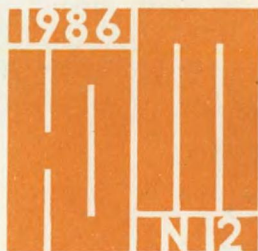


**С Новым наступающим годом!**  
Как хорошо встретить его у наряженной елки, в кругу самых близких друзей! Наверное, лучше всего знают это советские космонавты Георгий Гречко и Юрий Романенко, первые из землян, кто встречал зимний праздник на космической орбите, и... московский школьник Петя Сергеев — герой нашей новогодней истории.

ISSN 0131—1417





**«За мир и счастье всех детей планеты» — девиз Всероссийского конкурса детской фотографии, итоги которого мы публикуем в этом номере.**

**Главный редактор В. В. СУХОМЛИНОВ**

Редакционная коллегия: инженер-конструктор, лауреат Ленинской премии **К. Е. БАВЫКИН**, канд. физ.-мат. наук **Ю. М. БАЯКОВСКИЙ**, академик, лауреат Ленинской премии **О. М. БЕЛОЦЕРКОВСКИЙ**, отв. секретарь **С. С. ГАЗАРЯН**, редактор отдела науки и техники **С. Н. ЗИГУНЕНКО**, докт. ист. наук, писатель **И. В. МОЖЕЙКО** (Кир Булычев), журналист **В. В. НОСОВА**, директор Центральной станции юных техников Министерства просвещения РСФСР **В. Г. ТКАЧЕНКО**, зам. главного редактора **Б. И. ЧЕРЕМИСИНОВ**, зав. сектором ЦС ВОИР **В. М. ЧЕРНЯВСКАЯ**

Художественный редактор **А. М. НАЗАРЕНКО**

Технический редактор **Н. В. ВИХРОВА**

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

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»



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

# Юный ТЕХНИК

Выходит один раз в месяц №12 декабрь 1986  
Издается с сентября 1956 года

## В НОМЕРЕ:

С. Зигуненко — Ключи от сокровищницы . . . . .	2
XX съезд ВЛКСМ	
С. Николаев — Какому быту быть? . . . . .	10
А. Абинов — С парашютом... под землю! . . . . .	13
Т. Григорьева — Как железо алмаз победило . . . . .	16
А. Рувинский — Где вы, россыпи? . . . . .	20
В. Шувалов — Кто подсыпал бриллианты... . . . .	22
Информация . . . . .	25, 49, 55
С. Газарян — В гору на трамвае . . . . .	26
Вести с пяти материков . . . . .	32
С. Володин — В ночь на первое января в районе Большого Пса (фантастическая история) . . . . .	34
Космонавт Ю. Романенко: «Найди свою звезду» . . . . .	37
Коллекция эрудита . . . . .	40
Поздравляем победителей фотоконкурса . . . . .	41
В. Малов — Капитан шхуны «Полярный Одиссей» . . . . .	43
Патентное бюро «ЮТ» . . . . .	50
ЗФТШ объявляет набор . . . . .	56
Ю. Бирюков — Кёрлинг . . . . .	60
Снерфер — зимний скейтборд . . . . .	64
В. Шпаковский — Пружиноход . . . . .	66
В. Барышев — И парта, и верстак, и мольберт... . . . .	68
Заочная школа радиоэлектроники . . . . .	74
В. Алешкин — Быстрее, еще быстрее . . . . .	78
Письма . . . . .	79

На первой странице обложки рисунок художника В. Родина

Для среднего и старшего возраста

Сдано в набор 04.10.86. Подписано к печати 12.11.86. А 07890. Формат 84×108<sup>1</sup>/<sub>32</sub>.  
Печать офсетная. Усл. печ. л. 4,2. Усл. кр.-отт. 15,12. Уч.-изд. л. 6,0. Ти-  
раж 2 200 000 экз. Заказ 228. Цена 25 коп.  
Типография ордена Трудового Красного Знамени издательства ЦК ВЛКСМ «Мо-  
лодая гвардия», 103030, Москва, К-30, ГСП-4, Суцневская, 21.



## Ключи от сокровищницы

Недавно ваши монгольские сверстники вместе со своими папами и мамами, дедушками и бабушками отметили 65-летнюю годовщину образования Монгольской Народной Республики. Накануне праздника в МНР в гостях у наших друзей из журнала «Залуу зохион бүтээгч» («Юный моделист-конструктор») побывал специальный корреспондент «ЮТ». Публикуем его репортаж.

Много интересного довелось мне увидеть в этой стране. Степи, где трава по пояс, а к самой дороге выходят любопытные яки — животные, которые не боятся ни жары, ни мороза, ни волков и дают людям отличную шерсть и вкусное молоко. Небо, похожее на декорацию к удивительной сказке — едешь, а над головой вздымаются облачные замки, один причудливей другого.

Видел я и могучих батыр-борцов, имена которых знают в Монголии стар и млад. Именно имена, потому что фамилий

в этой стране нет ни у кого; в особо торжественных случаях человека величают по имени-отчеству (причем впереди ставят имя отца, оставляя от него при подписи или в печати один инициал). Наверное, потому, что имена здесь на редкость точные и красивые. Скажем, Арслан значит «лев» — такое имя, согласитесь, как раз под стать могучему атлету. Слово «хонгор» означает масть коня — гнедой, но может облакать и его всадника, поскольку имя Хонгор можно перевести еще и так: «милый, приятный



взору человек». Разве не подходит такое имя симпатичному десятилетнему парнишке — одному из победителей национальных скачек!.. А скачки, к слову сказать, здесь серьезные — пятьдесят, сто километров несут гнедые выносливые скакуны юных наездников по степной дороге от старта к финишу.

Но, признаться, больше всего удивила меня в путешествии... карта! Обычная географическая карта, прихваченная из дому. На ней я не нашел многих населенных пунктов, в которых побывал. И не потому, что карта моя оказалась не такой уж подробной. Нет, просто пока ее составляли и печатали, на монгольской земле выросли новые города и поселки.

Вот и город, о котором пойдет речь дальше, тоже сравнительно недавно не был обозначен на географических картах.

### Клад природы

Прямо на въезде в город, на пригорке, высится необычный памятник: две каменные ладони, как в чаше, держат химические символы двух элементов таблицы Менделеева —  $\text{Cu}$  и  $\text{Mo}$ . Медь и молибден.

Это своеобразный герб, визитная карточка Эрденета.

Эрденет — в переводе с монгольского «сокровищница». Действительно, в этом месте, неподалеку от реки Хангал, природа запрятала под землю богатейший клад — залежи медно-молибденовых руд. А без этих металлов, как известно, немислимы ни современная электротехника, ни энергетика, ни дальнейшее развитие авиации

и космонавтики. Ведь медь используется в обмотках электрогенераторов и в теплообменниках холодильников, из нее делают детали плазмотронов и наконечники обычных паяльников... А молибден! Что бы делали люди науки и техники без него!.. Жаропрочные сплавы для реактивных двигателей и материалы, которые не боятся самых сильных кислот, детали в обычных лампочках и сложнейшие электровакуумные приборы, твердая смазка в подшипниках и тепловыделяющие элементы ядерных реакторов — все это молибден...

Понятно, что такая находка весьма обрадовала монгольских геологов и помогавших им советских коллег. Но...

— Наша страна аграрно-индустриальная, а должна стать индустриально-аграрной, — сказал в разговоре со мной бывший горный инженер, а ныне первый секретарь Эрденетского горкома ревсомола О. Хонгор. — Перестановку этих слов легко сделать в разговоре, а вот на деле превратить сельскохозяйственную страну в промышленно развитую не так-то просто. — Он на секунду задумался, потом махнул рукой: — Да что много говорить! Лучше увидеть все своими глазами. Поезжайте, посмотрите, к примеру, что понадобилось сделать, чтобы получить доступ к подземным кладовым, как люди для пользы дела могут и гору своротить, а потом мы продолжим беседу...

### На карьере

Представьте себе огромную овальную чашу, как бы врытую в землю на вершине горы. Боль-

ший диаметр этого овала — около трех километров, меньший — километра два, а глубина «чаши» — метров триста!

Так выглядит карьер Эрдентского горно-обогатительного комбината. Мы стоим у его края и смотрим, как внизу желтые экскаваторы грузят серо-голубой грунт в кузова оранжевых самосвалов.

Главный инженер открытых работ Б. Баатарчулуун поясняет:

— На карьере работают 338 человек. У нас пять участков, полтора десятка бригад. И бурильщики, и взрывники, и экскаваторщики, и водители, и ремонтники действуют, как пальцы одной руки — четко, строго согласованно. И все для того, чтобы горно-обогатительная фабрика работала без перебоев, каждые сутки получала строго необходимое количество руды. Причем с определенным процентным содержанием металла. Это оговорено в технических условиях.

Здесь требуется пояснение. Такое условие понятно, когда руда бедная. Пока добудешь из нее необходимое количество металла — намаешься. Но если идет богатая руда! Оказывается, технология горно-обогатительной фабрики рассчитана на сырье определенного качества, и если горняки будут снабжать обогатителей по принципу «то густо, то пусто», ничего хорошего не получится.

— Технология обогащения руды — штука тонкая, — продолжал мой собеседник. — И у вас еще будет случай в том убедиться. А пока уточню: мы стараемся вести вскрышу и выемку руды из карьера так,

чтобы содержание металлов в ней было все время одинаково.

Баатарчулуун говорит по-русски свободно, практически без акцента. Хотя разве может быть иначе! Ведь он — выпускник Иркутского политехнического института.

— Нас, бывших студентов-иркутян, здесь много, — поясняет он. — И монголов, и русских. Мы не только учились в одном вузе, но и работаем вместе. Без совместных, дружных усилий вряд ли мы смогли бы так быстро пустить комбинат, досрочно вывести его на проектную мощность.

#### Пища для мельниц

Из карьера оранжевые БелАЗы везут руду на обогатительную фабрику. Чтобы вы поняли, какая огромная работа выпадает на долю обогатителей, приведу несколько цифр, которые сообщил мне С. Даваанян, заместитель директора горно-обогатительной фабрики. Изначальное содержание металлов в руде — 0,85% Cu и 0,015% Mo. В результате переработки получают концентраты, содержащие 33,8% меди и около 50% молибдена! Причем оба эти металла оказываются разделенными, подготовленными для дальнейшего использования.

Каким же образом выделяют металл из горной породы! Конечно, не вручную.

Самосвалы привозят руду из карьера к дробилке. БелАЗ-548 сам по себе — машина не маленькая; в его кабину водитель взбирается по специальной лесенке. Но по сравнению с дробилкой автомобиля выглядят



игрушечными. В приемное отделение то и дело валятся массивные глыбы, которые, пройдя три стадии дробления, превращаются в россыпь мелких камешков — самый большой не более 1,5 см в диаметре.

Но это лишь начало переработки. После дробилки за дело принимаются шаровые мельницы. Большущие чугунные шары, перекатывающиеся в стальных барабанах, измельчают руду в порошок с крупинками порядка 70 мкм в диаметре. Диву даешься — огромная машина (длина ее барабана 6,5 м, а диаметр 5,5 м), и вдруг такая тонкая работа: отдельную крупинку и разглядеть трудно.

### Архимед и интеграция

— Столь маленькие частицы необходимы для того, чтобы их смогли поднять воздушные пузырьки, — пояснили мне. — Как раз в этом состоит суть флотации...

«Флотация» — слово того же корня, что и «флот». И тут нет никакой ошибки. И корабли плавают, и разделение руды на концентрат и пустую породу происходит согласно одному и

тому же физическому закону, а именно — закону Архимеда.

Вы, конечно, знаете, как всплывает подводная лодка. Балластные цистерны продуваются сжатым воздухом, вода из них выходит, удельный вес лодки становится меньше, чем окружающей жидкости, и она поднимается на поверхность. Примерно то же происходит во флотационных чанах. Измельченную в порошок руду превращают в пульпу, то есть смешивают с водой. Снизу во флотационный чан подводят сжатый воздух. Пробиваясь сквозь пульпу, воздушные пузырьки



Разве не прекрасны эти старинные строения бывшего монастыря, в котором ныне разместился музей!.. Но ныне в Монголии более привычны постройки нового типа.



прихватывают с собой частички руды и поднимают их на поверхность. А пустая порода остается на дне.

Почему пузырьки выбирают именно нужные крупинки? Все дело в том, что металлы и неметаллы обладают различной смачиваемостью. Вы, наверное, обращали внимание, что, скажем, с поверхности стальной пластинки капли воды легко скатываются (смачиваемость здесь невелика), а вот в ткань, бумагу, камень вода впитывается. Поэтому частицы горной породы вода отпускает неохотно, и воздушные пузырьки не могут их унести.

Вот так крохотные пузырьки делают огромное дело. Уже после первой стадии флотации содержание металлов в концентрате возрастает в десятки раз: молибдена до 0,2%, а меди даже до 12%!

Но концентрат еще является коллективным, то есть медь и молибден находятся в смеси. Чтобы разделить их, опять-таки используют закон Архимеда. Концентрат помещают в жидкость, удельный вес которой подобран таким образом, что более легкие соединения меди всплывают, а молибдена тонут...

И вот наконец получено сырье, пригодное для выплавки чистого металла. Готовый концентрат сушат в вакуумных установках, помещают в специальные контейнеры и отправляют на металлургические комбинаты СССР, ГДР и других стран СЭВ. Монголия пока еще не имеет своей металлургической и тяжелой промышленности, и потому взамен в страну привозят уже готовые изделия, меха-

низмы и машины, необходимые для дальнейшего развития народного хозяйства.

Во всем этом и проявляется на деле социалистическая экономическая интеграция.

### Один из многих

Я рассказал, как выглядит технологическая схема Эрдэнетского горно-обогатительного комбината в упрощенном виде. Но для того чтобы привести ее в действие, чтобы воздушные пузырьки смогли принять за свою неутомимую работу, должно было произойти немало событий.

В некогда пустынном месте вырос огромный комбинат, а рядом с ним целый город с современными многоэтажными домами и широкими улицами, школами и магазинами, больницей и Домом культуры.

Люди, которые живут в этом городе, в большинстве своем работают на комбинате. Говорят они на двух языках — монгольском и русском, а делают одну работу.

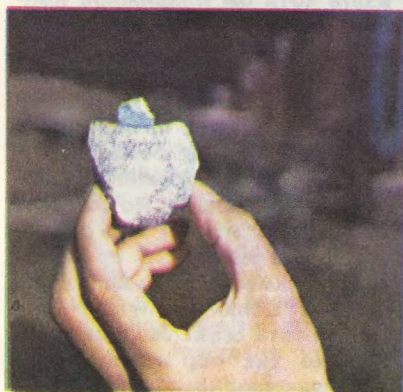
— Я до сих пор болею за «Зенит», стараюсь не пропустить ни одного телематча с его участием, — рассказывал мне инженер-электрик измельчительно-флотационного отделения Д. Цагаал. — И что тут удивительного: я шесть лет прожил в Ленинграде...

Благодаря Цагаалу и его товарищам электромоторы день и ночь вращают барабаны дробилок и шаровых мельниц, круглосуточно делают свою работу воздушные пузырьки во флотационных установках. Мой новый знакомый — руководи-



тель участка, где работают 29 слесарей-ремонтников.

Биография Цагаала типична для современной Монголии. В маленьком городке Ковд на западе МНР Цагаал закончил среднюю школу и по путевке монгольского правительства был направлен в Ленинградский электромеханический институт имени В. И. Ульянова-



Главный инженер открытых работ Эрдэнетского рудника Б. Баатарчулуун видит эту панораму каждый день и все-таки не устает удивляться: «Велика сила рук человеческих. Была гора, а теперь уж котловина...»

Добытая руда поступает на обоганительную фабрику. В таких стальных барабанах шаровых мельниц и происходит измельчение руды в порошок.

Вот он перед вами, медно-молибденовый концентрат. Голубой камешек сверху — бирюза. Богатые залежи этого поделочного камня были обнаружены при вскрышных работах.



В Монголии издавна очень популярны скачки и национальная борьба. Но в последние годы не меньшую популярность приобретают технические виды спорта, в том числе ракетный моделизм. Некоторые модели ракетчиков демонстрирует руководитель клуба юных техников Д. Дугар и один из участников кружка, Д. Ганзориг.



Ленина. Закончив его, получил распределение в Эрденет.

— Сказать, что в Ленинграде я завершил свое образование, было бы неверно, — продолжал рассказ инженер. — Специалистом-практиком я стал уже здесь, на комбинате, благодаря моему наставнику Евгению Васильевичу Карпухину. Недавно он уехал на Родину, сдав мне свой пост. Но до этого я целый год у него стажировался.

Сейчас я уже самостоятельно веду участок. Но это не значит, что в случае нужды мне не к кому обратиться за помощью. Взять хотя бы Владимира Константиновича Виноградова, руководящего соседним участком. Если у меня какие-то затруднения в работе, я знаю — он выручит. Ну и я, понятно, в беде его тоже не оставлю.

А раньше мы дружили с Сергеем Курдюмовым. По соседству работали и жили и на рыбалку вместе ездили. В прошлом году он вместе с семьей в Советский Союз вернулся — так мои ребята своих бывших соседей до сих пор вспоминают. Хорошие люди!



## Дела школьные

В семье Цагаала — четверо детей: три сына и дочь. В то время, когда мы разговаривали с папой, старший сын готовился пойти в школу. Вместе с мамой. И не потому, что первокласснику боязно в первый раз идти в первый класс. Просто им по дороге. Мама — учительница математики в той же школе.

Решил заглянуть в школу и я. Занятия еще не начинались, но в классах и коридорах было уже немало и детей, и взрослых. И каждый нашел себе дело. Кто-то наводил последний лоск в отремонтированном классе, кто-то спешил достроить к началу занятий свою модель.

— Соревнования авиамоделлистов и ракетомоделлистов всегда собирают много зрителей, — пояснил один из руководителей школьного клуба юных техников, он же учитель физики Д. Дугар. — Ведь это очень красиво, когда в небо один за другим взмывают крошечные «Востоки» и «Восходы», выбрасывая затем разноцветные ленты или купола парашютов...

Верно, зрелище красивое. Но главное, наверное, все-таки не в этом. Не случайно в дальнейшей беседе учитель заметил, что интерес к авиации и космонавтике, а также к технике вообще в школе особенно возрос после того, как на орбите побывал первый монгольский космонавт.

Многие большие дела начинались с малых моделей. Модели учат дерзости и расчету, умению работать головой и руками, способности видеть за скучными формулами учебника живое дело.

— Мы понимаем, что нашей стране нужны технически грамотные люди, — сказал мне один из школьных чемпионов, ракетомоделлист Д. Ганзориг.

## Продолжение следует

— Каковы ваши впечатления! — спросил меня секретарь горкома ревсомола вечером.

— Теперь я знаю, что Эрдэнэт — город интернациональный. Здесь живут и монголы, и русские. И все молодые.

— Верно, — согласился Хонгор. — Семьдесят процентов жителей города моложе 35 лет. На только что построенном ковровом комбинате средний возраст работающих и того меньше — 23 года. Работа на карьере, на горно-обогадительной фабрике — тяжелая, мужская. А где должны работать жены, сестры, дочери горняков! Вот мы подумали и об этом. Ковроткачество, изготовление войлока — одно из традиционных занятий нашего народа. Строятся также новые жилые дома, административные здания, детские учреждения...

Словом, растет и хорошеет город, в котором живут и работают люди, держащие в своих руках ключи от сокровищницы монгольских гор, ключи от своего собственного счастья и благополучия. Ключи эти, если разобраться, несложные. Знание, умение, дружба... И конечно, главный ключ — труд!

Станислав ЗИГУНЕНКО,  
наш спец. корр.

Улан-Батор — Алтан-Булак —  
Дархан — Эрдэнэт.  
Фото автора



# Какому быту быть?

Комсомольцы страны готовятся к важному событию — XX съезду ВЛКСМ, который состоится в Москве в апреле 1987 года. Многого надо обдумать, осмыслить, а подчас и изменить, перестроить, чтобы жизнь каждой первичной организации была интересной, насыщенной, зажигающей всех на новые полезные дела. Такие, например, какие есть у ваших старших товарищей комсомольцев — студентов и молодых преподавателей Московского технологического института. Об этом наш рассказ.

Такая ситуация многим знакома. Вдруг закапризничала и остановилась стиральная машина, залихорадило холодильник — температура внутри его вдруг стала подниматься... Что делать? Вызвать мастера!

И вот представьте: в квартире появляется молодой подтянутый человек с небольшим чемоданчиком в руке. Минута — чемоданчик раскрыт, к неисправному агрегату подсоединено несколько проводов. Мастер внимательно смотрит на экран прибора и спустя считанные секунды ставит диагноз:

— Вышла из строя обмотка статора в электродвигателе. А кроме того, необходимо провести профилактику компрессора. Иначе через полгода он может выйти из строя...

Ну ладно, обрыв провода в обмотке или еще какую неисправность в электрической цепи мастер может определить и при помощи обычного тестера. Но откуда он знает, что в скором времени выйдет из строя еще и компрессор?.. Помог ему это выяснить мини-компьютер-диагност, предназначенный для поиска неисправностей и прогнозирования работоспособности домашней техники.

— Такое устройство — вовсе не фантастика, а дальнейшее развитие того комплекса, который действует в нашем Московском технологическом институте уже сегодня, — сказал один из создателей системы, кандидат технических наук Анатолий Иванович Набережных.

А дальше я узнал вот что.

Студентов и преподавателей института давно уже занимал вопрос: «Почему это мастера, ремонтирующие домашнюю технику, должны в поисках неисправностей действовать чуть ли не на ощупь, опираясь всего на свой опыт и интуицию?» Нельзя ли создать автоматизированную систему, которая, будучи подключена к контролируемому аппарату, быстро даст ответ не только на вопрос, какой агрегат неисправен, но и выдаст квалифицированный прогноз, через какое время могут выйти из строя остальные? Ведь нам только кажется,



что поломка случается внезапно. Еще задолго до нее те или иные параметры агрегата начинают меняться. Скажем, увеличиваются вибрации, усиливается шум, уменьшается КПД...

Но понятия «хуже-лучше», «громче-тише», «больше-меньше» — преимущественно субъективные. Нужен же точный язык цифр. Сделать это можно при помощи датчиков — шума, давления, вибрации... Полученные данные надо проанализировать, значит, необходима микроЭВМ, которая бы обработала показания датчиков по специальным алгоритмам. Но это только легко сказать. Алгоритмы, программы тоже ведь надо создать! А для этого, в свою очередь, нужно точное представление, что именно происходит в тот или иной период времени в каждом из десятков различных устройств того же холодильника или стиральной машины. А узнать это можно, лишь проведя научные исследования.

Вот, оказывается, сколько хлопот! Но ведь ремонтируют сейчас! И, худо-бедно, обходятся безо всякой автоматики...

— Именно «худо-бедно!» — считает Анатолий Иванович. — Ремонт часто затягивается на недели, а его качество... В то же время число бытовых приборов растет с каждым годом. Все выше и их сложность. Мы взяли для примера холодильник, но ведь есть магнитофоны, приемники, телевизоры... Наверное, в дом придет и компьютер. Ремонтировать по старинке? Нет, индустриализация быта требует индустриализации обслуживания и ремонта бытовых приборов!..

Уже после встреч в институте я подумал, что разработке московских студентов и преподавателей будут рады производственники. Ведь дело порой доходит до абсурда: производят бытовые приборы на конвейере, при помощи роботов, а проверяют качество продукции вручную. Измерит контролер тестером величину напряжения в нескольких точках, крутанет мотор вхолостую — и готово дело. Ставит контролер штамп ОТК, переходит к другому агрегату, а в итоге потребитель может получить брак — аппарат, который вый-



дет из строя через несколько дней или даже часов.

Конечно, помощь быстродействующей, точной, практически не ошибающейся ЭВМ будет весьма кстати. Вот научно-исследовательский сектор МТИ и взялся за решение этой задачи.

А сегодня на ВДНХ СССР представители института демонстрируют первый вариант своей разработки.

— Ого! — удивился я, насчитав четыре дисплея. — Неужто все они нужны для постановки правильного диагноза?

— Конечно, нет, — улыбается Набережных. — Мы решили одним выстрелом убить сразу двух зайцев. И вопреки известной поговорке это нам удалось. Наш институт, как известно, — заведение учебное, а не научно-исследовательское. И коли уж мы взялись за научную разработку, то, наверное, стоит использовать ее результаты и для улучшения качества учебного процесса?.. Поэтому наш комплекс используется и для обучения. Сидя за дисплеями, студенты выполняют лабораторные работы, имеют возможность не только вести диагностику, но и моделировать при помощи ЭВМ различные неисправности, проводить расчеты теплофизических характеристик хладонов, то есть жидкостей, которые применяются в холодильных агрегатах, моделировать герметичность компрессоров или, скажем, процесс отстирывания белья в стиральной машине.

— А это зачем? Ведь и на глаз видно, когда оно чистое...

— Мы уже говорили в самом начале, что глаз, ухо и другие

органы человека — не такие уж идеальные датчики. Они могут ошибаться. А фотозлемент, к примеру, или телеглаз скажут вам точно и беспристрастно, насколько чище стало белье после стирки, подскажут, когда заканчивать процесс.

«Все это хорошо, — размышлял я. — Но если прикинуть — компьютер с набором программ, дисплеи для отображения информации и ведения диалога с ЭВМ, системы памяти и электропитания — разве все это в силах взять с собой мастер, выезжающий по вызову на квартиру?» Об этом и спросил.

