе планкой — она станет служить и упором для ног. Пяточная часть лыж будет скреплена у вас «автоматически», когда начнете устанавливать сиденье — его форма и размеры могут быть произволь-

ными, на рисунке даны ориентировочные. Лишь один дополнительный совет: опорная площадка, на которую укладывается мягкая часть сиденья, должна чуть выступать с боков — за нее удобно будет держаться руками во время спуска с горы.

Можно построить интересный снежокат и для самых маленьких — ведь для них зимой главным транспортом являются санки. Но санки нужно везти взрослому. А как хочется малышу ехать самому! Эту возможность и даст ему оригинальный снежокат с рычажным движителем. Внешне он представляет собой деревянный стульчик на трех полозьях, с особой рамкой спереди, от которой назад отходят два штока, напоминающих по своим действиям лыжные палки. Штоки соединены на концах тяжелой планкой, а снизу имеют острые шипы (гвоздь или шуруп).

Малыш садится на стульчик, ногами упирается в передний полоз, а руками берет за рамку и тянет ее на себя. Прикладываемое на рамку усилие пере-





*Итоги конкурса*

# ИЗОБРЕТАЕМ ИГРУШКУ



В начале этого года мы обратились к юным техникам с просьбой подумать и предложить свои собственные конструкции технических игрушек. В редакцию поступило 1276 писем, содержащих, по крайней мере, раза в три-четыре больше предложений, советов, идей, чертежей и описаний. Надо сказать, что сегодня мы подводим итоги нового конкурса, и в сравнении с предыдущим мы заметили определенный прогресс. Если в предыдущем конкурсе многие игрушки были придуманы наспех, без серьезной работы, то из почты, поступившей по новому конкурсу, нам удалось выбрать в несколько раз больше предложений. Конечно, обо всех мы не сможем рассказать — в ближайших номерах снова к ним вернемся. Представлять свои работы будут авторы — юные конструкторы.

**КОНСТАНТИН МАЦЬЕВСКИЙ**  
(Брестская область):

— Познакомился я с условиями конкурса «Изобретаем игрушку» и целых два месяца не мог ничего придумать. И вот получил мартовский номер журнала, а в нем рассказ о водо-

метном двигателе Виктора Гапонова. Такая игрушка сама по себе хороша, но работает не больше минуты-двух и требует усовершенствования. Почему бы не установить на игрушечную моторную лодку электромоторчик, редуктор и батарейку? Вращаемый моторчиком вал передавал бы вращение поршню, а тот выталкивал воду из сопла и толкал модель вперед.

Поначалу мне показалось, что осуществить задуманное будет просто. Моторчик и редуктор я снял с уже ненужной мне игрушки. Купил батарейку. Сделал кривошип из толстой проволоки. Но первые испытания показали, что модель не хочет плыть. Пришлось искать ошибку. При перемещении поршня в одну сторону цилиндр наполнялся водой, при перемещении в другую — он опорожнялся. Выталкивание воды чередовалось с ее всасыванием, в результате движитель работал вхолостую.

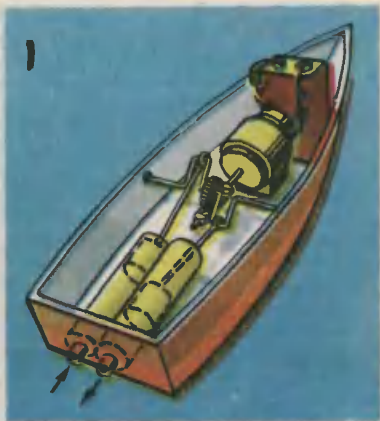
Не буду рассказывать еще о трех неудачных конструкциях, которые мне здорово помогли в поисках верного решения. Четвертая модель оказалась удачной. На рисунке 1 вы можете познакомиться с принципом ее работы. Электрический моторчик вращает вал червячного редуктора. Скорость вращения выходного вала существенно снижается. Выходной вал связан с кривошипом. Проволочные шатуны преобразуют вращение вала в возвратно-поступательное движение двух поршней. Поршни не цельные, в них установлены клапаны, пропускающие воду в одном направлении. При движении поршня к носу модели вода свободно заходит в цилиндр, а при движении в обратную клапан закрывается и вода выталкивается через сопло. Так попеременно действующие два водометных двигателя создают непрерывную струю, толкающую модель вперед.

Почти такой же механизм придумал я для гребной лодки. На рисунке 2 вы видите, что водометный двигатель в ней заменен веслами. Думаю, что ребята сумеют разобраться, как она работает. Тем, кто захочет сделать себе обе модели, советую провести небольшую исследовательскую работу. Если корпуса моделей вы возьмете одинаковые, одинаковыми будут электромоторчики, редукторы и кривошипные валы, то какой движитель — водометный или весельный — окажется более эффективным, какая модель придет к финишу первой?

**ЮРИЙ ТОЛОКНЕВ**  
(Ставропольский край):

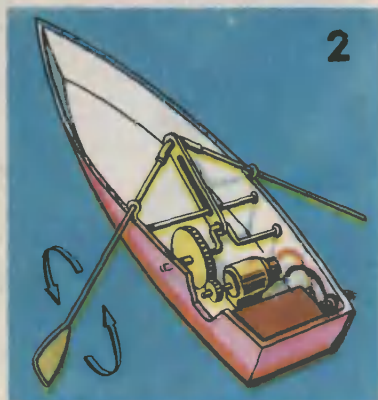
— Я давно занимаюсь конструированием электротехнических игрушек. Свою последнюю работу — «Амфибия» — я придумал и собрал для младших братьев. Модель вездехода получилась удачной — она обладает высокой проходимостью как по суше, так и по воде. Познакомимся с моделью на рисунке 3. Корпус, который я взял от уже негодного автомобильчика, пришлось гидроизолировать, особенно в местах выходов передней и задней осей. Модель приобрела плавучесть. В крыше кабины прорезал прямоугольное отверстие, через которое внутрь корпуса установил электрический моторчик, червячный редуктор, кулачковую муфту и батарейку. Чтобы лучше понять принцип действия механизма, прошу обратить внимание на последовательность передачи вращения от моторчика на колеса и гребной винт. Если модель движется по суше, ее гребной винт автоматически отключается. Главную роль в этом играют кулачковая муфта и растягивающая пружина. Пружина отжи-





мает кулачок, он выходит из зацепления, и гребной винт не вращается. Но стоит только модели оказаться в воде, сила сопротивления воды прижмет кулачок к муфте, гребной винт начнет вращаться. Дополнительно помогают задние колеса — на боковой их поверхности я предусмотрел гребные лопасти. Размеры лопастей зависят от размеров модели и колес.

**ЮРИЙ ЛАШИН**  
(г. Мирный):



— Сначала я предлагаю сделать 2—3 одинаковые модели копии известного автомобиля. На рисунке 4 показана копия «рафика». Кузов модели можно изготовить из плотного картона. Но я советую использовать папье-маше.

