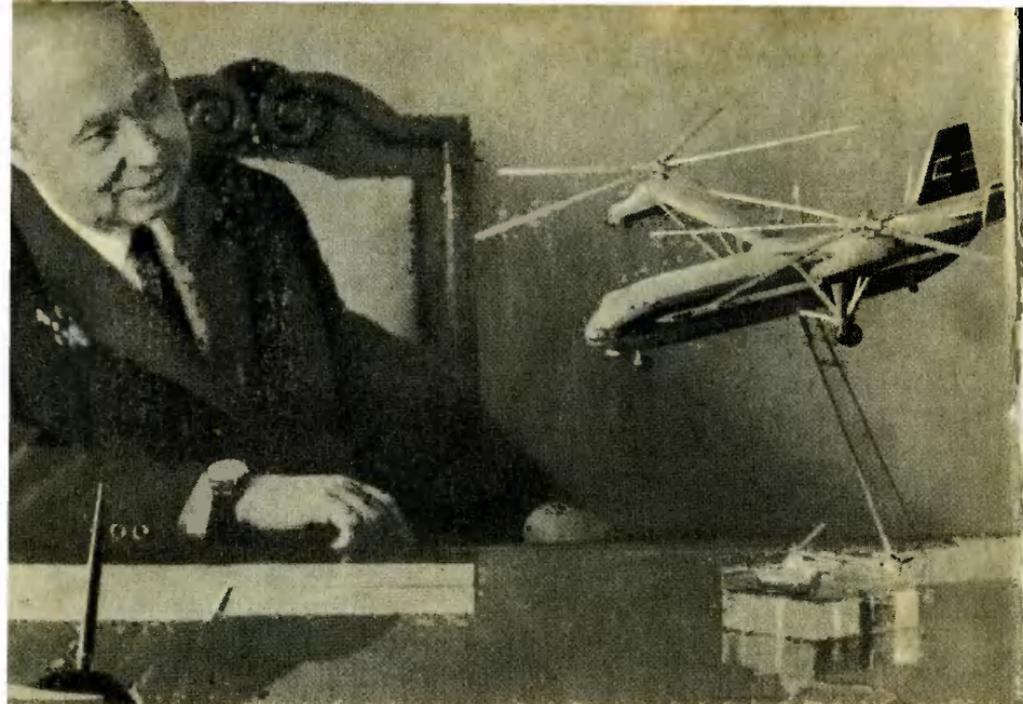


127



**Курс в открытое море. Стремительно идет ракетный катер в заданный район. О службе морской рассказывает в этом номере журнала очерк „Для тех, кому снится море“.**





Имя этого человека известно всему миру. Оно нашло воплощение в названии созданных им вертолетов — МИ. Герой Социалистического Труда, выдающийся авиационный конструктор Михаил Леонтьевич Миль долгие годы возглавлял ведущее в СССР КБ.

Вертолеты марки МИ — верные помощники тех, кто трудится в народном хозяйстве: эти машины освоили более 20 «профессий». На вертолетах Миль установлены десятки мировых авиационных рекордов. Рассказ о конструкторе читайте на стр. 28.

Главный редактор **С. В. ЧУМАКОВ**

Редакционная коллегия: **О. М. Белоцерновский, Б. Б. Буховцев, А. А. Дорохов, Л. А. Евсеев** (зав. отделом науки и техники), **В. В. Ермилов, В. Ф. Круглинов, В. В. Носова** (зам. главного редактора), **В. В. Пургалис, Е. Т. Смын, Б. И. Черемисинов** (отв. секретарь)

Художественный редактор **С. М. Пивоваров**  
Технический редактор **Г. Л. Прохорова**

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

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»  
Рукописи не возвращаются.

Популярный научно-технический журнал ЦК ВЛКСМ  
и Центрального Совета  
Всесоюзной пионерской организации  
имени В. И. Ленина  
Выходит один раз в месяц  
Год издания 17-й



## В НОМЕРЕ:

У нас в гостях «Technikus»

О. ПАТЦЕЛЬТ — Волнистые шатры . . . . .	6
М. Л. ХИРШ — Товарищ Манфред . . . . .	8
Лес и фестиваль . . . . .	10
Рядом с морем . . . . .	11

А. ШИБАНОВ — Заботы космического архитектора . . . . .	12
<b>ИНФОРМАЦИЯ</b> . . . . .	18
Г. АДАДУРОВ — Взрыв-творец . . . . .	20
Л. ОСТРОВСКИЙ — 10 минут в столовой . . . . .	24
Г. ЧЕРНЕНКО — Суда Левкова . . . . .	33

<b>ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ</b> . . . . .	42
Михаил Леонтьевич Миль . . . . .	28
А. МОШКОВСКИЙ — Солнце и паруса (Рассказ) . . . . .	36
А. МАРКУША — Для тех, кому снится море . . . . .	44
<b>НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ</b> . . . . .	56

<b>ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮТ</b> . . . . .	50
------------------------------------	----

И. ШКУРАТОВ — Змей не только игрушка . . . . .	60
Г. ПЕТРОВ — Шагает «кранб» . . . . .	64
М. ОСИПОВ — Твой автопарк . . . . .	66
А. ЕГОРОВ — Регулировка планирования свободноле- тающих моделей . . . . .	69
Малая механизация . . . . .	72
В. БАЛАБАНОВ — «Жар-птица» на корде . . . . .	76
А. ЕРМАКОВ — Краснозвездный «ястребок» . . . . .	80

На 1-й странице обложки фото Л. ЯКУТИНА.

Сдано в набор 17/V 1973 г. Подп. к печ. 20/VI 1973 г. Т09132. Формат 84×108<sup>1/2</sup>. Печ. л. 2,5 (4,2). Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 850 000 экз. Цена 20 коп. Заказ 952. Типография издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». Москва, А-30, Сущевская, 21.



22 лучших молодых рабочих съехались в этом году в Тирасполь помериться силами на V Всесоюзном конкурсе молодых фрезеровщиков.

Подобные состязания стали уже делом привычным. И все-таки необычны. В них слиты воедино и спортивный азарт, и тонкий рабочий расчет.

Не абстрактные очки и секунды оценивали судьи, а мастерство, воплощенное в деталях, которые хоть сейчас ставь в механизм.

Лучшие из лучших увенчаны алыми лентами победителей.

Лучший из лучших представит в Берлине на X Всемирном фестивале молодежи и студентов молодое поколение рабочего класса нашей страны.





**П**оследний из участников появился на пороге штаба около полуночи.  
— Ну и ну! — качает головой дежурный. — Самый ближний и самый поздний!

— Я, ребята, прямо с работы, на попутных... — разводит руками парень.

Примостившись на углу стола, только что прибывший заполняет анкету: «Бесчастный Георгий Павлович. Завод имени Ленина, г. Бельцы...» Это в нескольких часах езды от Тирасполя.

Позже, перебирая анкеты, попытался я слить их воедино, как бы совместить по контуру. Вот что получалось.

**Возраст.** Самому старшему — двадцать семь, младшему — двадцать два года. Возраст что ни на есть комсомольский и самый, пожалуй, рабочий, когда профессия приобретена и человек входит во вкус своего дела.

**Профессиональное мастерство.** Вертится на уме фраза, оброненная старым мастером: «Башковитый народ!»

**Образование.** У подавляющего большинства ребят за плечами деся-

На снимке справа налево: победитель — ленинградец Анатолий Каменский; Георгий Бесчастный из города Бельцы, занявший второе место, и третий призер — калужанин Анатолий Виденин.





Опытные мастера судили о работе молодых. На снимке слева направо: фрезеровщик из Риги депутат Верховного Совета Латвийской ССР Вячеслав Иванович Жаров и мастер Тираспольского завода литейных машин Дмитрий Петрович Мелехин.

тилетка, техническое училище. Семеро — без малого треть! — учатся в институтах.

Дорога в Тирасполь была не из легких. Каждому, посчитать, пришлось выдержать поединок с 60 и более претендентами.

**Р**ебятам предстояло обработать заготовку с виду простую. Девятимиллиметровой толщины диск. Надо было придать ему на небольшом участке диаметра определенную кривизну — архимедову спираль, проточить Г-образное отверстие. Только вроде бы и всего.

Член жюри, опытный мастер-универсал с тираспольского завода Дмитрий Петрович Мелехин пробовал перед соревнованиями выточить такую же деталь и затратил восемьдесят восемь минут.

Так что судите сами о сложности.

А когда зажата в патроне фреза, пущен станок, включен хронометр, незримо легло на весы еще одно слагаемое — волнение. От него до растерянности порою один шаг, если на пути не станут знания — они оградят от неожиданностей, навык в работе — он ускорит принятие решения, опыт — подскажет самое оптимальное...

Из чего еще слагается мастерство!

— А вы обратите внимание, как кто работает, — приглашает Дмитрий Петрович Мелехин.

Мы идем с ним вдоль линии станков, и он комментирует:

— Этот, видите, как ловко установил фрезу! Стружка идет от него, за стол, совершенно не мешает в работе. А сосед — тот уже нажег себе руки... Посмотрите на парнишку из Шауляя. Как красиво, сосредоточенно он трудится! Да и сам-то каков! Спецовка подогнана, на столе — выпел. Честно говорю, можно позавидовать его аккуратности и собранности!

Опытный рабочий с первого взгляда подмечал, от кого, почему ждать качества. А складывалось оно, как видно, из многих примет, даже от такой, казалось бы, малозначащей, как разложен чертеж.

И тут случилось ЧП. Пранас Пуйдокас, тот, что из Шауляя, вдруг выключил станок, и лицо его покрылось красными пятнами. Запорол!!

Судья на всякий случай остановил секундомер.

Произошло вот что. Пранас обтачивал спираль, замерил деталь микрометром и обнаружил: делительная головка, управляющая подачей фрезы, немного врет. Было от чего заволноваться. Выходило, что нужной точности на этом станке не добиться.

Вот ведь какие подстерегали неожиданности!

Но, смотрю, уже Пранас совещается о чем-то с инструктором. Потом лезет в портфель, достает индикатор, припасенный, видимо, и на такой случай. Прилаживает прибор к станку — а с ним можно обойтись и без неисправной делительной головки. Снова гудит мотор.

...Ложатся на стол жюри детали. Одна на одну — растет стопка. Если приглядеться внимательней, она должна быть обработана по единому контуру, а на просвет зиять Г-образным отверстием. Смотрю. Темно. Кто-то, значит, не справился с волнением, растерялся, не так просверлил.

**П**обедителя чествовали на вечере трудовой славы.

Приглядываясь к нему, а позже разговаривая с ним, пытался определить, что же помогло ему стать первым.

Железные нервы! Но когда председатель жюри объявил: «Первое место и приз ЦК ВЛКСМ присуждается Анатолию Каменскому...» и тот вышел на сцену — не только походка, лицо, руки выдавали его сильное волнение.

Подготовленность именно к этой работе! {Надо оговориться, что чертеж похожей детали высылался участникам предварительно.} Нет, чертеж Анатолий по досадной случайности не получил.

— А приводилось делать тебе что-нибудь подобное! — спросил я при встрече.

Анатолий — фрезеровщик-универсал. И приходится ему изготавливать самые различные контролируемые приспособления для своего завода — знаменитого Ленинградского завода турбинных лопаток. Но такой детали — да и неудивительно, не по профилю — заводу никогда не требовалось.

Есть в его немногочисленной рабочей биографии немало фактов, которые могли бы послужить прочными кирпичиками фундамента сегодняшней победы. И то, что у него высокий разряд — пятый. И то, что он овладел смежной профессией строгальщика. И наконец, то, что он рационализатор, активный участник движения НТМ. Но хочу я рассказать о другом.

Ушел из цеха мастер. Кого назначить, хотя бы временно! Выбор пал на Анатолия. С работой, мол, справится — грамотный (он уже учился в ту пору в институте), и с людьми не учить обходиться — есть опыт комсомольской работы.

Анатолий действительно справлялся с порученным делом. Но потом пришел сложный заказ, и его снова попросили встать к станку. Мастера к тому времени подыскали, а заказ выполнить было некому.

Вот ведь как получается: порой мастера по должности найти легче, чем просто мастера своего дела.

И к делу своему Анатолий шел сложным, кружным путем. И в медицинский институт поступал, и в лесотехническом учился, сейчас учится во втором курсе технического института при заводе.

— Кончишь институт, — спрашиваю, — кем будешь!

— А я, знаешь, еще об этом не думал. Мне моя работа нравится, а институт помогает.

Так вместе со знаниями крепнет и любовь к своему делу.

*Б. ЧЕРЕМИСИНОВ*

*Фото И. СМЫСЛОВА*



# TECHNIKUS

Berlin

1973

Скоро в Берлине откроется X Всемирный фестиваль молодежи и студентов. Столица ГДР примет 20 000 юношей и девушек более чем из 130 стран земного шара.

Действует организационный комитет по подготовке фестиваля. Каждую из его комиссий возглавляют министры или заместители министров ГДР. Подготовка к фестивалю стала делом каждого, и, конечно же, юных пионеров-тельмановцев. Мы попросили наших друзей из журнала «Техникус» рассказать читателям «Юного техника» о том, как юноши и девушки, ребята готовятся к всемирной встрече молодежи, главный лозунг которой «За антиимпериалистическую солидарность, мир, и дружбу!».

## ВОЛНИСТЫЕ ШАТРЫ

Была поставлена задача: разработать конструкцию быстроустанавливаемых и быстродемонтируемых зданий для точек питания участников X фестиваля молодежи и студентов в Берлине. Один из коллективов Института индустриального строительства Академии строительства ГДР совместно с народным предприятием «Палатки и брезенты» в городе Лейпциге разработали конструкцию шатров волнистой формы из текстиля.

Молодежные коллективы народного предприятия «Комбинат легких металлоконструкций» и Народной текстильной промышленности обеспечили поставку материалов и производство вспомогательных конструкций.

Шатры относятся к самым древним сооружениям вообще. Они ставились с помощью жердей, перекрываемых шкурами, листьями, тканями и переплетениями. Строительство шатров практиковалось в первую очередь странствующими племенами и народностями; шатры можно было

быстро разбивать и сворачивать, перевозка их выполнялась выючными животными. Так как шатры по сравнению с массивными каменными сооружениями менее долговечны, они уже в течение веков считаются в Европе не вполне «серьезными». Несмотря на это, короли и императоры жили во время переездов в роскошных шатрах. Шатры также разбивались по случаю народных гуляний.

В чем же заключается сегодня преимущество шатровых конструкций? Рекорд по времени установки и демонтажа сооружений уже давно принадлежит странствующим циркам. Поэтому большую ценность представляли для нас замечания коллег из народного предприятия «Центральный цирк». Одной из важнейших, основных предпосылок для разработки такого шатра является технология монтажа: несколько рабочих за кратчайший срок должны воздвигнуть такое сооружение без применения специальных подъемных и вспомогательных средств.

Для этого необходимо заранее, по возможности комплектно, изготовить оболочку на предприятии и обеспечить, чтобы опоры и другие вспомогательные конструкции не являлись бы большой помехой на месте разбивки шатра. Для перевозки изображенного волнистого шатра, установочная площадь конструкции которого занимает приблизительно 1500 м<sup>2</sup>, достаточно одного грузовика с прицепом! Это тоже существенное преимущество шатровой конструкции.

В отличие от надувных павильонов, стабилизация которых осуществляется воздухом (несущие свойства обеспечиваются небольшим избыточным давлением воздуха), волнистые шатры являются формостабилизированными: несущие тросы воспринимают вертикальные силы и нагрузки; тросы, натянутые над конструкцией, удерживают ее от влияния подъемной силы, возникающей в результате действия ветра. Чтобы текстильная оболочка не трепетала на ветру, она в любой точке должна образовывать седлообразные поверхности; их называют также «плоскостями с отрицательным значением гауссовской кривизны», или «плоскостями, характеризую-

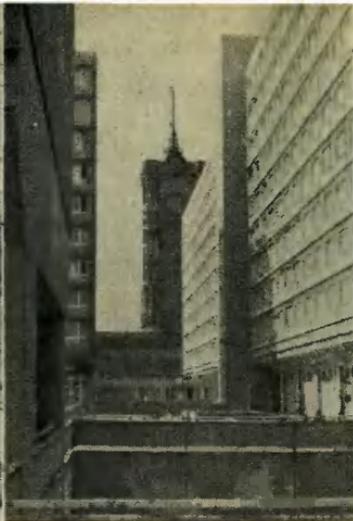
щимися в любом месте гиперболическими точками».

В будущем, вероятно, будут использоваться шелка из полиэфирного корда, возможно, и из стеклоткани, с повышенной стойкостью к старению и деформации, которые, как надеются, будут служить в течение 25 и более лет. Тогда станет возможным создавать оболочки над целыми промышленными комплексами, сооружать с помощью светопрозрачных пленок перекрытия над громадными теплицами и плантациями и защищать городские районы в ненастное время года. Летом оболочку можно будет свертывать наподобие зонтика.

Если этим летом молодежь из всех стран мира сможет спокойно пообедать под нашими красочными шатрами-балдахинами, то главная заслуга в этом принадлежит нашим трудящимся, большой опыт которых помог быстро и рационально внедрить это новое начинание. Особенно отметить надо творческие успехи рабочих народного предприятия «Палатки и брезенты» в городе Лейпциге, которые всего за полгода осуществили поставку готовой продукции.

*Отто ПАТЦЕЛЬТ*





Каждый дом, улица, площадь расцветут всеми цветами фестивальной ромашки. Отобрано сорок проектов оформления города. Наш рассказ об одном из многих тысяч берлинцев, готовящих город к празднику.

## ТОВАРИЩ МАНФРЕД

...Бревно с потрясающей точностью ударило по всем десяти пальцам ног. Пальцы принадлежали Манфреду Баргу, каменщику.

По путевке Союза свободной немецкой молодежи он приехал в Берлин, чтобы строить спортивные комплексы, пионерскую республику в Вулхайде. Шло лето 1951 года. На пороге стоял III, Берлинский Всемирный фестиваль молодежи и студентов.

Послезавтра — грандиозная молодежная манифестация за прочный мир на земле. Манфред — правофланговый. Ботинки не налезали, и... он пошел в домашних шлепанцах. Товарищи запрятали его в середину строя. Кому хочется портить вид своей нолонны правофланговым в шлепанцах! Шагать в ногу почти не удавалось. Да еще в придачу к боли пришлось глотать язвительные шуточки товарищей. Но Манфред шел и вместе со всеми пел: «В августе, в августе цветут розы!»