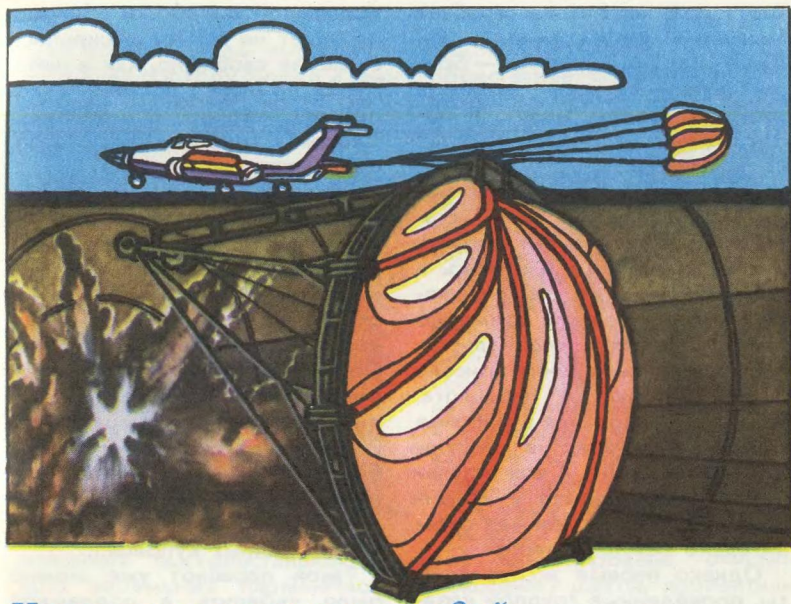
— Конечно, нет, — сказал Анатолий Иванович. — Но ведь мы уже говорили: наш комплекс учебно-научно-исследовательский. На его базе вполне по силам создать целый набор портативных диагностических систем. Одну — для мастера по холодильникам, другую — для специалиста по стиральным машинам и так далее.

— И когда это можно увидеть в жизни?

— Это зависит прежде всего от всех, кто заинтересован, чтобы такие системы появились побыстрее. Время требует общих, согласованных действий. Мы разработали первый вариант диагностической системы и продолжаем ее совершенствовать. Надеемся, промышленность заинтересуется. А некоторые из приборчиков можно сделать даже в техническом кружке.

**С. НИКОЛАЕВ**





*Новая жизнь старых идей*

## С парашютом... под землю!

В свое время парашют изобрели как средство спасения пилотов. С развитием реактивной авиации парашют стали использовать для уменьшения пробега самолета при посадке, с освоением космоса — для возвращения космического корабля на землю. Словом, развитие техники все более расширяет сферу его применения.

А недавно выяснилось, что парашют может помочь и под землей, в шахте. «Обучили» парашют новой профессии советские изобретатели.

Взрывы метана и угольной пыли — давние враги горняков. Разрабатываются различные методы предупреждения и по-

давления взрывов: газоносные месторождения освобождают от газа при помощи специальных скважин, в угольные пласты под большим давлением нагнетают воду, в выработках устанавливают водяные или сланцевые заслоны... И все же вероятность взрыва полностью исключить пока не удастся. Особенно если произошла непредвиденная подвижка пластов или авария.

Если уж нельзя взрыв исключить, то очень важно ограничить сферу его воздействия. В определенных местах устанавливают временные перемычки из брезента, дерева, гипса или других материалов. Сооруже-

ние такой перемычки требует больших затрат и времени и сил. Даже самую простую — брезентовую — пятеро горняков собирают целую смену. А потом столько же времени тратят на разборку.

Вот если бы создать перемычку, которая бы сама устанавливалась в момент взрыва, а в другое время хранилась в компактном виде, не мешающем работе! Так или примерно так раздумывали специалисты. И логика размышления привела их к конструкции парашюта. Ведь тот приводится в рабочее состояние именно в экстремальный момент. А все остальное время хранится в специальном футляре, занимая сравнительно немного места.

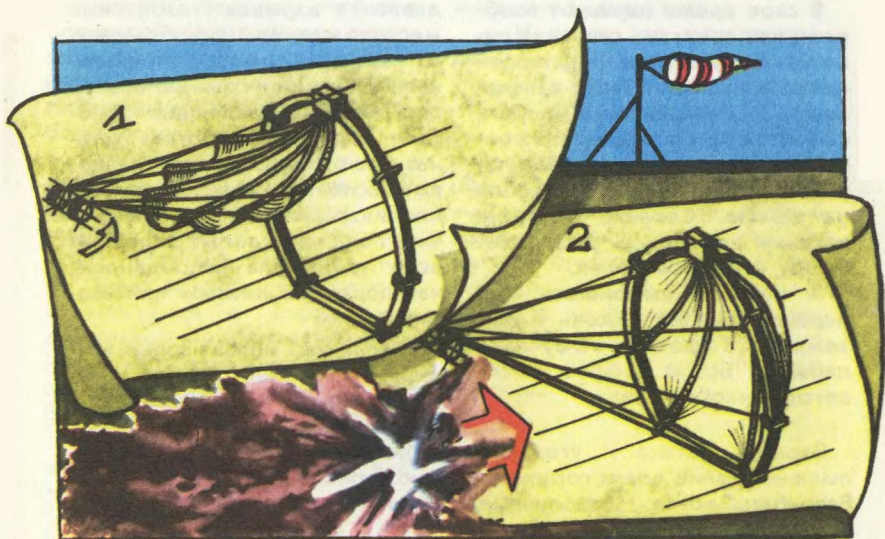
Однако первые эксперименты, проведенные группой карагандинских инженеров в 1973 году, показали, что в тесноте

**Парашютная перемычка: 1 — в исходном состоянии; 2 — в раскрытом состоянии.**

подземной выработки обычный парашют не может раскрыться столь же свободно, как в небе. Купол прилипал к стене, слоупывался, стропы обрывались... Словом, требовалась особая, подземная конструкция.

Постепенно, шаг за шагом, инженеры подбирались к шахтному парашюту. Например, в купол вмонтировали специальный пневмокаркас, который обеспечил повышенную жесткость и устойчивое раскрытие. Подобрали специальный материал и для строп — теперь каждая выдерживала нагрузку до 2000 кг и не боялась огня. Для большей надежности парашютную перемычку сделали в виде нескольких, последовательно установленных куполов...

Такой парашют уже можно было укрепить в подземной выработке любого сечения и всего за 30 мин. Специальные растяжки удерживают купол в полураскрытом состоянии. Так и «дремлет» подземный пара-





шют под потолком выработки, не мешая проходу людей и вентиляции — слабый поток воздуха обтекает купол, не раскрывая его.

Но вот взрыв! Ударная волна рванулась вдоль выработки и... угодила в капкан. Под действием взрывной волны купол раскрывается и принимает удар на себя, не давая взрыву распространиться дальше. Затем парашют снова опадает, занимает исходное состояние и снова готов к работе.

Как показал опыт эксплуатации, подземный парашют оказался возможным использовать не только для укрощения взрывов. Создание модернизированных быстроустанавливаемых перемычек парашютного типа (некоторые из них теперь можно установить всего за 4 мин!) позволило донецким инженерам И. П. Белику, И. И. Кондратенко и А. Е. Горбатенко рекомендовать для тушения подземных пожаров известный в практике лесников метод «встречного огня».

Суть его заключается в следующем. На пути пожара создают еще один очаг. Два пожара устремляются навстречу друг другу, быстро уничтожают весь горючий материал и задымяются в «объятьях» друг друга. В лесу для движения огня используют ветер, тягу, создаваемую основным пожаром. А под землей дополнительный очаг направляют в нужном направлении при помощи воздухорегулирующих воздушных перемычек...

Специалисты ВНИИ горноспасательного дела Н. А. Кузь и А. В. Егоров разработали для тушения подземных пожаров

самоходную установку. Она представляет собой тележку, на которой смонтированы привод и устройство для поворота передних колес, барабан с пожарным шлангом, брандспойт, а также система управления, которая направляет тележку прямо на источник огня.

И здесь главную роль играет опять-таки парашют. Только небольшой, похожий на флюгер. Огонь забирает весь воздух на себя, создавая своеобразный ветер. Направление этого ветра и улавливает купол, поворачиваясь в его направлении, как парус. И тележка движется прямо к очагу пожара.

А когда огонь потушен и авария ликвидирована, очистить атмосферу шахты, провентилировать ее можно, оказывается, тоже с помощью подземного парашюта. Карагандинские изобретатели В. М. Плотников, А. Н. Петухов и другие предложили для такого применения делать парашютный купол из воздухопроницаемого материала, наделенного фильтрующими свойствами.

В конструкции «чистильщика» предусмотрено два парашюта. Основной, большой, фильтрует воздух, а другой — меньший — перемещаясь в его потоке, постоянно встряхивает большой купол, не позволяя налипать на нем частицам пыли и дыма, автоматически поддерживая работоспособность парашюта-фильтра во время его работы.

**...Вот какое необычное применение нашли инженеры парашюту. И может быть, на этом еще рано ставить точку...**

**А. АБИНОВ,**  
кандидат технических наук  
Рисунки П. СЕВЕРЦОВА

В науке с алмазами порой связаны не менее любопытные «сюжеты», чем те, что завязываются на страницах приключенческих романов.

## КАК ЖЕЛЕЗО АЛМАЗ ПОБЕДИЛО

Алмаз — самое твердое на Земле вещество. Это знает каждый. Против него не могут устоять даже самые твердые сплавы. А когда обрабатывают сам алмаз, гранят и полируют его тоже алмазом. И такая операция отнимает немало времени и труда. Да к тому же поддается он обработке лишь в так называемых «мягких» направлениях — там, где кристалл обладает меньшей прочностью...

И вдруг оказывается, что из алмаза можно вырезать шестеренку, нанести на алмазную поверхность рисунок Пикассо, сделать из алмаза лезвие скальпеля... Как, кому удалось совершить это чудо!?

О подробностях уникальной технологии, о человеке, совершившем, по выражению академика Н. В. Черского, «революцию в области обработки алмазов», мы попросили рассказать Т. А. Григорьеву — жену и соратника замечательного советского ученого и изобретателя Анатолия Петровича ГРИГОРЬЕВА.

Когда Анатолий, будучи молодым специалистом, пришел в Институт геологии Якутского филиала Сибирского отделения АН СССР, ему для работы пре-

доставили более чем скромное помещение — угол в бывшей кочегарке. Здесь не было ничего, буквально ничего: только стены и потолок. Для изучения же гидротермальных процессов образования месторождений бора — тема его научной работы — нужно было многое: автоклавы, печи с регулируемой температурой, устройства для тонкого химического анализа...

Кое-что из оборудования Григорьев добыл на институтском складе. Остальное взять было неоткуда. «Неоткуда — значит надо сделать!» — решил Анатолий. Он был инженер, химик-технолог не только потому, что так записано в его дипломе. Уже через год с небольшим база для экспериментальной работы была создана.

Для изучения гидротермальных процессов не требуется больших количеств веществ. Значит, и оборудование для опытов должно быть соответственно меньшее. Модернизированные Анатолием автоклавы и печи отличались от обычных примерно так же, как макеты отличаются по своим размерам от оригиналов. Но в данном случае «макеты» исправно работали, зачастую имели лучшие характеристики, чем «оригиналы».

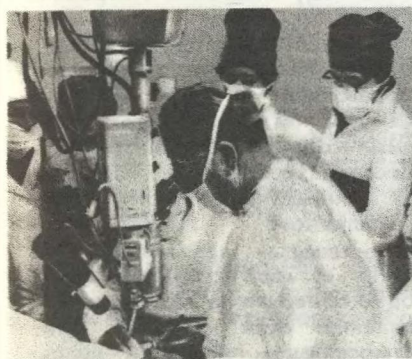




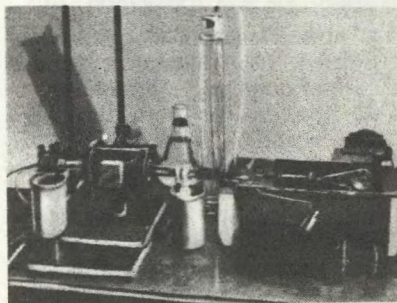
А. П. Григорьев объясняет устройство и принцип работы созданной им установки председателю СО АН СССР академику В. А. Коптюгу.



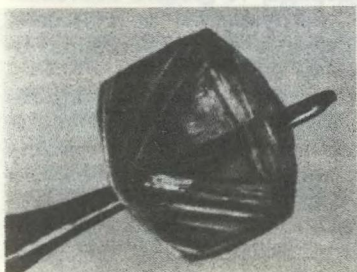
Гравировка на алмазе известного рисунка П. Пикассо «Девушка и голубь» была сделана так. На грань алмаза нанесли тонкий слой никеля, использовали для этого известный метод фотолитографии. Затем за 15 минут при температуре  $1000^{\circ}\text{C}$  в атмосфере водорода получили изображение, прорисованное тончайшими матовыми линиями.



В микрохирургии глаза теперь пользуются алмазными ножами.



Бриллиант с профильной огранкой типа «принцесса». До недавнего времени такую огранку выполняли механическим способом лишь на легкошлифуемых гранях. Теперь такой обработке можно подвергнуть практически любые алмазы.



Термохимическое сверление позволяет получить в алмазе отверстие любого нужного профиля и сечения. А скорость «сверления» до  $75 \text{ мкм/ч}$ .



Такова схема термохимической обработки алмаза.

Высокая работоспособность созданных конструкций объяснялась не только точностью технического решения, но еще и правильным выбором материалов. Коррозийная стойкость, сопротивление материалов и их предельные нагрузки были для исследователя чем-то живым, что можно тонко чувствовать. И потому в ход широко шел самый разнообразный подручный материал, вплоть до поломанной рессоры или деталей из детского конструктора.

Не могу припомнить, чтобы он чего-то не сумел сделать собственными руками. Его руки могли, кажется, справиться с любой работой — от самой грубой до ювелирной.

Но прежде чем в работу вступали руки, трудилась голова. Знание само по себе для Анатолия Петровича не существовало. Оно тоже было рабочим инструментом. Из множества теоретических выкладок и гипотез

Григорьев умел выбрать самое главное, основное — процесс, реакцию, уравнение... Но умение это не пришло само по себе. Оно было возвращено, воспитано им самим на основе эрудиции, умения критически относиться даже к общеизвестным, казалось бы, истинам. Этот путь и привел его к открытию новой технологии.

Исследуя образование природных материалов, А. П. Григорьев заинтересовался парадоксами прочности алмаза. Чистый углерод, такой же, как и тот, из которого состоит и обычный уголь, — и вдруг такая всепобеждающая прочность. Почему?..

Разгадывая эту загадку, в 1970 году Анатолий Петрович вместе со своими коллегами начал экспериментальную работу по расшифровке условий образования и роста алмазов. Сначала он планировал получить модель природного процесса, разработать на его основе экономную технологию промышленного выращивания сверхтвердых кристаллов.

Но в ходе экспериментов было обнаружено удивительное явление: если на алмаз при атмосферном давлении наложить кусочек металлической фольги и нагревать в атмосфере водорода, то фольга постепенно погружается в кристалл, образуя оттиск, соответствующий ее форме.

Простота получения в алмазе углубления любой, даже самой сложной формы заставила отступить от первоначального замысла, подумать об использовании обнаруженного явления. С этого момента началось планомерное исследование и



развитие нового метода обработки алмаза.

«Механизм удивившего исследователей феномена оказался довольно простым...» — писал впоследствии сам Анатолий Петрович в одной из статей. Детальный анализ обнаруженного явления показал, что погружение фольги оказывается возможно благодаря удачному совпадению нескольких обстоятельств.

Во-первых, алмаз при высокой, порядка 1200°C температуре «забывает» о своем благородном происхождении и начинает растворяться в некоторых металлах точно так же, как простой уголь. Во-вторых, благодаря своим малым размерам атомы углерода способны довольно легко диффундировать, то есть проходить сквозь кристаллическую решетку металла. И наконец, в-третьих, растворившийся в металле углерод химически гораздо активнее алмаза и способен реагировать с такими газами, как, например, водород, с которым ни алмаз, ни даже уголь не вступают в реакцию.

Итогом более чем десятилетней работы и стала термохимическая технология обработки алмазов.

С алмазом теперь возможно делать практически все: резать его под любым углом, сверлить, фигурно обрабатывать, наносить на его поверхность рельефные узоры. Для чего это нужно?

Сам Анатолий Петрович считал, что разработанная им технология пригодится в скором будущем, когда искусственные алмазы начнут использовать в машиностроении, где станут

применять не только металл, но и керамику, композиты, которые с трудом поддаются обработке.

Однако жизнь опередила прогнозы. Технология нанесения линий на поверхность алмазов уже нашла себе применение в алмазной промышленности нашей страны для разметки и маркировки натуральных алмазов при изготовлении бриллиантов.

Технология термохимической заточки алмазных лезвий широко используется в Московском НИИ микрохирургии глаза, где под руководством члена-корреспондента АН СССР С. Н. Федорова устраняют близорукость оперативным путем. Раньше операции на глазе делали при помощи осколков лезвий для безопасных бритв. Но разрез, сделанный таким инструментом, получался все же рваным и долго заживал. Нужен был новый, еще более острый инструмент. Им и стал алмазный скальпель, заточенный по технологии Григорьева. Теперь сроки заживления глаза после операции сократились в 2—3 раза.

Обработка спеков, искусственных алмазов под любыми углами дает возможность широко применять алмазные коронки в бурении, изготавливать фрезы и сверла для сверхтвердых сплавов в машиностроении...

Словом, адамас — непобедимый — так называли алмаз древние греки — покорился человеку. И становится одним из материалов, применяемых современной технологией.

г. Якутск



## *Гипотезы ученых*

# ГДЕ ВЫ, РОССЫПИ?

Общеизвестная точка зрения вам знакома: чтобы родился алмаз, необходимы гигантское — до 85 тысяч атмосфер — давление и температура полторы — две с половиной тысячи градусов. Лишь в недрах нашей планеты существуют такие условия. Потому и старались скопировать

их ученые, занимаясь синтезом искусственных алмазов.

А нужно ли копировать? Открытие Хэннея показало, что это не обязательно. А сегодня для такого ответа ученые располагают и вескими основаниями. Одно из них, например, таково: в «трубках», которые образует



расплавленная магма, поднимаясь на поверхность, по соседству с алмазами нередко находят минералы, которые при высоких давлениях и температурах никак не смогли бы сохранить свою структуру. Это, в свою очередь, наводит на мысль о том, что «колыбель», в которой зарождаются алмазы, расположена не так уж глубоко под землей, а ближе к поверхности, где давление и температура намного ниже.

Дело здесь, как предполагают ученые из Института геохимии и аналитической химии АН СССР, в явлении, получившем название кавитация.

С кавитацией физики столкнулись в начале прошлого века, когда на смену гребным колесам пароходов пришли винты. Хотя и на совесть делали их мастера, но лопасти винтов быстро разрушались. Объяснение этому нашли: когда лопасти винта вращаются, давление между ними то падает, то резко возрастает.

Упало — в воде образуются пузырьки воздуха (никуда не денешься — разрежение). Возросло — пузырек сжимается, причем чем сильнее, тем больше становится его внутренняя энергия. Сжатие это не бесконечно: наступает предел — и пузырек взрывается, высвобождая накопившуюся энергию. Серии микровзрывов и выводили гребные винты из строя...

А теперь представим себе такую картину: из недр земли рвется к поверхности магма, насыщенная газообразным углеродом. Двигаться ей не просто — разломы, трещины, сдвиги пород... Иногда она течет по широким каналам, иногда вы-

нуждена протискиваться чуть ли не в микротрещины. Из курса физики вы знаете: чем больше скорость струи жидкости или газа, тем меньше ее давление и наоборот. (На таком принципе, кстати, построен обыкновенный пульверизатор.) Это относится и к жидкой магме. Когда она движется с большой скоростью сквозь трещину — давление в ней относительно невелико, и углерод образует газовые пузырьки. Но вот трещина неожиданно стала шире, магма теряет скорость, и давление резко увеличивается. Газовые пузырьки сжимаются, сжимаются, сжимаются. Становятся все тверже и тверже, тверже камня, тверже металла... Пройдет время, и они застынут, а обнаруженные — засверкают на солнце алмазным блеском.

Вот откуда, по мнению ученых, берутся алмазы. И происходит это при давлениях всего в 5—10 тысяч атмосфер, то есть не так уж глубоко под землей.

А доказательства — реальные, ощутимые? Они появились у ученых после изотопного анализа драгоценных самородков. Он показал, что многие образцы алмазов обогащены легким изотопом углерода, который содержится лишь в верхних слоях земной коры.

Возможно, эта гипотеза поможет геологам в поисках новых месторождений алмазов. Ведь гораздо легче определить место изысканий алмазов, когда знаешь, как и почему они зарождаются.

**А. РУВИНСКИЙ**

**Рисунок О. ТАРАСЕНКО**



# КТО ПОДСЫПАЛ БРИЛЛИАНТЫ,

## или Рассказ о забытом открытии

15 февраля 1953 года в лаборатории Всеобщей шведской электрической акционерной компании были синтезированы первые в мире искусственные алмазы. Шведы не обнародовали полученных результатов и продолжили работы в атмосфере «абсолютной секретности». Но 16 декабря 1954 года в лаборатории американской компании «Дженерал электрик» добились такого же результата. Американцы успеха не скрывали: в феврале 1955 года «Дженерал электрик» опубликовала сообщение о первом в мире удачном синтезе алмазов, а вскоре появилось сообщение шведов, отстаивавших свой приоритет.

Впрочем, это уже имело мало отношения к науке. Ясно было одно — при давлениях 80 000—85 000 атм и температурах 1500—2500° С из графита в присутствии металла-катализатора образуется алмаз. А можно ли получить алмазы при более низких температурах и давлениях? На этот вопрос до недавнего времени ученые отвечали отрицательно. И вот — сенсация! Оказалось, что искусственные алмазы были получены задолго до шведов и американцев. Получены более простым способом. И эти алмазы, как выяснилось, уже десятки лет хранились в Британском музее. Интерес-

нейшее открытие оказалось забытым. Как же и почему это случилось?

...Англия, 1879 год. Джеймс Баллантайн Хэнней, которому исполнилось 24 года, член Лондонского химического общества, после серии экспериментов по растворению щелочных металлов в органических соединениях наблюдает выделение углерода в виде блестящих чешуек. Хэнней задает себе вопрос: если органические соединения, разлагаясь при нагревании в замкнутом сосуде в присутствии одного из металлов — натрия, калия или лития, выделяют углерод в виде твердых чешуек, то что мешает «новорожденному» углероду выделяться в виде алмаза?

После ряда неудач молодой ученый остановился на следующей методике проведения эксперимента. Небольшая железная труба, закрытая с одного конца, заполнялась на одну треть реагентами — парафиновым спиртом, натрием и сажей (чтобы сажа, а не «новорожденный» углерод, взаимодействовала с железом трубы). Затем открытый конец разогревался в горне до белого каления и быстро заковывался; при этом другой конец трубы, в котором находились реагенты, непрерывно охлаждался струей холодной



воды. Такая работа требовала умения, точности и незаурядного кузнечного искусства.

Опыт идет за опытом. «Заряженные» трубы помещаются наклонно в специально сделанную печь, где обеспечивается максимально возможный равномерный нагрев. Вскоре две трубы, заполненные на три четверти своего объема реагентами, выдержали многочасовой нагрев до красного каления. После медленного охлаждения в них просверлили дырки — со свистом вышел газ — и извлекли содержимое. Черная спекшаяся масса содержала блестящие, твердые чешуйки углерода, но ничего похожего на алмаз обнаружить не удалось. Хэнней продолжил работу. Она продвигалась мучительно. Печь постоянно приходилось ремонтировать. Хэнней сутками не выходил из лаборатории, но трубы все равно частенько взрывались.

Неудачи только раззадорили молодого ученого, и он придумал новый способ изготовления труб: брался железный стержень, на него насаживалась раскаленная труба (охлаждаясь, она плотно сдавливалась стержнем), а в стержне высверливалось необходимое отверстие. Таким образом Хэнней изготовил несколько, как он их называл, «катушечных» труб и в часть из них вместо натрия положил литий. Количество выделившегося углерода увеличилось, и углерод получился более плотным, чем в опытах с натрием. Но взрывы продолжались. Хэнней решил попробовать другой источник углерода. Свой выбор он остановил на составной части, выражаясь по-научному — фракции костяного масла, которая



выделяется из него при 115—150° С. В этой фракции содержится преимущественно пиррол — соединение, состоящее из атомов углерода, водорода и азота.

Однако последовал новый неприятный сюрприз. При горячей заковке костяное масло, несмотря на охлаждение водой, все равно закипало и улетучивалось прежде, чем удавалось заварить трубу. Хэнней с помощниками изрядно намучился, пока научился использовать лед. Наконец несколько опытов с трубами, заполненными смесью парафинового спирта и костяного масла, благополучно завершены, но ничего похожего на алмаз опять нет. И все же Хэнней чувствовал — он на верном пути. Ему казалось: стоит подобрать необходимые соотношения реагентов и тогда... лишь бы труба выдержала. Снаряжены еще пять труб. Две взрываются почти сразу, потом еще две неудачи, а последняя труба...