Вам понадобятся полоски газетной бумаги шириной 15—20 мм, клей и пластилин. Из пластилина вылепите болванку, формой похожую на корпус микроавтобуса. На готовую болванку наложите первый разделительный слой из полосок, смоченных в воде. Дайте слою немного подсохнуть, а затем один за другим наклейте полоски в 5—6 слоев. Когда клей высохнет, корпус модели снимите с болванки и обработайте шкуркой. Остается прорезать в нем окна, наклеить изнутри на окна прозрачный пластик. Завершающая операция — окраска.

Днище автомобиля изготовьте по той же технологии.

На готовое днище установите электрический моторчик, сиденье и руль, переднюю и заднюю оси. Резиновым пассиком свяжите вал моторчика и заднюю ось. К клеммам моторчика и токосъемника, вырезанного из





жести, припаяйте гибкие медные проводники.

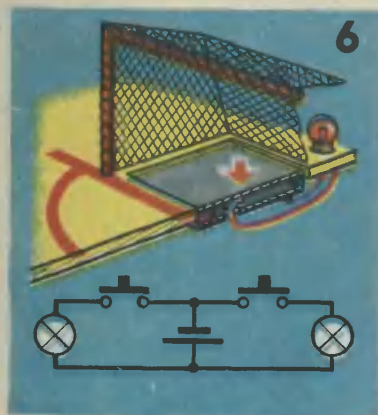
Соберите модель.

Теперь приступайте к изготовлению контактной проводки. Между двумя тяжелыми брусками натяните два параллельных оголенных провода длиной 5—7 м. Подключите к ним батарейку. Трасса готова. Если вы сделали несколько моделей, то для каждой предусмотрите свою трассу. Играют несколько человек. Победителем считается тот, чья модель финиширует первой.

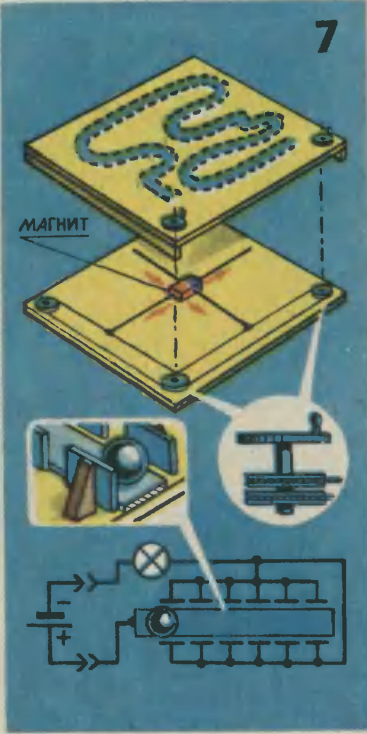


ИГОРЬ ВАРИЧ  
(г. Минеральные Воды):

— В последнее время в различных электронных схемах нашли применение герконы — герметические контакты. Эти электронные приборы вполне могут заменить электромагнитное реле. Многие ребята не представляют себе, что такое геркон. Это маленькая стеклянная колбочка, внутри которой запаяны два упругих контакта. Если приблизить геркон к постоянному магниту, его контакты как бы прилипают один к другому, и цепь замыкается. Если же герконы удалить от магнита, произойдет все наоборот — контакты разъединятся, и цепь разомкнется. На этом принципе я и разработал простой переключатель для елочных гирлянд. Набором из нескольких гирлянд или отдельных лампочек и герконов можно создать эффект «бегущего огня». Посмотрите на рисунок 5. Переключатель состоит из диска, на который наклеен постоянный магнит. Диск укреплен на выходном валу редуктора, который, в свою очередь, имеет механическую связь с электрическим моторчиком. По краю



7



диска на неподвижном кольце размещены герконы.

Если включить моторчик, диск и вместе с ним постоянный магнит начнут вращаться. Магнитные силы, действуя последовательно на каждый геркон, будут подключать цепочки лампочек одной гирлянды за другой.

**ПАВЕЛ ЛЕСАКОВ**  
(Московская область):

— В день рождения мне подарили игру «Хоккей». Мы с братом часто стали играть. Но вот неожиданная трудность, с которой нам пришлось столкнуться. Когда шайба попадает в ворота, она быстро вылетает обратно на игровое поле. Мы спорили: был гол или нет. И тогда я придумал небольшое усовершенствование, которое разом прекратило все наши споры. Думаю, что оно поможет и другим ребятам, у кого есть такая игра.

Вначале познакомимся с электрической схемой (рис. 6). При замыкании правого контакта загорается правая лампочка, левого контакта — левая лампочка. Детали согласно схеме я смонтировал под игровым полем. Для этого пришлось вырезать прямоугольные окна внутри ворот. В окна установил по паре широких контактных пластинок. Чтобы повысить чувствительность контактного устройства, пришлось подобрать пластинки толщиной всего 0,2 мм. Но и этого оказалось недостаточно, потребовалось еще утяжелить и шайбу. Я прорезал с боку шайбы отверстие и вставил внутрь кусочек свинца. Теперь играть было удовольствие. Если шайба побывала в воротах, тут же вспыхивает лампочка.



8



## ЛЕОНИД ГОНЧАРУК (Черниговская область):

— Свою игру я назвал «Электралабиринт». Познакомимся с устройством игры на рисунке 7. На большом прямоугольном листе фанеры наклеена трасса, выходящая змейкой. Отдельные части трассы вырезаны ножницами из жести от консервных банок. По краям змейки-трассы приклеены полоски из жести, согнутые в виде буквы Г. Ширину и высоту бортов получившегося желоба определяют заранее по диаметру стального шарика. И трассу и борта соединяете в электрическую цепь.

Под фанерным листом установлен сильный постоянный магнит. Его можно перемещать в любую точку под игровым полем двумя пропущенными сквозь него латунными проволоками. Концы проводов закреплены на тросиках, замкнутых в кольцо. Тросики натянуты на свободно вращающиеся ролики. Ролики снабжены ручками.

Начиная игру, установите шарик у входа в лабиринт так, чтобы он не касался стенок желоба. Вращая ручки, подведите под шарик магнит, захватите шарик и ведите (точнее, катите) его по желобу, стараясь не задеть стенок. Если шарик прикоснется к стенке, цепь замкнется. Лампочка загорится, сигнализируя о том, что вы получили штрафное очко. Игра коллективная. Выигрывает тот, кто первым приведет шарик к финишу, получив при этом меньше штрафных очков.

А теперь посмотрите на рисунок 8. Идею этой игры подсказал мне «ЮТ» № 11 за прошлый год. Посадить самолет в намеченном месте, управлять его полетом в воздухе не менее сложно, чем провести шарик в предыдущей игре. На большом круглом основании (его я выши-

лил из древесностружечной плиты) приклеен большой бумажный диск. На нем нарисованы леса, поля, реки и аэродром. Сверху бумажный диск накрывается полиэтиленовым диском такого же размера. Чтобы полиэтиленовая пленка не образовывала складки, ее необходимо разгладить, а края прихватить мелкими гвоздиками.