И вот лето 1973 года. Мы сидим в проектом бюро высотных ин-

женерных сооружений Берлина. На дверях кабинета табличка: «Дирентор». Это товарищ Манфред Барг сегодня.

— Я тогда остался в Берлине. Работа понравилась. Было что строить.

А вообще-то мать мечтала для сына о коммерческой деятельности. Манфред даже пошел в учреждение. Изложил на бумаге автобиографию и вручил своему будущему наставнику. Это был конец не успевшей начаться карьеры.

— Боже упаси, — воскликнул чиновник, — своим корявым почерком парень испортит любой гроссбух!

Мастер-каменщик Освальд Вебер из Альтенбурга не стал интересоваться почерком. Он взял Манфреда в ученики.

— Там я свое ремесло выучил как надо. Стал членом ССНМ, активистом.

...Предприятие направило Манфреда в институт. Хороший мастер, активист завалил экзамен.



Хотел снова незаметно пробраться на свое рабочее место. На стройке его поджидал директор, до которого дошел слух о «феноменальном» результате Манфреда.

— Легонькой дорожки захотелось?! Опять пойдешь! — доносился его голос на верхнюю площадку строительных лесов, где притаился Манфред.

Через три года он вернулся домой инженером-строителем.

— Ничего особенного, первая ступенька роста, первая достигнутая цель, — говорит товарищ Барг.

Потом Дрезденский политехнический институт. Заочник. А это семь длинных лет занятий. Зато теперь он дипломированный инженер. Коммунист. Ибо уже много лет тому назад член союза молодежи вступил в партию рабочего класса.

Товарищ Манфред Барг стал уважаемым человеком, заслуженным руководителем большого коллектива. А сердце осталось сердцем каменщика. Он по-прежнему любит запах дерева и бетона. Но больше всего уважает и любит строителей.

— Меня всегда восхищает их прямота, открытость и честность. Что бы ни случилось, ничего не утаят.

— А сами строители? — спрашиваю я.

— Иногда меня жалеют, потому что стал «кабинетным работником». А ведь на стройке так хорошо...

— Чем же, товарищ Барг, так пришлось вам по душе профессия строителя?

Он задумывается только на мгновение.

Радость труда — это, так сказать, общая посылка. Хорошо, когда все удастся, все получается.

— Понимаете, привлекательность строительного дела в его многообразии. Всегда стоишь перед новыми задачами. То монтажное строительство, то монолитный сталебетон, то жилые дома, школы, то телевизионные башни, промышленные здания. Громадная палитра! У строителя много современных машин. Но есть еще и дождь, и ветер, и лето, и зима. Много трудностей. И перед любой надо устоять. Строитель не может быть размазней. В этой работе есть что-то особенное, что-то от приключения!

— Но ведь вы сейчас проектировщик, и эта работа тоже нравится?

— Да, — говорит он об этом с искренней радостью.

— Проектирование — это ведь единство, составленное из множества особенностей. В группу проектировщиков входят люди самых разных профессий: архитекторы, статистики, технологи, экономисты, дизайнеры... Сегодня проектирование — это коллективный труд. И это замечательно.

Мало свободного времени остается сейчас у этого очень занятого человека, члена берлинского комитета СЕПГ, строителя Берлина, перед фестивалем — X Всемирным и вторым по счету, который проводится в Берлине. Я украдкой смотрю на часы. Рабочий день давно уже окончился. Семья Баргов опять ужинает без отца.

Спасибо тебе, товарищ, всего хорошего.

*М. Л. ХИРШ*

В этой статье речь пойдет о X фестивале молодежи и студентов в Берлине, о пионерском поручении в честь этого праздника миролюбивой молодежи.

# ЛЕС И ФЕСТИВАЛЬ

В ГДР города и села расположены недалеко друг от друга, с одной колокольни можно, как говорится, дотянуться до следующей. По сравнению с громадными лесными массивами вашей Родины наши леса — это только скромные зеленые оазисы.

Поэтому наши люди тем более любят свои красивые лесные районы и делают все возможное, чтобы сберечь и сохранить их. Однако древесина, как и повсюду в мире, является важным сырьем. Ни один школьный учебник, никакой «Техникус» и никакой «Юный техник» не смог бы выйти, если бы не было древесины, используемой в качестве исходного сырья для производства бумаги. Если граждане ГДР хотят сохранить живописность и размеры своих лесов, то они в год могут спилить только такое количество деревьев, которое опять подрастает или насаждается. К сожалению, это количество слишком мало, чтобы покрыть потребность нашего хозяйства в бумаге. Рабочие и ученые думают над разными путями замены древесины другими материалами. Балки перекрытий и кровли зданий заменяются легким бетоном, в мебельной промышленности все больше пробивают себе дорогу синтетические материалы. Примеров можно было бы привести много.

Наши друзья из Советского Союза также помогают нам обширными поставками древесины и целлюлозы.

Но мы нашли еще другой источник, который позволяет нам заменить древесину и сэкономить много денег для народного хозяйства. Называется этот источник: старая бумага. Старые газеты, оберточная бумага, старые бумажные кульки, старые книжки, исписанные школьные тетради — все это, к сожалению, еще слишком часто отправляется в печи или в отбросы. Если их собрать, то из этой старой бумаги путем химических или механических процессов опять можно получить красивую белую бумагу.

Поэтому Центральный совет ССНМ, готовя X фестиваль молодежи и студентов в Берлине, дал пионерам и членам ССНМ в школах поручение: «Спасите 100 000 деревьев!»

Это те самые 100 000 деревьев, которые не нужно будет спиливать, если каждый пионер соберет 8,3 кг старой бумаги. С большим усердием мальчики и девочки взялись за выполнение этого поручения. После занятий и по воскресеньям в домах и квартирах своих жилых районов можно увидеть ребят с синими галстуками, собирающих важное сырье. Они стали настоящими искателями сокровищ. И все люди очень хорошо понимают ребят, когда они звонят у парадной двери и просят разрешения поискать на чердаке или в подвале старую бумагу. Даже на предприятиях и в школах пионеры находят это ценное вторичное сырье. При этом они очень изобретательны и оповещают жителей своего района о дне сбора бумаги песнями, групповыми декламациями и плакатами. Я знаю одну пионерскую дружину, которая в качестве платы за посещение вечера самодеятельности требовала предъявить «входной билет» в виде 8,3 кг старой бумаги!

Собранная пионерами бумага направляется в утильсырье. Человеку, сдающему вторичное сырье, полагаются деньги. Что же делают пионеры с этими деньгами? Ну как вам сказать? Деньги всегда могут пригодиться — на мороженое, на кино или на игрушки. Однако на этот раз пионеры использовали заработанные деньги иначе. Часть денег они отдали в Фонд солидарности с вьетнамским народом, другую часть выручки они перевели на счет X фестиваля молодежи и студентов. Таким образом, пионеры-тельмановцы не только сохранили жизнь 100 000 деревьев, но помогли Вьетнаму и финансировали большой фестиваль в Берлине. Возможно, эти деньги будут ис-

пользованы, чтобы оплатить проезд многих молодых коммунистов, которые сами слишком мало зарабатывают, из капиталистических стран в Берлин. А может быть, на эти деньги будут изготовлены сталь и цемент для строительства Стадиона молодежи мира.

Как бы там ни было, выполнив свое поручение, юные граждане ГДР доказали любовь к своей родине, свою солидарность с героическим Вьетнамом и проявили себя как настоящие интернационалисты. А на следующий год пионеры обязались: «Каждый пионер соберет 10 кг старой бумаги!» И выручка в 2 млн. марок будет их подарком народному хозяйству ГДР в честь двадцатипятилетия республики!

На Балтике, у самой границы с Польшей, — небольшой остров Узедом. Есть на острове станция юных техников и натуралистов, которая носит имя нашего журнала — «Техникус». Конечно, кружковцы этой станции рады будут обменяться опытом с юными техниками из СССР. Вот их адрес: Станция юных техников и натуралистов «Техникус», 2255 Зеебад, Херингсдорф, Дельбрукштрассе, 16, ГДР.

Сейчас юные техники и натуралисты острова, как и всей ГДР, готовятся к фестивалю. Как? Об этом мы попросили рассказать директора станции товарища Гельмута Шобера.

## РЯДОМ С МОРЕМ

В эти дни ребята наводят фестивальный блеск на выполненные в течение года модели. Ведь самые лучшие моделестроители примут участие в X фестивале. Вместе с журналом «Техникус» они будут работать над оформлением праздника в Берлинском пионерском парке имени Эрнста Тельмана. Это для нас большая честь.

Что же делают наши ребята? Приведу несколько примеров.

Кружок по технике регулирования в школе Козеров изготовил кибернетический автомобиль и несколько электриче-

ских игр. А школа имени Э. Тельмана в городе Волгасте представляет модель ядерного реактора. В школе № 3 этого города большинство ребят занимается в кружках. «Схема фотосинтеза» и «Энергоплан города», электронная сирена с автоматическим датчиком импульсов и стабилизатор напряжения — вот их лучшие изделия. Ценно то, что все может быть использовано как наглядные пособия на уроках.

Разумеется, самым серьезным образом готовятся на станции «Техникус» судомodelисты. Они полны решимости удержать звание мастеров округа на соревнованиях.

Наши соседи и друзья — ребята из польского города Свиноуйсьце, который совсем недалеко. Накануне фестиваля состоится совместная выставка детского творчества, на которой мы увидим достижения и пионеров-тельмановцев ГДР, и польских харцеров.





Человек покидает Землю. Космический корабль на длительное время становится его домом. В этом доме, как и в земном, космонавту должно быть удобно жить и работать.

А когда он спустится на другую планету, то постройка дома будет, пожалуй, первым делом, за что он возьмется, выйдя из корабля. Какие требования нужно выполнить, какие строительные материалы могут взять с собой космонавты, рассказывается в этой статье.

# ЗАБОТЫ КОСМИЧЕСКОГО АРХИТЕКТОРА

Если взглянуть на ракету глазами различных специалистов, участвующих в ее создании, то первое, что поражает, — противоречивость их устремлений. Проектировщику корпуса и каркаса она представляется конструктивным воплощением прочности и надежности. Специалисты по силовым установкам готовы весь корпус заполнить двигателями, топливными баками и обслуживающими их системами в ущерб остальному оборудованию. Если дать волю специалистам по системам наведения и управления, ракета, как еж, оцетинивается шипами турникетных антенн, над ней разворачиваются гигантские параболические чаши, настороженно прислушивающиеся к шепоту электромагнитных волн.

Для технолога главное — экономичность и простота изготовления, чтобы задуманное можно было воплотить в реальную конструкцию с минимальными затратами труда и материалов. Но все эти усилия оказываются тщетными, когда к делу приступает аэродинамик. Одним росчерком пера он сводит на нет старания своих предшественников. И вот на ракете уже не найдешь ни одной замысловатой надстройки, ни одной выступающей детали, лишь плавные, удобообтекаемые контуры и обводы. Испытатели же лелеют в мечтах невозможное: совместить в одном конструктивном оформлении целый набор форм и вариантов. Тогда первый же пробный полет избавит их от всех сомнений и

позволит сделать однозначный выбор.

Попробуйте свести воедино эти разноречивые требования к конструкции ракеты, к ее внешнему виду. Как тут не вспомнить басню о лебеде, раке и щуке! Но задача конструктора в том и состоит, чтобы в калейдоскопе несовместимых противоречий найти наилучшее решение, не поступающее ничьими интересами. И не последнюю роль в достижении этой цели играет выбор конфигурации, геометрии проектируемого аппарата. Небольшим изменением формы можно добиться порой осязательного преимущества. Заменяв коническую носовую часть ракеты «Атлас» цилиндрической, специалисты сумели в те же размеры втиснуть дополнительно 68 т жидкого кислорода и 32 т керосина. Неплохое приобретение, если учесть, что оно сделано только за счет геометрии.

## ДАЙТЕ СПУТНИКУ ФОРМУ!

Для некоторых космических аппаратов выбор внешней формы не представляет затруднений. Она подсказывается их назначением. Например, спутнику-рефлектору предстоит фокусировать и отражать в определенном направлении электромагнитное излучение, будь то лучи света или невидимые радиоволны. Такой спутник не представишь себе иначе, как в виде гигантского параболического зеркала. С помощью шаровидных искусственных спутников удобно измерять

сопротивление верхних разреженных слоев атмосферы. Для сферической формы проще всего пересчитать коэффициент аэродинамического сопротивления. Спутник в виде пластины, повернутой своей плоскостью навстречу движению, пригоден для подсчета метеороидов, пронизывающих околоземное пространство. К таким спутникам относится «Пегас». Свое название он получил за два огромных плоских крыла размахом почти 30 м и шириной 4,3 м. Пробой крыла метеоритом тут же фиксировался приборами. Тот же спутник-пластина, повернутый плоскостью к Земле, идеальный объект для наблюдения и быстрого опознавания. Достаточно закрутить спутник вокруг оси, лежащей в его плоскости, и он предстанет земному наблюдателю далеким мигающим фонариком. Его видимая, освещенная площадь будет периодически уменьшаться и снова возрастать до полной своей величины. Чем быстрее вращается пластина, тем чаще мигает «фонарик». Частота «мигания» спутника послужит его опознавательным сигналом. Запущенный в космос пустотелый цилиндр, закрученный вокруг своей оси, хорошо противостоит внешним возбудителям. Немаловажное преимущество для спутников, ведущих наблюдение за земной поверхностью! Именно поэтому метеорологическому спутнику «Тирос», фотографировавшему облачный покров Земли, была придана форма короткого цилиндра. Гантелевидному спутнику помогают сохранять ориентацию силы земного притяжения.

Не всегда задачи, стоящие перед спутником, решаются с помощью простой и незатейливой конфигурации. Для точных геодезических измерений необходимо исключить мешающие воздействия — сопротивление разреженных слоев атмосферы и давление солнечных лучей. Поэто-

му специалисты предлагают упрятать спутник в жесткую полую оболочку и в таком упакованном виде вывести на орбиту. Изолированный от внешних возмущений, он будет совершать беспретензийный полет по орбите, воспроизводя движение «в чистом виде». Установленные на нем чуткие приборы без помех произведут измерения. Наружный спутник-футляр, принявший на себя весь «натиск» окружающей среды, снабжен реактивными двигателями. Их тяга позволит ему управлять своим полетом, точно соразмеряя его с неискаженным движением внутреннего спутника. Но все это пустяк по сравнению с проблемами, которые возникают для обитаемых спутников.

## В ТИСКАХ ПРОТИВОРЕЧИЙ

Экипаж обитаемого спутника нужно уберечь от нежелательных последствий невесомости. Силу земного притяжения вполне заменяет центробежная сила, если заставить аппарат вращаться вокруг некоторой оси. Величина центробежной силы зависит от скорости и радиуса вращения. Первое впечатление, что тор, «бублик» — наилучшая форма вращающейся космической станции. Во всех помещениях такой станции сила искусственной тяжести одинакова и максимальна. Но кроме центробежной силы, на космонавта, идущего внутри «бублика», будет действовать кориолисова сила, возникающая из-за того, что различные точки станции обладают различными окружными скоростями. Аппарат равновесия и координации движений человека не приспособлен к этим непривычным силам. Чтобы избежать нарушений в работе вестибулярного аппарата, не обязательно ограничивать свободу перемещения космонавтов — достаточно изменить их направле-

ние. Когда человек движется непосредственно по вращению или против него, кориолисова сила наибольшая. С этой точки зрения тор — далеко не лучшая форма космической станции. Стоит космонавту проложить маршрут своей прогулки параллельно оси вращения, как исчезают все неприятные воздействия. Поэтому медиков гораздо больше устраивают космические станции в виде рам или крестовин.

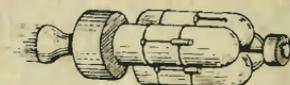
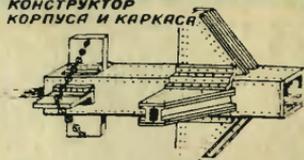
Если же вспомнить о космической радиации, то и от этих форм придется отказаться. Весь внутренний объем станции должен быть окружен толстым слоем радиационной защиты, вес которой, по мнению некоторых специалистов, достигает четверти тонны на квадратный метр защищаемой поверхности. Каждый лишний килограмм груза на орбите оборачивается сотнями килограммов ракетного топлива на Земле. Поэтому первая мера, которую следует предпринять, — это сократить поверхность космической станции. Но, урезывая наружную поверхность жилых помещений, конструкторы не вправе посягнуть на их внутренний объем. Подсчитано, что на каждого члена экипажа должно приходиться пространство не менее 5,2 куб. м.

Выход из затруднительного положения подсказывает геометрия. Известно, что у различных геометрических фигур с одинаковым объемом величина поверхности различная. Наименьшая поверхность у шара. Сферическая форма — самая выгодная для космических аппаратов, несущих тяжелое бремя радиационной защиты.

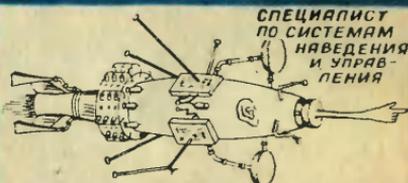
Одного только присутствия человека на спутнике оказалось достаточно, чтобы поставить конструкторов в условия непримиримости.

Примерно так представляют себе «идеальную» ракету разработчики различных систем.

КОНСТРУКТОР  
КОРПУСА И КАРКАСА

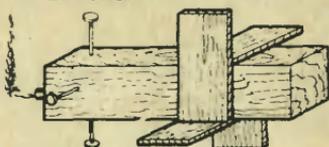


ДВИГАТЕЛИСТ



СПЕЦИАЛИСТ  
ПО СИСТЕМАМ  
НАВЕДЕНИЯ  
И УПРАВЛЕНИЯ

ТЕХНОЛОГ



АЭРОДИНАМИК



ИСПЫТАТЕЛЬ

мых противоречий. Какой облик придать космической станции, на какой форме остановиться? Претензии специалистов по тепловому режиму вносят свою лепту в эти разногласия. Окружающая космический аппарат «пустота» — идеальный теплоизолятор, а сам он представляется термосом. Все тепло, получаемое им от солнечных лучей, от работающих на нем энергетических установок и электронного оборудования, постепенно накапливается в замкнутом объеме жилых помещений. Если бы не утечка тепла через излучение, не избежать обременительной нагрузки в виде охлаждающих установок. Но повысить количество излучаемого тепла и создать нормальные условия внутри станции можно, увеличив ее наружную поверхность. А как же быть с тяжелой радиационной защитой?