Вместе с 4 г лития она наполовину была заполнена смесью — 90% костяного масла и 10% парафинового спирта. Трубу нагревали до красного каления (примерно 600° С) и выдерживали в печке 14 часов. После вскрытия оказалось, что углерод выделился в верхнем конце трубы. Извлеченную спекшуюся черную массу Хэнней тщательно растер в ступке и под микроскопом извлек несколько прозрачных кристалликов. Они царапали сапфир. Хэнней уверовал: получены алмазы!

Удача открыла, и он с утроенной энергией продолжил работу: поставил еще 17 экспериментов, и в двух образовались такие же кристаллики. Но к это-

му времени расходы на опыты подточили денежное состояние Хэннея, и дорогостоящие эксперименты пришлось прекратить. Хэнней занялся изучением полученных кристаллов. Многократно проведенный анализ показывал, что они состоят только из углерода с примесью не более 1% азота. В феврале 1880 года он направил в печать статью и в том же 1880 году отдал образцы на исследование профессору Н. Стори-Мэскилайну, известному в ученом мире добросовестностью и высокой квалификацией. Профессор пришел к выводу: полученные Хэннеем образцы, без сомнения, алмазы, и результаты своих исследований опубликовал в газете «Таймс».

А дальше, дальше произошло непонятное. Откликов на сообщение не последовало — алмазы Хэннея не привлекли внимания современников. Разочарованный ученый намеревался продолжить работы, но так и не сделал этого. Почему? Никто не знает, сам же Хэнней не оставил никаких объяснений.

Ныне можно оценить работу Хэннея по достоинству. Эксперименты по синтезу алмаза он начал в сентябре 1879 года, а завершил в феврале 1880 года. Было поставлено 80 опытов менее чем за 150 дней. Можно только восхищаться настойчивостью, трудолюбием и отвагой Хэннея. Награда — три удачных эксперимента. И полное невнимание к интереснейшему открытию.

В 1943 году в ученом мире вспомнили про алмазы Хэннея. Исследователи Ф. А. Баннистер и Кэтлин Лондсдейл сняли рентгенограммы с 12 кристалликов



и одиннадцать из них признали действительно алмазами. Но этот результат скорее озадачил, чем обрадовал ученых. Позднее Кэтлин Лондсдейл в письме коллеге высказала предположение, что Хэнней всего лишь обыкновенный шарлатан. Но те, кто знал Хэннея, никогда не допускали мысли, чтобы он мог позволить себе фальсификацию. Вскоре появилась другая «гипотеза» — алмазы подсыпал кто-то из рабочих, вконец замученных взрывами. Однако и эта гипотеза слишком неправдоподобна. Во-первых, вряд ли у рабочих могли быть алмазы. Во-вторых, в какую из труб их следовало подсыпать: ведь большинство взорвалось, а в некоторых невзорвавшихся алмазов не оказалось...

Приходится признать: Хэнней первый в мире человек, получивший искусственные алмазы.

Эта история — нередкий пример судьбы преждевременных исследований, когда состояние теории не дает возможности предвидеть и понять результат эксперимента. Кроме того, эксперименты Хэннея — яркая иллюстрация того, что одно из непреходящих условий в работе ученого — это возможность воспроизведения его опытов в любом месте земного шара в любое время и любым другим человеком. Пока никто, насколько известно, не повторил подобных опытов. И все-таки ясно одно — алмазы можно получать при сравнительно низких давлениях и температурах. Нужны лишь современные Хэннеи.

**В. ШУВАЛОВ**

**Рисунок В. ОВЧИННИНСКОГО**



## ИНФОРМАЦИЯ

**В СОЮЗЕ С МОРОЗОМ.**  
Дамба, автодорога, магистраль трубопровода, буровая платформа...

Трудно даже поверить, что это перечень сооружений и конструкций, при создании которых можно использовать в качестве основного материала всего-навсего замерзшую воду, лед. Новый способ создания различных сооружений путем постепенного намораживания льда изобрел инженер Б. И. Наровский. Его можно применять всюду, где хоть ненадолго устанавливаются отрицательные температуры. Ледяное ядро намораживают внутри теплоизоляционной оболочки, которая во время строительства играет также роль опорного скелета будущей конструкции.

При испытании нового способа в порту Хатанга, на берегу Северного Ледовитого океана, четыре человека всего за три месяца построили ледяную дамбу для защиты от весеннего паводка. Ее высота — 11 метров, длина — 220, ширина — 35. Уже опробованы и другие искусственные объекты из льда.





## В ГОРУ НА ТРАМВАЕ

Тбилисский фуникулер, построенный восемьдесят с лишним лет назад, стал признанной городской достопримечательностью. Но он достопримечателен и сам по себе. Дело в том, что механизм подъема вагонов и сейчас тот же самый, что был смонтирован тогда. Меняли только подшипники и крепежные детали. Даже электродвигатель, установленный первоначально, по-прежнему исправно делает свое дело.

Летом в Тбилиси жарко. Город расположен в котловине, стиснут горами, и в безветрие дышать трудно. Но спастись от зноя можно, если подняться на плато Святой горы. Там прохладнее, к тому же с высоты открывается прекрасная панорама города.

До начала нашего века каждый добирался к вершине как мог. Кто побогаче — нанимал извозчика и долго ехал кружной грунтовой дорогой. Кто побед-



нее — карабкался по крутой тропе на своих двоих.

Потом все стало гораздо проще: в гору пошел трамвай.

Почему трамвай?

Да потому что ни конка, ни железная дорога, ни только что зарождавшиеся в ту пору автобус и троллейбус не подходили, поскольку не могли одолеть столь крутой подъем. А он составлял по прямой 33 градуса.

Правда, был еще один вид транспорта. С незапамятных времен существует канатная подвесная дорога для транспортировки грузов в горах, через ущелья и реки. Еще в древней Индии, например, использовался для таких дорог пеньковый канат и корзина, подвешенная на деревянном колесе с выдолбленным для каната желобком. Со временем подвесная дорога улучшилась, вместо пенькового каната стал натягиваться стальной трос, корзины сменились грузовыми вагончиками или пассажирскими кабинами, деревянные опоры — металлическими фермами. Но и в таком усовершенствованном виде она не подошла тогда для Тбилиси. Стоимость такой дороги, если она предназначалась не для грузов, а для пассажиров, сразу возрастала чуть ли не вдвое: система безопасности обходилась почти в ту же сумму, какая требовалась для самой дороги. Надо было увеличивать запас прочности канатов, совершенствовать тормоза, повышать надежность всех конструкций. Кроме того, вместимость пассажирского вагончика была сильно ограничена, потому что большие вагоны требовали слишком дорогих канатов в руку толщиной.

Сыграла свою роль и психология будущих пассажиров. В то время авиации еще не было, люди не привыкли даже к высоте многоэтажных домов, и многие скорее согласились бы по старинке отправиться в гору пешком, чем вознестись над землей в качающемся подвешенном вагончике.

В Тбилиси трасса была прямой, по пути следовало возвести только один виадук, поэтому и пал выбор в конце концов на трамвай. Горный, конечно. Он уже существовал и даже имел собственное название — фуникулер. Приглашенный из Франции инженер Блаш и тбилисский архитектор Шимкевич лишь приспособили уже известный вид транспорта к местным условиям, а объединенная швейцарско-бельгийская фирма взялась воплотить их проект. Но давайте сделаем вид, будто мы присутствуем при рождении фуникулера, когда еще только идет поиск и одна идея сменяет другую. Правда, мы не сможем, к сожалению, назвать имена инженеров, впервые предложивших то или иное изящное техническое решение. Может быть, кто-нибудь из вас, всерьез заинтересовавшись горными видами транспорта, разыщет и вырвет из забвения их имена...

Итак, фуникулер.

Первичная идея фуникулера состояла в том, что двигатель снимался с трамвайного вагона, устанавливался на вершине и соединялся с вагоном надежным стальным канатом. Отсюда и название: фуникулюс по-латыни означает канат. Практически это выглядело так: двигатель вращал барабан, канат наматывался на него, и трамвай по

обычным рельсам шел в гору.

Вроде бы проще некуда, но недостатки в этом варианте есть.

Во-первых, двигатель должен быть достаточно мощным: ведь, кроме вагона с пассажирами, он должен тянуть и канат, который при четырехсантиметровой толщине и пятисотметровой длине весит около пяти тонн. И хотя по мере подъема канат наматывается на барабан и вытягивать приходится все меньшую и меньшую его часть, в начале пути вес каната целиком ложится на двигатель.

Во-вторых, опоздавшие к очередному рейсу пассажиры должны будут ждать, пока вагон дойдет до вершины и спустится назад.

В-третьих, один вагон может не справиться вообще с потоком желающих подняться на вершину.

Но, несмотря на недостатки, такие фуникулеры на первых порах работали и делали свое полезное дело, пока не было предложено красивое и остроумное техническое решение. Канат, идущий вверх от одного вагона, теперь не наматывается на барабан, а перекидывается наверху через систему шкивов, идет обратно вниз и прикрепляется к другому вагону. Шкивы, как прежде барабан, тоже вращаются двигателем, но теперь мощность мотора может быть значительно меньше. Ведь в идеальном варианте, когда спускающийся и поднимающийся вагоны загружены одинаково, они уравновешивают друг друга, и от двигателя нужно лишь такое усилие, чтобы преодолеть трение и в первой половине рейса вес каната. И даже с

учетом предельно неравномерной нагрузки, когда спускающийся вагон пуст, а поднимающийся полон, для тбилисского фуникулера потребовался электродвигатель всего в 105 лошадиных сил — это ненамного больше мощности мотора современного легкового автомобиля. Причем такой небольшой двигатель становится ненужным поздним вечером, когда вверх идет пустой вагон, а вниз полный. Тут нужно только подтормаживать систему шкивов.

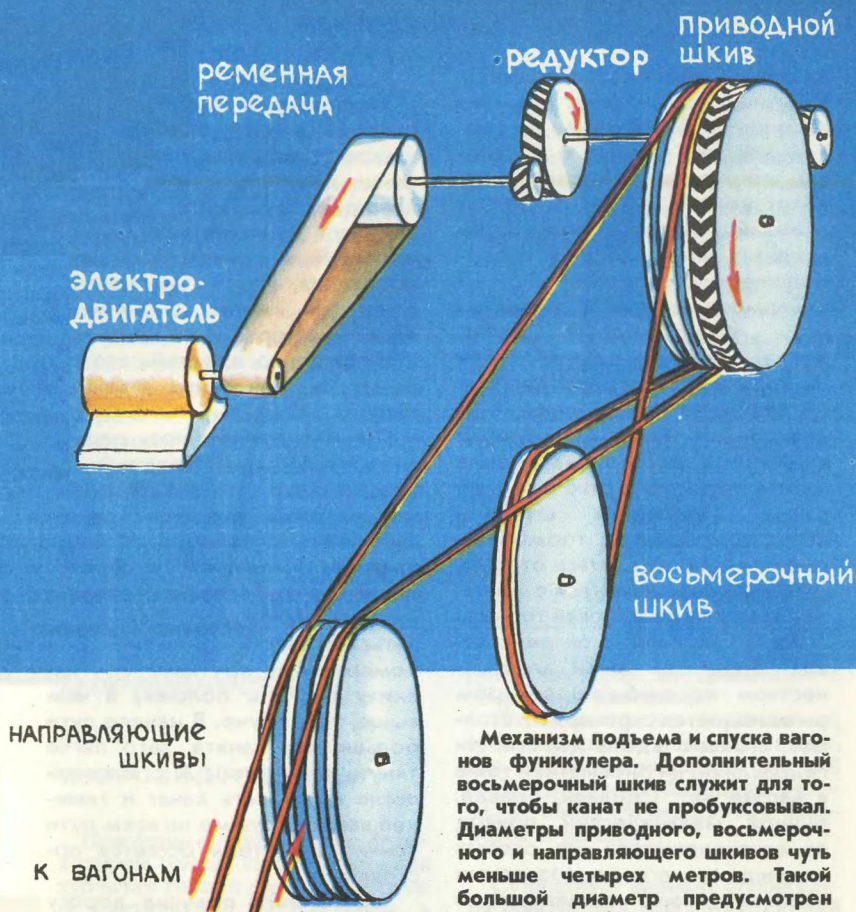
Как видите, экономичность фуникулера очень высока. Правда, в жертву экономичности была принесена скорость. Вагоны горного трамвая проходят 500 метров за 6 минут, то есть движутся чуть быстрее прогулочного шага. Но и это в конце концов оборачивается достоинством. Вот что пишет в своей книге «Тбилиси» историк Георгий Хуцишвили: «Подъем на фуникулере в вечернее время неизменно сохраняет привкус некоего приключения... Даже коренной тбилисец во время подъема чувствует себя так, как будто едет в гости к незнакомым людям...»

Когда система подъема тбилисского фуникулера определилась, встал очередной вопрос: строить две рельсовые колеи, для каждого вагона отдельно, или одну с разъездом посередине. Две колеи — вдвое дороже. А разъезд требует стрелок, следовательно, более серьезного наблюдения и ухода.

Как ни удивительно, обошлись одной колеей и без стрелок.

Вы знаете, конечно, что такое реборда. Это выступающая





Механизм подъема и спуска вагонов фуникулера. Дополнительный восьмерочный шкив служит для того, чтобы канат не пробуксовывал. Диаметры приводного, восьмерочного и направляющего шкивов чуть меньше четырех метров. Такой большой диаметр предусмотрен для того, чтобы канат не слишком перегибался и не изнашивался от этого преждевременно.

После каждого рейса двигатель переключается в обратную сторону.

Стрелки становятся ненужными.

Из главных проблем остается только одна — безопасность. Ведь подъем довольно крут. Вспомни, угол его — 33 градуса. Канат имеет семикратный запас прочности, но гласит же пословица: раз в жизни стреляет даже незаряженное ружье. Надо что-то приспособлять

закраина железнодорожного колеса, которая не дает ему сойти с рельса. Теперь последние за красотой технического решения. У вагона горной дороги с одного бока размещены колеса с двумя ребордами каждое, а с другого — вовсе без реборды. Посмотрите на рисунок. Колесо с двумя ребордами, так называемое канавочное, идет по внешнему рельсу разъезда. Этот рельс не имеет никаких пересечений. А колесо без реборд, которое делается широким, свободно проходит все пересечения внутреннего рель-

на случай, если канат оборвется. Обычные трамвайные тормоза абсолютно бесполезны на горной дороге: прижатые к колесам тормозные колодки останавливают колеса, но не останавливают трамвай. Он неуклонно заскользит вниз, набирая катастрофическую скорость.

Тормоза сделали в виде тисков, обхватывающих рельс. Когда все нормально, губки тисков разжаты, и рельс свободно проходит между ними. А на испытаниях, когда намеренно внезапно ослабляли натяжение каната, тиски намертво сжимали рельс. Пробовали стронуть вагон при зажатом тормозе — шпалы стали отделяться от грунта, а вагон не сдвинулся с места, так надежно действовал тормоз.

Да, а как именно он действовал? Ведь сам вагон электричеством не снабжен, вечером он освещается с фонарных столбов, стоящих вдоль дороги. Ни гидравлики, ни пневматики тоже в вагоне нет. Сделали, правда, ручной механический привод от вагоновожатого, но особых надежд на него не возлагали: человек может зазеваться, и тогда...

**Разъезд без стрелок.** Показана в плане одна пара колес каждого вагона — двуребордное канавочное и широкое безреборды. Стрелочный перевод и стрелочник становятся ненужными.

Решение опять же простое и остроумное. Берется рычаг с длинным и коротким плечом и укрепляется под вагоном. На конце длинного плеча устанавливается груз, который удерживается в верхнем положении натяжением каната. Если канат оборвется, груз немедленно опустится вместе с длинным плечом, а короткое поднимется и с помощью простейшего передаточного механизма зажмет тормоз.

Попутно приходилось решать второстепенные задачи. Вы помните, что в начале движения на двигатель ложится полный вес каната, а по мере подъема этот вес уменьшается. Значит, двигатель работает с неравномерной нагрузкой. Как избавиться от этого? Сделали неравнономерной и крутизну пути — внизу он чуть положе, а чем выше, тем круче. В начале пути больше вес каната, зато легче тянуть сам вагон. А с высотой легче вытягивать канат и тяжелее вагон. В сумме на всем пути усилие двигателя остается постоянным.

Так Тбилиси получил дорогу на Святую гору.





Фуникулер, пущенный в 1905 году, исправно работает и в наши дни. Его обслуживают энтузиасты, и они-то, чувствуя ответственность за вверенную им редкую достопримечательность, делают все, чтобы фуникулер не старел физически. Нынешний начальник фуникулера Давид Георгиевич Кацашвили проработал здесь сорок лет. На вопрос, как удалось сохранить фуникулер, Давид Георгиевич отвечает: «А что особенного? Вовремя услышать, на что жалуется механизм. А может, сегодня почувствовать, на что он пожалуется завтра».

Действительно, как будто ничего особенного. Но сколько

гораздо более молодых машин, механизмов, бытовых приборов преждевременно гибнет оттого, что хозяева не слышат их жалоб.

Тбилиси растет, становится еще красивее. На плато Святой горы раскинулся прекрасный парк, и с некоторых пор фуникулеру помогает проложенная чуть в стороне канатная дорога — городу с населением больше миллиона понадобилась и ее помощь. Но большинство горожан все-таки предпочитает привычные вагончики фуникулера.

**С. ГАЗАРЯН**

**Рисунки В. ЛАПИНА**

## **Подробности для любопытных**

Примерно в одно время с фуникулером была сконструирована зубчатая горная дорога. Впервые ее пустили под Вашингтоном, а потом строили на некоторых швейцарских курортах. Этой дороге доступны большие уклоны, потому что между обычными рельсами прокладывается еще и зубчатая рейка, а паровоз или электровоз снабжаются особым двигателем — шестерней, входящей в зацепление с рейкой. В Тбилиси зубчатая дорога была отвергнута из-за ее дороговизны. Рейка стоит недешево, а после установки требует постоянного тщательного осмотра и ухода. Двигатель на паровозе или электровозе должен быть мощным, а если поступить быстрее и установить двигатель послабее, нужен более сложный редуктор, значительно уменьшающий обо-

роты шестерни по сравнению с оборотами двигателя.

Но, несмотря на дороговизну, зубчатая дорога незаменима там, где трудно проложить прямой путь, где, кроме большого уклона, не обойтись без крутых поворотов и зигзагов.

Существует вариант фуникулера вообще без двигателя. Общий канат остается, а каждый из двух вагонов снабжается большим баком. В бак верхнего вагона заливается вода, вагон становится тяжелее нижнего, и этой избыточной тяжести хватает для движения. Внизу, естественно, вода выливается.

Но для воплощения столь заманчивого варианта требуется мощный источник на вершине, чтобы бак заполнялся быстро и не задерживал движение. На Святой горе такого источника нет, поэтому в Тбилиси «водяной» вариант не прошел. А в Праге, например, такая дорога успешно начала работать в конце прошлого века и просуществовала около сорока лет.



### ДОХОДЫ ИЗ ОТХО-

ДОВ. Все чаще можно читать, что отходы одного производства становятся сырьем для другого. В духе времени работает и металлургический комбинат «Бранденбург» в ГДР. Недавно на нем пущен цех по переработке отходов мартеновских печей.

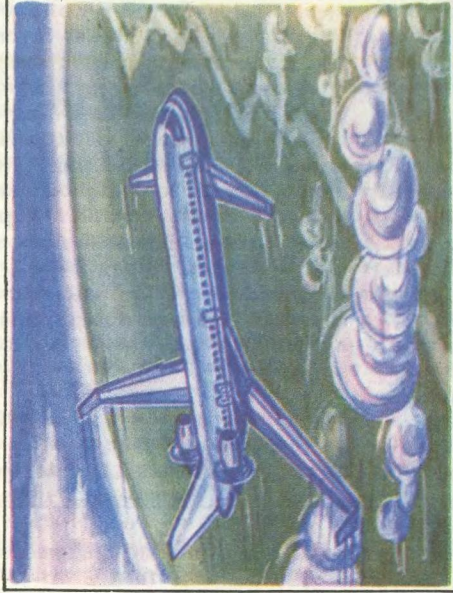
Из измельченного шлака здесь извлекают при помощи электромагнитов остатки металла, которые идут в переплавку. А оставшаяся часть передается строительным комбинатам, где она используется как добавка к цементу,

обеспечивая бетонным блокам и плитам повышенную прочность и водонепроницаемость.

**ПОЛИМЕРНЫЕ «СНЕГУРОЧКИ».** Болельщики, сидя у телевизионных экранов, наверняка уже заметили пластиковые коньки хоккеистов. Металлические у них лишь тонкие лезвия. Такие коньки на треть легче и намного прочнее.

Скоро полимерные коньки появятся и у юных фигуристов. После двухлетних экспериментов выпуск их начал на заводе «Кохинор» в Оломоуце. В прошедшую зиму тысячи ребят уже испробовали новинку — детские коньки типа «снегурочки».

Появятся они и на прилавках наших магазинов. Ведь 85% продукции завода идет на экспорт, в страны СЭВ [ЧССР].



**ЭКОНОМНАЯ «УТКА».** Новый самолет, разрабатываемый конструкторами США, будет тратить в два раза меньше топлива, чем современные реактивные лайнеры. В новой схеме авиаконструкторы поменяли места крылья и хвостовое оперение. Такая схема назы-

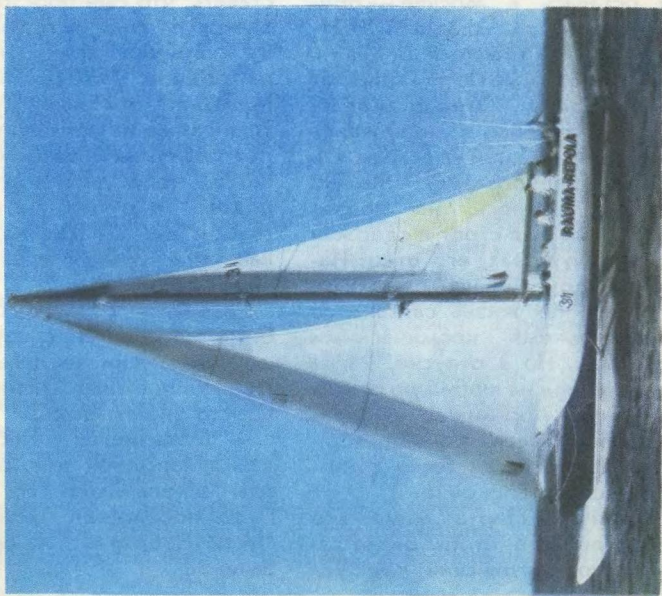
вается — «утка». Для облегчения веса инженеры применили также полимерные материалы, а для обшивки подобрали лак, придающий материалу идеальную гладкость.

Выбирая двигатель, конструкторы остановились на турбовентиляторном — он более экономичен.



**ФАНЕРА ПЛЮС ПЛАСТИК.** Эта яхта-тримаран построена в Финляндии.

Размеры ее невелики — длина 14 м, а вес 4 т. Главная ее особенность —



корпус. Он — слоеный. Внешний слой — из березовой фанеры, покрытый стекловолокном и окрашенный синтетической эмалью. Средний — вспененный поливинилхлорид и внутренний — из декоративной фанеры, обработанной прозрачным лаком. Толщина такого пирогса — примерно 3,5 сантиметра. Материал получился легким и очень прочным. Он не боится соленой воды и выдерживает удары волн лучше, чем обычное дерево. Есть и технологическое преимущество — из слоеного материала удобно собирать корпус любой сложной формы — они эластичны и хорошо склеиваются.

Подтверждая высокие качества яхты, ее экипаж одержал победу в парусных гонках вокруг Англии и Ирландии.

**КЛЮЧ, ОТЗОВИСЬ!**  
Каждому знакомо: полуженные куда-нибудь ма-

шинально ключи имеют привычку теряться. Чтобы не тратить на поиски много времени, инженеры предлагают воспользоваться особым брелоком, в который вмонтировано акустическое реле вместе с электронным сигнализатором. Теперь найти пропавшую не представит труда: достаточно свистнуть, стараясь попасть на частоту около 2 кГц, и электронный брелок тотчас отзовется (ФРГ).

**НЕ ТРОГАЙ — БУДЕШЬ ПЛАКАТЬ!** Для тех, кто еще не умеет читать, детский врач Р. Грив из австралийского города Перт предлагает рисовать картинки — например, печальное личико со слезами на глазах. Такое изображение, наклеенное на предметы, которые детям брать не полагается, поможет малышам быстрее понять, что делать не следует.

## В НОЧЬ НА ПЕРВОЕ ЯНВАРЯ В РАЙОНЕ БОЛЬШОГО ПСА,

### или Новогодняя история о полете Пети Сергеева к Сириусу и о том, что из этого получилось

Экспедиция работала уже почти девять месяцев. Она стартовала с Земли в начале апреля, когда степь вокруг космодрома буквально на глазах покрылась великолепным ковром из фиолетовых цветов и задул теплый южный ветер...

Петю Сергеева приехала провожать мама. А вот бабушка осталась в Москве — присматривать за младшей сестренкой. Она только передала с мамой любимые Петины пирожки с изюмом. Отец-космонавт был в рейсе и задержался на несколько дней на Марсе. Он прислал радиограмму: «Желаю успеха. Надеюсь, не подведешь». Он был строг и сдержан в своих чувствах, его отец. Наверное, другим и не может быть человек, чья жизнь связана со сверхдальними космическими полетами. Но в отпуске, когда они уезжали на любимую отцом рыбалку в Абрамцево, он превращался в веселого выдумщика, и Пете всегда было с ним интересно и спокойно.