В центре плиты просверлено отверстие, сквозь которое пропускается латунная втулка. Под плитой закрепляются электрический моторчик, редуктор и монтажные провода. Ведомый вал от редуктора пропущен сквозь втулку. На верхнем его конце на шарнире закреплена трубка, а к трубке — модель самолета. Трубка не имеет противовеса. Он не нужен. Вся хитрость в том, что модель закреплена на трубке не жестко, а с помощью двух резинок. Резинки привязаны с одной стороны к концу крыла, а с другой — к противоположному концу трубки. Таким образом, включив моторчик и управляя реостатом скоростью вращения оси и трубки, разгоняют самолет. Летит он по кругу. Центробежные силы растягивают резинки, модель отделяется от трубки. Создается впечатление, будто она самостоятельно летит. Управлять такой моделью в воздухе очень трудно. Особенно трудно, если на ее пути установлены стойки с горизонтальными перекладинами.

А. БОБОШКО

Рисунки  
А. БЕСЛИКА и В. СКУМПЭ

# СТАНОК ДЛЯ ЧЕКАНКИ

Чеканка — искусство кропотливое. Медь или латунь, смотря с чем чеканщик работает, сначала отжигают, потом на листе размечают рисунок и кладут заготовку на эластичную подложку из смолы или вара. Специальным молоточком нужно так ударить по чекану — прочному металлическому стержню, чтобы он выдавил на листе линию нужной глубины. Удар должен быть точным, чтобы не нарушить рисунка, и сильным, чтобы не пробить пластину. Трудная работа. Вот я и подумал, как ее облегчить, механизировать по мере сил. Конечно, искусство потому и искусство, что идет от неповторимой индивидуальности художника. Руки мастера никаким автоматическим станком не заменишь. А усовершенствовать орудия труда можно. Например, с помощью станка, который я сделал, легко нанести контур по индивидуальному рисунку. Завершить его потом значительно быстрее и легче, чем чеканить вручную с самого начала.

Что же это за станок?

В качестве рабочего органа (вместо чекана и молота) я взял небольшое металлическое колесико. Оно-то и давит на лист, оставляя рельеф. Причем если при обычной ручной чеканке инструмент перемещают вдоль листа, то здесь наоборот — движется лист. Вы спросите: как же он, зажатый сверху колесиком, может двигаться?

Лист я положил на широкое и толстое резиновое кольцо, насаженное на вал. Сначала нужно подвинуть пластинку — поворачиваете вал рукой, металлический лист перемещается. Направление ему даете другой рукой — подерживающей лист слева.

Это лишь принцип, положенный в основу работы станка. Са-

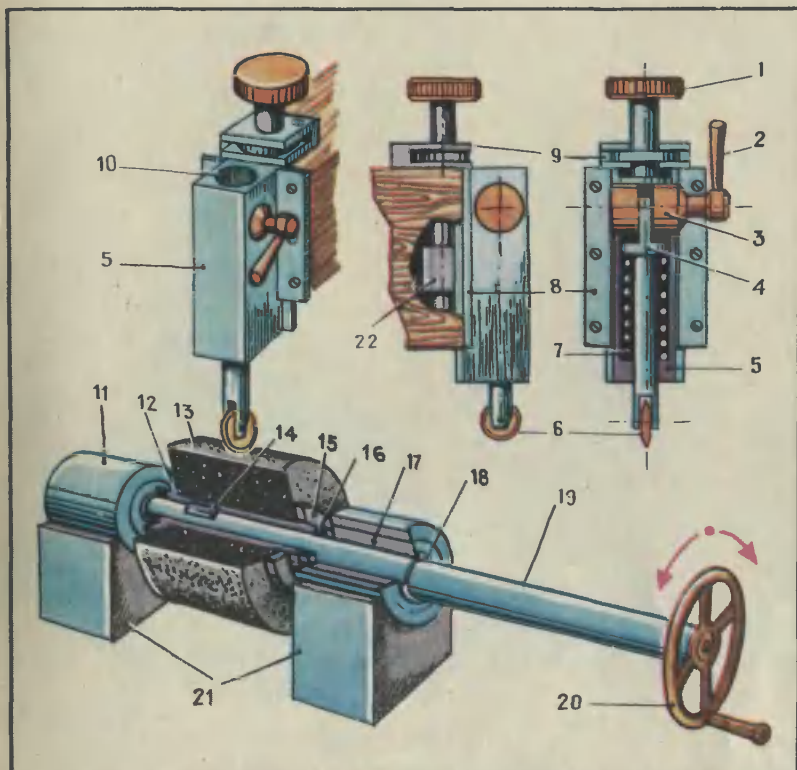
мо устройство его значительно сложнее.

Начнем с подвижной его части. Вал я решил опереть на станину. В том месте, где кладется лист, на вал надеты втулка и специальный валик, и лишь на них насажено плотное резиновое кольцо-ролик (его назначение то же, что и у смоляной подложки при ручной чеканке). На конце вала я укрепил маховик с ручкой. С их помощью вал приводится во вращение. В местах опор я надел на вал два шпильчатых подшипника, необходимых для вращения вала. Они заключены в корпус, а те, в свою очередь, приварены к стойкам. В назначении остальных более мелких деталей станины вы легко разберетесь по рисунку.

Теперь поговорим об устройстве неподвижной части, держащей колесико, а правильнее сказать — рабочий ролик. Он является элементом целого устройства, которое называется прижимной головкой. Корпус ее укреплен на неподвижном кронштейне: вдоль него головка может ходить вверх-вниз (благодаря гайке, приваренной к корпусу и навинчивающейся на резьбу регулировочного винта).

Для чего нужно такое перемещение? С его помощью можно регулировать глубину рельефа. Кроме того, по окончании работы прижимную головку необходимо поднять, чтобы высвободить лист. Положение ее по высоте и фиксируется регулировочным винтом. Внутри корпуса головки проходит фигурная деталь, держащая рабочий ролик. Это оправка. Я предусмотрел несколько таких оправок с разными роликами. Оправку нужно вставить в корпус головки через верхнее отверстие в ней и зажать зажимом.

Когда нужно сменить оправку,



1 — регулирующий винт; 2 — ручка эксцентрика; 3 — эксцентриковый зажим; 4 — рабочая оправка; 5 — подвижный корпус с гайкой; 6 — рабочий ролик; 7 — пружина возврата; 8 — прижимная планка; 9 — упорная скоба; 10 — отверстие для выхода оправки; 11 — корпус; 12 — опорная втулка; 13 — резиновый ролик; 14 — шпонка; 15 — гайка; 16 — упорная шайба; 17 — игольчатый подшипник; 18 — стопорное кольцо; 19 — вал; 20 — маховик с ручкой; 21 — стойки; 22 — гайка.