Присоединив к космическому аппарату тепловой радиатор в виде обширной лопасти, справились с проблемой «сброса» тепла. Регулятор «вытягивает» из станции избыточное тепло и рассеивает его в окружающем пространстве. Для него не нужна радиационная защита, поэтому он может быть достаточно тонким и легким. Сама же станция имеет любую форму, пусть даже сферическую.

### РАЗДУВАЙСЯ, ПУЗЫРЬ...

Инженер Квазар, один из авторов высотной Маникауганской плотины в Канаде, решил испытать свои силы на новом поприще. В 1967 году на выставке в Париже, собравшей весь цвет французских и иностранных мебельных кругов, он продемонстрировал странного вида надувную обстановку для современной квартиры. В тот же день в Национальной школе изящных искусств оживленные посетители толпились у надувных предметов, напоминавших неискушен-

ному глазу то груды воздушных шаров, то ряды миниатюрных аэростатов, то хитросплетения тонких трубок. Это были проекты современной надувной архитектуры.

Надувные здания, надувная мебель... Кое-кто счел это сплошным надувательством. Авторов проектов упрекали в излишней эксцентричности. И никому было невдомек, что подобной «пневмоманией» давно уже заражены космические архитекторы. Еще в августе 1960 года был выведен на орбиту первый надувной искусственный спутник «Эхо-1» диаметром 30 м, а весом всего в 70,4 кг. Неизмеримо малое давление солнечных лучей, которое можно уловить лишь изощренным, ювелирным экспериментом, буквально сдувало этот легковесный «пузырь» с орбиты. А упаковывался спутник в виде спущенной оболочки в шаровой контейнер диаметром 67 см.

И раньше запускались в космос компактные «бутоны», которые распускались на орбите причудливым «цветком» — спутники с телескопически и шарнирно присоединенными панелями солнечных батарей, плоскими метеоритными зондами и различного рода антеннами. Можно представить себе даже целый каркас, который раскладывается на орбите подобно зонтику, принимая заранее предусмотренную форму. Но наибольший выигрыш в весе и объеме у надувных аппаратов. Надувная космическая станция в форме тора в сложенном виде занимала бы всего 2% своего объема. Незачем даже прилагать к такому аппарату баллон со сжатым газом. Искусственный спутник «Эхо-2» раздувался специальным возгоняющим веществом — пиразолом. Семьдесят два пакетика с этим веществом было упрятано внутрь смятой и уложенной в контейнер оболочки. На орбите разогретый солнечными лучами пиразол возгонялся,

Каче только формы космических кораблей не придумывают конструкторы, чтобы, создав искусственную силу тяжести, избавиться от кориолисовых сил! Внизу шарообразная станция с тепловым радиатором.

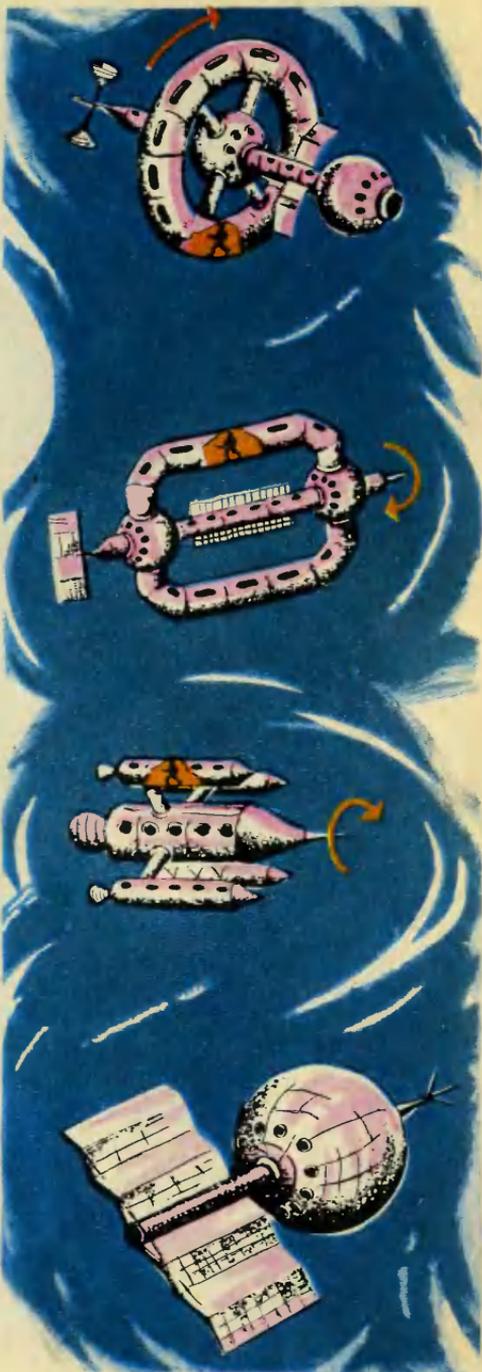
подобно нафталину или йоду, заполняя и распрямляя пустую оболочку. Жесткость ее обеспечивалась не только внутренним давлением газа. Пропитанная специальным составом оболочка спутника «Эхо-2» после заполнения затвердевала сама собой. Можно поместить между двойными стенками оболочки вспенивающийся материал. Застывая, он тоже придаст жесткость надувной конструкции.

Многообещающие возможности сулят конструкции из «воздушных матов». Между двумя внешними стенками, заполняемыми газом, ставятся усиливающие растяжки. В отличие от баллонных конструкций, имеющих вид тел вращения, конструкциям из «воздушных матов» можно придать любую форму. Применяются также изделия из упруго восстанавливаемых материалов — пружинящих сеток и пенопластов. Например, решетчатую параболическую антенну из никель-титанового сплава можно как угодно скручивать и сминать. После подогрева солнечными лучами она полностью восстановит свою первоначальную форму.

Конечно, надувные спутники и им подобные конструкции далеко еще не решают всех проблем. Любой архитектор привязывает свой проект к местности. Но вряд ли найдется такая универсальная конфигурация аппарата, которая удовлетворит сразу всем требованиям многогранного и многоликого космоса.

*А. ШИБАНОВ, кандидат физико-математических наук*

Рис. Б. ЛИСЕНКОВА и Ю. ЧЕСНОКОВА





**ВЗРЫВ ПОД КРЫШЕЙ.** Замерзший грунт тверд как камень, и строителям зимой, прежде чем начать земляные работы, приходится долго прогревать его кострами. Но и после этого экскаваторы еле-еле грызут землю.

Существует быстрый и эффективный метод рыхления земли — взрывы, но как применить их в городе? Ведь от разлетающихся кусков грунта и ударной волны могут пострадать дома и люди.

Новосибирские инженеры предложили оригинальный метод взрывных работ. Они как бы заперли взрыв на небольшом участке, локализовали его. Поэтому свое устройство они так и назвали — локализатор взрыва.

Он состоит из двух агрегатов — трейлера с бронированной плитой и пыли, смонтированной на тракторе.

Технология рыхления взрывом очень проста. На площадке бурят шпury и закладывают в них взрывчатку. Потом пила прорезает по краям площадки узкие щели, чтобы ударная волна не распространилась по замерзшему грунту далеко. А затем на эту площадку наезжает трейлер и опускает на нее плиту. Кроме плиты, на раму трейлера подвешены цепи. Плита и цепная завеса не дают возможности разлететься кускам взорванного грунта.

Пока производится взрыв на одном участке, рядом готовят следующий. И за локализатором тянется широкая полоса рыхленного грунта.

На испытаниях за

11 мин. локализатор взрыхлил 33 кубометра твердой, как скала, земли. Конструкция его оказалась настолько надежной, что после тысячи взрывов он не имел ни одного повреждения.

**ЦВЕТА ФЕЙЕРВЕРКА НА СТЕНЕ.** Ракеты праздничного фейерверка горят различными цветами из-за солей, входящих в их состав. Специалисты Проектно-технологического треста по организации и технической помощи строительству решили солями красить стены домов. Они наносят на бетон водный раствор соли, а потом «проявляют» его пламенем кислородно-ацетиленовой горелки. Раствор двухлористого стронция дает светло-зеленый цвет, азотнокислого цезия — бирюзовый, сернокислого кобальта — ярко-синий. Пламя оплавляет бетон, и окрашенному слою уже не страшны ни дождь, ни снег, ни солнце.

**ОВОЩИ ЧИСТИТ ВИБРАЦИЯ.** Перемешав в баке картошку с гравием и залит все это водой, мы получим прекрасную машину, избавляющую нас от скучнейшей работы — чистки картофеля. Как только бак начнет вращаться и вибрировать, гравий аккуратно очистит кожицу с любого овоща. Это не только удобно, но и экономично, потому что отходов становится меньше. Предложили этот способ ижевские изобретатели А. Германов и Я. Хафизов.



**БЕЗ КОНЦА И БЕЗ НАЧАЛА.** Склейте полоску бумаги, повернув один ее конец относительно другого на 180°, и вы получите знаменитую ленту Мебиуса. Ленинградские инженеры решили применить ее на практике. Они склеили ленту из абразивного материала и получили инструмент, у которого обе поверхности рабочие. Ровно вдвое увеличилась и его стойкость.

**ЧУГУН ПРОЧНЕЕ... ЧУГУНА.** Прочность чугуна зависит от того, как расположены в нем частички углерода. Если они крупные и напоминают лепестки, то прочность металла невелика. Ведь они как бы рассекают монолит металла. Это своеобразные мины, заложенные в чугуне, — когда нагрузка возрастает, именно здесь начнут образовываться трещины.

Но как сделать, чтобы в расплавленном металле углерод формировался мелкими кристаллами и равномерно по всему объему слитка?

Ученые Киевского политехнического института под руководством доктора технических наук К. Ващенко предложили обрабатывать расплавленный металл электрическим током. Они пропускали его через расплав, когда металл кристаллизуется.

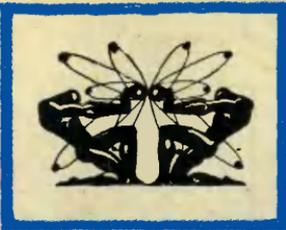
Десятки опытов позволили подобрать лучшие режимы обработки. Проведенные потом испытания показали, что такой «электрический» чугун на

25% прочнее на разрыв, чем обыкновенный.

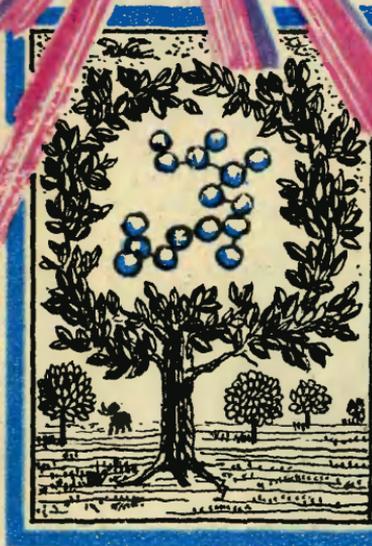
Значит, ток упрочняет металл? Когда ученые исследовали образцы под микроскопом, то увидели, что углерод в них распределен равномерно в виде еле заметных штрихов. Это изменение структуры и упрочнило металл.

Но почему ток сыграл такую удивительную роль — об этом пока можно лишь догадываться. Вероятно, под действием тока ионы углерода перемещаются в жидком металле и распределяются равномерно по всему объему.

**ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ УШИБОВ.** Стремительный соскок с бревна, сальто. Сколько ловкости и точности требуется от гимнастки, чтобы выполнить их и случайно не удариться о твердый конец бревна. Но от ошибок и случайностей никто не застрахован. Мастера спорта С. Колесова и В. Колесов разработали простое устройство, защищающее гимнастку от ушибов. На изогнутую дугой рамку они прикрепили кусок толстого поролона. Во время выполнения упражнения рамка находится под бревном. Как только спортсменка «уходит» с бревна, страхующий тянет за веревку, освобождается защелка, удерживавшая рамку, и она под действием пружин поднимается над краем бревна. Вторая защелка надежно фиксирует ее в этом положении.



# ВЗРЫВ- ТВОРЕЦ



Никому не придет в голову соединять осколки разбитой вазы, прибивая их друг к другу молотком.

Точно так же никто не предполагал, что всеокрушающую силу взрыва можно использовать не для разрушения, а для соединения молекул в веществе. Лишь недавно ученые Института химической физики АН СССР обнаружили, что взрыв может соединять молекулы мономеров в длинные цепи.

19 марта 1973 года Комитет по делам изобретений и открытий зарегистрировал это явление как научное открытие: «Образование полимеров в ударной волне». Ученые давно изучали свойства веществ, попадающих в эпицентр взрыва, в зону громадных давлений и температур. И открытие было лишь небольшой частью этой обширной работы,

О пути к нему и о том, как с помощью взрыва можно влиять на самые разные вещества, рассказывает один из авторов работы кандидат физико-математических наук Г. А. Ададуров.

## «СТАТИКИ» И «ДИНАМИКИ»

Сжать воздух можно даже рукой, если закрыть пальцем отверстие велосипедного насоса и сильно надавить на поршень. Чтобы сжать в два раза твердое тело, например сталь, нужно давление в несколько миллионов атмосфер. Условия такие есть лишь в глубинах Земли и на далеких звездах, а в лабораториях их создают искусственно. Ученые давно научились это делать и планомерно изучают, что же происходит с веществом, сжатым с такой силой. И давно уже никого не удивляют ни искусственные алмазы из графита, ни сверхтвердые материалы, полученные под давлением в сотни тысяч атмосфер.

А как создаются такие давления? До недавнего времени лишь одним методом — в прессах. Громадные, высотой с трехэтажный дом, установки всю свою мощь использовали для того, чтобы сдвинуть образец размером с горошину. Причем часть пресса, которая непосредственно давит на образец, так называемый пуансон, должна сама делаться из очень твердого материала, иначе не она сожмет образец, а образец вдавится в нее. Давление, развиваемое самым мощным прессом, не превышает миллиона атмосфер.

А можно ли получить давление еще выше? Да.

При взрыве гранаты или снаряда во все стороны разлетаются осколки. Но перед тем как корпус снаряда разорвется, на миллионные доли секунды его сжимает до сотен тысяч атмосфер идущая изнутри ударная волна. И чем мощнее взрыв, тем больше давление. Вот эту-то силу и решили применить физики.

Ударная волна в твердом теле резко отличается от ударной волны в газе. Даже небольшие давления в ударной волне — всего 1000 атмосфер — сжимают газ в 11 раз и нагревают его до  $14\,000^{\circ}\text{C}$ . А в сотни раз более сильная ударная волна сдавливает металл лишь на несколько процентов и нагревает его только до  $100^{\circ}\text{C}$ .

Но при прохождении ударной волны по твердому веществу на самой передней границе, во фронте, происходит сильнейшее перемешивание вещества. Фронт ударной волны можно сравнить с микромельницей, которая дробит и уплотняет вещество.

Долгое время метод создания давлений ударными волнами — «динамический», не мог конкурировать с прессовым — «статическим». Взрыв есть взрыв. Ударное давление существует миллионные доли секунды, а образец после него разрушается. Никому

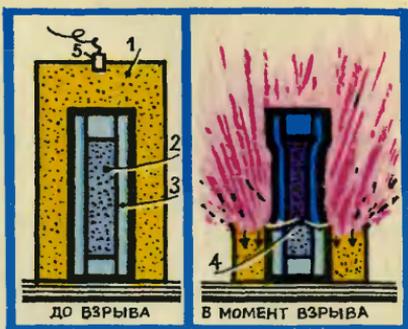


Рис. 1. Цилиндрическая «ампула сохранения».

1. Взрывчатое вещество. 2. Исследуемое вещество. 3. Стальная ампула. 4. Фронт ударной волны. 5. Капсюль-детонатор.

и в голову не приходило посмотреть, что же происходит с самим веществом при таких давлениях. И не только потому, что не знали, как это сделать. Трудно было представить, что за ничтожно малое время свойства вещества могут сильно измениться. Ударная волна в секунду проходит до 10 км. Сантиметр вещества она пройдет за миллионную долю секунды. Что же за это время может случиться?

Шли годы. Совершенствовались аппаратура, создавались точнейшие электронные приборы. Мгновенность перестала быть препятствием для изучения. Датчики, вставленные в образец, как бы мал он ни был, успевали рассказать и о скорости процесса, о давлении, плотности вещества и о многом другом. Расшифровывая записи приборов, вырисовывая в графиках это неощутимо малое время, ученые исследовали ход процесса. Но работу вели физики. Они изучали параметры ударной волны. Химические превращения по-прежнему оставались за пределами изучения. Зато для физиков ударная волна стала поистине находкой. Они смогли получить давления до 10 млн. атмосфер и

даже выше. Для этого не пришлось строить уникальные прессы. Все оборудование «динамик» — образец, тротильный заряд и полигон вдалеке от города или специальный бокс. Поэтому новый метод получения сверхвысоких давлений стал вскоре таким же незаменимым, как и статический.

### «АМПУЛА СОХРАНЕНИЯ»

Проводя опыты, исследователи иногда находили кусочки разорванного образца или держали в руках осколки снарядов. Но, кроме рваной поверхности, никаких изменений заметно не было.

В 1956 году советский физик Ю. Н. Рябинин первым решил все-таки исследовать, что же происходит с самим веществом, сжатым во взрыве. И для этого он придумал чрезвычайно простой метод. Исследуемое вещество он насыпал в стальную трубку, закрывал ее пробками, подобрав толщину стенок так, чтобы взрыв ее не разорвал. Вставленная точно в середину заряда, трубка после взрыва оставалась целой, хотя и покоренной. Вскрывали ее на токарном станке, ведь пробки из нее уже не вывинтить.

Первые же опыты показали — вещество резко меняет свойства. Ударная волна с давлением даже 500 тыс. атмосфер разбивала молекулы многих веществ. На натрий и хлор распадалась поваренная соль, также разбивались и молекулярные цепи парафина. А такие вещества, как сера, меняли структуру кристаллов.

Сконструировав «ампулу сохранения» (рис. 1), Ю. Н. Рябинин опубликовал результаты опытов. Но только несколько лет спустя по его пути пошли другие ученые. И в «ампулах сохранения» были получены первые искусственные алмазы, а затем и другие вещества, которые можно было ис-

пользовать в промышленности. Конечно, теперь сконструированы самые различные «ампулы сохранения». Кроме цилиндрических, широко применяются плоские (рис. 2). В ампулах можно обрабатывать даже килограммы веществ. А ведь «статики» пока оперируют граммами. Оказалось, что ударная волна способна дробить самые твердые вещества. И дробить их так, что потом они становились еще тверже. Это звучит необычно, но это именно так.