Накануне старта мама все твердила Пете, чтобы он не забывал про английский, как буд-

то в полете и на орбите возле Сириуса у них не будет других забот. Но, ясное дело, мама волновалась, ей было трудно привыкнуть к мысли, что Петя — первый мальчишка-землянин, которого берут в серьезную космическую экспедицию, и поэтому она словно бы старалась успокоить себя, представить, что сын просто отправляется на многомесячную учебу в другую страну, но здесь, на родной ухоженной Земле. Мамы, по-взрослому думал Петя, никогда не привыкнут к долгим разлукам с детьми. Им хочется, чтобы дети всегда были рядом! То ругают за шалости, говоря, как вы мне надоели, а как что — сразу в слезы. И почему?

Разрешение на его полет было получено не сразу. Сначала в комиссии по дальним интернациональным экспедициям просто возмутились:

— Мальчишка? Победитель международной космоолимпиады школьников? Ну и что? Пусть побеждает. Пусть учится. Пусть изобретает. На орбиту-то зачем?..





Но председателю комиссии доложили, что Петя в свои тринадцать лет — автор оригинального изобретения в области космической радиосвязи, по существу, совершающего чуть ли не революцию в этой области. Председатель немного смягчился.

— Что, сам доводить будет? Без него не справятся? Эти мне дети-вундеркинды! Очкарик небось, и по физкультуре тройка? — Он лукаво улыбнулся.

Но Петя был не очкарик, а, наоборот, отличный спортсмен, капитан баскетбольной команды.

— Ну что ж, покажите для начала медикам...

Медики в конце концов дали добро, тем более что экспедиция на «Джомолунгму» (так называлась станция) была рассчитана всего на год. Петю зачислили в отряд космолетчиков, и, продолжая учебу в школе, он стал готовиться. Правда, баскетбол пришлось забыть и его команда первые месяцы вчистую продувала встречи ребятам из Сокольнического района. Но потом дело поправилось, и буквально накануне его отъезда на космодром позвонил Игорь Сезенцев:

— Слышь, Петруха, наказали мы вчера соколят. Лети спокойненько!..

Ночь перед стартом он спал безмятежно, а вот мама совсем извелась. Ее уже не пускали в изолятор, и с сыном они общались только по видеотелефону. Он был рядом и уже далеко. Господи, пора бы давно привыкнуть к полетам! Ведь при-

выкла же, что папа мотается где-то среди звезд целыми месяцами...

Когда люк космического корабля закрылся за ними окончательно, врач экспедиции, поляк Грапентин как бы в шутку спросил Петю:

— Ничего не забыл? Может, букварь или еще что...

— Разве что букет незабудок! — в тон ему ответил Петя.

— А маму?

— Ну и маму, конечно, — уже серьезно ответил Петя, и тон собственного голоса вдруг напомнил ему отцовский, когда тот отвечал на всякого рода подковырки...

Экспедиция проходила успешно, а Петино приспособление уже в первых же испытаниях показало себя с наилучшей стороны — связь была просто блестящей, и в любую минуту любой член экспедиции мог соединиться и с космическим центром, и с родным домом, и с соседями. Если хотелось послушать, допустим, органный концерт в Домском соборе в Риге, это тоже можно было сделать очень даже запросто. Иногда, правда, случались курьезы. Новозеландец Патрик как-то задумал позвонить жене, которая работала в зоопарке, но, выйдя на связь, вдруг услышал в микронаушники: «Дур-р-рак, дур-р-рак... Я — умный, умный...» Патрик каким-то немыслимым образом соединился с клеткой, где жил говорящий попугай.

Петя несколько дней потом ломал голову над тем, почему это произошло. Но это так, случай. А вообще ему хватало вре-

мени и на учебу, и на английский.

Неприятности начались на вахте у Сириуса в начале декабря. Первым что-то заметил врач Грапентин. У Пети пропал аппетит, он все реже появлялся вечерами в общем холле — зеленом космооазисе, где члены экспедиции отдыхали и обсуждали земные новости. Все больше он безвыходно находился в своей каюте и мог часами крутить какие-то старые мультики из серии «Ну, погоди!», которые были взяты в полет по его просьбе.

Через неделю Петя слег. У него не было температуры. Не болела голова. Ничего не болело. Но ему ничего не хотелось. Он лежал в своей каюте в гамаке, по-взрослому молчаливый и грустный, хотя, разговаривая по собственной связи с мамой, говорил бодрым голосом и сообщал, что все в порядке и английским он скоро будет владеть как истый лондонец. А в разговорах с сестренкой в его голосе все же пробивалась грусть.

В один день врач и командир экспедиции надолго уединились, а когда появились, их глаза были повеселевшими. Они о чем-то поговорили с Землей. Это было за неделю до нового, 2037 года.

30 декабря прибыл космический корабль — автомат связи, первый с начала экспедиции. Его разгружали дружно. Там была и аппаратура для дальнейших экспериментов, и несколько новых приборов, которые появились на Земле за время их отсутствия, и, конечно, запасы

продовольствия. Они были в больших пластмассовых ящиках. Все ящики были голубыми, а один — зеленый. Его отнес в свою каюту сам командир.

За полчаса до Нового года, когда все члены экспедиции, кроме вахтенных, уже заканчивали прихорашиваться, Петя вдруг ясно ощутил какой-то свежий приятный запах. «Наверное, кто-то пролил хвойный одеколон!» — решил он. Надо было идти в космооазис.

Все уже собрались. Он был последним.

Посреди холла Петя увидел... елку. Высокую, нарядную, живую, источающую запах зимы и леса. Она стояла на специальной подставке точно в сугробе. Снег тоже был настоящий.

— Все из Подмосковья! Все живое! Все для Пети! — сказал командир.

И Петя улыбнулся.

— Ох и елка! А можно сделать снежок?

— Конечно! — улыбнулся командир.

— Но сначала отведаем бабушкиных пирожков с изюмом! — предложил врач Грапентин.

— Правильно! — поддержал новозеландец Патрик. — А потом позвоним моему знакомому попугаю. Думаю, он обрадуется новомуднему привету! А?

Пете хотелось захлопать в ладоши, и он закричал «ура», как это они делали с мальчишками во время салютов. Настоящая елка в созвездии Большого Пса. Нет, все-таки здорово!..



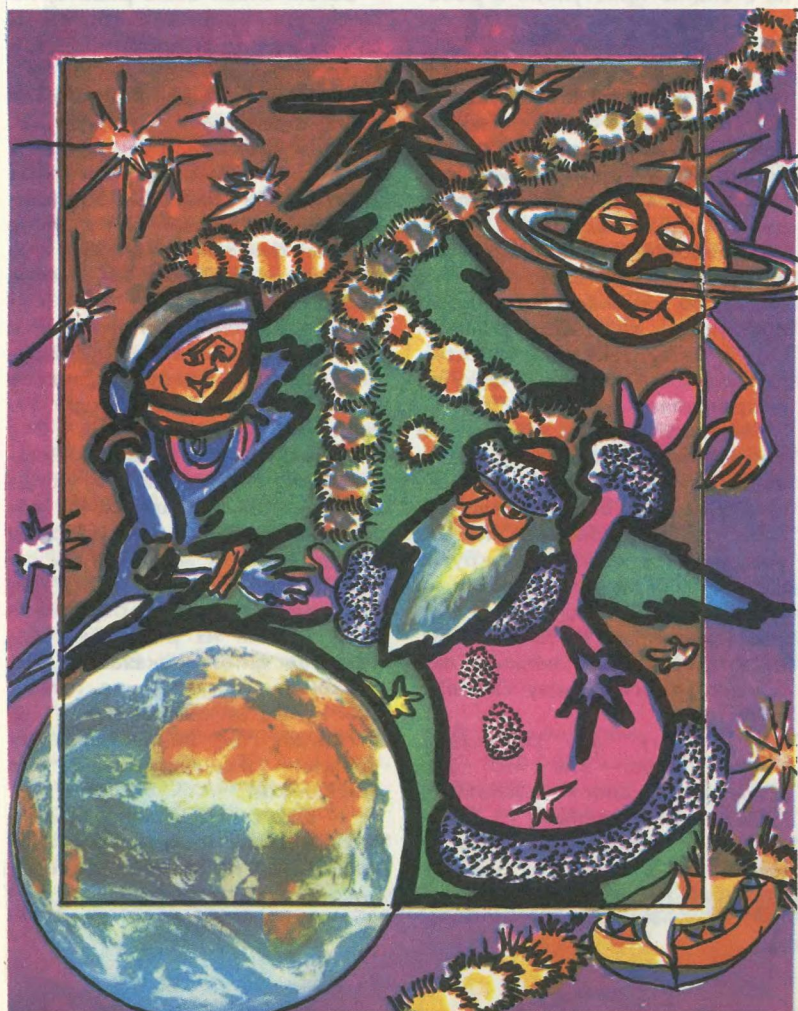


## Космонавт Ю. Романенко: «НАЙДИ СВОЮ ЗВЕЗДУ»

Корреспондент «ЮТ» беседует с дважды Героем Советского Союза, летчиком-космонавтом СССР Ю. В. РОМАНЕНКО

— Юрий Викторович, в наш журнал поступила и публикуется в предновогоднем номере фантастическая история о полете московского школьника Пети Сергеева вместе со взрослыми к Сириусу и о том, как он встречал на орбите Новый год. За-

тосковал мальчишка по далекой Земле. Настроение подняла только доставленная на станцию настоящая земная елка. Удалось ли вам с Георгием Михайловичем Гречко нарядить свою елку в космосе при встрече 1978 года? И какие чувства вы



испытывали тогда! Ведь, согласитесь, этот праздник как-то особенно приятно встречать в кругу близких...

— Конечно, это очень добрый, я бы сказал, домашний праздник, и мне вполне понятны чувства героя рождественской истории Пети Сергеева. Действительно, хочется быть в новогоднюю ночь среди своих. Хочется, чтобы на улице пуржило, чтобы елка была настоящая.

Мы стартовали 10 декабря 1977 года и сразу по прибытии на станцию приступили к работе. Спустя десять дней мы вышли в открытый космос, произвели профилактический осмотр первого стыковочного узла и испытали новые скафандры. Все операции были проведены успешно. Это подняло настроение. Земля разрешила пару дней отдохнуть. Более того. Нам сообщили загадочно и таинственно: ребята, поищите на борту по сусякам, там где-то припрятан для вас подарок. Еще с лета. Занялись поиском. Как всегда в таких случаях, он продолжался долго.

Наконец в одной из панелей обнаружили два небольших ящичка и два совсем маленьких. В первых было по елочке-малютке, но, конечно, не живых, а синтетических. В других же ящичках мы нашли елочные украшения и игрушки — совсем крохотные, из пластмассы, но красивые, сделанные с любовью. Георгий сразу связался с Землей.

— Мы тут все разыскали. Вторая елка — это что, для встречи семьдесят девятого?

Земля рассмеялась:

— Нет. Успокойтесь. Просто, как и все в космосе, одна из

елок — дублер. Сами решайте какая.

Мы решили не обижать ни одну из елок. Но поскольку прибыли на станцию не только для встречи Нового года, то рациональнее и удобнее было укрепить их как бы снизу вверх, хотя это в космосе чисто символично. Так и сделали. К «верхушке» одной из елочек я прикрепил прихваченную из дому матрешку. Она красиво вращалась вокруг «верхушки» по своей микроорбите.

Затем снова была работа, но на станции уже как бы поселился Новый год. Дело у нас спорилось.

Наступило 31 декабря. Земля просматривалась прекрасно. Необычно яркой, в огнях электричества, в сиянии фейерверков мы увидели с высоты 350 километров Европу. А вот и наша страна! Как там дома? Уже все собрались! В Звездном, наверное, снег...

Приготовили сюрприз и для нас. Оператор Центра управления полетом Володя Алексеев прекрасно спел под гитару туристские песни.

Связались с родными. Помню, мой сын Роман (он тогда был довольно маленький) попросил: у вас там вокруг полно звезд, привези мне хотя бы самую маленькую. Но ведь у нее есть папа и мама, возразил я сыну, зачем их разлучать? Он задумался, потом сказал: ладно, пускай они будут вместе. Только сам прилетай быстрее.

Новый год по-московскому времени мы встретили над Гималаями.

— С тех пор минуло девять лет. Космос становится все многолюднее, на орбите подолгу



**трудятся экипажи. Наверное, в канун Нового года можно по мечтать и представить, что когда-нибудь в их состав включат и мальчишек. Какими качествами они должны обладать, чтобы заслужить это право!**

— Я думаю, пятнадцатилетние капитаны — это не только выдумка писателя-фантаста. Если пятнадцатилетним по силам командовать морским кораблем или военным полком, то что может помешать им в будущем проявить себя и на корабле космическом?

Конечно, для этого надо много знать и уметь. Высокая цель требует полной самоотдачи. Огромную человеческую увлеченность предполагает и космонавтика. Это удивительная профессия. Она требует многого: начиная от простейших навыков мастерового и хозяйских навыков, кончая овладением методикой проведения научных исследований, хотя бы не самых сложных. Космонавт — это и математик, и физик, и астроном, и биолог, и пилот, и навигатор, и медик... И этот ряд я могу продолжить. И всем этим надо овладеть еще в молодости. Значит, основы заложить нужно в детстве. А коль так — ни дня впустую! Целеустремленность — вот что предопределяет успех. Таким качеством обладают все мои друзья-космонавты. Хотя, конечно, у каждого свое неповторимое «лицо».

Алексей Леонов — человек с тонким чувством юмора, заражающий всех оптимизмом, прекрасный художник. Владимир Джанибеков — глубочайшие знания, хладнокровие в любой, самой критической си-

туации. А какой талантливый инженер Виктор Савиных!.. Но, повторюсь, — это прежде всего люди дела, люди высокой цели.

И еще об одном хочу сказать. Часто можно услышать, что в космический экипаж подбирают по принципу психологической совместимости. Это неверно, это заблуждение. У людей — на работе ли, на отдыхе, в космическом полете — могут быть разные взгляды, разные точки зрения, несовпадение настроений, наконец. Но у нас считается, что создавать на борту хороший микроклимат обязаны оба. Оба! Не случайно говорится: на борту мы — одна семья. Даже позывной общий. Мы — «Таймыры». Не «Таймыр-1» и «Таймыр-2»...

А то ведь как бывает. Чуть что — искать вину в другом. Это у нас не проходит.

Поэтому такие качества, как справедливость, самокритичность, скромность, душевная доброта, умение работать в коллективе, надо с ранних лет воспитывать в себе. Упорно воспитывать.

Видишь, допустим, отстаёт товарищ по учебе — возьми на буксир, да не делай при этом вид, что ты такой уж знайка-всезнайка. Совершил по какой-либо причине невольный проступок, не ищи оправданий, будь строг к себе и честен. Дашь слабину раз-другой — вырастишь в себе малодушие и подлость...

В космонавтике, как, наверное, ни в одной другой профессии, специальные и человеческие качества должны составлять теснейший сплав, должны дополнять друг друга. Хотя раз-

ве в земных профессиях это менее важно?

— Конечно, нет, тем более сейчас, когда страна живет в ритме ускорения. Мы предъявляем друг другу все более высокие требования, не прощаем тех недостатков — в работе ли, в освоении знаний, которые прощали еще вчера. Ведь все мы хотим, чтобы наша страна была во всем передовой. Что бы вы пожелали в связи с этим читателям «Юного техника»!

— На детей ничуть не меньше, чем на взрослых, обрушивается ныне поток информации, поэтому важно не заблудиться в нем, чтобы не отстать от времени. Ведь оказаться где-то на его задворках — самое, пожалуй, неприятное. Этого бы никому не пожелал.

Ребята многим увлекаются. Это хорошо. Без этого почти невозможен поиск себя. Но надо увлекаться серьезно, глубоко, а не так, знаете, «на недельку до второго...». Сегодня он моделист, завтра он гитарист, а послезавтра: «Мама, купи собаку...» Это уже блажь. Такой

человек мало полезен обществу. Не устану повторять: современная наука и техника требуют человека целиком. Ступил на дорогу — иди до конца!

Помните, мой сын Роман просил звезду. Думаю, у каждого в жизни должна быть путеводная звезда. Нередко люди надеются, что кто-то принесет им ее на блюдечке с голубой каемочкой. Нет! Сам найди ее и упорно двигайся от высоты к высоте. Только так.

И конечно, спорт. Надо закаляться. Не мыслю себе без этого современного человека, как и без умения личное ставить ниже общественного. Сейчас почему-то подчас стесняются этой формулировки, но ведь она абсолютно правильная! Эгоизм вреден прежде всего для... самого же человека. Движемся-то мы вперед только с помощью других... Будьте хорошими товарищами!

Ну и, понятно, с наступающим Новым годом, друзья! Успехов вам в овладении знаниями и техникой.

Беседу вел В. СУХОМЛИНОВ

## К О Л Л Е К Ц И Я Э Р У Д И Т А

### ПРИМЕР ДЛЯ ПИЗАНЦЕВ

Много лет «падает» Пизанская башня, и много лет размышляют специалисты над тем, как ее выпрямить. Объявлен был даже всемирный конкурс на лучшее техническое решение.

Аналогичную задачу недавно на практике решили специалисты в казахском городе Атбасаре, где в результате изменения уровня подпочвенных вод городской элеватор весом в 10 тыс. т дал заметный крен.

«Пизанскую башню», как окре-

стили свой элеватор горожане, специалисты восстановили следующим образом: пробурили в обратной крену части фундамента двенадцать скважин и выбрали через них грунт, создав полости, каждую диаметром около трех метров. Такие же скважины пробурили и в опускающейся части фундамента и закачали сквозь них под давлением грунтоцементный раствор. Элеватор выпрямился.

Остается добавить, что все это сделала бригада из четырех человек.



## Поздравляем победителей!

На Центральной станции юных техников Министерства просвещения РСФСР открылась выставка работ, присланных на Всероссийский конкурс детской фотографии, который был организован ЦСЮТ совместно с редакцией нашего журнала.

«За мир и счастье всех детей планеты» — таков девиз конкурса. Творческое состязание детских и юношеских фотостудий из многих уголков Российской Федерации показало, что фотолюбители хорошо владеют различными жанрами этого вида изобразительного искусства. Идешь по выставке и видишь — вот острый взгляд фотографа выхватил из жизни смешную сценку, не упустил кульминацию спортивного соревнования, показал муки творчества юного моделиста... Есть на выставке и удачные портреты, и интересные пейзажи.

Словом, при подведении итогов перед жюри стояла сложная задача:

среди тысячи с лишним присланных снимков отобрать действительно лучшие. Не обошлось и без жарких споров. Но сегодня все это уже позади. Жюри определило победителей конкурса по всем шести категориям.

Итак, поздравления принимают: за лучшие фотографии, рассказывающие о техническом творчестве школьников, — ленинградец Саша Мухин (его работа называется «Последняя попытка»), автор работы «Муки творчества» Салават Латыпов из Уфы, Дима Котлов («На съемках», г. Чебоксары);

за жанровые фотографии — Денис Григорьев («Друзья ли, враги ли!..», г. Кемерово), Сергей Ткачук («В День Победы», г. Москва), Саша Деревянко («По жизни», г. Уфа);

за лучшие снимки, посвященные теме труда и отдыха, — Вова Данилов («Переменка», г. Уфа), Саша Шепетиллов («Понедельник — день тяжелый», г. Нижний Тагил), Роман Золотов («У меня идея», г. Калининград), Миша Васильев («Каникулы», г. Энгельс);

в категории спортивного фоторепортажа — Толя Скачков («Трудный поединок», г. Омск), Рафаэль Яку-

Журкин Миша. «В деревне». г. Дзержинск Горьковской обл.



нов («Трудный барьер», г. Брежнев),  
Леня Ситкин («Гимнастика», г. Свер-  
дловск), Сергей Городков («На  
вираже», г. Уфа);

за лучшие пейзажи — Миша Жур-  
кин («В деревне», г. Дзержинск),  
Игорь Майоров («Переменка»,  
г. Чебоксары), Вова Гайдомакин  
 («Пауза», г. Кемерово);

за самые удачные фотопортре-  
ты — Павел Дудкин («Времена го-  
да», г. Омск), Саша Шетилев  
 («Снежный петух», г. Нижний Та-  
гил), Сергей Ижовкин («Волшебное  
утро», п. Славянка Приморского  
края).

За лучшие коллекции снимков  
дипломами Всероссийского фото-  
конкурса награждены следующие

Латыпов Салават. «На трассе».  
г. Уфа.



Мухин Саша. «Последняя попытка».  
г. Ленинград.

коллективы: облСЮТ г. Омска,  
облСЮТ г. Кемерово, детский Дво-  
рец культуры г. Уфы, ФКС «Зоркий»  
г. Красногорска, Московский город-  
ской Дворец пионеров и школьни-  
ков, КЮТ треста № 88 г. Нижний  
Тагил и облСЮТ г. Калининграда.

Все 220 ребят, работы которых  
были отобраны на фотовыставку,  
получат грамоты журнала «Юный  
техник».

Сегодня на страницах журнала  
мы знакомим вас с некоторыми  
работами участников Всероссийского  
конкурса.





## Актовый зал

ВСТРЕЧА ДВАДЦАТЬ ТРЕТЬЯ:

Виктор ДМИТРИЕВ

# КАПИТАН ШХУНЫ



...Лоция, лежащая в ходовой рубке у капитана под рукой, предупреждала: «Водораздельный канал — 1140,8 км — 1146,5 км — один из наиболее трудных для судоходства участков. Движение одностороннее. Скорость не более 8 км/ч. Расстояние между судами не менее 1 км. Обгон запрещен...» «Полярный Одиссей» шел медленно, осторожно. Полоска воды была столь узкой, что белая ночь легко перекинула тени деревьев с одного берега на другой. И удивительным казалось то, что эта полоска вообще существует, что кто-то сумел проложить канал в этой скалистой, непокорной северной земле, и теперь можно плыть среди тайги на корабле...

Такое не каждому удается увидеть: по Беломорско-Балтийскому каналу не ходят белоснежные туристские лайнеры, это — путь для судов с грузами. Но в последние годы этим путем не раз проходило не совсем обычное судно, вышедшее из Петрозаводска или возвращающееся в Петрозаводск. Вот и в 1986-м в один из летних июньских дней капитан Виктор Дмит-

риев вел свою парусно-моторную шхуну «Полярный Одиссей» трудным для судоходства участком, а впереди было долгое плавание по Белому морю.

Читатели «Юного техника» почти наверняка знают об этой экспедиции: летом 1986 года о ней рассказывали центральные газеты, радио, телевидение. Часть маршрута прошел на «Полярном Одиссее» и специальный корреспондент нашего журнала. Сегодня капитан — гость нашего Актового зала. Правда, может показаться, что география, путешествия, морские приключения — темы, не очень свойственные «Юному технику», но это случай особый.

Первые вопросы капитану:

— Виктор, «Полярный Одиссей» стоит сейчас на зимней стоянке, материалы последней экспедиции обработаны, подведены итоги. Так чем же теперь занимается опытный судоводитель капитан Дмитриев!

— Тем же, чем и всегда, когда он не в плавании или, иными словами, не в отпуске: ведет кружки на республиканской станции юных техников. Мои ребята строят карты, снегоходы,

вообще все, что имеет какое-то отношение к транспортным средствам.

— Наверное, это не все!

— Еще — изобретательство. Недавно получил авторское свидетельство Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий на складной веломобиль. В сложенном виде он легко умещается в кабине лифта вместе со всей моей семьей из трех человек. Весит конструкция около сорока килограммов, может развивать скорость до сорока километров в час, перевозит, кроме «водителя», пассажира или груз.

— А еще что делает капитан!

— Думает о новых путешествиях, о том, какими новыми техническими средствами надо оснастить «Полярный Одиссей», и вместе со мной над этим думают ребята-кружковцы.

— И цели новых путешествий!

— Те же, что обычно. История «Полярного Одиссея» начинается с 1978 года, и с самого начала нам хотелось не просто плавать с туристскими целями, но пройти дорогами русских первопроходцев, может быть, найти следы пропавших без вести путешественников, а таких немало было в истории освоения русского Севера — Русанов, Альбанов, Толль, собрать материалы по истории поморского судостроения. Ведь ни одного судна из тех, что назывались кочами, не дошло до наших дней. Петр I запретил их строить в Поморье, посчитав, что они маломаневренны, и приказал повсеместно строить корабли по голландским образцам. Что ж, и великим людям случается ошибаться, потому что на деле коч

был идеально приспособлен к условиям плавания именно в высоких широтах с использованием издавна известных поморам-мореходам течений и ветров. Мы уже собрали немало архивных данных и каждый раз надеемся: в очередном плавании, может быть, удастся найти остатки подлинного корабля поморов! Тогда по его образу и подобию можно будет построить новый коч и на нем повторить под веслами и парусом путь древних мореходов до легендарной «златокипящей» Мангазеи, центра торговли в Сибири XVII века. Как Тур Хейердал повторил маршруты древних мореплавателей на «Кон-Тики» и «Ра», а Тим Северин на «Арго»...

— Так кто же вы, Виктор! Руководитель детских технических кружков! Изобретатель! Капитан и исследователь истории поморского судостроения!