приходится частично разбирать корпус головки. В какой последовательности это делать?

Регулирующим винтом поднимите корпус в верхнее положение и вытащите из бокового гнезда эксцентриковый зажим. Снизу на рисунке вы видите вставленную в головку пружину, которая не даст оправке упасть. Теперь, когда она свободна, нужно чуть потянуть за конец ее снизу и отпустить. При этом пружина сожмется, а

распрямляясь, подтолкнет оправку к верхнему отверстию. Отсюда ее и нужно извлечь.

Станок несложный. Вы легко разберетесь в его позициях, указанных на рисунке. Возможно, у кого-то даже появятся идеи по его усовершенствованию.

**В. ДУДИН**

**Рисунок Ю. ЧЕСНОВА**

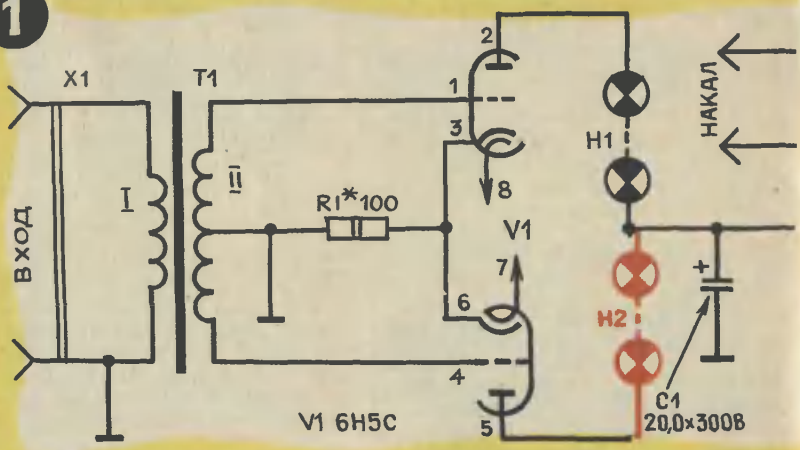




Скоро Новый год. В каждой школе, в каждом доме, конечно, будет елка. Электрические гирлянды сделают лесную красавицу особенно нарядной.

# ЧТОБЫ СДЕЛАТЬ ЕЛКУ КРАШЕ

1



Кажется, столько уже придумано и описано «новогодней техники». Но каждый раз с приближением чудесного праздника интерес к «елочной автоматике» снова возрастает. Доказательство тому — сотни писем с просьбой рассказать о простейших переключателях гирлянд.

Своими техническими «секретами» делятся на этот раз читатели журнала В. Виктор, Л. Дежнев и Н. Полтораки.

\*\*\*

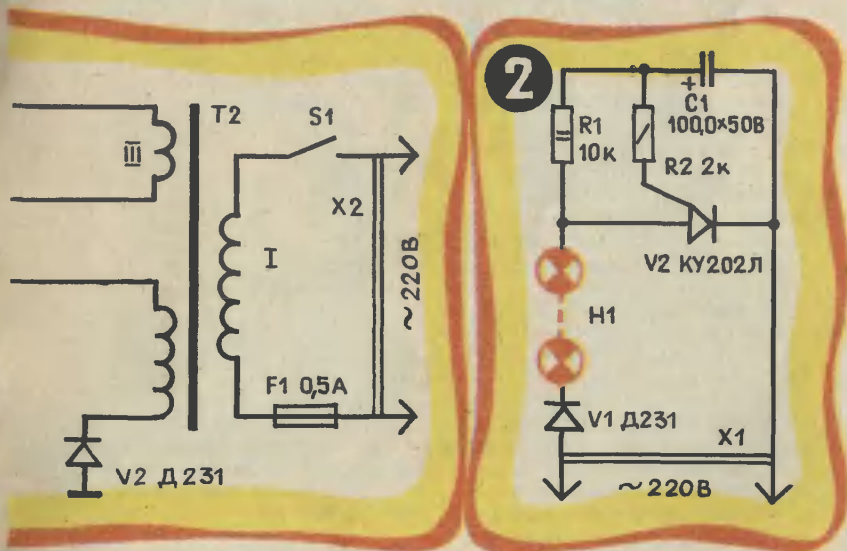
Если у вас есть мощные радиолампы и детали от старого приемника или телевизора, то попробуйте собрать интересное электронное устройство, которое изменяет яркость свечения гирлянды в такт с громкостью музыки. Лампочки гирлянды светятся то сильнее, то слабее в зависимости от мощности сигнала, получаемого, например, с выходных клемм радиолы или магнитофона.

Электронное устройство, работающее с гирляндами (рис. 1), состоит из усилителя и блока питания.

Усилительная часть устройства — это обычный двухтактный усилитель низкой частоты на мощных триодах комбинированной лампы V1. Нагрузкой усилителя являются две гирлянды лампочек H1 и H2.

Блок питания выполнен на базе силового трансформатора T2 и однополупериодного выпрямителя на диоде V2. Выпрямленное напряжение фильтруется конденсатором C1.

Сигнал от источника программ (электрофон, магнитофон, радиоприемник) через гнезда X1 поступает на первичную обмотку согласующего трансформатора T1. Его вторичная обмотка состоит из двух половин, каждая из которых подключена к сеткам двойного триода V1. Резистор R1, включенный в общую катодную цепь, устанавливает необходимый ток покоя триодов.



Согласующий трансформатор Т1 самодельный. Он собран на сердечнике из стандартных пластин Ш25, толщина набора 30 мм (подойдет и другое железо, например, Ш20 или Ш30, важно, чтобы сечение сердечника было не менее 7,5 см<sup>2</sup>). Первичная обмотка содержит 20 витков провода ПЭЛ 1,0, а вторичная обмотка состоит из 1000+1000 витков провода ПЭЛ диаметром 0,2—0,3 мм.

Силовой трансформатор Т2 возьмите готовый — от любого старого телевизора (например, «Рубин», «Темп», «Рекорд» и др.). Обмоткой II в этом случае будет служить одна половина повышающей обмотки трансформатора, а обмоткой III — обмотка накала ламп.

Можно и самостоятельно изготовить силовой трансформатор. Наматывайте его на сердечнике сечением не менее 12 см<sup>2</sup> (например, железо Ш30 толщиной набора 40 мм). Сетевая обмотка I должна содержать 660 витков провода ПЭЛ 0,55, повышающая обмотка II — 740 витков провода ПЭЛ 0,35, а накальная обмотка III — 19 витков провода ПЭЛ 1,2.

Для гирлянд подойдут любые миниатюрные лампочки, рассчитанные на номинальный ток не более 100 мА. Количество лампочек в каждой гирлянде зависит от их напряжения и определяется делением величины анодного напряжения лампы (230 В) на напряжение одной лампочки. Удобно использовать телефонные лампочки на напряжение 24 В — в каждую гирлянду их придется впаять по 9—10 штук. Все лампочки одной гирлянды соединяются последовательно тонким многожильным монтажным проводом. Настройка установки сводится к выбору сопротивления резистора R1 так, чтобы лампочки гирлянды Н1 и Н2 слегка светились при отсутствии сигнала на первичной обмотке трансформатора Т1.