Твердые тела состоят из кристаллов. А кристаллы — из аккурратно уложенных блоков, как кирпичи на хорошей стройке. Представьте себе, что вы начинаете давить на какой-то слой кирпичного куба. При достаточном усилии, слой кирпичей можно сдвинуть один относительно другого. А теперь представьте, что те же кирпичи лежат навалом. Они цепляются углами, упираются друг в друга, мешая движению. Похожая картина происходит и внутри вещества. Ударная волна превращает кристаллы в груды обломков. Но мало этого. Частицы твердых веществ, обработанные ударной волной, становятся более активными, легче вступают в связь друг с другом. Потом этот порошок помещают под пресс, нагревают — и он спекается. А спекаясь, становится тверже, чем исходный материал.

В промышленности давно применяется сверхтвердый материал боразон. Получают его в прессовых установках и измеряют так же, как алмазы, — в долях грамма — каратах.

А недавно в Советском Союзе был получен новый материал, такой же твердый, как боразон, хоть и отличающийся от него по структуре. Получают его в ударной волне. И количество измеряют уже не каратами, а килограммами и тоннами. Изготовленный из него инструмент по некоторым показателям превосходит алмазный.

## ЖИЗНЬ, РОЖДЕННАЯ В УДАРНОЙ ВОЛНЕ?

Но мы до сих пор не говорили об открытии, с которого начали статью. И не случайно. Хотелось рассказать сначала о том, какой мощный инструмент разрушения — взрыв, как с его помощью получают ударные волны, создающие высокие давления.

Но вот однажды было решено заложить в ампулу органическое вещество акриламид. Никто не предполагал, что с ним будет. Шел обычный опыт. На бетонную площадку поставили ампулу с зарядом. Исследователи ушли в укрытие, и прозвучал взрыв.

А когда открыли ампулу, в ней оказалось вещество, соединенное в длинные полимерные цепи, состоящие из десятков тысяч звеньев — вместо акриламида в ампуле был полиакриламид. В миллионные доли секунды взрыв провел процесс полимеризации, который в обычных условиях идет медленно.

Это было неожиданностью. Инженеры, правда, давно уже применяли взрыв для соединения, но соединяли они многотонные металлические детали. А то, что взрыв может «сварить» молекулы, не знал никто.

До сих пор четкого объяснения причин этого явления нет. Ученые продолжают исследование. Но открытие дает простор фантазии. Уже установлено, например, что ударная волна может соединять аминокислоты в простейшие белковые звенья — полипептиды. За этой прозаической фразой одна из волнующих догадок. Мы знаем, что аминокислоты могли образоваться в древней атмосфере Земли из простых молекул под воздействием света и электрических разрядов. А раз ударная волна могла связать их в звенья, то творцом жизни на Земле мог быть удар крупного метеорита!

Возможно и то, что вещества превращались одно в другое при

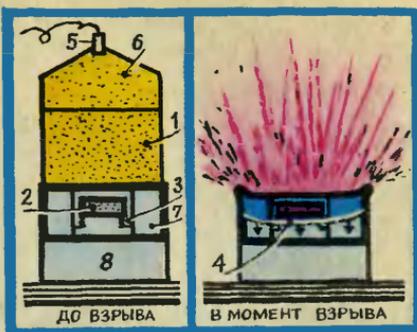


Рис. 2. Плоская «ампула сохранения». Такие ампулы выдерживают значительно большие давления, чем цилиндрические.

1. Взрывчатое вещество. 2. Исследуемое вещество. 3. Стальная ампула. 4. Фронт ударной волны. 5. Капсюль-детонатор. 6. Генератор плоской ударной волны. 7. Стальное кольцо. 8. Стальной диск.

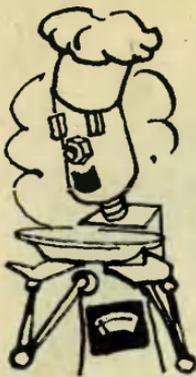
землетрясениях. Это дает в руки геохимикам новые возможности для исследования. А быть может, когда-нибудь и геологи смогут применить полученные с помощью ударных волн результаты при поиске и добыче полезных ископаемых.

Можно надеяться, что новый способ полимеризации со временем получат и химики-технологи. И кто знает, какие вещества удастся им получить во взрыве?

«Каждый успех наших знаний, — говорил знаменитый физик Луи де Бройль, — всегда ставит больше проблем, чем решает. Каждая новая открытая земля позволяет предполагать о существовании еще неизвестных нам необъятных континентов».

Работы продолжают, и новые «континенты» еще впереди.

Рис. В. СТОЛЯРОВА



## В СТОЛОВОЙ

Мы идем в столовую обедать, а больше половины времени стоим в очередях. Киевские инженеры разработали проект «столовой без очередей», где на раздаче блюд установлен конвейер.

Столовая на современном крупном заводе — это... завод. Я не боюсь этого сравнения — в его пользу говорят цифры. Например, на автозаводе имени Лихачева в столовых (точнее, в комбинате питания) работают около полутора тысяч человек. Чем не завод? И задача у этой армии «кормильцев» одна — в течение часа-двух накормить всех работников завода.

Попробуйте поставить эту задачу перед собой.

Как вы возьметесь за дело? Учтите — две-три раздатчицы могут в час обслужить максимум 200 человек. Да еще двое им должны помогать, подносить супы, вторые, хлеб, посуду. Так что же — ставить пятьсот, а то и тысячу человек на раздачу? А сколько места понадобится для новых раздаточных линий: ведь каждая из них — это 20 м<sup>2</sup>.

Поэтому, когда нам поручили спроектировать современную столовую для крупных предприятий, мы начали с изучения проблемы, решили прежде всего посмотреть, как же пытаются решить ее на заводах нашей страны и на зарубежных предприятиях.

Мы знали о системе, которая внедрена на одном из крупных заводов нашей страны. Инженеры сделали там во всю стену столовой так называемый тепловой шкаф с несколькими сотнями ячеек. В каждой ячейке — две электроплитки. На них устанавливается пластмассовый поднос с металлическими вставками. На горячих вставках стоят тарелки, а хлеб, компот или кисель — на пластмассовой части подноса.

До начала обеденного перерыва этот шкаф заполняется подносами с обедами. 300 человек почти одновременно получают обеды. Это, конечно, большой выигрыш, но все же мы не решились применить эту конструкцию. Слишком она сложна, требует много места.

Одна английская фирма разработала и запатентовала другую систему. К каждому столу из подвала ведет отдельный лифт. В подва-

ле — кухня, где все делается вручную, и лес подъемных устройств. У каждого лифта работают раздатчицы: наливают суп, накладывают второе. Автомату эту работу не поручишь.

А потом обед должен подниматься наверх, да так, чтобы суп не расплескался. Проект явно спорный.

В крупных студенческих и заводских столовых иностранные инженеры установили ленточные транспортеры. Из кухни в зал выезжают подносы с обедами — подходи и бери. Но представьте, что кому-то обед не понравился и поднос не взяли. Автоматика немедленно остановит транспортер, чтобы поднос не упал на пол. Значит, очередь будет ждать, пока кто-нибудь не снимет поднос.

В одном из американских ресторанов пошли по технически сложному и совсем уж «экзотическому» пути. При входе посетителю вручают пакет с замороженным обедом. А рядом с каждым столом — шкаф СВЧ. Минута-полторы — и горячий обед на столе.

Вот и получается, что до сих пор почти во всех столовых, и маленьких и больших, установлено одно и то же оборудование: линии прилавок самообслуживания — ЛПС.

Тогда мы задумались: а в технике ли дело? Быть может, в чем-то другом? Мы стали частыми гостями столовых и увидели, что в зале почти всегда много пустых мест. Скажем, мест триста, а занято только 120—140. С удивлением мы узнали, что мощность кухни используется только на 35%. В столовой, в которой можно приготовить 15 тыс. блюд, больше 5 тыс. не готовят, все равно раздать не успеют.

Наши расчеты показали — очереди не будет и кухня станет работать в полную силу, если каждые 3—4 сек. от раздачи отойдет человек с обедом. Значит, нужно обеспечить такую скорость.

Много лет назад был изобретен прекрасный метод организации труда — конвейер. И мы поняли, что действительно дело не в сложном техническом оборудовании раздачи, а в организации труда. Если вывести в зал часть горизонтально-замкнутого конвейера, представляющего собой механизированный прилавок самообслуживания, и рассчитать ритм его работы, то проблема будет решена. С одной стороны конвейера, в кухне, — несколько раздатчиц. С другой, в зале, — посетители. Как на любом конвейере, труд четко разделен. Одна раздатчица ставит тарелки, другая кладет мясо, третья наливает суп... Конвейер движется со скоростью 10—15 см/сек. При такой скорости легко сделать свою часть работы. Посетителю нужно всего 2—3 сек., чтобы снять поднос с обедом. А не понравилось что-то, скажем суп разлит, обед тут же вернется в кухню, где его заменят.

Технически никаких сложностей в конструкции не было. Цепной конвейер упорами толкал тележки с подносами, и они скользили по направляющим. Счетчики автоматически подсчитывали количество взятых блюд. Светящееся меню извещало о том, что сегодня приготовлено и сколько это стоит.

Решение было найдено, и мы стали разрабатывать различные варианты его осуществления. Собственно, вариантов два: один — для свободного выбора блюд, другой — для комплексных обедов.

В первом варианте мы установили два конвейера для супов, три — для вторых блюд и два вращающихся раздаточных стола с ярусами полок типа карусели. На одном из них, охлаждаемом, стоят кисели и компоты, на втором — хлеб, салаты, закуски. Нижняя полка второго стола подогревается. Там стоит чай, кофе, какао...

Чтобы горячие блюда не остывали, над ними тоже установлены инфракрасные лампы-подогреватели.

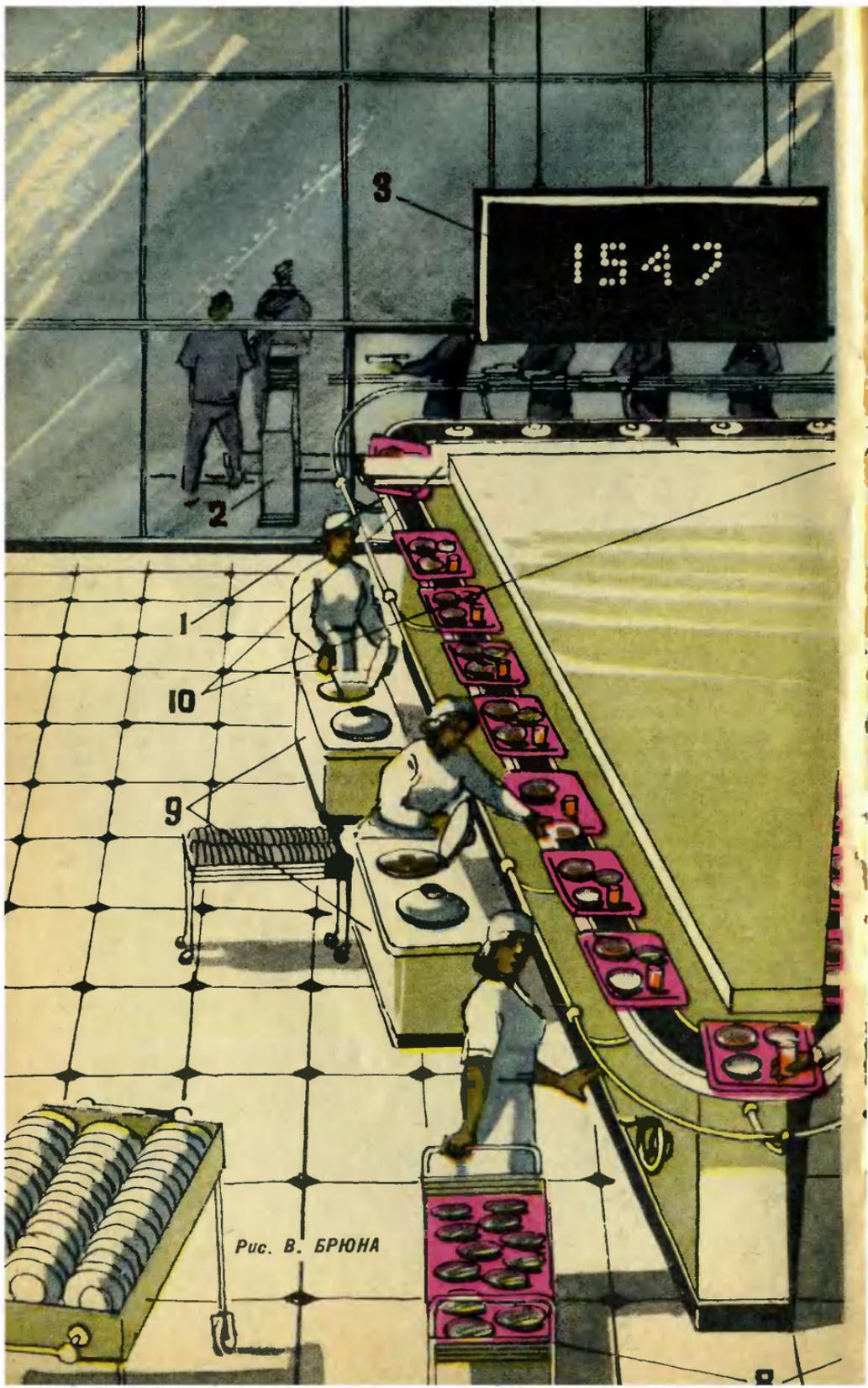
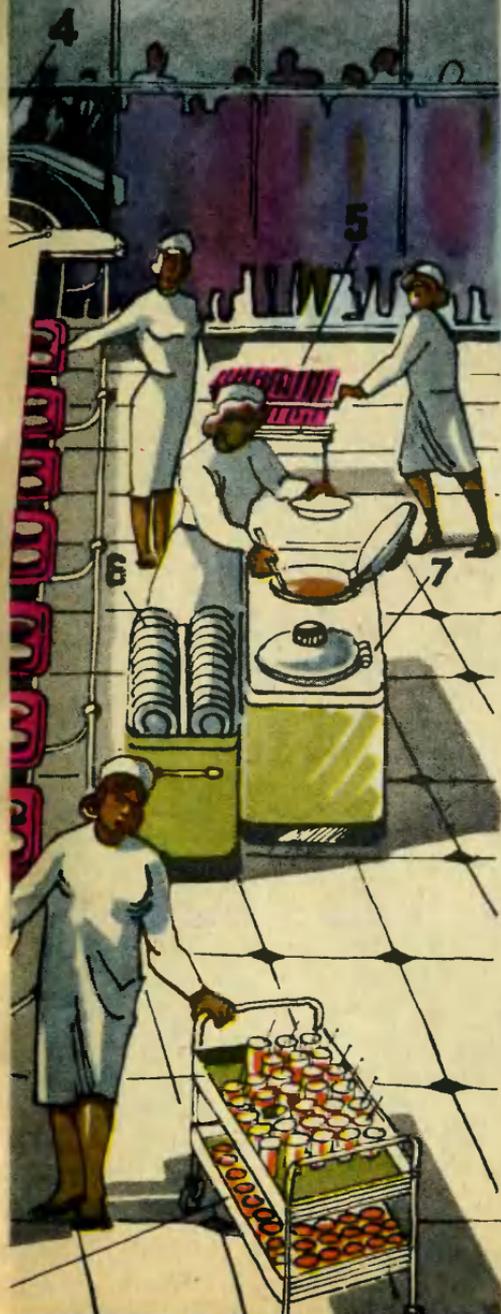


Рис. В. БРЮНА

- 1) Горизонтально-заминутый цепной конвейер;
- 2) автоматическое контрольно-пропускное устройство;
- 3) информационное табло;
- 4) направляющие для подносов;
- 5) выжимное устройство для подносов;
- 6) подающее устройство для тарелок;
- 7) передвижная плита для первых блюд;
- 8) тележки для холодных закусок и напитков;
- 9) подогреватель для вторых блюд;
- 10) инфракрасный подогреватель.



Более интересен, на наш взгляд, второй вариант — раздача комплексных обедов. Мы пока еще не привыкли к ним, обязательно хотим выбрать что-то по вкусу. Ну а почему, собственно, комплексный обед может не понравиться по вкусу? Ведь мы, начиная с яслей, едим всегда комплексные обеды. Ни в детском саду, ни в пионерском лагере, ни дома у нас нет выбора. Маме не скажешь: я хочу борщ, а не рассольник. Мама сразу ответит: «Ешь, что дают». Она права — не готовить же на выбор три-четыре супа.

И комплексные обеды можно приготовить вкусно. Более того, в составлении меню примет участие врач-диетолог, который порекомендует лучший вариант обеда в зависимости от профессии рабочих, времени года, климата, национальных вкусов. Можно будет по-настоящему научно подходить к проблеме питания, рассчитывая необходимое количество калорий, витаминов, правильно чередуя блюда.

А сколько проблем сразу решится для работников столовой. На каждые 150 мест понадобится один небольшой конвейерный прилавок, чуть ли не вдвое меньший, чем линия ЛПС. Раздатчицы комплектуют обед. Вы возьмете поднос, опустите в турникет, как в метро, жетон или пробьете компостером талон абонемента и обедайте на здоровье. За 8—10 мин. весь обеденный зал будет заполнен, а сам обед займет не больше 15 мин. Успеете еще партию в настольный теннис сыграть.

**Л. ОСТРОВСКИЙ,**  
инженер, г. Киев



## Михаил Леонтьевич МИЛЬ

*«Откуда я? Я из моего детства.  
Я пришел из детства, как из страны».*

*Антуан де Сент-Экзюпери*

Трое детей смотрят с пожелтевшей фотокарточки. В пестрых костюмчиках с белыми отложными воротничками, одинаковыми прическами — гладкие волосы аккуратно, под линейку, стрижены у лба. Слева Катя, в центре Миша, справа Яша Мили. Более всего поражают Мишины глаза — в них светится живой ум, светлая незамутненная душа.

— В десять лет Миша участвовал в Сибирском конкурсе авиамodelистов, — вспоминает сестра конструктора Екатерина Леонтьевна. — Соорудил модель планера. Помню, кто-то впотьмах наступил на модель и обломал крыло. Вот было горе. Пришлось переделывать. В итоге Мишу послали в Новосибирск, там его рукоделие понравилось и даже удостоилось приза. Домой он вернулся гордый, счастливый.