— Со стороны виднее. Как вы сами считаете!

— Наверное, без одного не было бы другого, без другого третьего. И все-таки основу всего давайте поищем в вашем увлечении техникой, которое началось...

— Как и у многих мальчишек, очень рано. Вот, например, в школе вместе с моим закадычным другом Олегом Афонькиным, ныне мастером по ремонту телеаппаратуры и механиком «Полярного Одиссея», решили мы построить ранцевый вертолет...

— Виктор, тогда давайте последуем традиции Актового зала, где каждый гость рассказывает о своем жизненном пути. Итак...

— Итак, я родился в Петроза-



водске в 1946 году. Мама работала в Петрозаводской публичной библиотеке, и, понятно, читал я очень много. Увлёкся радиотехникой, электроникой. В пятом классе впервые самостоятельно собрал транзисторный приемник — в продаже тогда таких еще не было. Радиотехника определила и мои первые самостоятельные жизненные шаги: перешел в вечернюю школу, одновременно став учеником радиомонтажника. Но чего только мы не изобретали в школьные годы вместе с Олегом, помимо радиотехники! Вот ранцевый вертолет. Хотели летать, сами придумали конструкцию, провели стендовые испытания и...

— Полетели!

— Да нет, на стенде он только разбрызгивал топливо, а тяги не давал. Ошиблись в чем-то... Взамен построили аэросани оригинальной конструкции. Ну а потом я увлекся физикой. Окончил физмат Карельского государственного педагогического института. И снова — чего только мы не придумывали в студенческие годы! Строили даже прибор для изучения человеческой психики — это я тогда биофизикой увлекся. Пережил также периоды увлечения физикой плазмы, радиоэлектроникой. А окончив институт, стал работать учителем физики в школе в одном из небольших карельских поселков. Потом служба в армии: в Академии имени А. Ф. Можайского в Ленинграде. Затем работал радиоинженером в группе развития радиорелейных линий, появились первые рацпредложения... Вообще, биография у меня довольно пестрая. Работал... в ин-



Капитан Виктор ДМИТРИЕВ.

ституте Севрыбниипроект, в лаборатории техники промышленного рыболовства. В эту пору занимался проблемами электролова рыбы и получил несколько авторских свидетельств на изобретения, связанные с проблемами регистрации рыбных косяков, постановки сетей подо льдом. И в ту же пору — середина семидесятых годов — я стал капитаном катера «Арго», на котором совершил свои первые плавания по Онежскому озеру.

А затем работал в общественной лаборатории технического творчества при системе профтехобразования. Это была ступень к тому, чем занимаюсь теперь. В 1978 году вместо «Арго» у меня появился «Полярный Одиссей», правда, гораздо меньшего размера, чем нынешняя парусно-моторная шхуна с таким же названием. Это был старый рыбацкий бот, вмещавший 8—9 человек. Плавать на нем сразу было невозможно, его надо было привести в порядок. Вот где пригодились

умелые руки и техническое мастерство — и мое, и многих моих друзей! К месту стоянки «Одиссея» мы приходили по вечерам, после работы, а по выходным и праздникам с раннего утра. Не было у нас проблемы свободного времени, столь острой для некоторых. На ходу осваивали специальности: слесарей, такелажников, маляров. Попутно, пока еще теоретически, по книгам, учебникам, осваивали и мореходное дело, в том числе и парусное. И пришел наконец летний день 1978 года, когда под килем «Полярного Одиссея» впервые всплыла онежская волна. Первое дальнее плавание совершили в Ленинград...

[Здесь, наверное, надо сделать небольшое отступление. Капитан Виктор Дмитриев рассказал о себе, и может показаться: биография действительно довольно пестра. Ведь столь-

ко мест работы сменил, столькими проблемами занимался! Что ж, по-разному складываются судьбы, и судьба капитана Дмитриева — это путь человека неугомонного, легко увлекающегося. Но нельзя не увидеть, сведя с ним близкое знакомство, что, увлекшись чем-нибудь, он всего себя отдает этому увлечению. И разнообразие увлечений это не разбросанность, а постоянный поиск: где еще можно попробовать свои силы! Ни одно из начатых дел не бросил он на полпути. И еще: нельзя не увидеть, что в основе всего действительно лежит неистребимое желание делать все своими руками, изобретать, находить самостоятельные технические решения. Так что скорее всего закономерным был непростой путь, который в конце концов привел Виктора Леонидовича Дмитриева на республиканскую станцию юных техни-





ков, потому что именно такие руководители и нужны ребятам: увлекающиеся и умеющие увлечь за собой. Он ведь и «Полярным Одиссеем», не имеющим вроде бы отношения к кружкам, которые он ведет, сумел увлечь ребят, и теперь они...

Впрочем, об этом в положенном месте лучше, конечно, расскажет он сам. А пока подумаем — вот еще в чем убеждает увлеченность Виктора Дмитриева: в том, что все у человека в руках, если чего-то он хочет. В самом деле, многие из петрозаводчан, должно быть, мечтают о путешествиях, морских переходах, неожиданных открытиях. Петрозаводск — город почти морской, стоит на берегу громадного Онежского озера. Где-то там, за краем северного горизонта, есть остров со знаменитым на весь мир деревянным Кижским погостом, а еще севернее лежит древний город Повенец, откуда начинается Беломорско-Балтийский канал, дорога к Соловецким островам в Белом море, Архангельску, Мурманску, другим северным городам. И у большинства мечты так и остаются мечтами. Как и у некоторых друзей Виктора Дмитриева, вместе с ним начавших в 1978 году восстановление первого «Полярного Одиссея». Что и говорить, не каждый способен все свободное время отдавать черновой работе, когда грядущие плавания остаются пока далекой перспективой, хочется ведь и в кино сходить или как-нибудь по-другому развлечься. Некоторые уходили... Те же, что остались, выдержав все тяготы работы на «верфи», в плаваниях показали сво-

ему капитану: его выбор верен.)

— Виктор, давайте представим читателям экипаж, тех людей, что совершили вместе с вами несколько плаваний на первом «Полярном Одиссее», а в этом году плавали на новом корабле.

— Старший помощник Сергей Железов — судосборщик петрозаводского судостроительного завода «Авангард». Это мой воспитанник в полном смысле слова: занимался в кружках техническим творчеством и пришел на судно еще восьмиклассником. Боцман Александр Николаев — редактор республиканского телевидения. У матросов основные профессии таковы: Станислав Долинов — ветеринар, Михаил Новожилов — радиомонтажник на заводе «Онего», Михаил Данков — старший научный сотрудник Карельского государственного краеведческого музея. Кок Наташа Берникова работает в библиотеке... Всем морским профессиям мы выучились сами. И — не дело капитана хвалить свою команду, да еще в печати, но все-таки скажу: плавания приучили всех к дисциплине, закалке. Словом, у нас самый настоящий корабельный экипаж. У ребят за плечами и рассветы у острова Кижы, утренние туманы Соловков, холодные волны Белого, Баренцева, Карского морей. С гордостью могу сказать: название «Полярный Одиссей» теперь знакомо всем встречным судам, опытные судоводители-профессионалы с радостью готовы нам помочь.

— В плаваниях «Полярного Одиссея» были, конечно, и приключения!

— Лучше обходиться без

них! Но были, конечно, разного рода неожиданности, когда мы только-только осваивали морское дело. Теряли якоря, выходил вроде бы ни с того ни с сего из строя дизель. А на новом «Полярном Одиссее»? Да ведь ведущий Актового зала и сам это знает...

...Утром, когда корабль шел по Выгозеру, он вдруг вздрогнул всем корпусом, резко дернулся и остановился. Дизель смолк. Как оказалось, мы сели на подводные камни. И хотя Выгозеро невелико, и правый берег был виден, и левый, и вдобавок слева по борту был город Сегежа, скрежет камней по днищу прозвучал как-то не очень приятно, и наступившая тишина показалась зловещей.

Но команда «Полярного Одиссея» не проявляла никаких признаков волнения. Олег Афонькин, пользуясь случаем, уже забрасывал спиннинг. Буквально через пару минут он вытащил на палубу щуку, которая при взвешивании потянула на три с половиной килограмма, забросил спиннинг снова... А капитан вышел из своей каюты с книгой под мышкой. Книга была практическим руководством по снятию судов с мели. Похоже, капитан даже обрадовался возможности попрактиковаться: не так уж часто такое случается, и команда может попробовать свои силы в экстремальной ситуации. К тому же с лоции Беломорско-Балтийского канала было стерто «белое пятно» — эта мель не была в ней обозначена.

Из радиорубки послышалась песня под аккорды гитары: знакомый всем голос запел под гитару: «Изведать то, чего не ведал сроду, глазами, ртом и ко-

жей пить простор... Кто в океане видит только воду, тот на земле не замечает гор...» И, конечно, не случилось ничего страшного: легко снялся «Полярный Одиссей» с необозначенной в лоции мели — и в самом деле было проведено нечто вроде учения — и пошел дальше. Бушприт его указывал точно на север...

— Виктор, пришла наконец пора рассказать о том, что за судно новый «Полярный Одиссей». И о том, почему о его первом плавании писали газеты, рассказывали радио- и тележурналисты.

— Это парусно-моторное судно приличных размеров — в длину вместе с бушпритом тридцать один метр. Три мачты со шпринтовым парусным вооружением. Может взять на борт больше двадцати человек. В прошлом списанное рыболовецкое судно. Оно досталось нам... в обмен на металлолом. Так что в этот раз работы было на нем — непочатый край. Снова работали дотемна в будни и от зари до зари в выходные и праздники. Но нам нужно было теперь именно такое судно: ведь с этого года мы уже не просто группа энтузиастов, а научно-спортивный клуб «Полярный Одиссей» при Карельском отделении Географического общества СССР. Поэтому с таким вниманием все следили за нашим плаванием по Белому морю.

— Наверное, многие хотели бы стать членами клуба! Возможность проявить техническую сметку, рабочую сноровку будет у каждого желающего. Ваши ребята из кружков готовятся к новым плаваниям!



— Нет, плавать в студёных морях им ещё рановато. Но зато самые увлечённые из них с интересом вместе с нами работают над другими задачами. Хорошо бы оснастить «Полярный Одиссей» специальным аппаратом для подводных исследований. Я уже говорил о поисках поморского коча — вполне возможно, что с помощью такого аппарата мы найдём затонувший коч. Хорошо бы также снабдить наше судно легким летательным аппаратом для воздушной разведки. Скажем, мотодельтапланом или каким-нибудь другим.

— Мечтать так мечтать!

— Да нет, я бы не назвал это мечтой. Перед юными техниками поставлена конкретная цель, а они ведь все могут! Может быть, уже к следующему плаванию будут найдены хорошие решения.

— Пришла пора заканчивать встречу. Что бы вы пожелали читателям — это традиционный вопрос в Актовом зале!

— Уметь увлекаться и доводить начатое до конца. Тогда жизнь подарит вам много интересного!

Встречу вел В. МАЛОВ



## ИНФОРМАЦИЯ

**ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ «БЕЛКА».** О необыкновенных питательных и даже лекарственных свойствах кедровых орехов и продуктов, получаемых из них, хорошо известно. Можно бы ещё шире и полнее использовать кедровые плантации, но для этого не хватает производительной техники, заменяющей монотонный ручной труд. Под-



спорьем тут может стать установка, разработанная в студенческом конструкторском бюро Восточно-Сибирского технологического института. Предназначена она для очистки орехов от скорлупы (поэтому и название получила «Белка»). Из приемного бункера орехи поступают в узкий канал, где сжатый воздух разгоняет их, с силой ударяет о твердую наковаленку и раскалывает. Затем ядра отделяются от скорлупы за счет разности плотностей. Ядра чаще всего перерабатывают на кедровое масло — источник многих замечательных лекарств. А скорлупа очень ценна для кожевенной промышленности, поскольку содержит много дубильных веществ.

# ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮСТ

## ВАКУУМ-ЖЕСТЯНЩИК

Предлагаю использовать в автомастерских установки, которые выпрямляли бы помятые кузова автомобилей с помощью вакуума. Принцип действия напоминает пылесос. Насадка на щите прижимается к помятому месту, установка включается, и металл под действием сил разрежения выпрямляется.

Андрей Афанасьев,  
Свердловская обл.





В сегодняшнем выпуске ПБ рассказывается, как с помощью вакуума можно выпрямить помятый кузов автомобиля, об оригинальном устройстве для столовой, которое принесет немалую экономию, и других интересных предложениях.

## ПОДСТАВКА С ПОДОГРЕВОМ

Когда в столовой наливают горячий чай в стаканы, они нередко лопаются. Предлагаю конструкцию специального нагревателя. Пустые стаканы помещаются в его ячейки и подогреваются. Предложение может принести немалую экономию.

Олег Gladунов,  
Куйбышевская обл.



## КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

При ремонте автомобиля жестяные работы — одни из самых трудоемких и требующих высокой квалификации. Для того чтобы выпрямить вмятины, как правило, применяют специальные молотки или домкраты. Для этого снимают внутреннюю обивку, демонтируют мешающие детали, и все равно нередко трудно бывает подобраться изнутри к месту повреждения. А решение Андрея Афанасьева из поселка Булакаш Свердловской области оказалось остроумным и простым. Он предложил установить в автомастерских вакуумный насос, оснастить его шлангом с резиновой присоской достаточно больших размеров. Способ выпрямления, как вы уже поняли из его письма, прост — присоска прикладывается к поврежденному месту. Однако все ли предусмотрел автор?

Недостатки есть — можно выправлять только достаточно ровные вмятины, а серьезные повреждения — с зазубринами и рваными краями — нельзя. Да и перепад давлений здесь не больше атмосфереры и иной раз может оказаться недостаточным. Следует сказать, что и контролировать процесс выправления непросто. Наверно, для этого необходимо сделать оболочку присоски либо прозрачной, либо с окошками. И тем не менее предложение Андрея Афанасьева оказалось оригинальным, неожиданным, его просто-

та и оперативность в случае сложных повреждений могут дать весомый результат; поэтому оно справедливо отмечается авторским свидетельством журнала «ЮТ».

\* \*

Треснул из-за резкого перегрева стакан... Казалось бы, мелочь, но, когда это происходит в тысячах столовых, кафе и буфетов, из копеек вырастает внушительная сумма потерь. Однако мы, не видя воочию всей этой горы битых стаканов, как правило, остаемся равнодушными, слыша слабый треск разрушающегося стекла, если только на нас самих не выливается содержимое. А ведь стаканы легко сохранить. Этот способ хорошо известен и издавна применяется в быту: перед тем, как налить горячую жидкость, нужно подогреть стакан до температуры 50—70° С. Но одно дело сполоснуть горячей водой один-два стакана и совсем другое — сотни стаканов предприятия общепита.

Олег Глудунов из поселка Суходол Куйбышевской области предложил использовать особую подставку с нагревом, в ячейки которой стаканы ставятся перед заполнением. Для удобства стаканы лучше расположить таким образом, чтобы жидкость можно было бы разливать в них, не вынимая стаканы из ячеек. Как видно по рисунку, устройство подставки очень простое: заполненный водой корпус, внутри которого находится электронагревательный элемент и терморегулятор, служащий для поддержания заданной температуры подогрева.



Понятно, что потребуется дополнительный расход электроэнергии (стоимость самой подставки не будет высокой и быстро окупится), и, чтобы снизить расход до минимума, надо тщательно продумать конструкцию корпуса. Ведь, с одной стороны, для быстрого нагрева стаканов корпус должен иметь хорошую теплопроводность, а с другой — большая внешняя теплоотдача потребует постоянной работы нагревателя, потребляющего электроэнергию. Эту задачу можно решить, например, поместив корпус в кожух из теплоизоляционного материала, закрывающий места «непроизводительной» отдачи тепла. Воз-

можны и другие варианты, над которыми вы, ребята, можете поработать.

Возможно, Олег и не первым задумался о том, как сохранить стаканы, однако факт остается фактом — в столовых, кафе никто не подогревает стаканы перед тем, как налить в них горячий чай или кофе. Так что простым предложением, сулящим большую экономию, стоило бы заинтересоваться.

**Члены экспертного совета  
инженер А. МАЗУРЕНКО  
и кандидат  
физико-математических наук  
А. МОИСЕЕВ**

## Рационализация

### ДВУЖАЛЬНЫЙ ПАЯЛЬНИК

При всей своей внешней простоте пайка не такое простое дело, особенно, если приходится паять радиодетали. Андрей Резниченко из Ворошиловграда предлагает радиолюбителям использовать жало паяльника,

распиленное по длине до половины, с тем чтобы выводы радиодеталей могли войти в этот распил. С таким жалом можно быстрее и качественнее запаивать радиодетали. Ведь выводы не надо специально придерживать пинцетом.

### САНКИ НА РОЛИКАХ

Автор предложения — ученик 4-го класса Женя Герасименко из города Киева. Эти санки позволяют двигаться и по снегу, и по бесснежным участкам. Все просто: на обычных санках Женя предлагает установить ролики (или небольшие колесики) так, что «при движении по снегу, — как пишет автор, — полозья и ролики скользят по нему, а когда снега нет, надо поднять санки на веревке, и тогда они пойдут на роликах. Такие



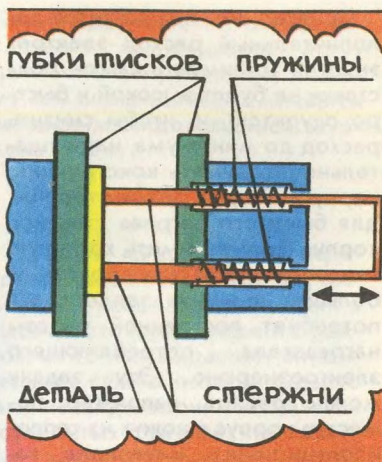
санки будут особенно удобны в городах, где на тротуарах даже зимой снег порой чередуется с асфальтом». Такие санки очень просто изготовить. Старший брат, например, делает их для своей младшей сестренки или своего братишки, которых часто надо возить на прогулку или в детский сад.



### ДЛЯ ТОЧНЫХ РАБОТ

Каждый, кто имел дело с тисками, знает, как иногда бывает трудно установить в них точно деталь, особенно если она небольших размеров и тонкая.

Сергей Балабанов из Ленинграда предложил использовать



для таких тонких работ специальные тиски. Посмотрите на рисунок. Тиски снабжены стержнями на пружинах. Когда надо установить в тиски деталь, работают так: одной рукой оттягивают стержни назад, а другой — располагают деталь в образовавшемся зазоре. Когда ручки опущены, деталь поставлена в необходимое положение. Теперь осталось только свести губки тисков и начать работу.

### Автосалон «ПБ»

#### КАК СМЕНИТЬ СВЕЧУ!

Ребята, занимающиеся в автокружках знают, что вынуть горячую свечу или вставить ее на место не так-то просто, если нет навыка. Олег Колесов из города Егорьевска Московской области предлагает вставить в свечной ключ отрезок резинового шланга длиной 15—20 мм с наруж-



ным диаметром, как у ключа, и внутренним диаметром, как у свечи. Отрезок шланга будет не только удерживать свечу, но и центрировать ее при установке.



Кроме авторов предложений, о которых рассказывалось в журнале, экспертный совет отметил почетными дипломами предложения Александра Кулишкина из Ленинградской области, Владимира Горкина из Донецка, Александра Кухаренко из Баку, Николая Ярощука из Ровенской области, Александра Петрова из Омска, Дамира Бикталиева из города Мубарека (Узбекская ССР), Юрия Щедрина из Краснодарского края, Сергея Кукиля из Винницкой области, Олега Захарова из Ворошиловградской области, В. Ревунова из Риги, Артура Гусакова из Уфы, Ильи Кожевникова из Свердловской области, Олега Яковлева из Сахалинской области, Андрея Бычкова из города Бийска и Игоря Лапшина из Москвы.

Экспертный совет отметил авторскими свидетельствами журнала предложения Андрея АФАНАСЬЕВА из Свердловской области и Олега ГЛАДУНОВА из Куйбышевской области. Предложения Сергея БАЛАБАНОВА из Ленинграда, Евгения ГЕРАСИМЕНКО из Киева, Андрея РЕЗНИЧЕНКО из Ворошиловграда и Олега КОЛЕСОВА из Московской области отмечены почетными дипломами.



## ИНФОРМАЦИЯ

**НЕЗРИМЫЕ МЕЛИОРАТОРЫ.** Сельскохозяйственное освоение осушенных территорий нередко наталкивалось на непреодолимую преграду. На дне болота после его осушения образовывалась плотная водонепроницаемая корка из цементированных минеральных веществ. Она затрудняла развитие корневой системы растений, нарушала водообмен в почве. Как устранить помеху!

Задачу решили грузинские ученые. В ходе исследований они установили: вещества, из которых состоит злополучная корка, служат пищей для некоторых видов силикатных бактерий. Силу новоявленных помощников мелиораторов проверили на осушенных болотах Колхидской низменности. Колонии силикатных бактерий селили на твердые ложа болот, закачивая их туда вместе с питательным раствором по узким скважинам. За считанные месяцы бактерии разрушали монолитную корку.

## ЗФТШ ОБЪЯВЛЯЕТ НАБОР

Заочная физико-техническая школа (ЗФТШ) при Московском физико-техническом институте (МФТИ) проводит набор учащихся восьмилетних и средних школ, расположенных на территории РСФСР, в 8, 9 и 10-е классы.

Цель школы — помочь ученикам в самостоятельных занятиях по углублению своих знаний по физике и математике. При приеме в ЗФТШ предпочтение отдается учащимся, проживающим в сельской местности и рабочих поселках, где такая помощь особенно необходима.

Обучение в школе бесплатное.

Кроме отдельных учащихся, в ЗФТШ принимаются физико-технические кружки, которые могут быть организованы в любой общеобразовательной школе двумя преподавателями — физики и математики.

Руководители кружка набирают и зачисляются в них учащиеся (не менее 8—10 человек), успешно выполнившие вступительное задание ЗФТШ. Кружок принимается в ЗФТШ, если директор школы сообщит в ЗФТШ фамилии, имена, отчества руководителей кружка и поименный список членов кружка (с указанием класса в 1987/88 учебном году и итоговых оценок за вступительное задание по физике и математике). Все материалы по организации кружка и конверт для ответа о приеме кружка в ЗФТШ с обратным адресом на имя одного из руководителей кружка следует выслать в адрес ЗФТШ (с указа-

нием: «кружок») до 25 мая 1987 года. (Тетради с работами членов кружка в ЗФТШ не высылаются.)

Учащиеся ЗФТШ и руководители физико-технических кружков будут получать задания по физике и математике в соответствии с программой ЗФТШ, а также рекомендуемые ЗФТШ решения этих заданий. Задания содержат теоретический материал и разбор характерных задач и примеров по теме, а также 10—14 задач для самостоятельного решения. Это и простые задачи, и более сложные (на уровне конкурсных задач в МФТИ). Работы учащихся-заочников проверяют в ЗФТШ и ее филиалах, а членов кружка — его руководители.

С учащимися Москвы проводятся занятия по физике и математике два раза в неделю по программе ЗФТШ в вечерних консультационных пунктах (в ряде московских школ), набор в которые проводится или по результатам выполнения вступительного задания ЗФТШ, или по результатам очного собеседования по физике и математике. (Справки по телефону 408-51-45.)

Вступительное задание по физике и математике каждый ученик выполняет самостоятельно. Работу надо сделать на русском языке и аккуратно переписать в одну школьную тетрадь. Порядок задач должен быть тот же, что и в задании. Тетрадь перешлите в большом конверте простой бандеролью (только не сворачивайте в трубку). Вместе с решением обязательно вы-



шлите справку из школы, в которой вы учитесь, с указанием класса. Справку наклейте на внутреннюю сторону тетради. Без этой справки решение рассматриваться не будет. На внешнюю сторону тетради наклейте лист бумаги, заполненный по образцу:

1. Область (край или АССР)
2. Фамилия, имя, отчество
3. Класс
4. Номер, адрес и телефон школы
5. Фамилия, имя, отчество вашего преподавателя по физике  
по математике
6. Профессия родителей и занимаемая должность:  
отец  
мать
7. Подробный домашний адрес

(Все фамилии, имена и отчества в этой анкете должны быть написаны четко, печатными буквами в именительном падеже.) Внизу начертите таблицу для оценок за вступительное задание:

№
п/п
Ф.
М.

Для получения ответа на вступительное задание вложите в тетрадь конверт с вашим домашним адресом.

Срок отправления решения — не позднее 1 марта 1987 года (по почтовому штем-

пелю места отправления). Вступительные работы обратно не высылаются. Решение приемной комиссии будет сообщено не позднее 1 августа 1987 года.

Тетрадь с выполненными заданиями (обязательно и по физике, и по математике) присылайте по адресу: 141700, г. Дол-

Белгородская область  
Калинин Андрей Иванович  
восьмой  
старооскольская средняя  
школа № 16, т. 5-25-40

Грищенко Тамара Ивановна  
Иванова Галина Петровна

электрослесарь  
ткачиха  
309530, Белгородская обл.,  
г. Старый Оскол, 12, м-он  
Жукова, д. 28, кв. 390

гопрудный Московской области, Московский физико-технический институт, для ЗФТШ.

Учащиеся Архангельской, Вологодской, Калининской, Калининградской, Кировской, Костромской, Ленинградской, Мурманской, Новгородской, Псковской, Пермской, Ярославской областей, Карельской, Удмуртской и Коми АССР высылают работы по адресу: 198904, г. Старый Петергоф, ул. 1 Мая, д. 100, ЛГУ, филиал ЗФТШ при МФТИ.