В последнее время во многих автоматических установках электромагнитные реле все чаще заменяются более совершенными электронными переключателями — тристорами. Схема простейшего бесконтактного переключателя гирлянд на триисторе приведена на рисунке 2.

Это устройство питается непосредственно от сети через диод V1. Сразу же после включения устройства в сеть, когда триистор V2 закрыт и гирлянда Н1 не горит, через резистор R1 начинает заряжаться конденсатор C1. Продолжительность заряда конденсатора зависит от его емкости и сопротивления резистора (чем больше емкость и сопротивление, тем длительнее заряд). Через определенное время напряжение на выводах конденсатора (и управляющем электроде триистора) достигает величины, достаточной для открытия бесконтактного переключателя V2. Гирлянда Н1 загорается, а конденсатор C1 тем временем начинает разряжаться через резистор R1 и открытый триистор V2. Уменьшение напряжения на управляющем электроде триистора приводит к его закрытию, гирлянда Н1 гаснет, и процесс повторяется. Частота переключения гирлянд зависит от номиналов резистора R1 и конденсатора C1. Резистор R2 ограничивает ток через управляющий электрод триистора.

Переключатель может работать с любой гирляндой, рассчитанной на общее напряжение 180—200 В и ток потребления не более 2 А.

По письмам читателей  
публикацию подготовил  
И. ЕФИМОВ, инженер

Рисунки Ю. ЧЕСНОКОВА





## Письма

В передаче из Алма-Аты показывали 25-этажную гостиницу «Казахстан» — самое высокое здание в сейсмической зоне нашей страны. Как ведет себя это инженерное сооружение?

М. Биржанов,  
г. Шевченко

Конструкция гостиницы специально разработана алма-атинскими проектировщиками для районов повышенной сейсмической активности.

В ночь с 25 на 26 марта 1978 года здание выдержало подземные толчки силой в шесть баллов: оно чуть вздрогнуло и замерло, не дав ни единой трещины.

Мой друг говорит, что проходит всего несколько секунд, и с конвейера сходит автомобиль «Жигули». Неужели это правда?

Н. Потапов,  
Калининская область

С конвейера Волжского автомобильного завода имени 50-летия СССР новый автомобиль сходит каждые 20 секунд. Нетрудно подсчитать, что это 180 автомобилей в час, 2500 в сутки, 700 тысяч в год.

По радио слышал, что уголь будут передавать по трубам, так же как и газ. Где строят такой трубопровод?

В. Щербатов,  
г. Донецк

Первый в стране трубопровод для транспортировки угля на 250 км будет построен в одиннадцатой пятилетке. Он соединит кузбасскую шахту «Инская»

с теплоэлектроцентралью в Новосибирске.

Со временем электростанции Западной Сибири и Урала ежегодно будут получать 25 миллионов тонн кузбасского угля по трубопроводам, протяженностью 2000 км.

Я читал, что в конструкторском Бюро генерального конструктора О. Антонова построен новый учебно-тренировочный дельтаплан. Какие его размеры? В. Спиванов,  
г. Полтава

Дельтаплан «Славутич» весит 25 кг, каркас выполнен из дюрала, крылья лавсановые. Сложенный дельтаплан можно везти в метро. Два человека собирают его за 20 минут. Средняя скорость полета «Славутича» 36—40 км/ч.

Я слышал, что изобрели новую пишущую машинку. Расскажите, пожалуйста, какая она.

Н. Демидова,  
г. Таллин

На 10 клавишах новой машинки уместается весь алфавит. Машинистке не приходится скакать по клавиатуре в поисках нужных букв: клавиши плавают под ее пальцами — влево, вправо, вверх, вниз. И скорость печатания увеличивается.

Изобретатель новой машинки — ленинградский инженер Ф. Коледа.

В начале этого года астрономы увидели Сатурн без украшающего его кольца. Объясните, пожалуйста, это явление.

В. Орехов,  
г. Симферополь

Такое случается примерно через каждые пятнадцать лет, когда кольца этой планеты поворачиваются к земному наблюдателю ребром. Впервые это явление наблюдал Галилей в 1612 году.

# ИГРУШКА ДЛЯ ВЗРОСЛЫХ

Оказывается, обычный детский калейдоскоп может пригодиться в повседневной работе оформителям и дизайнерам, художникам и ювелирам, архитекторам и декораторам.

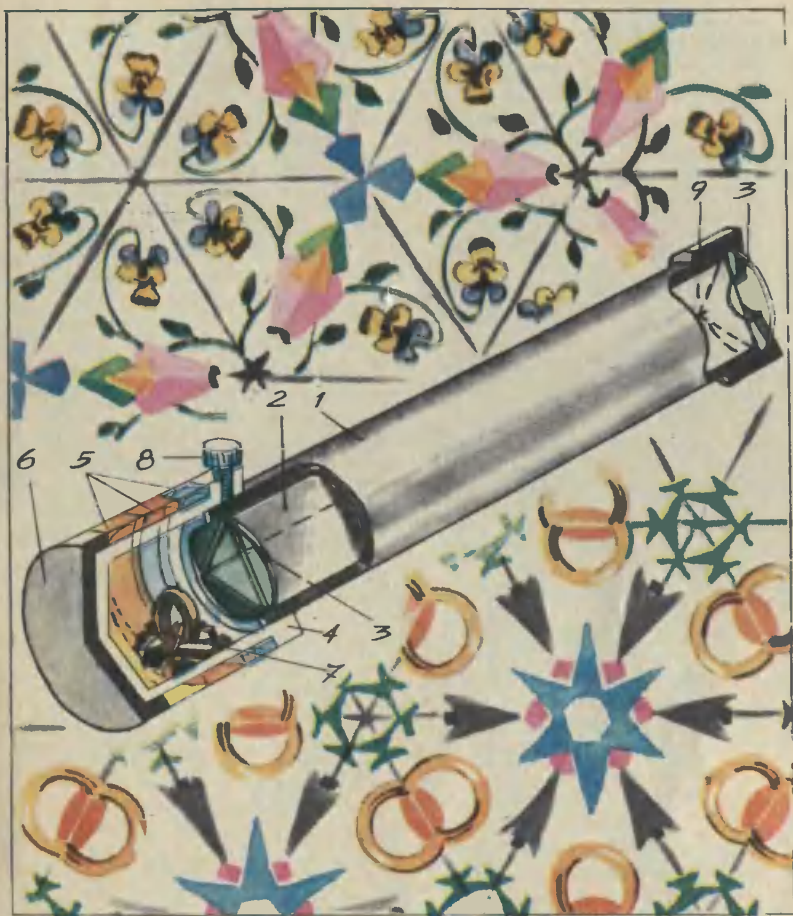
Известно, что разнообразие узоров многих изделий — и не только в текстильной промышленности — результат труда сотен художников. Но и их фантазии есть предел. Сегодня широко и успешно для составления рисунков используются ЭВМ. Практика показала, что и художники могут получать подсказки электронных помощников. Так, в чехословацком институте «Оргатекс» провели ряд экспериментов с машиной. Ей была поставлена задача создать эскизы из простых фигур — кругов и четырехугольников. Машина выдала множество рисунков, и все оказались пригодными для производства. Тогда задачу усложнили — требовалось создать узоры и орнаменты с использованием цветов. Воображение, эстетическое чувство и опыт человека, соединенные с математическими законами, «понятными» машине, позволили создать причудливые расцветки и рисунки. Как результат, 110 «электронных» образцов были переданы промышленности, многие из них уже нашли применение. Как видим, возможности машин неисчерпаемы в художественном оформлении, однако ЭВМ стоит дорого, управлять ею могут квалифицированные специалисты. Так что ж, внедрять в легкой промышленности компьютеры?