Увлечение моделизмом не было случайностью. У юного Мили на-

метился очевидный интерес к авиационной технике, который рос с каждым годом. Сейчас мальчишки играют в космонавтов, а в первые годы после революции и гражданской войны повсюду бредили самолетами. Этому пристрастию оказались «все возрасты покорны». Каждому новому перелету газеты посвящали целые полосы.

Однажды школьник Миль листал старые газеты и журналы. На глаза попала заметка о том, что в Московском высшем техническом училище профессор Жуковский впервые начал читать лекции «по теоретическим основам воздухоплавания». Датирована заметка была 1909 годом — годом рождения Миши. Выходит, он в некотором роде ровесник теории авиации. Любопытно...

Любопытным было и другое, о чем Миша тогда и не догадывался. Год его появления на свет

## ВЕРТОЛЕТЫ ЗОВУТСЯ „МИ“

Хотя вертолеты по самой технической идее старше самолетов, за рубежом и в нашей стране этими летательными аппаратами всерьез занялись после второй мировой войны. Честь создания первого советского серийного вертолета принадлежит выдающемуся авиационному конструктору Герою Социалистического Труда, лауреату Государственной и Ленинской премий Михаилу Леонтьевичу Милю. Это ему принадлежит высказывание: «Давняя мечта человечества, выраженная в сказке о ковче-самолете, наиболее полно воплощается в вертолете».

Конструкторское бюро Милия — ведущее в СССР по своему профилю — создало немало первоклассных машин, по праву завоевавших мировое признание. Вертолеты марки МИ успешно освоили более 20 профессий. Они успешно летают в Арктике и Антарктиде, в Средней Азии и Тюмени, в любых климатических зонах. В тысячах мест Советского Союза трудится безаэродромная авиация...

оказался авиационным. В мае в Петербурге открылась Международная выставка новейших изобретений, где широко показывался отдел воздухоплавания. В июле завершилась постройка первого русского военного дирижабля «Кречет». Начал работу первый в России самолетостроительный завод. В августе русский журналист, а впоследствии выдающийся летчик Н. Попов предпринял попытку достичь на дирижабле Северного полюса. В октябре инженеру Н. Герасимову был выдан патент на устройство для приведения в движение летательных аппаратов, по сути, на первый турбокомпрессорный воздушно-реактивный двигатель. И, наконец, в декабре Николай Егорович Жуковский создает при МВТУ аэродинамическую лабораторию.

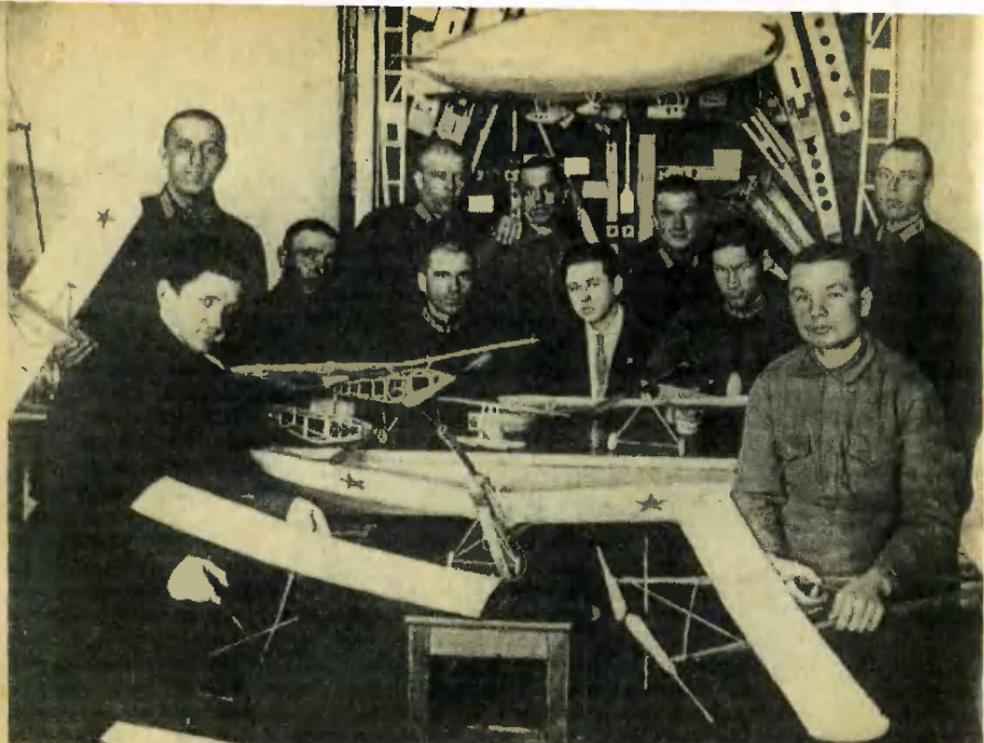
Несколько строк из автобиографической справки Милия.

В 1926 году уехал в Томск и поступил в Сибирский технологический институт. В 1928-м перевелся на 3-й курс механического факультета Донского политехнического института в Новочеркасске.

Причины поступления и ухода были, в сущности, просты. Томск считался крупнейшим культурным

и учебным центром Сибири. Куда еще направиться юноше из старого купеческого Иркутска, как не в город, пользующийся репутацией города студентов. На втором году учебы Михаил понял, что, получая знания по высшей математике, физике, начертательной геометрии, он не получает самого главного — удовлетворения растущего интереса к авиационной технике. В Томске авиационным специальностям не обучали. Правда, Михаил участвовал в работе планерного кружка. Один планер кружковцы построили и даже летали на нем. Однако Миль хотел большего.

Юноша прослышал о существовании аэродинамического отделения на механическом факультете Донского политехнического института. Подумав, поехал в Новочеркасску, предварительно запасясь справками, разрешающими перевод. Он, разумеется, знал о существовании Московского высшего технического училища, где работали многие авиационные знаменитости, учились будущие творцы первоклассных воздушных машин. Но о Москве он и мечтать боялся. Новочеркасску представлялся более простым, доступным, хотя тут не было ни родственников, ни знакомых. Никого.



**ВСЯ ЖИЗНЬ —  
ВЕРТОЛЕТАМ**



В авиамodelьном кружке Ново-  
черкасского авиационного инсти-  
тута. 1929 год. (Миль в центре.)  
Михаил Миль — студент.  
1926 год.



1941 год. Инженер автожирного  
отряда М. Миль.  
Париж, аэродром Бурже,  
1965 год. (М. Миль — справа, сле-  
ва — известный летчик-испытатель  
В. Колошенко).



...Тихий провинциальный городок сразу приглянулся тополинам аллеями, величественным собором, памятником Ермаку.

Политехнический институт выглядел достаточно солидным заведением. Сравнительно неплохо оборудованные лаборатории (в первую мировую войну сюда переехал институт из Варшавы вместе со всем оборудованием), несколько сильных профессоров, библиотека с иностранными книгами и журналами, главным образом на английском и немецком языках.

Многие студенты лишь недавно сняли красноармейские шинели, отвыкли держать ручку и карандаш. После университетов гражданской войны трудно было сразу привыкнуть к институтским аудиториям.

Комсомол и Осоавиахим еще не бросили клич: «Молодежь — в авиацию!», но и без того самолеты вызвали восторг и удивление. Для начала студенты пробовали создавать самодельные конструкции.

Вспоминает один из близких друзей Миля М. А. Захаров:

— Я учился вначале на металлурга и с завистью смотрел на будущих самолетчиков. И вот однажды представилась возможность познакомиться с ними поближе, принять участие в совместной работе. А строили мы аэросани собственной конструкции. Снега зимой в Новочеркаске выпадало немного, он быстро таял. Нас это не смущало, и аэросани лихо носились по улицам, удивляя и пугая жителей.

Тут и произошло мое знакомство с Милем. Среднего роста, худощавый, с серо-голубыми добрыми, доверчивыми глазами, стриженный под машинку — комсомольская этика, — выглядел он совсем юным. Мы подружились. Миша стал организатором авиамодельного кружка. В городе квартировала авиабригада, имевшая неплохие мастерские. Мы из-

готовливали там нужные детали. В осоавиахимовском кружке активно работали школьники, студенты, бойцы авиабригады. Мишу, одного из самых молодых, слушались: моделист он был с опытом, мы же зеленые новички. Возникавшие идеи он иллюстрировал рисунками, убедительными и доходчивыми.

Несколько летающих моделей кружковцы показали на краевых соревнованиях и получили призы.

Вскоре на базе аэродинамического отделения, а затем факультета организовался авиационный институт. Общепризнанной главой его стал профессор В. И. Левков, страстно увлеченный авиацией, умевший заразить этой увлеченностью остальных. Кроме того, особым уважением пользовался профессор Д. Н. Горячев.

Читая иностранные журналы, Михаил особо заинтересовался автожирами. Любопытные аппараты! У них были и крылья, и ротор с лопастями. Винт раскручивался от набегающего потока воздуха, создавая подъемную силу. Поступательное движение, как на самолете, обеспечивал пропеллер.

По сравнению с самолетами качества автожиров казались выигранными. В самом деле, без большого пробега самолет не взлетит и не сядет, при потере скорости может свалиться в штопор. Другое дело автожир: летая на нем, можно варьировать скорости, и разбег у него значительно меньше.

Один из иностранных журналов опубликовал подробное описание автожира испанского конструктора Сиерва. Захаров показал статью Милю. Михаил Леонтьевич восхищался:

— Шутка ли, Сиерва преодолел расстояние между Парижем и Лондоном, совершил облет старушки Англии!

Пробовали строить автожиры и у нас. В один из приездов в Москву Милю посчастливилось

помогать создателям первого отечественного автожира КАСКР-1, названного по имени авторов проекта инженеров Н. И. Камова и Н. К. Скржинского. Привлек его к работе Камов, земляк-иркутянин, которому Михаил написал письмо с просьбой помочь начать заниматься автожирами. Строила машину секция Осоавиахима. Миль работал помощником механика на испытаниях.

Нашей стране не хватало авиационных специалистов. Они требовались уже не десятками — сотнями. По какому пути в авиации пойти? Медленно, подспудно вызревала тяга Милия к автожирам, тогда почти никем не изученным. Новизна, быть может, и привлекала более всего.

\* \* \*

После окончания института М. Л. Миль занялся автожирными проблемами в Центральном аэрогидродинамическом институте. В первый год Великой Отечественной войны опробовал автожиры. А в 1947 году стал во главе конструкторского бюро. Вертолеты МИ-1, МИ-4, МИ-6, МИ-8, МИ-2, МИ-10, МИ-10К и, наконец, самый грузоподъемный в мире аппарат вертикального взлета В-12, поднимающий более 40 т, — таковы основные вехи творчества конструктора и его коллег. Многие из этих машин привлекли особое внимание зарубежных специалистов на авиационных салонах и выставках. И не случайно один из иностранных авиационных журналов писал: «В области вертолетостроения инженер Миль завоевал пальмовую ветвь первенства».

*Д. ГАЙ*

## СУДА



## ЛЕВКОВА

Для зарубежного мира это стало настоящей сенсацией. 25 июля 1959 года перелетело Ла-Манш первое английское судно на воздушной подушке. Его сконструировал тогда еще мало кому известный радиоинженер Кристофер Сидней Коккерелл. Судно Коккерелла не отличалось изяществом: посредине овальной платформы стоял огромный вентилятор, рядом с ним небольшая двухместная кабина. Но как бы там ни было, а необычный аппарат пересек Ла-Манш, пройдя за два часа расстояние в 48 км. Коккерелл становится знаменитым человеком, почести и награды ему следуют одна за другой. Однако слава создателя первого в мире судна на воздушной подушке пришла к Коккереллу незаслуженно. Возможно, сам того не подозревая, он опоздал более чем на четверть века.

Идея оторвать судно от воды, создать между его корпусом и



водной поверхностью слой сжатого воздуха, воздушную подушку, — старая идея. Такой аппарат, не встречая сопротивления воды, значительно увеличил бы свою скорость. Он мог бы двигаться и над землей, не требуя дорог. В разное время то в одной, то в другой стране внимание инженеров и изобретателей привлекала идея летающего вездехода. Но дело чаще всего ограничивалось неосуществленными проектами, в лучшем случае испытанием простейших моделей.

Исключительно интересны в этой области работы К. Э. Циолковского. Среди многих замечательных идей, подаренных ученым человечеству, была идея «летающего экспресса», поезда на воздушной подушке. Друг и помощник Циолковского, профессор А. Л. Чижевский, вспоминал: «Еще в середине 1924 года — точная дата, увы, стерлась в памяти — Константин Эдуардович говорил мне, что у него родилась мысль о бесколесном вездеходе, лежащем на воздушной подушке». «Вот увидите, — убеждал своего друга Циолковский, — что воздушная подушка заменит колеса! Вы еще доживете до этого времени».

В 1927 году в Калуге вышла работа К. Э. Циолковского «Сопротивление воздуха и скорый поезд». В этой небольшой брошюре впервые научно обосновывался принципиально новый вид транспорта.

Многим тогда казалось, что

идея Циолковского слишком опередила время, что пройдет еще немало лет, пока будет создан пусть не поезд, а хотя бы небольшой летающий вездеход. Но случилось иначе. Доцент Новочеркасского политехнического института Владимир Левков, заинтересовавшись идеей Циолковского, в том же 1927 году начинает опыты над моделями аппаратов на воздушной подушке. Следует сказать, что Левков был прекрасный аэродинамик и математик. Мало того, в нем удивительно гармонично сочетались качества ученого-теоретика и тонкого экспериментатора.

Шесть лет продолжались поиски, испытывались модели, разрабатывались методы расчета летающих судов. Настало, наконец, время перейти к следующему этапу — созданию большого судна. В 1934 году двухместный катер Л-1, первое в мире судно на воздушной подушке, выходит на испытания. Они прошли успешно. Левков, в то время уже профессор, становится во главе специального конструкторского бюро.

Через два года начинаются испытания катера Л-5 весом 9 т. Его дюралевый корпус состоял из двух лодок, соединенных платформой. Два горизонтальных винта в носу и корме создавали воздушную подушку, поднимавшую судно невысоко над водой. В воздушном потоке находились поворотные заслонки, жалюзи. Если они располагались вертикально, поток воздуха направлялся вниз,

и судно было неподвижно. Стоило повернуть заслонки, отклонить поток, и судно начинало двигаться вперед или назад.

На испытаниях летающий катер развил невиданную для судов того времени скорость — около 140 км/ч. Он стремительно летел над водой, оставляя за собой пену брызг, выезжал на берег и летел над ним. Остановившись, разворачивался на небольшом пятачке. Он мог лететь над болотом, песком и снегом. У катера были изящные обтекаемые обводы. Даже сейчас, тридцать пять лет спустя, его формы не кажутся устаревшими.

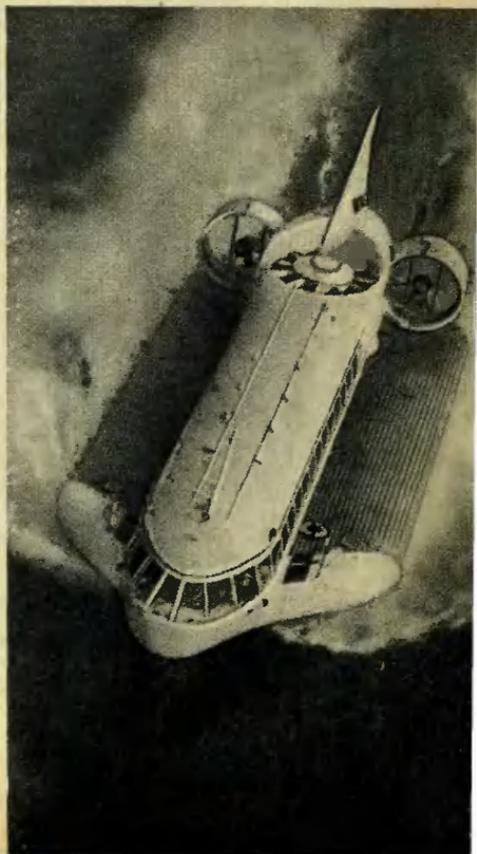
Под руководством Левкова было создано несколько летающих судов. Самое большое из них имело вес около 15 т. Разрабатывались проекты катеров весом до 30 т. В 1938 году, когда подходил к концу легендарный дрейф станций «Северный полюс-1», катер Левкова было решено использовать для снятия папанинцев. Планировалось, что в Гренландское море, к дрейфующей станции, его доставит ледокол «Ермак». Только чистая случайность помешала этому: при движении из Кронштадта к ледоколу катер столкнулся с ледяным торосом, был поврежден и в спасательной операции участия не принял.

Война прервала многообещающие работы. Опытные суда, находившиеся в Прибалтике, погибли. В послевоенные годы профессор Левков возобновил работу над летающими судами. Трудности того времени, отсутствие нужных двигателей и вентиляторов не позволили ему сделать следующий шаг, построить многоместные суда на воздушной подушке. В 1954 году Левков умер. В этот год англичанин Коккерелл только начинал свои опыты с примитивными моделями. Должно было пройти еще несколько лет, прежде чем он повел свою «летающую платформу» через Ла-Манш.

Первое судно Коккерелла весило меньше 4 т. Вспомним, что вес катера Л-5 равнялся 9 т. Значительно уступало английское судно и в скорости. Впоследствии Англия добилась значительных успехов. Стали работать над судами на воздушной подушке в Америке, Швеции, Канаде и других странах.

В нашей стране создано несколько пассажирских судов на воздушной подушке: «Нева», «Радуга», «Горьковчанин», «Сормович». Пятьдесят пассажиров располагаются в просторном светлом салоне «Сормовича». Скорость его — 120 км/ч. Создан этот «аэроход» судостроителями завода «Красное Сормово». Сейчас проектируется летающий корабль «Орион» на 80 человек. Работы, начатые Левковым, успешно продолжают.

Г. ЧЕРНЕНКО





А. МОШКОВСКИЙ

# СОЛНЦЕ И ПАРУСА

РАССКАЗ

До сих пор не могу понять, почему Катя позвала в эту поездку именно меня. Как будто во дворе не было других ребят, которых она знала гораздо лучше. Я недавно приехал из Витебска, учился в восьмом классе и даже не был знаком со всеми ребятами в доме. Поэтому немного дичился, присматривался, привыкал.