Учащиеся Амурской, Иркутской, Кемеровской, Камчатской, Магаданской, Новосибирской, Омской, Сахалинской, Томской, Тюменской, Читинской областей, Алтайского, Красноярского, Приморского, Хабаров-

ского краев, Бурятской, Тувинской, Якутской АССР высылают работы по адресу: 660062, г. Красноярск, проспект Свободный, д. 79, Госуниверситет, филиал ЗФТШ при МФТИ.

Ниже приводятся вступительные задания по физике и математике. В задании по физике задачи 1—5 предназначены для учащихся 7-х классов, задачи 4—9 — для учащихся 8-х классов, задачи 8—14 — для учащихся 9-х классов.

В задании по математике задачи 1—5 — для 7-х классов, 3—9 — для 8-х классов, 6—12 — для 9-х классов.

## ФИЗИКА

1. Движущаяся равномерно подводная лодка посылает по ходу движения ультразвуковые импульсы длительностью  $T$ . Импульсы отражаются от неподвижного препятствия и возвращаются к лодке, причем их длительность оказывается равной  $t$ . Определить скорость лодки, если скорость звука в воде равна  $v$ .

2. Человек стоит на расстоянии 6 м от реки. В 34 м от реки горит костер. Расстояние между перпендикулярами, соединяющими прямой берег реки с человеком и с костром, равно 30 м. Человек бежит со скоростью 5 м/с к реке, зачерпывает ведром воду, затем бежит к костру и заливает его. Каково минимальное время, необходимое ему для этого, если на то, чтобы зачерпнуть воду, ему нужно 5 с?

3. Высота надводной части лодки-плоскодонки равнялась  $h=20$  см. К днищу лодки со стороны воды по всей его площади приклеили пластину пенопласта (плотность  $\rho=0,4$  г/см<sup>3</sup>) толщины  $l=5$  см. Определить высоту надводной части лодки после наклеивания пенопласта.

4. При изготовлении льда в комнатном холодильнике потребовалось 5 мин, чтобы охладить воду от  $+4^{\circ}\text{C}$  до  $0^{\circ}\text{C}$  и еще 1 ч 40 мин, чтобы превратить ее в лед. Определить удельную теплоту плавления льда. Удельная теплоемкость воды  $4,2 \cdot 10^3$  Дж/кг·град.

5. В термосе хранится жидкий азот при температуре  $-195^{\circ}\text{C}$  в количестве 2 л. За сутки испарилась половина азота. Определить удельную теплоту испарения азота, если известно, что 40 г льда в том же термосе растает за 22 ч 30 мин. Скорость подвода тепла в термосе пропорциональна разности температур внутри и снаружи термоса. Температура окружающего воздуха  $20^{\circ}\text{C}$ . Плотность жидкого азота при 78 К равна  $800$  кг/м<sup>3</sup>.

6. Легкая пружина с жесткостью  $K$  и длиной  $l$  стоит вертикально на столе. На нее падает шарик массой  $m$ . На какой высоте от поверхности стола шарик будет иметь максимальную скорость?

7. Искусственный спутник, используемый в системе телесвязи, запущен в плоскость земного экватора так, что все время находится в зените одной и той же точки земного шара. Во сколько раз радиус орбиты спутника больше радиуса Земли, равно 6400 км? Ускорение свободного падения  $9,8$  м/с<sup>2</sup>.

8. Два одинаковых нагревателя включены последовательно в сеть с напряжением 220 В. В сеть с каким напряжением нужно включить эти два нагревателя, соединенные параллельно, чтобы на них выделялась та же мощность?

9. Ядро толкнули горизонтально, сообщив кинетическую энергию 45 Дж. При падении в песок скорость ядра была направлена под углом  $30^{\circ}$  к горизонту. Найти количество тепла, выделившегося при ударе о песок. Ядро в полете не вращалось.

10. Шайба скользит по льду хоккейной площадки от одних ворот к другим. Первую половину пути, где лед расчищен, она движется в области с коэффициентом трения  $K_1$ ,



а вторую — с коэффициентом трения  $K_2$ . Найти отношение коэффициентов трения, если известно, что скорости шайбы у первых ворот, на середине площадки и у вторых ворот относятся как 4:3:1.

11. Баллон газовой плитки объемом 0,5 л содержит 300 г пропана под давлением 16 атм. Что можно сказать об агрегатном состоянии пропана в баллоне: находится он в газовой фазе или нет? Химическая формула пропана  $C_3H_8$ .

12. В тепловом процессе объем идеального газа изменяется линейно с давлением по закону  $V = \beta p$ , где  $\beta$  — постоянная. Во сколько раз изменяется давление газа при уменьшении температуры от 450 К до 200 К?

13. Внутри откачанной до глубокого вакуума установки расположен герметичный теплоизолированный сосуд, заполненный идеальным одноатомным газом. Сосуд закрыт сверху теплонепроницаемым поршнем. Газ занимает объем  $V$ . На поршень ставят гирию той же массы, что и масса поршня. Найти объем газа в новом положении равновесия.

14. Взрывная камера заполняется смесью кислорода и водорода при температуре 300 К и общем давлении 1 атм. Парциальные давления кислорода и водорода одинаковы. После герметизации камеры производится взрыв. Найти давление внутри камеры после охлаждения продуктов реакции до температуры 373 К.

## МАТЕМАТИКА

1. Лодка спускается вниз по течению реки на 6 км, а затем возвращается обратно. Скорость течения реки равна 2 км/ч. В каких пределах может лежать собственная скорость лодки, если известно, что поездка заняла не менее 4 ч?

2. В прямоугольном треугольнике из вершины прямого угла проведены высота, биссектриса и медиана. Докажите, что биссектриса делит угол между медианой и высотой на две равные части.

3. Найдите последнюю цифру числа

$$19^{87} - 87^{19}$$

4. В четырехугольнике ABCD  $\angle ABD = \angle ACD = 90^\circ$ ,  $AB = BD = 5$ ,  $CD = 1$ .

Найдите BC.

5. Докажите, что не существует таких целых чисел  $x$  и  $y$ , при которых

$$3x - y^2 = 1987.$$

6. Докажите, что если  $m$  и  $n$  — натуральные числа, то и

$$\frac{(1+m+\dots+m^n)^2 - m^n}{1+m+\dots+m^{n-1}}$$

— натуральное число.

7. Корни уравнения  $x^3 - 3x^2 + ax + 1 = 0$  образуют арифметическую прогрессию. Найдите значение параметра  $a$  и решите уравнение.

8. Найдите многочлен четвертой степени с целыми коэффициентами, корнем которого является число  $\sqrt{2} + \sqrt{3}$ .

9. Найдите все точки на земном шаре, обладающие следующим свойством: если пройти из такой точки 1 км на юг, затем 1 км на восток и 1 км на север, то вы снова окажетесь в исходной точке.

10. Дан параллелограмм ABCD площади  $S$ . Точка  $P$  лежит на прямой  $BD$ ,  $DP = BD$ , точка  $Q$  — на прямой  $DC$ ,  $CQ = DC$ . Найдите площадь треугольника  $APQ$ .

11. Решите уравнение:

$$4\sin^2 x - 4\cos x \cdot \sin y - 5 = 0.$$

12. На координатной плоскости рассматриваются правильные треугольники, у которых две вершины лежат на прямой  $y = x + 2$ , а координаты третьей вершины удовлетворяют неравенству:

$$x^2 \leq y \leq x + 2.$$

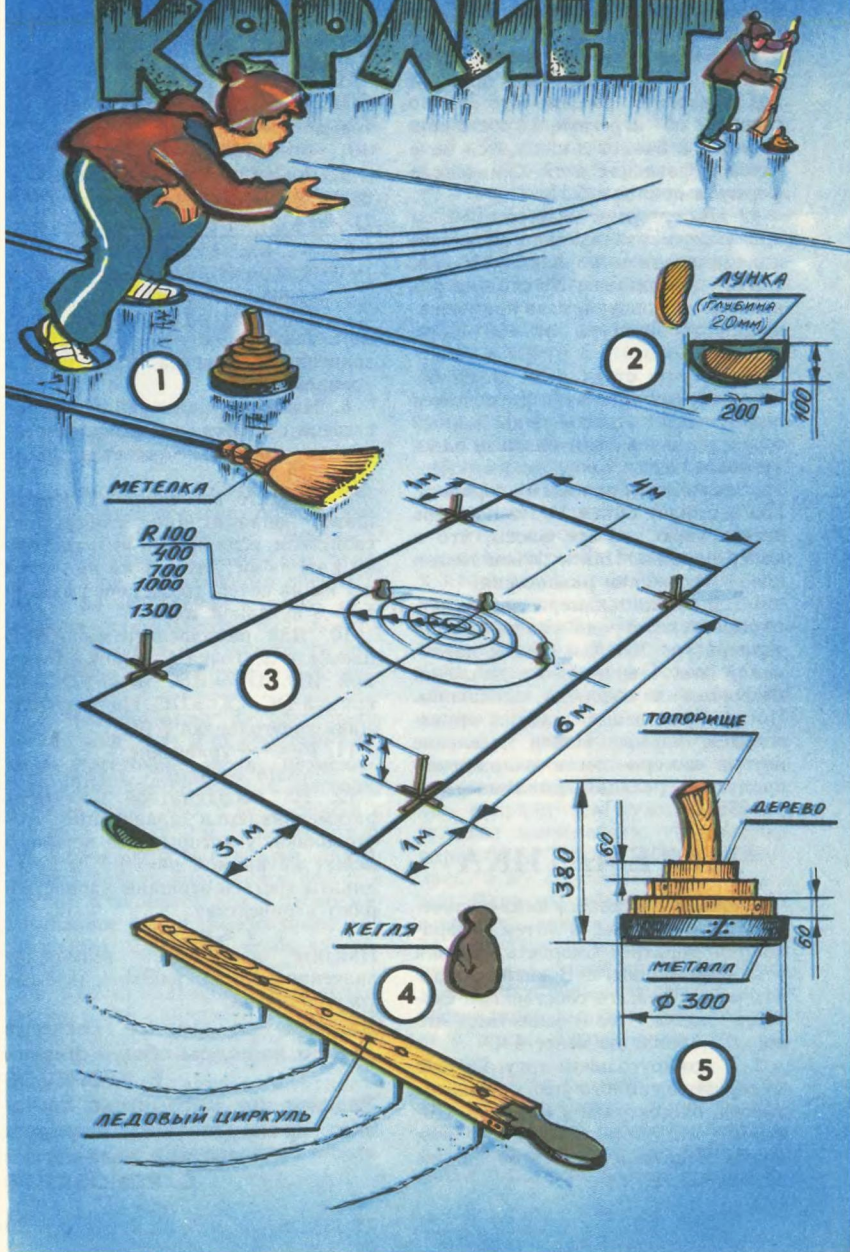
Найдите наибольшее возможное значение площади рассматриваемых треугольников.

**Задание по физике составил доцент кафедры общей физики Е. КУЗНЕЦОВ**

**Задание по математике составил преподаватель кафедры высшей математики С. КОНОВАЛОВ**

Игры со всего света

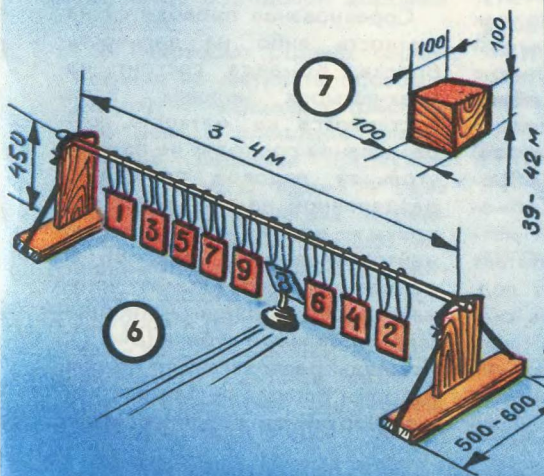
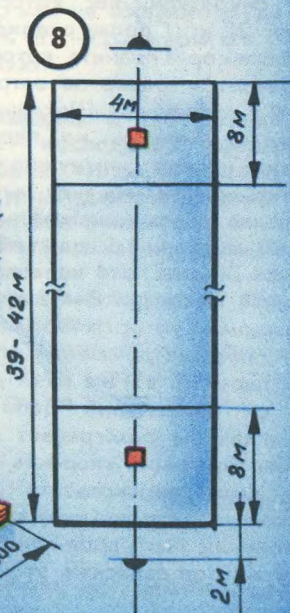
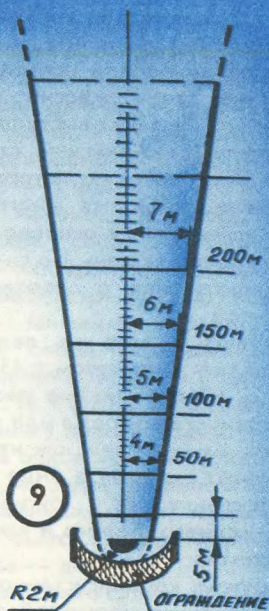
# КАРЛИНГ





Спортивные знатоки считают, что впервые «ледовую стрельбу» по мишени — так еще называют кёрлинг — продемонстрировали в XIV веке фламандские купцы в Шотландии. Упоминается о кёрлинге и в знаменитом Тевтонском словаре голландца Корнелия Килнаана (1528—1607 гг.). Игра эта быстро распространилась по Европе. В начале XIX века в Англии был создан первый клуб любителей кёрлинга. А в 1838 году благодаря усилиям шотландских спортсменов родился «Союз игроков в кёрлинг» (в настоящее время он называется «Королевский клуб кёрлинг»).

Сегодня в кёрлинг с увлечением играют в Швейцарии, Англии, Канаде, США, Швеции и других странах Европы и Америки. Проводятся даже национальные чемпионаты. Недавно Международный олимпийский комитет (МОК) принял решение провести несколько показатель-



ных выступлений кёрлингистов на зимней Олимпиаде в Калгари, которая состоится в 1988 году. Это очень приятное для любителей «ледовой стрельбы» известие, ведь многие виды спорта после таких выступлений получали олимпийский статус.

За многовековую историю у кёрлинга появилось много собратьев — о них в основном сегодня и пойдет речь. Но сначала несколько слов о спортивном кёрлинге.

Играют в него на ледовой площадке размером 43,93×4,27 м. На ровной, без уклонов поверхности водоема или катка чертят мишени или, как их еще называют, «дома» в виде трех концентрических окружностей — синего, белого и красного цветов.

Оружие кёрлингиста—овальный камень с изогнутой съемной рукояткой, вес которого около 20 кг. Сделан снаряд из особого сорта гранита, который встречается только на острове Эйса у побережья Шотландии.

Задача игроков на первый взгляд несложная: нужно так пустить камень по льду, чтобы он попал в «дом», желательнее в самый маленький. Играют обычно командами по 4 человека в каждой. Проводят 8—12 туров, в каждом из которых игрок бросает дважды. Причем ему помогает партнер: взяв в руки метлу, он интенсивно работает ею — как бы разогревает лед, чтобы теряющий скорость снаряд смог проскользнуть еще несколько метров. Говорят, что от умения партнеров-«дворников» многое зависит в этой иг-

ре. Сегодня, например, никому пока не удастся разгадать секрет канадских «дворников», благодаря искусству которых снаряд словно замороженный останавливается точно в «доме».

Подсчет набранных в одном туре очков ведут по такому принципу: когда игроки обеих команд израсходуют все свои ледовые снаряды, судьи замеряют расстояния от них до центра «дома». Команда получает очко за каждый снаряд, расположенный в наименьшем расстоянии от центра, конечно, в сравнении с противником.

А теперь о разновидностях древнего кёрлинга. Вначале о его швейцарском собрате.

В швейцарский кёрлинг играют не гранитными камнями, а так называемыми «утюгами», собранными из деревянных дисков (рис. 5). В «утюг» вклеена деревянная, немного загнутая рукоятка, нижний диск окантован металлической полосой. Вес снаряда от 5 до 6 кг.

Соревнования проводятся на меткость либо на дальность броска. Команда состоит из трех-четырёх человек. Если состязаются на меткость, соревнования проводят на прямоугольной ледовой площадке, разделенной на три части: по краям — «домá», в середине — нейтральная зона (рис. 8). В центре каждого «дома» устанавливают мишени — небольшие деревянные кубики (рис. 7). Команды располагаются по обе стороны площадки. Так же, как и в спортивном кёрлинге, игра-



ют несколько туров (о количестве их капитаны команд договариваются заранее). За тур каждый игрок совершает три броска. Чтобы в момент броска сохранить устойчивость, во льду делают специальные углубления для ног (рис. 1, 2). После каждого тура команды меняются местами. Подсчет очков такой же, как в спортивном кёрлинге.

А как быть, если игрок задевает «утюгом» кубик? Если он остается в «доме», отсчет очков идет от того места, где остановился кубик; если же вылетает за пределы «дома», его возвращают на место. Те же броски, что были сделаны до попадания в кубик, замеряются от центральной точки «дома», то есть от того места, где кубик находился в начале игры.

Для соревнований на дальность броска готовят большую ледовую площадку (рис. 9). Сильнейшие мастера-кёрлингисты метают снаряд более чем на 200 м. Вам же, думаем, хватит и 100 м ледовой дорожки стадиона.

В некоторых странах соревнования на меткость проводят на других площадках (рис. 3).

В центре площадки специальным ледовым циркулем (рис. 4) чертят «дом» в виде пяти концентрических окружностей. В нем располагают мишени-кегли. Обе команды метают с одного места. Количество туров и бросков в одном туре — по договоренности. Задача игроков — выбить кегли из центральной зоны, отмеченной стойками. Если мишень затро-

нута, но не покинула зону, команда получает 1 очко. Если выбита и «утюг» остановился за пределами игрового поля — 2 очка. Наибольшее количество очков команда получает в том случае, если мишень выбита, а «утюг» остался в центральной зоне — 3 очка.

И наконец, еще об одном собрате спортивного кёрлинга — калуддене. Так называется ледовая стрельба по подвижным мишеням, представляющим собой подвешенные на проволоке таблички с цифрами (рис. 6). Суть ее проста: в какую табличку попал, столько и получишь очков. А если «утюг» прошел, не задев их (рукоятка проскользнула в щель), игрок получает максимальное количество очков — десять.

Несколько слов о снаряжении для игр. Оно несложное, думаем, вам не составит труда сделать его — размеры все на рисунках.

**Кёрлинг и его разновидности — последняя публикация рубрики «Игры со всего света». За два года на страницах журнала мы рассказали о многих играх разных народов. Понравились ли они вам? С какими играми вы хотели бы познакомиться еще!**

**На конвертах с письмом не забудьте поставить пометку «Игры со всего света».**

**Ю. БИРЮКОВ**

**Рисунки А. МИТРОФАНОВА**

# СНЕРФЕР— ЗИМНИЙ СКЕЙТБОРД

При московской школе № 875 несколько лет существует самодеятельный снерфер-клуб. Название его придумали сами ребята, сложив из двух слов: «снег» и «серфер». А все вместе — снерфер — это пластиковая монолыжа для катания с гор, позволяющая юным спортсменам выписывать на снегу не менее замысловатые выражи, чем летом — на роликовой доске.

О том, как самому изготовить снерфер, мы попросили рассказать руководителя снерфер-клуба Бориса Ивановича КОВАЛЕВА.

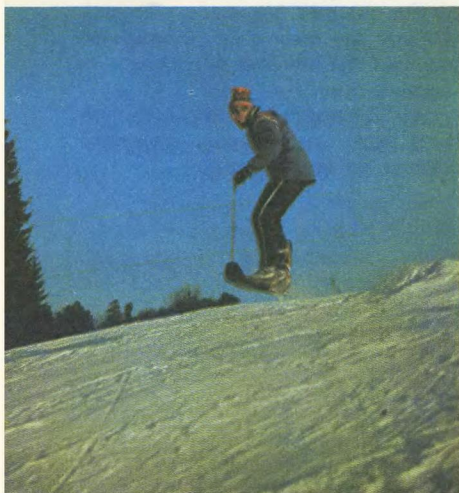
Прежде всего о главном: из чего делать снерфер. Ребята долго экспериментировали с различными материалами для монолыжи. В принципе подходит и толстая фанера, и цельная березовая доска, и любая твердая пластмасса. Но самый лучший (прочный, легкий и хорошо скользящий) снерфер получается из винипласта. Куски его продаются в магазинах «Юный техник».

Размеры прямоугольной заготовки лыжи показаны на ри-

сунке. (Толщина заготовки 8—10 мм.) Обрежьте ее на циркулярной пиле тонкой фрезой, затем разметьте и вырежьте ножовкой по металлу носовую часть снерфера. Большим драчевым напильником опилите заготовку по всему периметру. Постарайтесь не завалить боковые кромки: чем острее они будут, тем увереннее можно выполнять повороты на снерфере. Лишь носовую часть лыжи можно слегка скруглить. На циркулярной пиле четырехмиллиметровой фрезой прорежьте на скользящей поверхности винипласта 3—4 продольных направляющих паза. Глубина их 2—3 мм, ширина 4—6 мм.

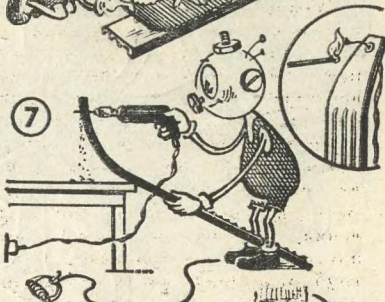
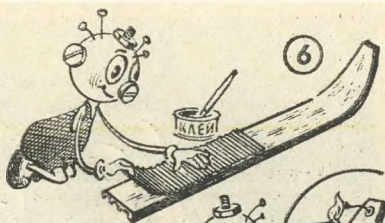
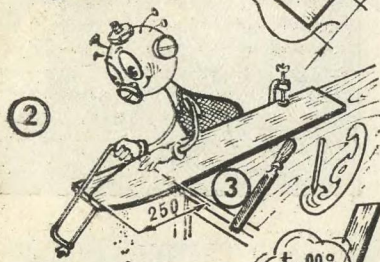
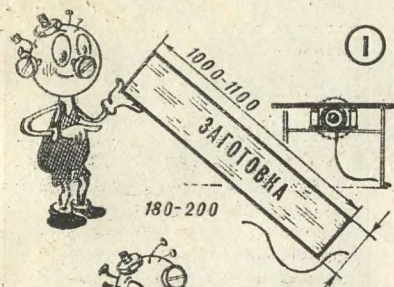
Теперь нагрейте почти до кипения ведро воды и опустите в нее носовую часть заготовки. Через две-три минуты она начнет загибаться. Но не допускайте слишком резкого загиба, вовремя извлеките заготовку и сразу опустите в ведро с холодной водой, чтобы зафиксировать получившуюся форму.

Наклейте на верхнюю поверхность снерфера прокладку из рифленой резины, для того, чтобы ноги спортсмена устойчиво стояли на снаряде. Установите крепление — это короткое ремешок с пластинкой из тонкой фанеры на конце (ремешок оборачивается вокруг голеностопного сустава той ноги, которая ближе к заднему торцу снерфера, пластинка размещается под ногой). Вы, наверное, поняли, для чего придумано такое необычное крепление: оно работает лишь тогда, когда спортсмен стоит на своем снаряде — при падении монолыжа мгновенно слетает с ноги, предотвращая травму.





Снерфер можно оснастить еще и простейшим устройством управления. Просверлите в загнутах конце лыжи отверстие диаметром 6—8 мм, проденьте в него капроновый трос, зажмите снаружи шайбой и оплавьте кончик

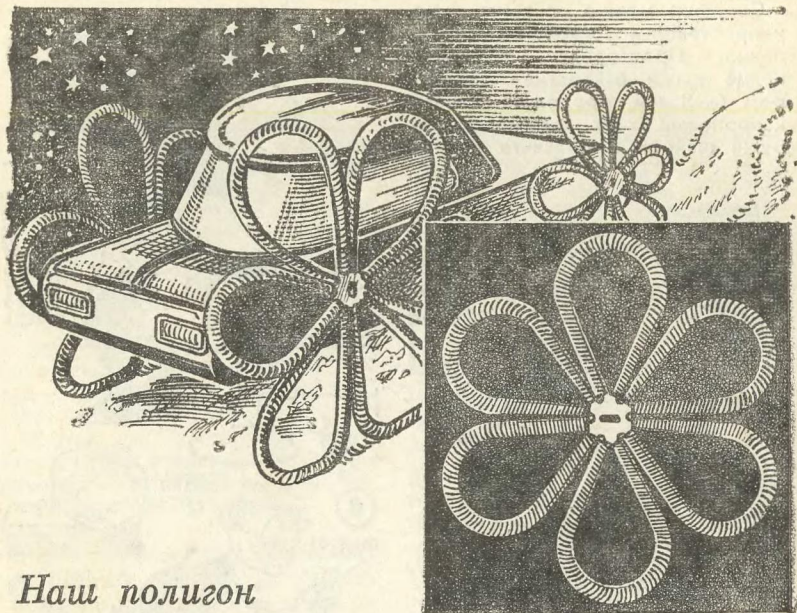


горящей спичкой. На другом конце троса закрепите ручку управления, отрегулировав длину троса по своему росту.