Работает на Лентварской ордене Трудового Красного Знамени ковровой фабрике инженер-изобретатель К. Петкунас. Однажды в старом журнале попалась ему небольшая заметка. Там говорилось: «В 1810 году в Эдинбурге молодой физик Давид Брюстер изобрел калейдоскоп. Сделал открытие совершенно случайно, дабы сделать приятное своей невесте. Оба были бедными. Невеста любила вышивать. Чтобы ей легче и быстрее выбирать замысловатые узоры, жених и смастерил цветную узорчатую шпартгалку».

Петкунас тут же смекнул, а почему бы и в самом деле не использовать калейдоскоп как шпартгалку при отыскании новых орнаментов для ковров. Однако обычный детский калейдоскоп имеет ограниченные возможности. И вот почему. Торцевая стенка прибора прозрачна, и свет в призму попадает сквозь нее. В качестве элементов орнамента здесь можно использовать только прозрачные цветные стеклышки.

Изобретатель торцевую стенку калейдоскопа закрыл цветной непрозрачной крышкой, а в боковых стенках камеры создал щели. Теперь свет в камеру попадает не с торца, как обычно, а через эти щели. Такая конструкция позволила в качестве элементов калейдоскопического орнамента использовать непрозрачные предметы: камни, кольца, цепочки, кусочки янтаря и т. д.

Новый калейдоскоп демонстрировался на ВДНХ СССР и получил высокую оценку художников. Изобретение внедрено на ковровой фабрике. Художники используют его при создании рисунков ковров. Кроме того, калейдоскоп Петкунаса может широко использоваться ювелирами, художниками промышленной графики и, конечно, как игрушка для детей.



1 — корпус; 2 — зеркала, собранные в трехгранную призму; 3 — круглые пластинки из стекла; 4 — камера на торце корпуса, выполненная из прозрачного материала (органического стекла); 5 — цветные фильтры, обгибающие снаружи поверхность камеры; 6 — непрозрачная крышка; 7 — калейдоскопический орнамент; 8 — винт, фиксирующий положение подвижной камеры.

Вы тоже можете сделать себе такой калейдоскоп. Трубку изготовьте из картона. Камеру для элементов орнамента — из прозрачного материала, например, органического стекла. Крышку — из непрозрачной цветной пластмассы. Призму — из трех зеркал или блестящей жести.

Размеры прибора могут быть самыми разными. Калейдоскоп можно использовать и просто как игрушку, и как учебный прибор на уроке рисования и в кружке.

П. ПЕТРОВ  
Рисунок А. МАТРОСОВА





## КУРТКА

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

Эта юношеская модель рассчитана на вельвет, джинсовую или плащевую ткань.

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

Полуобхват шеи . . . . .	17,3
Полуобхват груди . . . . .	44
Ширина спины . . . . .	18,1
Длина плеча . . . . .	13,6
Длина спины до талии	39,2
Длина рукава . . . . .	59
Обхват запястья . . . . .	16,4

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

Построение чертежа выкройки спинки и полочки (рис. 1). С левой стороны листа бумаги проведите вертикальную линию, на которой отложите длину спины плюс 10 см и поставьте точки А и Н ( $АН=39,2+10=49,2$  см). Вправо от них проведите горизонтальные линии.

От А вправо отложите полуобхват груди плюс 7 см и поставьте точку В ( $АВ=44+7=51$  см). От В опустите перпендикуляр, пересечение с линией низа обозначьте Н<sub>1</sub>.

От А вниз отложите длину спины до талии плюс 0,5 см и поставьте точку Т ( $АТ=39,2+0,5=39,7$  см). От Т вправо проведите горизонтальную линию, пересечение с линией ВН<sub>1</sub> обозначьте Т<sub>1</sub>.

От А вправо отложите ширину спины плюс 2 см и поставьте точку А<sub>1</sub> ( $АА_1=18,1+2=20,1$  см).

От А<sub>1</sub> вправо отложите  $\frac{1}{4}$  полуобхвата груди плюс 1,5 см и поставьте точку А<sub>2</sub> ( $А_1А_2=44:4+\frac{1}{4}+1,5=12,5$  см). Это ширина проймы, она понадобится в дальнейших расчетах. От А<sub>1</sub> и А<sub>2</sub> опустите перпендикуляры пока произвольной длины.

От А вправо отложите  $\frac{1}{3}$  полуобхвата шеи плюс 1,5 см и поставьте точку А<sub>3</sub> ( $АА_3=17,3:3+\frac{1}{3}+1,5=7,3$  см). От А<sub>3</sub> вверх проведите вертикальную линию, отложите на ней  $\frac{1}{10}$  полуобхвата шеи плюс 0,8 см и поставьте точку А<sub>4</sub> ( $А_3А_4=17,3:10+0,8=$

=2,5 см). Угол в точке  $A_3$  разделите пополам, от  $A_3$  по линии деления угла отложите  $\frac{1}{10}$  полуобхвата шеи минус 0,3 см и поставьте точку  $A_5$  ( $A_3A_5=17,3 : 10 - 0,3 = 1,4$  см). Точки  $A_4$ ,  $A_5$  и  $A$  соедините плавной линией.