Катю я видел редко. Она жила в соседнем доме и приходила на наш двор играть в волейбол. Когда она появлялась на площадке, ее тут же, не останавливая игры, брали в проигрывающую команду взамен наиболее слабого игрока. Однажды — я тогда впервые увидел ее — таким игроком был я. «Выйди, — сказал капитан Владик Сухорукий, — с ней у нас еще есть шансы отыграться». Пристыженный, я отошел к столбу и присоединился к ораве болельщиков. Я с неприязнью посмотрел на эту девчонку в черной юбке, спортивных тапочках и синей футболке на шнуровке и в душе желал ей оконфузиться. Не таким уж я был скверным игроком, чтобы с того ни с сего в середине игры изгонять меня с площадки...

Но чем больше смотрел я на Катю, тем меньше сердился на Владика. Играла она прекрасно. Ожидая с той стороны мяча, она пританцовывала на легких ногах, чуть изгибалась, выставляла вперед руки, готовая принять любой, самый крученный и сильный мяч. И брала его, вытаскивала из труднейшего положения, падала на спину, на бок, но брала; пасовала, стремительно подпрыгивала, гасила и блокировала, и в моих глазах то и дело мелькали ее черная юбка, синяя футболка и быстрые загорелые руки. Иногда она вскрикивала в азарте, смеялась, а при неудаче на миг закрывала руками лицо и все: ее опущенные плечи, сгорбленная спина и эти пальцы, плотно закрывавшие глаза, — все выражало предел отчаяния. Я смотрел на нее и тоже чув-

ствовал то великую радость удачи, то горечь поражения. С тех пор, когда мы играли в одной команде, я подавал ей все мячи, и Катя быстро нагоняла счет. Ее прыжки и броски ошеломляли меня. Чуткость и быстрота смены настроения были непостижимы.

Третий месяц собирался я позвать ее в кино. Да так и не собрался. Зато все мои мячи и взгляды были адресованы ей. Это было в моих силах. Как-то раз, когда наша команда проигрывала и я должен был последним, третьим ударом отбить мяч через сетку, а я по рассеянности подал его Кате, на меня обрушился шквал негодования. Дело едва не дошло до подзатыльников, и ребята были правы.

Катя с ненавистью посмотрела на меня и показала кулак.

После игры она сбила с юбки и футболки пыль, вытряхнула из одной тапочки камешек и спросила у меня:

— Ты завтра свободен?

— Да, — я почувствовал легкий жар.

— Приходи утром в яхт-клуб.

Я не нашел ничего глупее, как спросить:

— Зачем?

— Картошку сажать, — сказала она, завязывая на тапочке шнурок.

— Хорошо. Приду.

Через секунду она исчезла в дыре забора, и больше в этот день я не видел Катю. Ложась спать, я думал о ней и ее отце. Однажды я встретил ее в гастрономе с отцом, военным летчиком-истребителем, недавно вернувшимся из Испании. Он шел с ней, как ходят с сыновьями, — положив руку на плечо. Катя по-мальчишески подмигнула мне, хотя девчонкам в таких случаях больше идет показывать кончик языка и строить приятельскую гримасу. Я тоже подмигнул ей.

В яхт-клубе, куда я пришел на следующее утро, я не сразу нашел ее. У раздевалки — неболь-

## Коротко об авторе

А. Мошковский родился в 1925 году в городе Могилеве, в семье учителя. В 1948 году он закончил Литературный институт имени А. М. Горького. Вначале выступал как поэт. Первая книга рассказов для детей «Полет не отменяется!» вышла в 1956 году. Писатель много ездит по стране, встречается с интересными людьми, находит в их жизни и работе темы для своих рассказов и повестей. Поездка на Ангару и Байкал помогла родиться книгам «Твоя Антарктида», «Снала и люди», «Река моя Ангара». Крайнему Северу, рыбакам, морякам-подводникам и жителям тундры посвящены его книги «Не опоздай к приливу», «Отцы уходят в океан», «Три белоснежных оленя». О ребятах и молодежи, живущих на берегах Южного Дуная и Черного моря, рассказывают его повести «Трава и солнце», «Парламентер», «Дельфиний мыс», «Взрыв у моря», «Черные кипарисы». Книга «Вызов на дуэль» — о довоенном детстве. В своих повестях и рассказах А. Мошковский старается поднимать важные нравственные проблемы. Он пишет о возмужании человека, о рождении в нем чувства долга и ответственности за свои поступки, о дружбе и чести, которые выковываются и проверяются в труде, о поисках своего места в жизни и покоении природы.

Рассказ «Солнце и паруса» взят из последней книги А. Мошковского «Остров, зовущий к себе», которую в будущем году предполагает выпустить издательство «Молодая гвардия».

шого деревянного домика — стояли парни и девушки. Они были в плавках и купальных костюмах, громко смеялись, дурачились, и среди них я скорее по голосу, чем по лицу, узнал Катю. Черный купальник туго облегал ее, и в нем она уже не казалась такой худенькой и девчонистой, как во дворе. Я стоял в сторонке, под липой, терпеливо ожидая, когда она заметит меня.

И она заметила.

— Здорово! — крикнула она. — Иди сюда!

Я с трудом оторвал спину от ствола липы и, путая ноги, пошел.

— Это мой товарищ, — сказала она приятелям и назвала мое имя, — познакомьтесь.

Я пожал с десяток крепких рук, и Катя повела меня в раздевалку. И приказала раздеваться.

Я снял брюки и рубаху, кинул их на ее аккуратно сложенные юбку и футболку. Катя захватила в кладовке большой мешок с парусом, и мы пошли к бонам, где стояли яхты.

— Вот моя, — Катя остановилась у маленькой синей яхточки. — Полезай...

Я снял туфли и босиком прыгнул в яхту, и она зыбко закачалась, заходила, заиграла подо мной, точно хотела сбросить с себя новый, непривычный для нее груз. Я смотрел, как Катя вооружает яхту: ставит и натягивает парус, прилаживает шкоты. Она развязывала какие-то узлы, нередко пускавая в ход зубы, продевала сквозь блок веревку. Блок заело, и она, обхватив руками и ногами мачту, полезла вверх.

Ее руки, ноги, шея, спина, плечи — все было темно-коричневым от загара, как глиняный кувшин, покрытый глазурью.

Она ничего не давала делать мне, а назидательно приговаривала: «Смотри и учись». И я, как последний бездельник, как низшее, ни на что не способное существо, сидел на корме, сидел и смотрел больше на нее, чем на то, что она делала. И уж никак не учился. Потом она принесла из той же кладовой два резиновых спасательных жилета, показала, как их надевать. Мы надели их, надули, точно так, как надували перед игрой в волейбол мяч. На мой презрительный вопрос, зачем они, неужели мы плавать не умеем, Катя сказала:



— А если яхта ляжет и ее придется спасать? Надувай, и посильней.

Затем она отвязала от бона яхту, оттолкнула ногой, прыгнула к корме, схватила рукою румпель — ручку руля, другой — пеньковый шкот, и резкий порыв ветра вынес нас на середину бухточки. Навстречу нам на всех парусах легко мчались две другие яхты.

— Катя! — заорал я. — Яхты! Врежемся!

Она оглянулась, спокойно перевела румпель, и мы стремительно проскочили меж яхт, в полуметре от их сверкающих на солнце мокрых бортов, и ребята, сидевшие под их парусами, крикнули нам что-то веселое и хлесткое.

Дул сильный ветер. Парус расправил все морщинки, наполнился, захлебнулся, дрожа от восторга и счастья, что наконец выбрался из сырой кладовки, из старого брезентового мешка в синеву и плеск волн, и жадно пил яростный солнечный ветер. Катя сидела на борту, прислушивалась к звуку ветра, прищурившись от солнца, смотрела вперед и не снимала ладони с отполированного румпеля. На руке были царапи-

ны, ссадины, локоть сбит — я сейчас только заметил это. На вторую руку был намотан конец шкота, и он глубоко врезался в ее кожу.

Берег удалялся. Уменьшался яхт-клуб, лес стал не больше кустарника, коровы на лугу — не крупнее божьих коровок. А мы летели вперед, и перед нами распахивалась ширь водохранилища. Ветер свистел в снастях, сильный и теплый, ветром пах парус, ее руки и волосы тоже пахли ветром, бесшабашным и безудержным.

Мы были не одни. Десяток парусов белел вокруг нас. Солнце стояло в зените, отражалось в воде, пронизывало ее тысячами огненных иголочек и блесток, и на нее нельзя было смотреть. Ветер рябил воду, гнал волну, завивал, закручивал, буравил воронки и бросал пену. И острые косые паруса мчались вперед. Солнце и ветер. Солнце и волны. Солнце и паруса. Я люблю воду. Я родился у Днепра, жил у Припяти и Западной Двины, и дольше всего — у Двины. Целыми днями пропадал я на ней, ловил рыбу, нырял с лодок, барж и плотов, плавал к парходным колесам и винтам — зх,

ударил б волна, подбросила б вверх, окатила б с головой! В воде отражался мост с быками, заводские трубы и легкие тучки... Несется вода, бежит, переливается — и легче думается; коснется вода твоего разгоряченного тела нежной прохладой, как ладони матери; то серая, то синяя, то черная, то розовая, то белая — всегда она разная, вода; всегда чуткая, отзывчивая, живая. А еще есть море. Я ни разу не видел его. Как это, наверно, здорово — море!

— На левый борт! — крикнула Катя.

Яхта под ветром накренилась вправо, и я бросился на левый борт, где сидела она, лег, весом своего тела стараясь откренить яхту, и она выпрямилась и побежала стройней. Волны лизали мне ногу, обдавали спину, щекотали затылок, и я готов был так лежать вечность под ветром и солнцем.

— Слезай, медведь, — весело проворчала Катя, — понравилось.

— Ага, — ответил я, видя ее улыбку, и нехотя сполз с борта.

Ветер резко изменился, яхту завалило влево, и Катя крикнула:

— На правый!

Я тенью метнулся на другой борт, нависая над волной, плотнее прижимаясь к лакированной гладкой фанере, точно этим мог увеличить свой вес и лучше откренить яхту. Я держался обеими руками за борта, а она — за шкот и румпель. Случайно мой локоть коснулся ее горячего плеча, я тут же отдернул его, и внутри что-то больно и сладко напряглось, заняло, и я старался не смотреть на нее. Катя глядела вперед, рот ее был полуоткрыт, на лбу — тени от распущенных волос.

Теперь я очень боялся коснуться ее. Это было немислимо, невозможно. И она тоже, как заметил я, всякий раз тихонько отодвигалась от меня, когда порыв

ветра или крутая волна бросали нас друг к другу. Теперь все мое внимание было занято одним — как бы быть подальше от нее.

Дул ветер, вода клокотала и пенилась, шуршала, как бумага, о борта, и жгло солнце. Ее тонкие, круглые, в светлых волосках руки твердо сжимали румпель и шкот, и она, сверкая белыми зубами, беззаботно улыбалась, шутила, рассказывала о детской парусной школе, сыпала десятками специальных терминов, и я едва успевал спрашивать, что это такое — грот, стаксель, кокпит, галс... Мы с ней обсуждали последние кинофильмы, и я насвистывал — петь стеснялся — песни из них, и говорили об Испании и немецких танках с черными крестами, которые в тот тревожный год без единого выстрела вползли в Париж...

— Знаешь, — сказала Катя, — вот мы с тобой катаемся тут, дурачимся, хохочем, а я слышу, как там рвутся бомбы и в землю закапывают убитых... Я, наверно, никогда не смогла б быть пулеметчицей, такой, как Анка...

Я с удивлением посмотрел на нее.

— Почему?

— Я ведь трусиха. Это только кажется, что я смелая.

— Нет, Катя, — сказал я, — не кажется. Если бы все парни были как ты...

Она досадливо прервала меня:

— Жить было бы скучно.

Мы с ней еще долго спорили, и переубедить ее мне не удалось. Мы из конца в конец бороздили водохранилище, и мне все время хотелось сделать что-то такое, чтоб она поняла, что и я чего-то стою. Но что я мог сделать в этой шаткой и непрочной крохотной яхточке с таким огромным парусом, который кренил ее с борта на борт и каждую минуту готов был опрокинуть! Я по ее велению стремительно прыгал на нужный борт и откренивал яхту, не жалея зубов — один из них

шатался, — развязал два мокрых мертвых узла и минуты три собственноручно вел яхту. Потом я встал во весь рост на нос и приготовился нырнуть: пусть по достоинству оценит хоть мои прыжки.

— Слезь! — сердито сказала она. — С яхты нырять не положено. Сядь.

И я сел.

Солнце жгло спину, с воды лениво кричала чайка.

Удар шквала внезапно положил яхту на воду, и я едва не вылетел в волны. Надо мной тенью мелькнула Катя и крикнула:

— Ко мне!

Я перевалился через борт, и ноги мои очутились на мокром холодном шверте, торчавшем из днища яхты. Держась руками за борт, мы отчаянно запрыгали, заплясали на нем, и яхта нехотя оторвала от воды не успевший промокнуть парус, стала потихоньку выпрямляться, поднялась, встала на киль. Мы понеслись дальше.

Мы насквозь вымокли, ручейки воды бежали с волос по рукам и груди.

— Смотри, кровь! — я схватил ее руку чуть повыше локтя — там из кривой ссадинки сочилась кровь. Ее рука была крепкая, гладкая, тревожно теплая, непостижимо красивая... И здесь я внезапно опомнился и отпустил ее.

— Ерунда, — точным движением языка Катя слизнула с ссадинки кровь. — Заживет... На мне все быстро заживает!

В яхт-клуб мы вернулись к вечеру, сняли и аккуратно вложили в презентовой мешок парус со снастями, сдали в кладовку и пошли одеваться. Она подала мне брюки и рубаху, взяла свою юбку и вдруг отчаянно взвизгнула и прижалась ко мне от страха.

Сердце во мне заходило, как колокол.

— Ты чего?! — вскрикнул я, защитив руками ее плечи, чтоб

выручить, спасти, не дать в обиду.

Губы ее дернулись, глаза заблестели.

— Мыши, — всхлипнула она, — мыши...

Мы поехали в город. Я проводил Катю до подъезда дома.

— Не жалеешь, что поехал? — спросила она, порывисто пожимая на прощание руку.

— Нет, что ты...

И легкими, стремительными шагами она побежала вверх по лестнице.

Это было давно. Тридцать лет назад. Я уже непохож на того смешного, неуклюжего мальчишку, а Катя лежит в земле под Витебском, городом, откуда я приехал в тот год в Москву. Ее, радистку, сбросили в тыл к немцам с «дугласа», и немцы полгода не могли засечь ее рацию, а потом засекали, и теперь она лежит в земле под моим родным городом, совсем молодая, никем не воспетая, и может, даже ее никто никогда не поцеловал...

Я не знаю, когда умру. Но если доживу и до семидесяти лет, я буду помнить то солнце, ту яркую, ликующую синеву неба, косяк парус, ее загорелые руки и хохочущие глаза. А если я забуду все это, значит, я напрасно прожил свои семьдесят лет.

Рис. Р. АВОТИНА





## ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ

**ЗЕМЛЯ УПРАВЛЯЕТ ПОЛЕТОМ.** Для летчика «земля» — это аэродром, это многочисленные станции, которые ведут самолет, точно по курсу. Но недавно американские ученые установили, что сам земной шар может «управлять» полетом самолета, во всяком случае, следить за его высотой. Известно, что Земля и атмосфера как бы громадные обкладки конденсатора. Как и в любом конденсаторе, потенциал изменяется в зависимости от расстояния между обкладками. На уровне моря каждый метр высоты меняет потенциал на 180 в. На высоте 6 тыс. м

это измененне меньше — всего 10 в. Но надо всем земным шаром потенциал на одинаковой высоте один и тот же. Значит, если установить на самолете прибор, измеряющий потенциал, он может регистрировать любое изменение высоты. Для этого на концах крыльев и хвостового оперения укрепляются электроды. Над одним помещают кусочек радиоактивного вещества, ионизирующее излучение которого создает нулевой потенциал. Разница между потенциалами нулевого и других электродов регистрируется. Как только самолет опустится или поднимется, приборы отметят изменение потенциала. Если эти приборы соединить с автоматом, он вернет самолет на прежнюю высоту.

**КОРОВЫ И ЭВМ.** Специалисты сельского хозяйства Дании взяли на учет всех коров этой небольшой страны. В ЭВМ ежедневно поступают данные о надоях от каждой коровы, о режиме ее кормления. ЭВМ, учитывая все эти данные, составляет эти коровам наиболее рациональное



мену и выдает фермеру анализ молока за предыдущий месяц.

**ДОРОГА В ГОРАХ.** Если объединить канатную дорогу и трубопровод, то строительство дороги в горах станет значительно проще, решил инженер Гельхард из Кёльна. Ведь по трубам можно будет доставлять материалы и строящемуся участку дороги. По его проекту на определенном расстоянии друг от друга устанавливаются пилоны. Между ними натягиваются канаты, которые удерживают

трубы большого диаметра. По этим трубам в двух направлениях ходят контейнерные поезда с грузами. Так решается проблема доставки строительных материалов и конструкций в труднодоступные горные районы.

**ОЗЕРО-СКЛАД.** Постоянная температура, высокая воздухопроницаемость — вот, по мнению японских инженеров, достоинства озера как складского помещения. Они предложили хранить на дне озер непромокаемых мешках

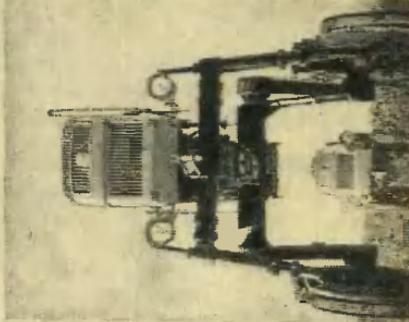
вой пленки, могут обогреть комнату, если по ним пропустить тонкий материал можно закрепить под обоями и даже на потолке. Поэтому в комнате будет тепло, если фольга нагреется всего до 26—30°С. При такой температуре полностью исключается возможность пожара, а большая площадь этой «печки» обеспечивает равномерный обогрев всей комнаты (ФРГ).

**СТЕКЛО ДЛЯ КОСМИЧЕСКИХ ФОТОАППАРАТОВ**, коэффициент расширения которого практически равен нулю при температурах от —200 до +700°С, разработано в Америке. Изображение, полученное через обычные объективы искажается, когда стекло объектива расширяется, нагреваясь под лучами солнца, или сжимается на холоде.