Остается лишь украсить снерфер яркой переводной картинкой — и снаряд готов. Учиться кататься на нем начинайте с небольших гор. Стойка, как и на скейтборде, боковая. Ручка троса в руке. Повороты выполняются так же, как на роликовой доске, с помощью троса.

Итак, желаем вам хорошего снега! Впрочем, прошлым летом мы выяснили, что на снерфере можно съезжать не только со снежных гор, но и с... песчаных!

Рисунки С. ЗАВАЛОВА



*Наш полигон*

## ПРУЖИНОХОД

Идею транспортного средства на пружинном двигателе когда-то высказал польский журнал «Горизонты техники для детей», а юные космонавты из пензенского подросткового клуба «Полет» развили и доработали ее, а потом, используя необычный движитель, сделали модель планетохода. Ее вы и видите на рисунке.

Пружинные колеса модели, кроме основного своего назначения, выполняют роль амортизаторов (пружины хорошо воспринимают и гасят вибрацию, вызванную неровностями почвы). Такие пружинные колеса легко демонтируются — для этого достаточно

снять с ведущей звездочки надетые на ее лучи пружины.

Мы не будем рассказывать, как изготовить модель, — она может быть и покупной. Поговорим о движителе. Для его сборки понадобятся 24 витые пружины и 4 звездочки. (В центре каждой из звездочек необходимо просверлить отверстие под вал редуктора Р-1 вашей модели.)

Для начала изготовьте 6 пружин из стальной проволоки толщиной 1—1,5 мм, длина каждой заготовки 90 мм. Делается это с помощью металлической оправки 1 диаметром 4,5 мм, изогнутой с одной стороны по форме ру-



коятки. На конце оправки имеется надрез. Вставьте в него проволочную заготовку 5, из которой предполагается навивать пружину. Оправку закрепите между деревянными брусками 3 и 4, зажатými в тисках. В надрез введите заготовку и начинайте осторожно приводить во вращение рукоятку. Проволока будет наматываться на оправку, образуя витки пружины. На внутренней поверхности деревянных брусков при этом образуется своеобразная винтовая нарезка, так что, сделав несколько оборотов, нужно покрепче зажать тиски и так постепенно довести навивку пружины до конца. Два гвоздя на верхней грани бруска 4 направляют проволоку к надрезу оправки. Закончив эту операцию, ослабьте винт тисков, но не рез-

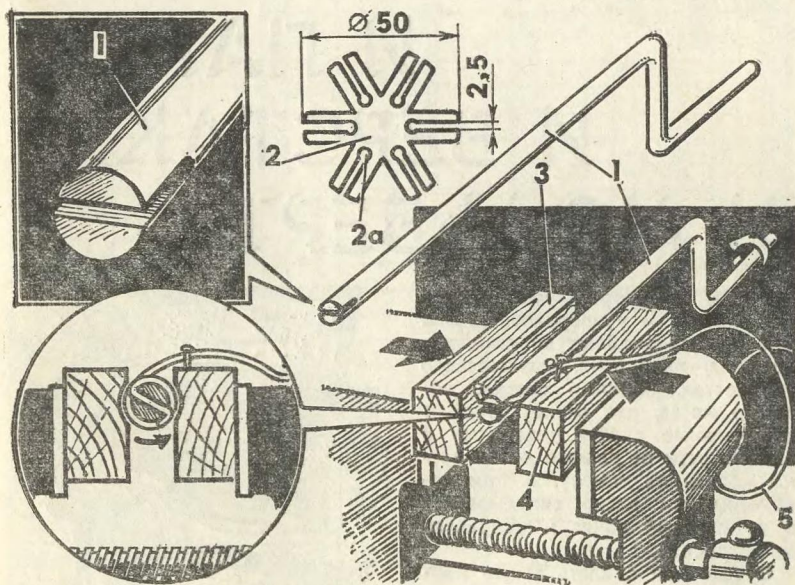
ко, а постепенно, иначе освободившаяся пружина может «выстрелить» и поранить вас.

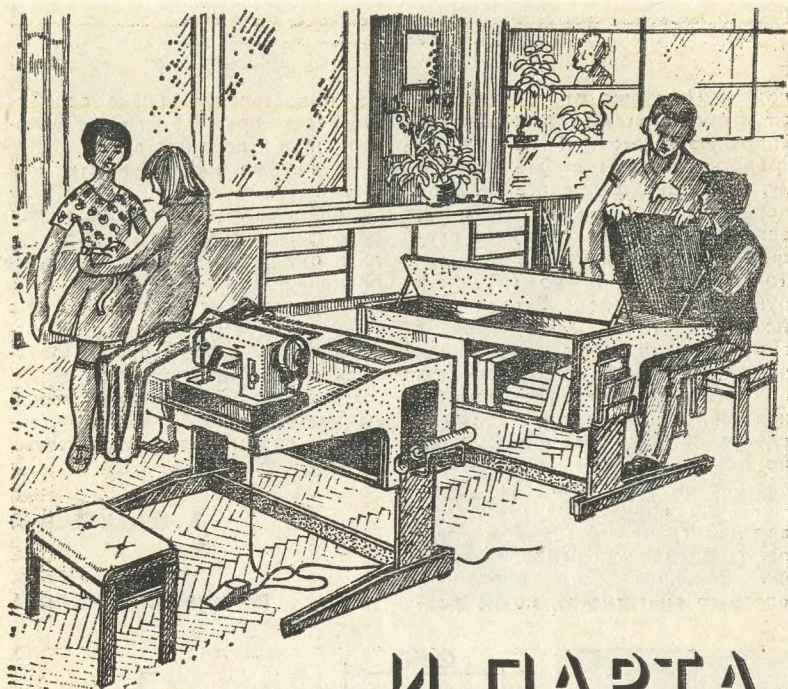
Из кружка толстой жести или дюралюминия толщиной 1—1,5 мм выпилите звездочку 2, показанную на рисунке. В точках 2а просверлите отверстия, облегчающие выполнение внутренних прорезей. Ширина лучей звездочки должна быть равна внутреннему диаметру пружин, чтобы они надевались с некоторым усилием.

Поэкспериментируйте с новым движителем. Как вы считаете, годится ли он для инопланетных дорог?

**В. ШПАКОВСКИЙ**

**Рисунки С. ЗАВАЛОВА**

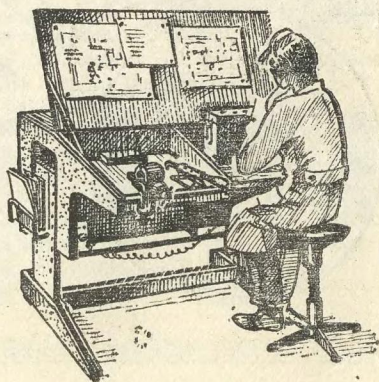




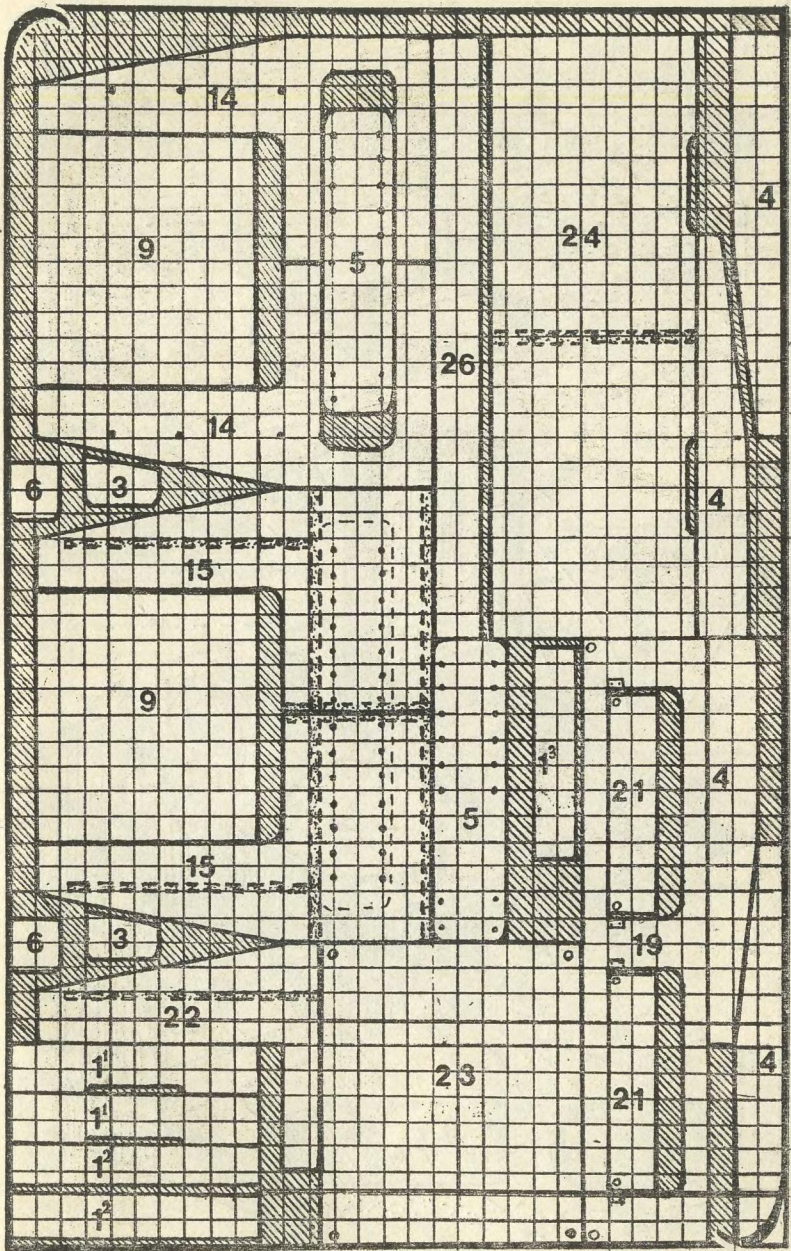
# И ПАРТА, И ВЕРСТАК, И МОЛЬБЕРТ...

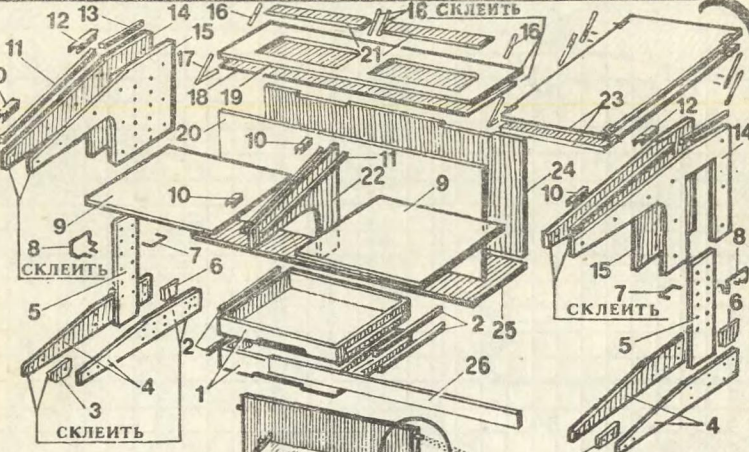
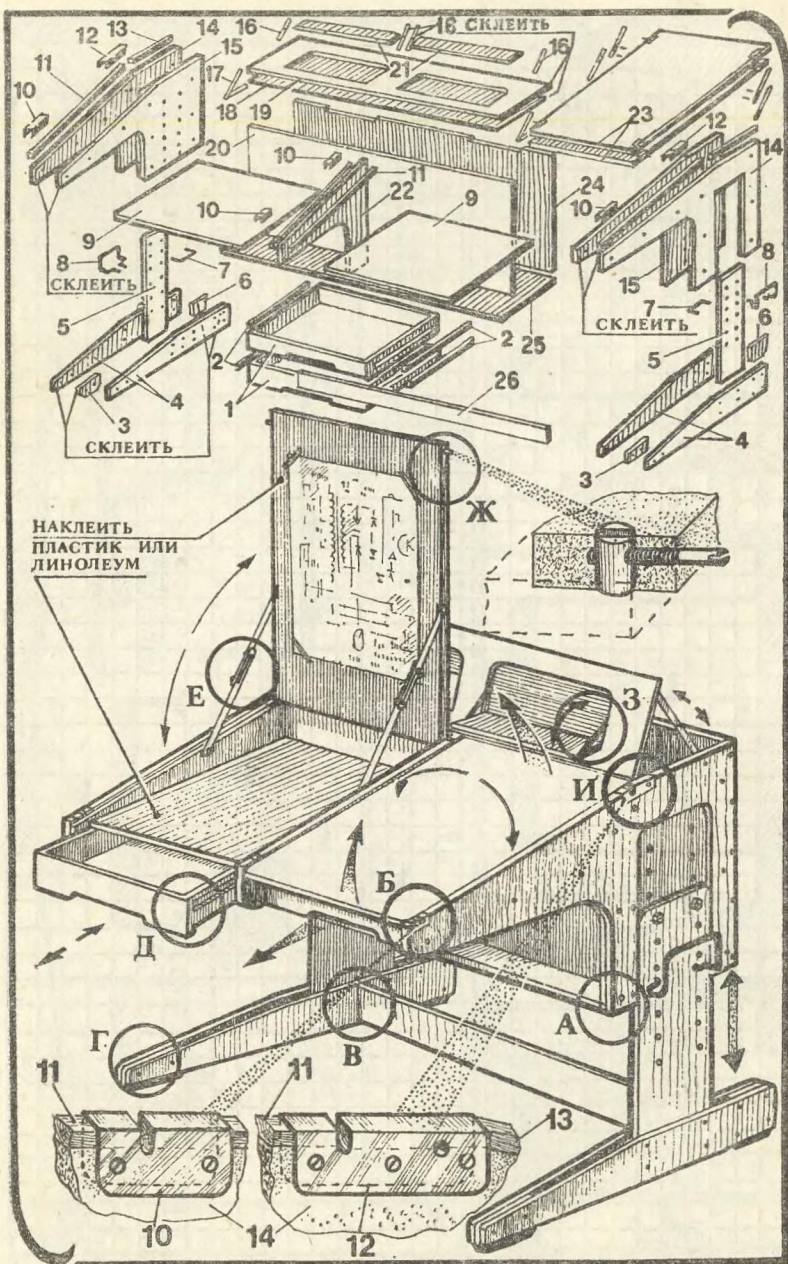
Парта, о которой мы сегодня расскажем, — универсальная, она удобна для учебных занятий, рукоделия, рисования, технического творчества. Занимая совсем немного места, она может «расти»: специальные скобы позволяют в зависимости от вашего роста легко менять ее высоту. А при необходимости легко складывается в компактный пакет и убирается на антресоль.

О том, как сделать такую парту, рассказывает мастер-мебельщик Владимир Иванович БАРЫШЕВ.









НАКЛЕИТЬ  
ПЛАСТИК ИЛИ  
ЛИНОЛЕУМ

Ж

Е

И

Б

Д

Г

В

А

11

11

13

10

14

12

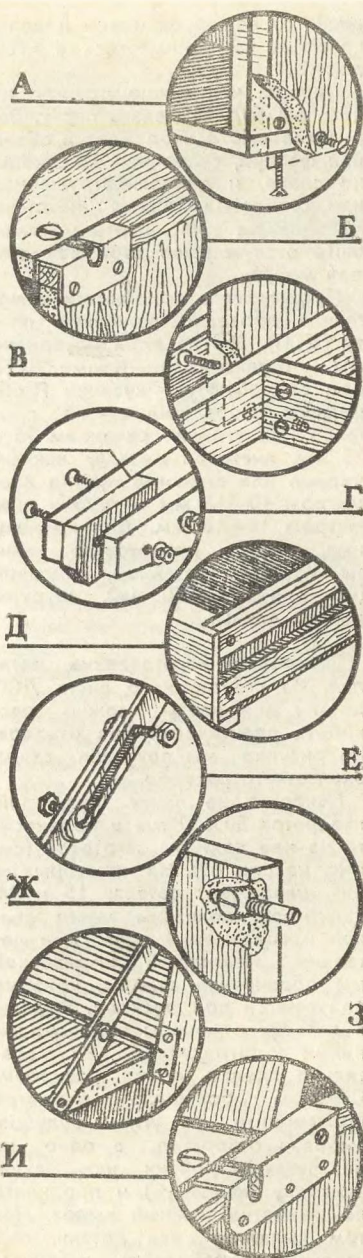


Прежде чем приступить к работе, хотелось бы сказать вот о чем.

На рисунках представлена конструкция, которая, по нашим задумкам, должна удовлетворить многих школьников. Но это не означает, что ее нельзя изменить, усовершенствовать. Например, может быть, кому-то захочется заднюю полость сделать в виде полок для книг. А кому-то она потребуется как хранилище для чертежей, портфеля. В нашей конструкции только два подвижных ящика, а можно сделать еще два-три, но более мелких. На поднимающейся крышке можно закрепить небольшую репродукцию, моделист же наверняка захочет использовать ее для хранения мелкого инструмента — нужно только оборудовать крышку соответствующими гнездами. Конечно, найдет он место и для небольших тисков — все это за-

#### НА РИСУНКАХ:

1 — подвесной ящик (2 шт., ДСП или фанера толщиной 10—12 мм); 2 — полозок (4 шт., сосновые, еловые планки); 3 — передний вкладыш (2 шт., ДСП); 4 — нижняя часть опоры (4 шт., ДСП); 5 — стойка (2 шт., ДСП); 6 — задний вкладыш (2 шт., ДСП); 7 — внутренняя скоба (2 шт., металлический пруток  $\varnothing$  12 мм или трубка  $\varnothing$  14 мм); 8 — скоба-подставка (2 шт., см. дет. 7); 9 — столешница (2 шт., ДСП); 10 — малая петля (4 шт., П-образный профиль или листовая дюраль); 11, 13 — рейки-накладки (6 шт., сосна, ель); 12 — большая петля (2 шт., см. дет. 10); 14, 15 — детали боковой стенки (4 шт., ДСП); 16, 17 — кронштейны передней и задней крышек (4 шт., листовая дюраль); 18 — нижняя часть задней крышки (фанера, оргалит, пластик); 19 — верхняя часть задней крышки (ДСП); 20, 24 — вертикальные стенки (ДСП); 21 — вкладыш подставки для книг (2 шт., ДСП); 22 — перегородка (ДСП); 23 — крышка (2 шт., чертежные доски или ДСП); 25 — нижний шит (2 шт., ДСП); 26 — проножка (ДСП).



висит от вашей фантазии и дела, которым вы занимаетесь в часы досуга.

Первое, что нужно решить: из чего вы будете делать парту. Вариантов много. Подойдет и обычная фанера, склеенная в несколько слоев, и древесностружечная или столярная плита; наконец, материалом для парты может быть отслужившая свой век старая мебель.

Проще всего приобрести в магазине древесностружечную плиту (ДСП). Вот на этом материале мы и остановимся. Кроме ДСП, нам потребуются кусочки П-образного дюралюминиевого профиля или уголки сечением 25×25 мм, листового металл, алюминиевые или стальные прутки диаметром 10—12 мм и трубки диаметром 14—16 мм. Для крепежных работ приготовьте винты М5-М6 с потайной головкой (их длина 40—50 мм), шурупы разной длины.

**Раскрой и изготовление деталей.** Из стандартного листа ДСП детали для парты можно раскроить практически без отходов. На рисунке мы показали схему экономного раскроя.

Нанесите на плиту сетку из квадратов 50×50 мм и перенесите на нее контуры заготовок (см. рис. на стр. 69). На некоторых из них, например, деталях 15 и 24, пунктиром показаны места стыков и соединений с другими деталями. Наклонной штриховкой мы обозначили отходы, которые получаются при раскрое. Вырезы в деталях отмечены жирными линиями и штриховкой. Их желательно сделать перед раскроем. Сверлом большого диаметра просверлите по углам будущих вырезов отверстия, в одно из них вставьте лобзик или узкую ножовку («змейку») и пропилите по разметке нужный вырез. Потом выпилите все детали, под угольник обрабатывайте рубанком их кромки, чтобы при стыковке

они плотно подходили друг к другу. Детали 11 и 13 выстругайте из сосновых или еловых реек, приклейте их к стенкам 15. Боквины 14 и 15, а также вкладыши 3 и 6 нижних опор, детали задней крышки 18 и 19 склейте, как показано на сборочном рисунке. Причем вставки 3 и 6 желательнее приклеить одну к правой, другую к левой опоре. Это необходимо для удобства сборки. В собранных деталях просверлите отверстия для крепежа.

Подвесные ящики 1 можно собрать из ДСП или дощечек шириной 100 мм и фанеры. Ползки 2 проще всего сформировать из тонких реек. Петлевые узлы, крепежные и стяжные детали изготавливаются из металла: петли 10 и 12 — из П-образного дюралюминиевого профиля или уголков (вертикальная сторона уголка устанавливается с внутренней стороны детали) или листового дюралюминия толщиной 2—2,5 мм.

Из листового дюралюминия согните и кронштейны 16 и 17. Скрепляющие детали — готовые либо изготовленные из стального прутка диаметром 12 мм и винтов М5-М6.

Для крышек 23 вы можете использовать покупные чертежные доски, обрежьте их до нужного размера. Они прочнее и массивнее сделанных из ДСП. Поверхности крышек рекомендуем оклеить линолеумом или пластиком.

Скобы 7 и 8 согните из стального прутка диаметром 10—12 мм. Можно их сделать и из трубки диаметром 14—16 мм (в трубке нарезается внутри резьба под винт соответствующего диаметра). Отверстия под скобы сверлите не ближе 10 мм от края детали, иначе соединение будет непрочным.

**Сборка парты.** К задней 24 и передней 20 стенкам снизу прикрепляем шурупами щит 25. За-



тем стяжками скрепляем боковые стенки 14, 15. Уголками соединяем средний вертикальный щит 22 со столешницами 9 (между собой эти детали можно соединять и шкантами — деревянными стержнями, входящими в торцевые части сопрягаемых поверхностей).

Собрав эту часть парты, ставим ее на боковую стенку. В стойке 5 по диаметру скоб 7 и 8 сверлим отверстия, отступив сверху и с боков 25—30 мм. Затем вкладываем стойку 5 в направляющий вырез боковой стенки 14, стягиваем детали струбциной и, отступив от нижнего края стенки 30 мм, сверлим сквозные отверстия. Передвигаем стойку на 30 мм вверх, зажимаем струбциной и сверлим вторую пару отверстий. Снова передвигаем стойку вверх — до совпадения второй пары отверстий с первой. Фиксируем отверстия скобой 7 и, пользуясь нижними отверстиями как кондуктором, сверлим новые отверстия в стойке. Так, постепенно передвигая стойку вверх, сверлим остальные отверстия. После этого можно соединить вертикальную часть с горизонтальной.

Сначала привертываем опоры 4 к проножке 26 (так мебельные мастера называют планку, соединяющую ножки изделия). Собрав нижнюю часть парты, вставляем в направляющие вырезы боковин 14 стойки 5 и фиксируем их на нужной высоте скобами 7 и 8. (Скоба 8 — это еще и подставка для книг, журналов, чертежей.) Далее устанавливаем крышки 23, закрепляем петли, кронштейны, вставляем собранные заранее ящики...

Собранную парту нужно отделать декоративной пленкой или тонким пластиком. Как это делается, мы писали в «ЮТ» № 2 за 1986 год.

Рисунки В. БАРЫШЕВА

К каждому номеру нашего журнала выходит приложение, которое называется «ЮТ» для умелых рук». Это отдельный тонкий журнал с подробными чертежами и описаниями различных самоделок. Выписать приложение можно без ограничений в подписной период вместе с подпиской на «Юный техник» в почтовом отделении. Индекс приложения, то есть номер, под которым оно значится в «Каталоге советских газет и журналов», — 71123.



№ 12

1986

В декабрьском номере приложения мы предлагаем вам увлекательный урок геометрии — построение звездчатых многоугольников (их более 150 видов), в основе которых лежат строгие математические зависимости. Звездчатые многогранники очень красивы. Познакомившись с техникой их изготовления, вы сможете украсить актовый зал школы или собственную комнату в канун Нового года.

В этом же номере любителей макетирования мы познакомим с небольшим самолетом «Пчелка» чехословацкого производства, широко применяемого в нашей стране на местных авиалиниях. По нашим разверткам его можно будет склеить всего за несколько минут и пополнить свой музей новым экспонатом.

Небольшой сверлильный станок пригодится в мастерской юных техников. Большинство его деталей — это части токарных станков по дереву и металлу, о которых мы уже рассказывали в этом году.

А внимание юных фотолюбителей привлечет описание техники сверхувеличения.



Многие электрические приборы, которыми пользуются радиотехники и моделисты, требуют напряжения, отличного от сетевого. Чтобы подключить их к сети, необходимы регулируемые источники питания. Предлагаем вам несколько схем электронных регуляторов, простых в изготовлении и надежных в работе.

## Регулируем напряжение

Прибор, схема которого изображена на рисунке 1, предназначен для регулировки переменного напряжения. Он сочетает в себе преимущества трансформаторных преобразователей (гальваническое разделение от сети и, как следствие, безопасность в работе) и тиристорных регулирующих устройств (плавная регулировка выходного напряжения в широком диапазоне, высокий КПД). Ценное свойство этого регулятора — электронная защита от токовых перегрузок, возникающих при включении его в сеть. Силовые элементы его и нагрузка защищены от повреждений экстратоками. Устранение «бросков» тока при включении значительно увеличивает ресурс ламп накаливания, имеющих низкое сопротивление холодной нити.