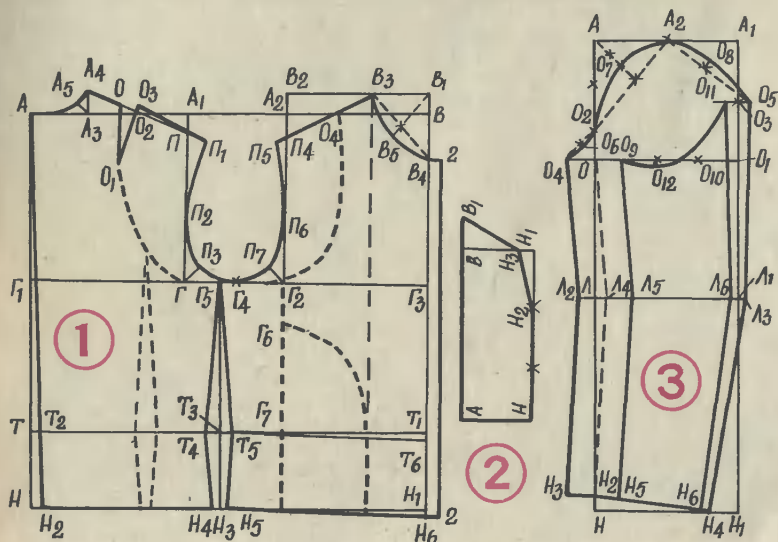
От  $A_1$  вниз отложите 2 см для нормальных плеч, 2,5 см для покатых плеч, 1,5 см для высоких плеч и поставьте точку  $\Pi$ . От  $A_4$  через  $\Pi$  проведите прямую линию, на которой отложите длину плеча плюс 2 см и поставьте точку  $\Pi_1$  ( $A_4\Pi_1=13,6+2=15,6$  см). От  $A_4$  по этой же линии отложите 5 см и поставьте точку  $O$ . От  $O$  вниз отложите 7 см и поставьте точку  $O_1$ . От  $O$  вправо отложите 2 см и поставьте точку  $O_2$ .  $O_1$  и  $O_2$  соедините прямой линией. От  $O_1$  по этой линии отложите величину отрезка  $OO_1$ , поставьте точку  $O_3$  и соедините ее с  $\Pi_1$ .

От  $\Pi$  вниз отложите  $\frac{1}{4}$  полуобхвата груди плюс 8,5 см и поставьте точку  $\Gamma$  ( $\Pi\Gamma=44 : 4 + 8,5 = 19,5$  см). Это глубина

проймы спинки — она понадобится при расчете рукава. Через  $\Gamma$  влево и вправо проведите горизонтальную линию. Пересечение с линией  $АН$  обозначьте  $\Gamma_1$ , с линией проймы —  $\Gamma_2$ , с линией  $ВН_1$  —  $\Gamma_3$ .

От  $\Gamma$  вверх отложите  $\frac{1}{10}$  полуобхвата груди плюс 3,5 см и поставьте точку  $\Pi_2$  ( $\Pi\Pi_2=44 : 10 + 3,5 = 7,9$  см). Угол в точке  $\Gamma$  поделите пополам, от  $\Gamma$  по линии деления угла отложите  $\frac{1}{10}$  ширины проймы плюс 1,7 см и поставьте точку  $\Pi_3$  ( $\Pi\Pi_3=12,5 : 10 + 1,7 = 3$  см). Отрезок  $\Gamma\Pi_2$  поделите пополам и поставьте точку  $\Gamma_4$ . Точки  $\Pi_1$ ,  $\Pi_2$ ,  $\Pi_3$ ,  $\Gamma_4$  соедините плавной линией.

От  $\Gamma_3$  вверх отложите  $\frac{1}{2}$  полуобхвата груди плюс 1,5 см и поставьте точку  $B_1$  ( $\Gamma_3B_1=44 : 2 + 1,5 = 23,5$  см). От  $\Gamma_2$  вверх отложите величину отрезка  $\Gamma_3B_1$  и поставьте точку  $B_2$ .  $B_1$  и  $B_2$  соедините прямой линией. От  $B_1$  влево отложите  $\frac{1}{3}$  полуобхвата шеи плюс 1,5 см и поставьте точку  $B_3$  ( $B_1B_3=17,3 : 3 + 1,5 =$







$A_1$  ( $AA_1=35,5:2=17,8$  см). Из  $A_1$  опустите перпендикуляр к линии низа, пересечение обозначьте  $H_1$ .

От  $A$  вниз отложите половину длины рукава плюс 3 см и поставьте точку  $L$  ( $AL=59:2+3=32,5$  см). От  $L$  вправо проведите горизонтальную линию, пересечение с линией  $A_1H_1$  обозначьте  $L_1$ .

От  $A$  вниз отложите  $\frac{3}{4}$  глубины проймы спинки и поставьте точку  $O$  ( $AO=19,5:4 \times 3=14,7$  см). От  $O$  вправо проведите горизонтальную линию, пересечение с линией  $A_1H_1$  обозначьте  $O_1$ . Отрезок  $AO$  разделите на три равные части, нижнюю точку деления обозначьте  $O_2$ . Отрезок  $A_1O_1$  разделите пополам, точку деления обозначьте  $O_3$ . Через  $O_3$  влево и вправо проведите горизонтальную линию. От  $O$  влево проведите горизонтальную линию, на которой отложите 4 см и поставьте точку  $O_4$ . От  $O_3$  вправо отложите 1,5 см и поставьте точку  $O_5$ . Линию  $AA_1$  поделите пополам, точку деления обозначьте  $A_2$ . Точки  $A_2$  и  $O_2$  соедините пунктирной линией. Точки  $O_2$  и  $O_4$  тоже соедините пунктирной линией. Отрезок  $O_4O_2$  разделите пополам, от точки деления опустите перпендикуляр на 0,4 см и поставьте точку  $O_6$ .  $O_4$ ,  $O_6$ ,  $O_2$  соедините плавной линией. Отрезок  $A_2O_2$  разделите пополам, точку деления соедините пунктирной линией с  $A$ , разделите ее на три равные части, нижнюю точку деления обозначьте  $O_7$ .  $A_2$  и  $O_5$  соедините пунктирной линией, разделите ее пополам, от точки деления восставьте перпендикуляр на 1,5—2 см и поставьте точку  $O_8$ . Точки  $O_2$ ,  $O_7$ ,  $A_2$ ,  $O_8$ ,  $O_5$  соедините плавной линией.

От  $H$  вверх отложите 2 см, поставьте точку  $H_2$ , влево от нее по горизонтали отложите 4 см и поставьте точку  $H_3$ . От  $L$  влево по горизонтали отложите 2 см и поставьте точку  $L_2$ .  $O_4$ ,  $L_2$ ,  $H_3$  соедините прямыми линиями. Ли-

нию  $LL_1$  продолжите вправо на 1 см и поставьте точку  $L_3$ .  $L_3$  и  $O_5$  соедините.

От  $H$  вправо отложите половину ширины рукава внизу (по предварительному расчету) плюс 1 см и поставьте точку  $H_4$  ( $HH_4=24,4:2+1=13,2$  см).  $H_4$  и  $L_3$  соедините.  $H_3$ ,  $H_2$ ,  $H_4$  соедините, как показано на рисунке.

От  $L$  вправо отложите 1,5 см, поставьте точку  $L_4$ , соедините ее пунктирной линией с  $O$  и  $H_2$ . От  $O$ ,  $L_4$  и  $H_2$  вправо отложите по 3 см, поставьте точки  $O_9$ ,  $L_5$ ,  $H_5$  и соедините их прямыми линиями.