**ДОМ НА ПОДУШКЕ.** Несколько громадных резиновых подушек могут за считанные минуты поднять осевший в грунт дом. Для этого они сначала подвоятся под фундаментом, а потом в них нагнетается воздух. Каждая подушка поднимает 20 т груза на 5—

6 см за полчаса. Обрадовавшийся просвет сыпается гравием, и дом опускается на этот высокий, более высокий слой. Сложность лишь в том, чтобы не разрушить систему водопроводных и канализационных труб. Но для этого инженеры предлагают делать в трубах гибкие вставки (Швеция).

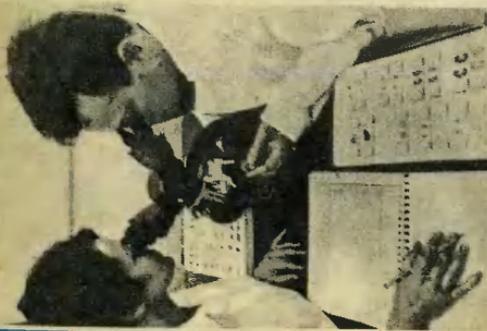
**ТРАКТОР НА «ХОДУЛЯХ»** проходит, не задев посадок над кустами винограда, ягод, чая. Кабина его поднимается и опускается гидравлическим устройством (Румыния).



**ОЗОН ИЗ ЛАМПЫ.** Ультрафиолетовые лучи достаточной мощности могут превращать кислород воздуха в озон. На с ним же — ультрафиолетовая лампа, раз-



работанная американской фирмой «Дженерал элктриик». Она будет применяться для дезинфекции питьевой воды. Озон уничтожает микроорганизмы в воде быстрее, чем применяющийся сейчас хлор.



**«ОДИН УМ ХОРОШЕ».** По этому принципу построили свой микроскоп голландские ученые. Этот прибор так и называется — «микроскоп обсуждения». Он позволяет наблюдать за ходом процесса одновременно двум ученым.

**ПЕЧКА ВО ВСЮ СТЕНУ.** Тонкие полоски металлической фольги, заклеенные между двумя листами полиэтилена-

# ДЛЯ ТЕХ, КОМУ СНИТСЯ МОРЕ

Анатолий МАРНУША

*В Баренцевом море рефракция достигает большой величины... Под влиянием такой рефракции отдаленные предметы могут быть видны с расстояний гораздо больших, чем в обычных условиях. При этом берег становится видимым так отчетливо, что невольно возникает сомнение в правильности счисления.*

*«Лоция Баренцева моря», часть II*

Пять лет не был я на этих берегах. Пять лет! Пепельно-угрюмый, в незапамятные времена обкатанный ледниками гранит не изменился. Что граниту пять лет? Мгновение... И залив остался прежним — суровая, поминутно меняющая окраску, будто сгущенная вода. И сочетание неба, воды и камня прежние — рериховский пейзаж, лаконичный, неправдоподобно четкий, угнетающий и волнующий и радующий одновременно. Другое дело город. Город подрос, переокрасился, стал светлее и чище. Я бы сказал, город помолодел. И заметно помолодели люди, все — от матросов до адмирала.

Кто-то сказал мне на причале: «Раньше корабли были деревянными, а люди железными, теперь наоборот — корабли стали железными, люди — деревянными». Лихо сказано, хлестко. Только неправда это: и раньше и теперь люди всегда оставались людьми... И плавать этим людям в высоких широтах Севера всегда было трудно. По-разному трудно — верно, но никогда не легко...

Вспомогательный катерок всплывает тугую холодную воду залива. Резкий ветер сечет лицо. Временами пенная вода захлестывает палубу. Стою рядом с командиром катера на мостике. И командир — старый мичман с юношески стройной фигурой,

с розовым, почти мальчишеским лицом, едва тронутым тонкими прочерками морщинок, когда позволяет обстановка, отвлекается от своего дела и рассказывает о жизни, о службе, о дружбе, о море и о земле.

— Напрасно это некоторые за моду взяли, как о новой технике речь заведут, сразу на образованные напирать...

Пять градусов вправо, — последнее замечание не мне — рулевому.

— Но у вас на катере все матросы закончили десятилетку или техникум, — говорю я.

— Закончили. И чтобы понимать технику, чтобы разбираться в принципах, надо, ясное дело, грамоту хорошо знать. Тут спору нет и быть не может. И все-таки для нашей службы главное как было, так и осталось, — исполнительность. Потому если человек к своим обязанностям тяп-ляп относится, никакая электроника не поможет...

Катерок проходит узкость. Командир отвлекся от разговора. Я смотрю на его красивое лицо и думаю об исполнительности. Мичман назвал это качество моряка первейшим из первых. Пожалуй, по-своему, по-мичмански он прав. Ведь и самые совершенные автоматы, и самые быстродействующие счетно-решающие устройства исполняют програм-

мы, задаваемые человеком, и тот, кто нажимает на кнопки, не имеет права ошибаться. Человек, управляющий современной техникой, становится частицей общей системы, частицей решающей, и его исполнительность в значительной степени определяет надежность всей системы: машина — человек...

Потом мы сидим в тесной командирской каюте. Здесь по-морскому чисто, тепло и приветливо. Узкая полочка, принайтованная к переборке, плотно уставлена книгами.

И славный мой мичман говорит: — Техника действительно сложная стала, только человек, матрос еще сложнее... Раньше приходил парень на флот, и что надо было? Робость его перед морем преодолеть, сомнения его развеять, убедить человека — все ты превзойти сумеешь, всего достигнуть, все узнаешь. А теперь он грамотный и смелый, никакими его двигателями не испугаешь, никакими локаторами не удивишь. Ему ставь задачу, проверяй, требуй и опять проверяй. И главное — внуши человеку: на тебе флот держится, на твоей работе стоит, вся ответственность — на тебе. Вот это трудно.

Ответственность! Мера ее действительно безгранична, и те, кому снится море, сколько бы увлекательных книг они ни прочли, как бы заранее ни были влюблены в синий простор, сколько бы ни бредили сороковыми ревущими широтами, никогда не поймут главного, если не вдумаются в проникновенное мичманское слово — ответственность.

\* \* \* 3

Позже я выходил в море на другом корабле. Был там, где начинается дорога в Мировой океан. Кстати, Мировой океан не фраза, давно уже это совершенно конкретное рабочее понятие — гигантская акватория, на которой

днем и ночью, в погоду и непогоду несут службу моряки нашего Военно-Морского Флота.

День выдался хмурый, холодный. Снежный заряд сменялся снежным зарядом, и порой возникало такое ощущение, будто раскачивающийся с борта на борт противолодочный корабль отрывался и от моря и от суши и плыл в безмерном, ничем не ограниченном слепом пространстве. И тем не менее авторулевой выдерживал заданный курс, и автоматический путепрокладчик с удивительной точностью считал местоположение корабля, и тончайшие электронные приборы непрерывно докладывали, как складывается обстановка в воздухе, на воде и под водой... Противолодочный корабль выполнял очередную учебную задачу.

Моим собеседником на этот раз был капитан-лейтенант.

— Конечно, коробки — речь шла о судовых корпусах — растут, увеличивается мощность двигательных установок, совершенствуются инженерные решения, но основные качественные изменения следует искать все-таки не здесь. Главное, если желаете знать, в начинке. Современный боевой корабль — это гигантский радиоприемник, это сплошное переплетение электронных схем...

— Вы радист? — спросил я.

— Я радиолюбитель. И мой стаж исчисляется с пятого класса средней школы. Но между прочим, именно приверженность к радиотехнике привела меня на флот. Едва ли где-нибудь еще есть такой простор для воображения и для деятельности...

— Вы считаете радиотехническую подготовку будущих моряков основой основ? — спросил я.

— Нет, почему же? Тому, кто выбирает флот как дело своей жизни, надо отрешиться от романтики алых парусов и заранее воспитывать в себе способность



Фото Л. ЯКУТИНА

мыслить новыми категориями — категориями инженерными, категориями количественными.

— Проще говоря, вы рекомендуете завтрашним морякам, а сегодняшним мальчишкам учить математику? — сказал я.

— И математику тоже. И современную физику, и астрономию, и множество других полезных и необходимых наук. Но дело не столько в том, что учить, сколько в том, как учить...

— Это интересно, — сказал я.

— Это не только интересно, это, я бы сказал, жизненно необходимо! Надо приучаться мыслить раскованно, понимать суть явлений, постоянно воспринимать новое. — И, странно понизив голос, будто он сообщал мне тайну государственной важности, капитан-лейтенант сказал: — Флот очень быстро движется вперед. И всем нам придется без конца сдавать зачеты. Смею уверить, строгие зачеты, не только перед комиссиями и инспекциями — перед морем...

— Значит, главным во флотской службе вы считаете...

— Способность хорошо и само-

стоятельно мыслить, — не дав мне закончить вопроса, ответил капитан-лейтенант, — способность набирать и перерабатывать информацию. Без этого на флоте просто нечего делать.

\* \* \*

Капитан второго ранга, стареющий грузный мужчина с глубокими пролысинами на просторном лбу, достал из верхнего кармана рабочего кителя блестящую карточку аэрофлотовского календаря за прошлый год и протянул мне:

— Вот, для начала ознакомьтесь.

Многие числа были перечеркнуты синими крестиками.

— Дни, проведенные в море, зачеркнуты. В автономном плавании. И никаких экзотических берегов, никаких пальм, никаких там бананово-лимонных Сингапуров — океан, работа, океан и снова работа... — он поглядел на переборку, будто сквозь блеск искусственного, под орех полированного ее покрытия видел беспредельность беспокойного Мирового океана. И очень ровным, чуть приглушенным голосом завершил



На фото слева направо: Внимание, внимание и еще раз внимание! — требует современная техника.  
У сигнальщиков корабля перед выходом в море свои заботы.

свою мысль: — Что ни говорите, как ни поворачивайте, а моряк — это характер.

И прочное колющее слово «характер» заставило меня перебрать в памяти знакомые лица многих моих друзей, несущих свою трудную вахту в море. Конечно, они очень разные, очень непохожие друг на друга, и все-таки что-то общее, обязательное, я бы сказал, профессиональное роднит и объединяет сегодняшних рыцарей и пахарей Мирового океана. Они умеют терпеливо ждать, умеют отказываться от личного ради дела, которому служат, умеют держать себя в руках и приходиться на помощь товарищу, когда тому делается вдруг невтерпеж, умеют превыше всего на свете ценить такое короткое и такое емкое понятие н а д о и подчиняться ему, даже если подчиняться совсем не хочется...

\* \* \*

Мы вернулись с моря поздним вечером. Поднятые на террасы, вырубленные в граните, ярко светили дома. Кстати, это характерно — в городе всегда горит свет

в домах и в два, и в три часа ночи, и за пятнадцать минут до рассвета. Флот служит круглосуточно: одни уходят в море, другие возвращаются, третьи готовятся к выходу. Флот прикрывает землю, именуемую Родиной, в с е г д а, прикрывает всей мощью техники и человеческих душ, прикрывает недремно.

В квартире капитана первого ранга тоже горел свет. Квартира была как квартира, довольно просторная, очень чистая, хорошо обставленная. Здесь жили сам капитан первого ранга, его семья, его любимая собака — жесткошерстный фокстерьер Ост; еще здесь жили книги, много книг, и коллекция почтовых марок, и коллекция значков (капитан первого ранга собирает гербы городов всего мира)...

Капитан первого ранга отплавал двадцать с лишним лет на Севере. Он прошел за эти годы длинную лестницу воинских званий и должностей. Сегодня ему за сорок. Он подвижен, неутомим, он играет в сборной волейбольной команде, охотно плавает в бассейне и с юношеским азар-

том болеет за ленинградских хоккеистов.

И снова, как пять лет назад, наш разговор касается самых разнообразных, порой неожиданных тем: соотношение сил флотов, технические достижения японских корабелов, новые постановки московских театров; мы толкуем о последнем романе Бёля и о стихах Вознесенского; путями, плохо поддающимися контролю, скатываемся к проблемам отечественного футбола и снова возносимся до высот международной политики...

Хозяин гостеприимного дома знает много, а хочет знать — все. Видно, океан порождает особую жадность к жизни. Оторванность от берегов требует интенсивных приливов информации.

— Море много отнимает у человека, — говорит капитан первого ранга, — и сил, и души, но этого не следует бояться. Просто «надо жить», — как сказал один умный человек, — не уставая смотреть вперед и питаться живыми запасами, которые совмест-

но с памятью вырабатывают забвение». Вот так. Океан учит жадности к земле, к общению с людьми, ко всему лучшему, что есть на свете. И это, если и не главное, то лучшее свойство океана.

\* \* \*

Единой, сколько-нибудь продолжительной встречи с адмиралом не получилось. Единственной виной тому — море. Оно постоянно отрывало его от встреч, дружеского общения, земных забот и привязанностей. Но были сближения и расхождения, был мимолетный обмен мыслями, и почему-то почти всегда получалось так, что вопросы задавал не столько я, сколько адмирал. Интервьюирующей и интервьюируемой постоянно менялись местами.

— Ну так что, по-вашему, изменилось у нас за эти пять лет заметнее всего? — спрашивал адмирал.

И я невольно вспоминаю полку с книгами в каюте симпатичного мичмана, и библиотеку в квар-

## НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Редакция получает много писем, авторы которых хотят поступить в мореходные училища. Наш корреспондент встретился с заместителем начальника Управления учебных заведений Министерства морского флота СССР Павлом Александровичем Нечаевым и попросил рассказать, какие требования предъявляет к моряку современный флот.

— Конечно же, людьми, которые решили посвятить себя морскому делу, движет прежде всего романтика нашей профессии. Но романтика романтикой, а морское дело — это в первую

очередь труд, труд нелегкий и очень ответственный.

Современное судно насыщено автоматикой, телемеханикой, первоклассными электро- и радионавигационными приборами. Штурману, механику, электромеханику, радисту придется иметь дело с очень сложным оборудованием. Поэтому программа мореходных училищ чрезвычайно насыщена. Естественно, намного легче будет учиться тому, кто еще в школе был в прекрасных отношениях с физикой и математикой. Пожалуй, в наше время это основа морской науки.

Еще одно требование к будущим курсантам мореходных училищ — они должны обладать безупречным здоровьем. Медицинская комиссия при поступлении очень строгая. Иначе нельзя: с морем шутки плохи.

тире капитана первого ранга, и эскизы в квартире другого морского офицера, по которым он исполняет свои великолепные чеканные работы, и споры о современном театре, и обсуждение новейших книг, и жадное любопытство ко всему, что творится в большом внешнем мире.

— Вы обратили внимание, какими категориями мыслит наш сегодняшний матрос? — снова спрашивал адмирал.

И в памяти возникал учебник высшей математики на матросской койке, и словарь английского языка (капитальный двухкилограммовый словарь в машинном отделении), и разговор двух старшин с роли и значения эстетического воспитания...

— Какое впечатление произвели на вас торпедные стрельбы?

И я снова представлял себе сложный механизм взаимодействия, что мне удалось наблюдать на полигоне; механизм, в котором техника казалась поднятой до высот одухотворенности.

Те, кто успешно пройдет комиссию, сдаст вступительные экзамены и выдержит конкурс, поступает на время учебы в мореходке на полное государственное обеспечение: курсанту предоставляется бесплатно общежитие, питание, морская форма одежды.

Основные специальности, которые можно получить в мореходном училище: судоводитель, судоводитель с правом эксплуатации судовых двигателей внутреннего сгорания, судовой механик, судоремонтник, электромеханик, радиотехник, аэролог, гидрометеоролог.

В заключение пожелаю тем, кто твердо решил стать моряком, — успехов вам, ребята, на этом славном и интересном пути!

Даем адреса некоторых мореходных училищ, принимающих

Перед самым прощанием у адмирала все-таки выкроилось минут пять свободного времени, и я успел задать ему несколько вопросов:

— Что бы вы хотели пожелать молодым, тем, кому снится море? — спросил я.

— Пусть берегут время и пусть начинают уже теперь.

— Простите, что именно начинают? — не понял я.

— Служить морю. Романтика, мечтания — прекрасная штука, но жизнь ставится прежде всего действиями, поступками. Вот пусть математику учат, пусть английский язык осваивают, пусть радиотехникой занимаются, пусть закаляются. Словом, пусть действуют, работают.

— Каким в вашем представлении видится море? — спросил я.

— Море строгое, море ленивых не принимает. А если кто и обманет море, проскочит из ленивых, то ведь на собственную беду...

курсантов и со средним образованием, и с восьмилетним.

Архагельск, набережная Ленина, 111,

Астрахань, ул. Б. Хмельницкого, 3,

Владивосток, ул. Верхне-Портовая, 50а.

Сахалинская область, город Холмск, ул. Адмирала Макарова, 1,

Херсон, ул. Ушакова, 14.

Адрес Ленинградского арктического училища (отделения судомеханическое, аэрологическое, гидрометеорологическое, электромеханическое, радиотехническое): Ленинград, поселок Стрельна, Березовая аллея, 3.

# ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮСТ

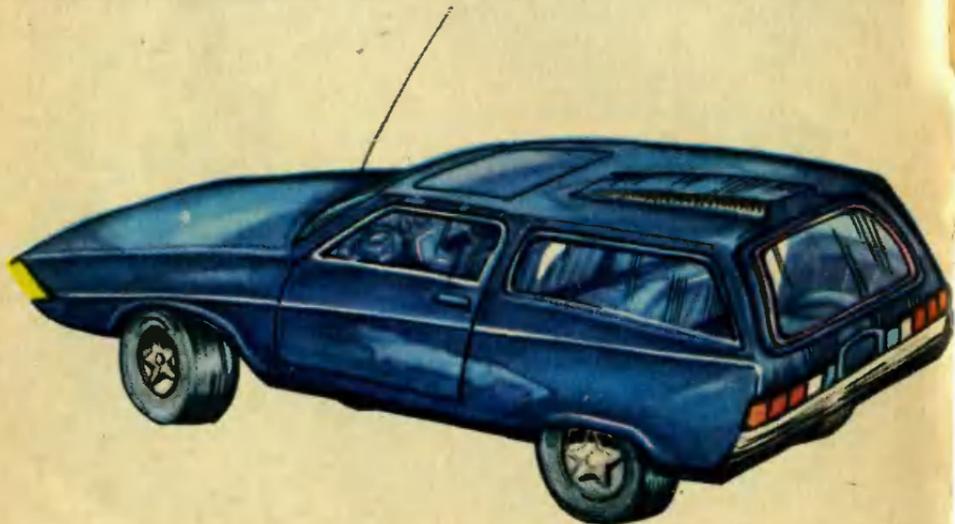
В этом выпуске ПБ мы предлагаем вашему вниманию проекты автомобилей Владимира Савича, ряд других интересных идей и новую рубрику «Подумаем вместе».