Совместно с простейшим диодно-мостовым выпрямителем регулятор используется и как источник постоянного напряжения, точнее, пульсирующего напряжения, которое можно сгладить емкостным фильтром.

КПД регулятора высок: он достигает 70... 80 процентов и определяется в основном потерями в трансформаторе. Трансформатор может быть как понижающим (в этом случае число витков обмотки  $L_1$  больше, чем у  $L_2$ ), так и повышающим.

Регулятор может найти применение в лабораторном блоке питания для получения постоянного или переменного напряжения. Пригодится он и для зарядки

мощных аккумуляторов. При этом используют понижающий трансформатор с коэффициентом трансформации 10... 15. В этом случае ток, протекающий в цепи первичной обмотки трансформатора, примерно в 10... 15 раз меньше тока вторичной обмотки. Таким образом, тепловая мощность, рассеиваемая на силовом триисторе VD, незначительна даже при больших токах нагрузки (5... 10 А). Это позволяет обойтись без теплоотводящих радиаторов и упрощает конструкцию регулятора.

Принцип действия прибора таков. Среднее (или эффективное) значение напряжения регулируется путем изменения фазового угла зажигания силового триистора. Силовой триистор можно представить как ключ, пропускающий ток в течение некоторой части периода синусоидального напряжения. Вводя задержку на открывание этого ключа, мы тем самым изменяем среднее значение тока, протекающего через нагрузку.

На элементах VT1, VT2 собран аналог однопереходного транзистора, управляющего работой силового триистора VD. Запирающее напряжение подается на базу транзистора VT1 с делителя напряжения, образованного элементами  $R_1... R_4$ . Элементы  $R_5, R_6$  и C1 образуют фазосдвигающую цепь. Изменяя сопротивление резистора  $R_6$ , можно изменять время заряда конденсатора C1 до значения запирающего напряжения и тем самым регулиро-



вать задержку на включение тристора VD. Таким образом происходит регулирование мощности в нагрузке.

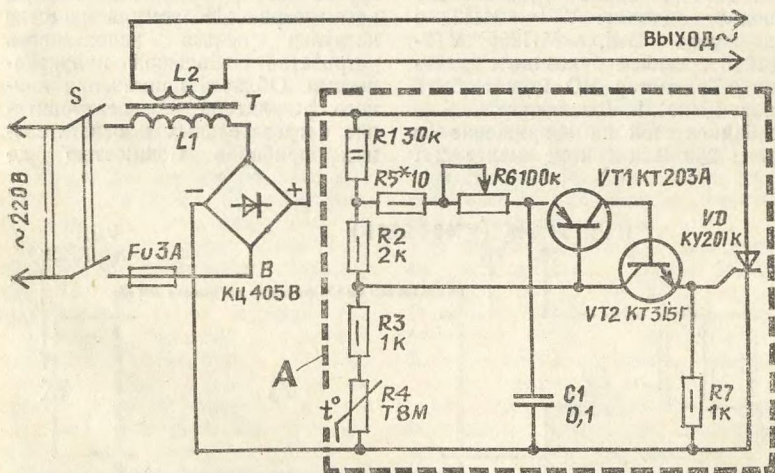
Сопротивление резистора R5 задает верхнее значение выходного напряжения. Поэтому сопротивление резистора R5 выбирают в пределах 5,1... 20 кОм. Следует иметь в виду, что, увеличивая сопротивление R5, мы уменьшаем максимальное значение выходного напряжения.

Сопротивление переменного резистора R6 можно увеличить до 220 кОм. При этом глубина регулировки в сторону уменьшения возрастает, но максимальное значение напряжения не изменяется.

Защита от токовых перегрузок при включении регулятора в сеть обеспечивается введением в цепь делителя напряжения, задающего пороговое запирающее напряжение терморезистора R4, имеющего отрицательный температурный коэффициент сопротивления (ТКС). За счет тепловой инерции терморезистора пороговое запирающее напряжение, подаваемое на базу транзистора VT1, имеет

максимальное значение в момент включения регулятора и плавно уменьшается по мере разогрева терморезистора током, протекающим через делитель напряжения. Соответственно выходное напряжение в первый момент после включения имеет минимальное значение и плавно возрастает в течение промежутка времени, определяемого тепловой инерцией терморезистора (как правило, 0,5... 1 с), стремясь к установившемуся значению. При этом нагрузка и силовые элементы регулятора оказываются надежно защищенными от экстратоков включения. Следует отметить, что эффективность защиты повышается, если вместо одного терморезистора включить последовательно 2... 3 идентичных. Номиналы остальных элементов схемы в этом случае не изменяются.

В регуляторе использованы следующие элементы: конденсатор C1 типа МБМ на рабочее напряжение не ниже 160 В, постоянные резисторы типа МЛТ, переменный резистор типа СПЗ-12 а, СПЗ-6 и аналогичные (допускается приме-



1

ТИРИСТОРНО-ТРАНСФОРМАТОРНЫЙ РЕГУЛЯТОР НАПРЯЖЕНИЯ

нение подстроечных резисторов типа СПЗ-1 а, СПЗ-1 б). Вместо терморезистора Т8М можно применить любые терморезисторы из серий Т8, Т9 (при этом время выхода на режим будет несколько отличаться от указанного).

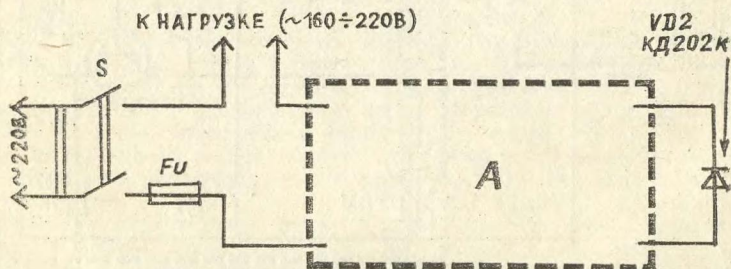
В качестве трансформатора Т можно использовать готовые типа ТН-54 (максимальный выходной ток 5 А), ТН-58 (выходной ток не более 6 А), у которых выводы вторичных обмоток 9—10, 11—12, 14—15 можно соединять последовательно для получения нужного коэффициента трансформации. Кроме того, не исключено применение трансформаторов типа ТПП. Можно изготовить трансформатор и самостоятельно по описаниям, приведенным в журнале «Радио» № 1 за 1980 год и № 4 за 1984 год, а также в сборнике «В помощь радиолюбителю», выпуск 84. При этом надо иметь в виду, что расчетная мощность трансформатора не должна превышать 150 Вт.

В качестве диодного блока В можно применить КЦ405 А, Б, а также КЦ402А-В. Вместо указанных на схеме транзисторов вполне подходят: VT1 — МП21 с индексами В-Е, МП26; VT2 — КТ315 с любым буквенным индексом. Транзистор VD может быть типа КУ201Л. Выключатель S — любой сетевой на напряжение не ниже 250 В и ток не менее 2 А

(можно использовать тумблер ТВ1-1).

Для электропитания обычных сетевых устройств, рассчитанных на напряжение 220 В мощностью до 200 Вт (например, ламп накаливания, электронагревательных приборов и т. п.) регулятор можно использовать в бестрансформаторном варианте. Трансформатор Т исключают из схемы, а нагрузку включают вместо первичной обмотки W1. При этом гальваническое разделение от сети отсутствует, однако защитные свойства схемы от перегрузок при включении полностью сохраняются.

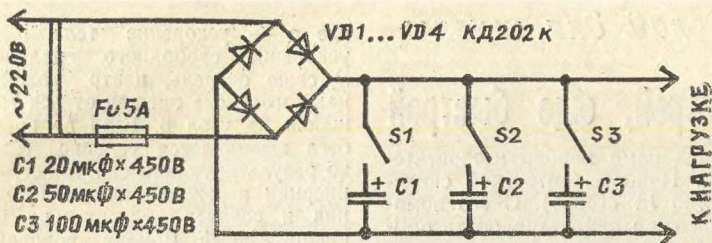
Иногда требуется регулировать напряжение не от нуля до максимума, а в сравнительно небольших пределах изменения. Один из вариантов регулятора, позволяющего регулировать напряжение в диапазоне 160... 220 В, приведен на рисунке 2 (имеется в виду действующее значение напряжения, определяющее тепловой эффект электрического тока). Эта схема (рис. 2) во многом аналогична предыдущей. Но есть и отличие: форма напряжения в нагрузке имеет ярко выраженную несимметрию. Поэтому в качестве нагрузки нельзя использовать устройства с большой индуктивностью. Область применения данного регулятора — электропитание нагревательных и осветительных приборов мощностью до



2

ТИРИСТОРНЫЙ РЕГУЛЯТОР НАПЯЖЕНИЯ





**3**

### КОНДЕНСАТОРНЫЙ РЕГУЛЯТОР НАПЯЖЕНИЯ

400 Вт (при этом допускается применение диодов типа КД202 с индексами К-Р).

В приведенных выше схемах для защиты от токовых бросков при включении регуляторов использованы терморезисторы. У радиолюбителей, особенно начинающих, могут возникнуть трудности с их приобретением. В этом случае резистор R4 можно просто исключить из схемы (соединив нижний вывод резистора R3 с «минусом» регулятора), оставив номиналы остальных элементов прежними. Тогда устройство будет работать аналогично обычному тиристорному регулятору напряжения.

Регулятор, схема которого приведена на рисунке 3, содержит всего несколько деталей. С его помощью можно увеличить напряжение без трансформаторов. КПД такого регулятора весьма высок и достигает 98 процентов. Но надо иметь в виду, что на выходе регулятора действует практически постоянное напряжение. По сути дела, регулятор представляет собой выпрямитель с фильтром. Эффект повышения напряжения обусловлен зарядкой конденсаторов. Таким образом, прибор работает исключительно с активной нагрузкой, мощность которой может достигать 600 Вт.

Регулятор обеспечивает ступенчатую регулировку выходного напряжения. Количество ступеней можно изменить, подключив до-

полнительные конденсаторы. Максимальный коэффициент увеличения действующего значения напряжения на выходе прибора по сравнению со входом зависит от соотношения суммарной емкости подключенных конденсаторов и сопротивления нагрузки. При указанных номиналах он может достигать 1,2... 1,4.

Предлагаемый регулятор удобно использовать как приставку к электропаяльнику. Он также может быть полезен при фотографических работах с искусственным освещением: вся подготовительная часть пройдет при обычном напряжении, а в момент съемки оперативно включают форсированный режим питания ламп. В этом случае резко увеличивается светоотдача электроламп накаливания (до 2... 2,5 раза) и улучшаются спектральные характеристики — «белизна» света, или, как говорят, повышается «цветовая температура» ламп.

В схеме регулятора допускается использовать диоды серии КД202 с индексами К-Р, конденсаторы типа К50-7 на рабочее напряжение 450 В. Выключатели S1-S3 — любые сетевые, рассчитанные на ток не менее 1 А.

Все описанные регуляторы при исправных элементах начинают работать сразу, без наладки.

**А. БЕЛОУСОВ,**  
инженер

## Сделай для школы

### Быстрее, еще быстрее

Перед вами прибор изобретателя А. Попова (авторское свидетельство № 710064). С его помощью можно демонстрировать опыты по кинематике и динамике при изучении прямолинейного равноускоренного движения или движения по окружности, законов Ньютона. Но самое замечательное — он позволит вам самим измерить ускорение во время бега, езды в городском транспорте.

Прибор состоит из основания 1, на котором закреплены стойки 2. Одиннадцать одинаковых по размерам и массе дисков 3 свободно посажены на ось 4. В отверстия 5 стоек вставлен клин 6. Шайбы 7 на оси отделяют диски от стоек и друг от друга. Обратите внимание: отверстия под ось в дисках просверлены со смещением. Все диски пронумерованы от 0 до 10. И чем больший порядковый номер они имеют, тем дальше отстоят отверстия от оси. Цифры показывают величины ускорений. Так, например, диск под номером 1 в приборе должен соответствовать ускорению 1 м/с, под номером 2—2 м/с, и т. д.

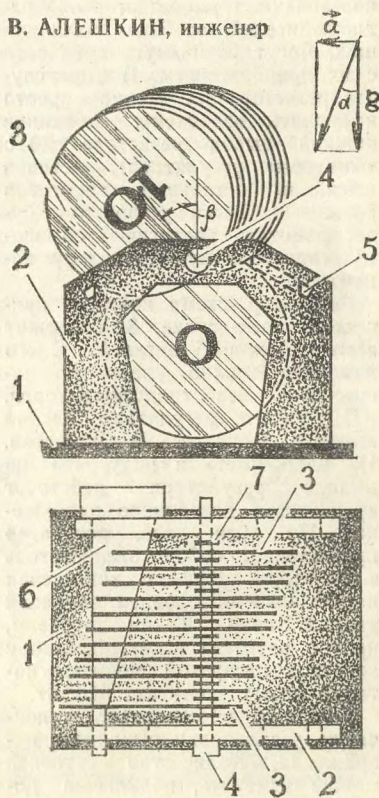
Думаем, что сделать такой прибор не составит труда. А испытать его предлагаем на улице.

Возьмите прибор в правую руку. Переведите диски в верхнее положение до упора. А теперь пробегитесь, постепенно увеличивая темп. При наборе скорости на каждый диск, кроме силы тяжести, действует сила инерции. Но если первая постоянна по величине, то последняя зависит от ускорения. Результирующая этих двух сил будет направлена под углом к вертикали (см. рис.) и определяется формулой:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{g},$$

где  $a$  — ускорение тела,  $g$  — ускорение свободного падения. В свою очередь, центр тяжести каждого диска смещен от оси вращения на угол  $\beta$ . Если во время бега выполняется условие  $a > g$ , то результирующая сил тяжести и инерции переходит за ось вращения и создает относительно нее вращательный момент, поворачивающий диск. После короткой пробежки в приборе перевернутыми окажутся третий или четвертый диск. Более высоких значений ускорения в беге вряд ли можно достигнуть. Можно прокатиться с прибором на автомобиле, в трамвае или автобусе. Любопытно, какое максимальное ускорение они развивают?

В. АЛЕШКИН, инженер





## Письма

У меня есть модель железной дороги. Давно задумываюсь, почему миниатюрный поезд часто сходит с рельсов, а настоящий поезд, у которого скорость во много раз больше, не сходит?

Миша Окунев,  
Воронеж

Дело в том, что тут нельзя сравнивать абсолютную скорость, то есть нельзя принимать во внимание ни километры в час, ни метры в секунду. Сравнить надо скорость относительную, и тогда окажется, что твоя модель движется быстрее настоящего поезда!

Давай разберемся. Пусть длина электрички 200 м, а скорость 60 км/ч. Нетрудно подсчитать, что расстояние, равное своей длине, электричка пройдет за 12 секунд. Теперь сцепи десять своих вагончиков (а если у тебя нет такого количества, мысленно прикинь длину). Подбери скорость игрушечного поезда так, чтобы он проходил свою длину за 12 секунд. Ты убедишься, что модель будет идти гораздо медленнее, чем ты обычно ее запускаешь, и уж, во всяком случае, с рельсов не сойдет, как не сходит настоящий поезд.

Знаю, что сплав никеля и титана, который называют нитинолом, обладает своеобразной памятью. Если деталь из него деформировать, а потом нагреть, она восстанавливает свои первоначальные очертания. А есть ли другие сплавы с такими же свойствами?

Лена Куракина,  
Москва

Да, есть. Например, титан с железом, титан с кобальтом, золото с кадмием, марганец с медью, цирконий с рубидием, цирконий с палладием.

Дорогая редакция! Услышал мельком о совершенно незнакомом мне виде транспорта, который называется автотриса. Где она применяется?

Дима Хелемский,  
Одесса

Автотриса — это небольшой железнодорожный вагон особой формы, снабженный собственным двигателем внутреннего сгорания. Пассажиров в обычном смысле слова автотриса перевозит редко. В основном это служебный вид транспорта. Скажем, доставляет рабочих на новостройках от места жительства до места работы.

Большинство современных домов строят из панелей. Мы тоже въехали в такой дом, и теперь у меня отдельная комната. Хочется, чтобы она была уютной. Но каждый раз, когда нужно что-то повесить на стену, начинаешь чесать затылок: очень уж нелегко сделать в панели отверстие. Шлямбуром долго, а сверла сразу же тупятся. Может, есть для этого какие-то специальные инструменты?

Игорь Плешнев, Липецк

Прежде всего, Игорь, поздравляем тебя с новосельем. Пусть оно будет радостным для тебя и твоих родных.

Для сверления панельной стены лучше всего пользоваться дрель-перфоратором, в которой сверло особой формы не только вращается, но и совершает частые возвратно-поступательные движения. Такая дрель одновременно сверлит и долбит, поэтому отверстие можно сделать очень быстро.

Однако покупать дрель-перфоратор только для того, чтобы оборудовать одну комнату или квартиру, не стоит: она дорога и нечасто бывает в продаже. Если не найдешь ее в прокатном пункте или у знакомых, придется купить специальные сверла для того инструмента, который у тебя есть.

В продаже появились, например, алмазные сверла. Сделаны они в виде металлической лопаточки,

по острию которой располагаются мельчайшие алмазы. Правда, такое сверло тоже стоит недешево — три рубля, зато оно уже не затупится и в конечном счете обойдется даже дешевле нескольких загубленных простых сверл.

Можно купить и сверла с победитовыми напайками. Победит — это особо твердый сплав, который почти не тупится и к тому же выдерживает высокую температуру, которая образуется при сверлении.

Прежде чем сверлить стену, нужно хорошо припомнить правила техники безопасности. В том месте, которое намечено для сверления, заведомо не должно быть внутренней электропроводки или труб отопления, иначе можно попасть под напряжение, нарушить электропитание или залить квартиру водой. И даже хорошо зная, что в этом месте проводки нет, все равно лучше работать в резиновых перчатках. При этом все время нужно следить, чтобы рука не приближалась к вращающемуся сверлу, если работаешь не ручной дрелью, а электрической. Чтобы мельчайшие частицы бетона не попали в глаза, надень защитные очки.

Надо иметь в виду, что в большинстве случаев можно вообще обойтись без сверления. Если ты хочешь повесить не книжные полки и не картину в тяжелой багетной раме, а, скажем, окантованную фотографию, акварель, гравюру, сделай так. Вырежь из плотного картона квадратик размером 3×3 см. Возьми крупный одежный крючок и по его размерам проколи в картонном квадратике шилом два отверстия. Пришей прочными нитками крючок к картону. Теперь в нужном месте приклей картонный квадратик к обоям клеем ПВА. Дай клею высохнуть в течение суток, потом можешь вешать на крючок то, что задумал.

Дорогая редакция! В одной из передач по телевидению промелькнуло название «бункеровочное судно». Для чего оно предназначено?

Семен Мишанов,  
г. Ростов-на-Дону

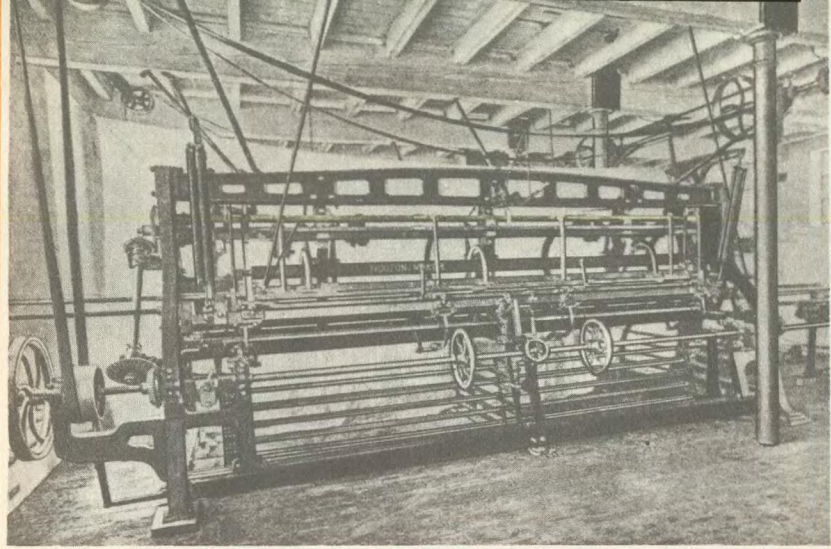
Вот что говорится о бункеровщике в «Политехническом словаре»: «Судно, предназначенное для снабжения судов топливом в порту или во время плавания. Бункеровочные суда имеют оборудование для перекачки жидкого топлива или перегрузки угля».

На этом наш ответ и закончился бы, если б ты, Семен, жил в маленьком отдаленном селе, где может быть, в библиотеке нет справочной литературы. Но ты живешь в большом городе. Получается, что в данном случае ты возложил на сотрудника редакции то, что мог бы сделать сам за полчаса — сходить в ближайшую библиотеку и в читальном зале заглянуть в энциклопедию или в словарь. Вместо этого ты пишешь письмо и две недели ждешь ответа. А поскольку сотрудники редакции не могут знать все, им тоже часто приходится пользоваться справочной литературой — той самой, которая есть в любой крупной библиотеке.

Просим и тебя, Семен, и других наших читателей понять нас правильно: мы вовсе не хотим, чтобы вы поменьше писали в «Юный техник». Ваши письма с предложениями, советами, оценками тех или иных материалов очень помогают нам в работе. Пишите и тогда, когда вопрос слишком сложен, чтобы ответ легко можно было получить на месте. Но письма, подобные этому, вызывают недоумение: неужели читатель не хочет получить ответ как можно скорее?

Надо учиться пользоваться справочниками и энциклопедиями уже в школе, и тогда, удовлетворяя свою любознательность, вы будете экономить и свое и чужое время.





## Давным-давно...

Швейная игла да коклюшки — весь нехитрый инструмент кружевницы. Да ее талантливые руки, сумевшие создать столь уникальные образцы своего дела, что они по праву украшают сегодня музеи наравне с творениями великих мастеров живописи и ваяния.

Производство кружев сравнительно поздний вид ремесел. Ни древние греки, ни римляне его не знали. По некоторым данным, первые кружева появились в XV веке — в его первой четверти или середине. Правда, их выделка еще не была ремеслом, а скорее досугом женщин великосветского общества. Даже королевы не считали зазорным заниматься этим делом. Уже в 60-х годах XVIII века в Англии появились первые машины для производства кружев. Конечно, обучились они этому

делу не сразу. На первых порах механизм поручили лишь производству так называемого грунта — основы, на которой выполнялся рисунок. Потом освоили и сам рисунок. Одну из таких машин, способных делать полностью кружева, вы видите на фото. Но если в швейном деле, ткачестве машины почти целиком вытеснили ручной труд, умелые руки кружевниц остаются и по сей день вне конкуренции. Посмотрите, сколькими способами можно соединить нить на кружевной ткани: шиванием, тканьем, плетением, обвиванием, сучением, вязанием... И это еще не полный перечень. Мастерицы, как правило, применяли несколько приемов, создавая свой стиль.





# ПО ТУ СТОРОНУ

Фокус с коробкой, из которой «исчезали» предметы (мы рассказали о нем в предыдущем номере), можно усложнить. Вот как будет развиваться действие. После того как узелок с вещами исчез, фокусник закрывает коробку и отдает ее ассистенту, а сам берет другую коробку, перевязанную лентой, которая висит над сценой. Он развязывает ленту, разворачивает бумагу, открывает коробку и достает из нее шкатулку. Ассистент тем временем выносит на сцену столик, и фокусник ставит на него шкатулку. Из шкатулки он достает вторую, поменьше, из нее — третью... Наконец — шестую. Последнюю шкатулку фокусник открывает ключом и... извлекает из нее узелок с вещами зрителей.

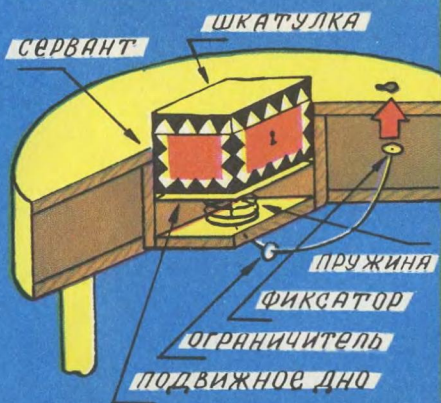
Весь секрет кроется в устройстве столика. Внутри его вмонтирован специальный ящик, в котором свободно помещается шестая шкатулка. Ящик имеет второе дно — подвижное, а под ним находится пружина. Чтобы дно не поднялось выше уровня стола, его крепят шнуrom. Шнур пропущен через середи-



ну пружины и проходит сквозь неподвижное дно. На конце шнура имеется заклепка, она вставляется в прорезь в столе и удерживает подвижное дно в нижнем положении.

Вернемся к трюку. Фокусник на сцене распаковывает коробку, а за кулисами ассистент перекладывает узелок с вещами зрителей в шкатулку, закрывает ее на ключ, опускает в ящик и выносит на сцену уже «заряженный» столик. Фокусник ставит на столик одну шкатулку и начинает извлекать из нее остальные. Пятая, последняя шкатулка не имеет дна. Исполнитель помещает ее на столик точно над ящиком и отпускает заклепку шнура. Пружина поднимает шестую шкатулку вверх, и она оказывается внутри пятой. Фокусник отходит в другой конец сцены, открывает шкатулку и достает узелок с вещами, а ассистент тем временем уносит столик за кулисы.

Эмиль КИО



# ФОКУСА