От  $O_9$  вправо отложите ширину рукава (по предварительному расчету) минус ширину верхней половинки рукава между точкой  $O_4$  и линией  $O_5L_3$  и поставьте точку  $O_{10}$  ( $O_9O_{10}=35,5-23=12,5$  см). От  $L_5$  вправо отложите величину отрезка  $O_9O_{10}$  минус 1 см и поставьте точку  $L_6$  ( $L_5L_6=12,5-1=11,5$  см). От  $H_5$  вправо по линии низа рукава отложите ширину рукава внизу минус ширину верхней половинки рукава между точками  $H_3$  и  $H_4$  и поставьте точку  $H_6$  ( $H_5H_6=24,4-17,4=7$  см).  $H_6$ ,  $L_6$ ,  $O_{10}$  соедините прямыми линиями и продолжите линию вверх, точку пересечения с линией, идущей от  $O_3$ , обозначьте  $O_{11}$ . Отрезок  $O_9O_{10}$  разделите на три равные части, от левой точки деления опустите перпендикуляр на 0,5 см и поставьте точку  $O_{12}$ . Точки  $O_{11}$ ,  $O_{12}$ ,  $O_9$  соедините плавной линией.

**Раскладка выкройки и раскрой ткани (рис. 4).** На чертеже полочки и спинки пунктирными линиями показаны кокетки, карман и вытачка. На полочке от  $B_3$  влево отложите величину отрезка  $A_4O$  и поставьте точку  $O_4$ . От  $G_2$  вниз по пунктирной линии отложите 7 см и поставьте точку  $G_6$ . От  $G_6$  вниз отложите 11—13 см (линия входа в карман) и поставьте точку  $G_7$ .

Кокетки и карманы из выкройки не вырезаются, а выкраивают-

ся отдельно. Выкройку наложите на чистый лист бумаги и булавочками проколите по линиям кокеток и кармана. При раскрое, если это вельвет, кокетки и карманы выкраиваются в ином направлении рубчиков ткани, чем полочка и спинка. Вместе с боковой частью полочки выкраивается мешковина кармана.

**Шитье.** Сметайте вытачки и середину спинки. На полочке к линии Г<sub>6</sub>Г<sub>7</sub> лицевой стороной к изнанке приложите карманы, по линии Г<sub>6</sub>Г<sub>7</sub> прострочите, к точкам Г<sub>6</sub> и Г<sub>7</sub> сделайте надсечки до машинной строчки со стороны шва. Карманы отогните на лицевую сторону, по сгибу проложите наметку так, чтобы шов переходил в сторону изнанки на 2 мм. С лицевой стороны проложите две отделочные строчки, нитки с изнанки закрепите. Срезы карманов подогните в сторону изнанки и проложите наметку. Шов до точки Г<sub>6</sub> и от Г<sub>7</sub> до низа подогните в сторону изнанки на 1,5 см и настрочите на боковые части полочек. Карманы приметайте к полочкам так, чтобы нижняя меш-

ковина от боковой части полочки попала под наметку. Затем с лицевой стороны проложите отделочные строчки.

Стачайте плечевые срезы, разложите их на обе стороны, слегка приутюжьте, если это вельвет. Швы обметайте. Кокетки стачайте по плечевым срезам, швы разложите на обе стороны, приутюжьте, наложите на пройму и приметайте. Срез кокеток подогните в сторону изнанки на 0,5—0,7 см, приметайте к куртке и прострочите двумя отделочными строчками. После этого встрочите рукав, воротник, пришейте «молнию» и пояс.

На второй модели куртки предусмотрены не накладные планки, а карманы. Величина их указана на рисунке 4.

**Галина ВОЛЕВИЧ,  
конструктор-модельер**

**Рисунки А. СВИРКИНА  
и автора**

## Выражи историю



### СТАРШИЙ БРАТ АВТОМОБИЛЯ

В замке XVI века в Августусбурге (ГДР) есть музей мотоциклов — десятки двухколесных машин разных времен. Нет в музее лишь самого первого мотоцикла. Он до наших дней попросту не сохранился. Но энтузиасты по имеющимся рисункам и документам создали его точную копию. Рама и колеса, как и у оригинала, сделаны из дерева, многие детали двигателя из бронзы. Сиденье из толстой кожи, очень напоминает седло для верховой езды.

Табличка поясняет, что немецкий механик Готтлиб Даймлер сначала построил мотоцикл с бензиновым мотором, а потом, в том же 1885 году, вместе с Карлом Бенцем они создали первый автомобиль.



Пришла зима, а с ней и пора катания с гор. В одиннадцатом номере журнала и приложения мы даем описание нескольких конструкций саней. Надеемся, что предлагаемые снегокаты понравятся нашим читателям.

Кроме того, страницы этого номера познакомят вас с новой бумажной моделью из семейства КамАЗов — моделью самосвала. Юные техники смогут пополнить парк своей мастерской еще одним станком — небольшим фрезерным. А тем, кто хочет заранее подготовиться к новому году, предлагаем несколько самоделок.

# ЮТ

ДЛЯ  
УМЕЛЫХ  
РУК

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ  
"ЮНЫЙ ТЕХНИК"

№: 11 1980

Приложение — самостоятельное издание. Его индекс 71123. Выходит один раз в месяц. Распространяется по подписке. Редакция распространением и подпиской не занимается.





# ПО ТУ СТОРОНУ ФОКУСА

На столе стоит небольшая шкатулка. Исполнитель открывает ее и проводит внутри рукой, показывая, что в шкатулке ничего нет. Чтобы зрители лучше в этом убедились, он даже раскладывает шкатулку, потом собирает ее, снова раскладывает и показывает ее зрителям с внутренней стороны. После всего этого исполнитель собирает шкатулку, потом открывает ее и достает из нее голубя.

Секрет фокуса кроется в конструкции шкатулки. К ее дну прикреплено секретное устройство. Оно сконструировано так, что позволяет переводить голубя на ту или иную сторону дна шкатулки.

Чтобы оно не могло проскочить или открыться на другой стороне, на концах его стеной сделаны специальные топоры. Секрет описан внутри материей, из нее же сделан клапан. Чтобы голубь не выпал при перемещении секрета, в клапан вшита резина. В углах шкатулки находятся крючки, которые держат ее в собранном виде. Когда шкатулка стоит на столе, секретное устройство с голубем находится внутри ее. Исполнитель раскладывает шкатулку и показывает ее зрителям с внешней стороны — секрет находится на противоположной от зри-



Индекс 71122  
Цена 20 коп.

телей стороне, ближе к исполнителю. А когда он раскладывает шкатулку и показывает ее зрителям с внутренней стороны, то предварительно переводит секретное устройство на внешнюю сторону, теперь оно будет находиться ближе к исполнителю. Все эти перемещения секрета надо хорошо отрепетировать, чтобы делать их незаметно для зрителей и непринужденно.

Эмиль КИО

Рисунок А. ЗАХАРОВА