В № 4 за 1973 год мы открыли Клуб художников-конструкторов. На этот раз на страницах Клуба защищает проекты своих автомобилей Владимир Савич из Москвы.

«Резкое увеличение производства автомобилей, которое сейчас происходит в нашей стране, на мой взгляд, должно привести к тому, что на базе одной модели, из одних и тех же узлов будут выпускаться совершенно непохо-

жие друг на друга автомобили различного назначения. Исходя из этих условий, я разработал возможные варианты автомобилей для Государственной автоинспекции и для туристов, приняв за основу новую «Волгу».

Машина ГАИ должна обладать большей скоростью, чем серийные автомобили. Этого можно добиться не только форсированием двигателя, но и приданием кузову более обтекаемой формы. Кузов автомобиля пятидверный, типа «универсал». Сейчас специальная аппаратура на автомобилях ГАИ — громкоговорители,





сигнальные лампы — в большинстве случаев устанавливается в местах, для этого не приспособленных. Предлагается объединить всю наружную аппаратуру в один комплекс в передней части крыши автомобиля. В комплекс входят две красные фары, два громкоговорителя, синяя сигнальная лампа и табличка с надписью «Остановитесь». Надстройка с оборудованием будет обладать меньшим аэродинамическим сопротивлением, чем у существующих автомобилей. Радиостанция размещается за вторым рядом сидений.

Для усиления прочности и жесткости кузова по линиям боковых стоек через крышу проходят балки квадратного сечения. Сиденья выполнены более глубокими, чтобы при резких поворотах водитель и пассажиры не сползли в сторону. У автомобиля есть устройство управления поворотом фар из кабины. Облицовка радиатора и фар с подфарниками — черная, чтобы в солнечную погоду не слепить водителей встречных автомобилей. Каждая фара сделана в одной секции вместе с габаритными огнями и огнями поворота.

В автомобиле для туристов также применен кузов типа «универсал». Увеличенный объем салона позволяет разместить большее количество вещей, необходимых в дороге, и удобен, если придется ночевать в машине. У автомобиля четыре двери: одна слева, две справа и одна сзади. Исключение второй двери слева дает некоторые преимущества перед существующими конструкциями: снижается вес автомобиля, упрощается конструкция кузова, высадка пассажиров происходит только на правую сторону, что повышает безопасность.

Люк в крыше над передними сиденьями используется как запасный выход, а также служит для вентиляции салона в жаркую погоду. Здесь же размещен кондиционер. При необходимости на крыше может быть установлен дополнительный багажник.

Для повышения проходимости по бездорожью автомобиль оборудован лебедкой для самовытаскивания.

(Комментарий см. на стр. 52—53.)

## Подумаем вместе

Математики считают, что правильно составить уравнение — значит наполовину решить проблему. Точная формулировка вопроса и в изобретательском деле составляет не меньшую долю успеха. Для того чтобы увидеть недостаток, выявить его суть и поставить задачу, требуется, пожалуй, не меньше наблюдательности, выдумки и творчества, чем поиск самого решения. Вот какое интересное письмо с задачей для изобретателей пришло в редакцию.

# КАК ИЗГОТОВИТЬ ШИП?

«Наш отец по специальности столяр, работает в быткомбинате. Основная работа у него — изготовление окон и дверей. Мы часто бываем у него, и нам нравится его работа. Когда он берет в руки доску и в его руках она превращается в очень красивое окно или филанчатую дверь, то люди говорят ему спасибо. Нас огорчает одно: отец жалуется, что порой ему приходится работать дедовскими методами. Нам очень хотелось бы ему помочь, но как, пока не знаем. Дело в том, что станок, на котором он работает, называется универсальным. На нем установлены циркулярная пила и стро-



гальный барабан и еще есть патрон, который крепится к валу, в него можно вставить свер-

Рассмотреть предложения Владимира Савича мы попросили заместителя начальника отделения ГАИ Тимирязевского района города Москвы, майора милиции Бирюкова Ивана Федоровича.

### КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

Мы всегда с особым интересом встречаем новинки, улучшающие машины ГАИ. В данном случае приятно и то, что эти новшества исходят не из конструкторского бюро, а от юноши, которому еще предстоит выбор профессии. Большинство вопросов, поставленных в проекте, Владимир

решил правильно. Поэтому я остановлюсь только на том, что он сформулировал нечетко или опустил. Прежде всего скорость. Действительно, повысить ее можно за счет создания более обтекаемого кузова и увеличения мощности мотора. Уже сейчас на машинах ГАИ устанавливается двигатель, мощность которого на 10 л. с. выше, чем у серийных. Но скорость нельзя рас-

ло. А как сделать шипы? Вот тут отец берет ручную пилу и начинает выпиливать их, как это делал еще наш дедушка. На это уходит уйма времени — больше, чем на все другие работы. Может быть, кто-то из изобретателей откликнется на нашу просьбу. Желательно, чтобы устройство было простым в изготовлении, не очень дорогим, удобным и безопасным в работе. После окончания школы мы тоже собираемся приобрести специальность отца: она у нас семейная».



Петр и Михаил ДОРОШЕНКО,  
Полтавская область,  
Семеновский р-н, с. Оболонь



На крупных деревообрабатывающих и мебельных комбинатах для изготовления шипов существуют особые станки. На них можно сделать шипы любой формы — прямоугольные, в виде ласточкиного хвоста или какие-либо другие. Однако стоят такие станки недешево, в каждую мастерскую их не установишь. Тому, кто возьмется за разработку этой задачи, на простоту предлагаемого устройства нужно обратить особое внимание.

С письма Петра и Михаила Дорошенко мы открываем на страницах ПБ рубрику «Подумаем вместе». За постановку важной и нужной задачи выдаем братьям «Авторское свидетельство ЮТ». Ждем, ребята, новых интересных тем для изобретений. Лучшие из них мы предложим юным изобретателям. На конверте не забывайте ставить: ПБ, «Подумаем вместе».

смотреть отдельно от устойчивости автомобиля, особенно в зимнее время. А этот вопрос автор оставил без внимания. Самый простой здесь выход — шины с шипами.

Объединение громкоговорителей и световых сигналов в один блок, формируемый на заводе, — решение правильное. Пока это оборудование устанавливается в мастерских на автобусах ГАИ. А вот сигнал «Остановитесь» вряд ли целесообразно поднимать наверх. Когда он внизу, то лучше виден тому водителю, которому подается, а остальные

и не должны обращать на него внимания. От применения более глубоких сидений снизится обзор дороги непосредственно перед автомобилем.

Хорошо бы заднюю часть салона превратить в небольшую походную канцелярию — два откидных стульчика, выдвинутой столик и шкафчик для документов. Сейчас в условиях непогоды просто неудобно составить акт дорожного происшествия. Кроме того, автомобиль ГАИ обязательно должен быть оборудован аптечкой для оказания помощи пострадавшим.

# МИКРОЛИТРАЖНЫЙ ДИРИЖАБЛЬ

«Если дирижабль заполнить водородом не до атмосферного давления, как обычно делают, а в сто раз большего, то он и груз поднимет в сто раз больший. Размером такой дирижабль будет со школьный ранец», — пишет Сережа Коробов из Омска.

«Дирижабль не нужно заполнять легким газом, а, наоборот, изготавливать его совсем пустым, — предлагает Саша Лемесов из Краснодара. — Вес дирижабля поэтому уменьшится, а подъемная сила на столько же возрастет».

Кажется очень заманчивым сделать дирижабль индивидуального пользования подобным легковому автомобилю. Улицы разгрузились бы тогда от потока машин, а тротуары — от толпы пешеходов. Но можно ли увеличить его подъемную силу, не увеличивая размеров? Еще Архимед установил, что выталкивающая сила, действующая на тело, погруженное в жидкость или газ, равна весу вытесненной им жидкости или газа?

Значит, выталкивающая сила зависит лишь от размеров дирижабля. И если она превышает его собственный вес, то он поднимется. Если же накачать в него водород до большого давления, то дирижабль от этого станет только тяжелее. Выходит, что Саша Лемесов прав: дирижабль надо делать пустым. Саша не учел только одного, что снаружи на дирижабль давит атмосфера. Если его не заполнять газом, компенсирующим это давление изнутри, то атмосфера неминуемо сожмет дирижабль. Ведь на пустой шар радиусом всего 1 м снаружи действует сила более 120 т! Возможно ли при таких

условиях делать дирижабль индивидуального пользования?

Если подсчитать объем воздуха, вес которого равен весу человека, и принять его за объем дирижабля, то диаметр такого шара превысит 4 м. Здесь еще не учтен вес конструкции и газа. Дирижабли обладают пока трудноустраняемыми недостатками. Чтобы снизиться, из него нужно выпустить часть легкого газа. Сразу же подняться снова уже нельзя. Однако неоспоримые достоинства дирижабля привлекают внимание ученых и инженеров. Как повысить его маневренность — вот главная проблема, над которой они работают.

Алеша Ивакин из Барнаула предлагает здесь свой вариант.

«Поскольку, — рассуждает он, — газы обладают свойством поглощать твердыми телами в зависимости от их температуры, то, поместив внутрь дирижабля нить накаливания и пропуская по ней ток, можно регулировать в дирижабле количество свободного газа». Это справедливо лишь для конструкций с эластичной оболочкой. При подъеме дирижабля через нить надо пропустить большой ток. Нить нагреется и выделит поглощенный ею газ. Это повлечет за собой увеличение объема дирижабля и, следовательно, подъемной силы. Однако вещества, из которого можно изготовить нить накаливания и которое сильно поглощало бы газ, пока нет.

Как ни странно, но основное достоинство дирижабля — большая грузоподъемность — является и причиной основного недостатка — его неуклюжести.

**К. ГУРЕЕВ,**  
инженер



СССР Л-473.

ЛС-2

Рис. Н. КУДРЯШЕВА

Л-1

Ц И Р К

ЛО-13

2007



## НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

**«Я решил стать радиотехником. Расскажите, пожалуйста, каких качеств требует от человека эта работа».**

**Алексей МОРОЗОВ,**  
Гомельская область, дер. Литвиновичи

Очень многие письма ребят начинаются примерно так же: «Хочу стать радиомастером...»; «Мечтаю о профессии радиоинженера. Расскажите о ней подробнее...»; «Собираюсь поступать в институт на отделение автоматики и телемеханики».

Понятно, что авторов этих писем манит прежде всего электроника, с которой мальчишки XX века знакомятся чуть ли не с пеленок. Во-первых, электроника — своего рода знамение нашего времени, символ современности. А ребятам, только вступающим в жизнь, всегда хочется заниматься, по их мнению, самым-самым современным. Во-вторых, электроника, прочно вошедшая в наш быт и так легко управляемая щелканьем выключателей, кажется им едва ли не самой доступной областью.

Но ведь это не так. Включить телевизор проще простого, но многие ли из вас знают, как сложно его устройство?

И вот еще что заботит нас в ваших письмах. Как по-настоящему «мечтать» о какой-то профессии, четко не представляя себе ее смысл? Вот, например, письмо юного читателя нашего журнала из Казахстана: «Я мечтаю стать кибернетиком — хочу строить электронно-вычислительные машины...»

Но ведь кибернетика — это не только и, пожалуй, даже не столько ЭВМ. Кибернетика — наука об управлении всевозможными процессами. Процессы эти зачастую так сложны, так велико число всевозможных взаимосвязей объектов, участвующих в этих процессах, что человеку не под силу их рассчитать самому. И он создал вычислительные машины, заставив их делать тысячи, миллионы математических операций в секунду, вычислять эти связи. Поэтому ЭВМ — лишь необходимое приложение к кибернетике. И, например, инженер, конструирующий цифровую машину, скорее электроник, чем кибернетик. А специалист в науке управления должен знать много больше, чем только электронику. Занимаясь, скажем, биологическими процессами — сегодня кибернетики учатся управлять и живой природой, — он становится биологом. Обращаясь к управлению производственным процессом, досконально изучает его технологию. Когда надо, превращается в экономиста... Но прежде всего он великолепный математик. Видите, какой суммой знаний должен обладать этот человек! О такой ли многотрудной профессии мечтает парнишка из казахского села или просто нравится ему это внушительное слово «кибернетика»?

Думается, пример достаточно убедительный. И поэтому давайте договоримся так: мы сейчас расскажем вам о некоторых профес-

сиях, связанных с электроникой, о том, каких знаний, способностей, свойств характера требует их освоение, а вы решите каждый про себя: «Смогу ли я? Об этом ли мечтаю?»

Начнем, конечно, с радиотехники. О ней спрашивают чаще всего, потому что едва ли не каждый третий читатель «ЮТа» — радиолюбитель. Радиотехника — одна из тех наук, где эксперимент зачастую опережает теорию. Многие изобретения в ней связаны, как мы говорим, с «методом тыка»: попробовал так — не получилось, попробовал иначе — вышло... Так рождались некоторые лампы, варианты схем — выручала интуиция. Отсюда и распространное среди начинающих радистов заблуждение, что в радиотехнике главное — практика. Но собрать несколько приемников по известным схемам — дело нехитрое. Знаний от этого не прибавится. Между тем именно они, эти знания, составляют мощный фундамент современной радиотехники.

Возьмите любой приемник. Транзисторы в нем — детище физики полупроводников, ферритовую антенну создали специалисты по металлокерамике. Без знания природы диэлектриков не построилшь конденсатор. Схему рассчитывают с помощью сложной теории электрических цепей. Источники всех этих знаний — в школьном курсе наук.

Тот, кто решил, что мы просто пользуемся еще одним случаем призвать вас хорошо учиться, пусть назовет хотя бы одну школьную дисциплину, которая пригодилась бы радисту. Без знания математики невозможен ни один радиотехнический расчет. Человеку, не знающему основ физики, вообще нечего делать в радиотехнике. Кинематика, например, помогает не только специалистам по магнитной записи, но и тем, кто строит верньерные устройства для поиска станций в

эфире. А уж без знания законов электростатики и электродинамики...

Можно было бы приводить и другие очевидные примеры. Скажем, только человек, хорошо владеющий иностранным языком, может быстро разобраться в интересной схеме на странице зарубежного журнала, а без усвоения основ черчения не разобраться в компоновке монтажного узла.

И вместе с тем ребята, собирающиеся в институты, должны представлять, что встретятся там с узкой специализацией. Потому что радиотехнику при общей широте знаний необходимо особенно глубокое понимание какой-то одной области. Для этого нужно очень много читать, а каждый день будет приносить все новую и новую информацию. Нужно быть готовым к кропотливому поиску в науке, обладать волей и выдержкой. Есть ли у вас эти качества?

Но многие ребята не думают об институте, не хотят, так сказать, расставаться с паяльником, желают лишь углубить свои практические навыки в радиотехнике. Специалисты «среднего звена» готовятся в профессионально-технических училищах соответствующего профиля. Они действуют во многих городах страны. Нужда в квалифицированных радиотехниках сейчас особенно велика. Научно-технический прогресс ведет к постоянному расширению радиоэлектронной промышленности. Создаются новые предприятия, оборудуются по последнему слову техники уже существующие. Везде нужны кадры. Только не следует думать, что в ПТУ занимаются только подготовкой практиков и теория радиодела для их выпускников ни к чему. Чтобы даже отремонтировать современное радиоустройство, недостаточно умелых рук, паяльника и тестера. По сложным приборам, в основе которых часто лежат вычислительные устройства, выверяются пара-



Инженер Александр Воронов и механик Василий Иванов ведут профилактические работы на ЭВМ Главного вычислительного центра ЦСУ СССР.

Фото А. ПУШКАРЕВА

метры схемы. Ремонтника сложной, часто уникальной аппаратуры можно, пожалуй, сравнить со следователем: тщательно исследует он различные версии поломки, иногда интуитивно нащупывает верный путь, но чаще помогают ему опыт и глубокие знания. Здесь необходимы и логика, и терпение, и настойчивость.

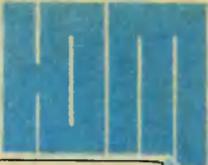
Нас часто спрашивают, как собирают приемники на радиозаводах, интересна ли эта работа? Надо сказать, что массовый выпуск радиоаппаратуры возможен только при раздроблении операций на множество мелких. На конвейере каждый радиомонтажник занят изо дня в день впайкой, скажем, одного резистора. Конечно, это утомительно и малоинтересно. Но как начало пути в большую радиотехнику работа на заводе вполне может подойти усидчивому пареньку или девушке.

А вот другая специальность — автоматика и телемеханика. Чем отличается представитель этой профессии от радиоинженера? Поначалу и в вузах и в техникумах их готовят одинаково: курс таких наук, как физика, электронная техника, программирование, черчение, начертательная геометрия, необходимо пройти каждому студенту технического вуза. Специализация начинается на последних курсах, но настоящую квалификацию молодые инженеры получают в практической работе на предприятиях и в научно-исследовательских институтах. Надо сказать, что круг деятельности «автоматчиков» даже шире, чем у радистов. Потому что автоматизация — это избавление людей от напряженного, часто вредного для здоровья труда, чисто механической деятельности. И делать это нужно повсеместно, в любой от-

расли. Получив необходимые знания, нужно решить, как их применять, чтобы и работа увлекала, и обществу максимальную пользу принести. Одним нравится бытовая автоматика, а другие предпочтут изобретать системы управления луноходом.

Автоматика сегодня неразрывно связана с вычислительной техникой. И в подготовке специалистов по ЭВМ главный акцент делается все-таки на математику. Вы решили посвятить себя работе в этой огромной области, охватывающей сегодня все сферы деятельности человека — от бухгалтерского учета до вычисления трасс космических кораблей? Прекрасно. Но давайте подумаем, какая деятельность, связанная с ЭВМ, вам по душе. Хотите конструировать электронные машины? Тогда надо поступать в институт. Почти в каждом техническом вузе готовят сегодня таких конструкторов по специальности: «Математические и счетно-решающие приборы и устройства» или «Конструирование и производство электронно-вычислительной аппаратуры». А может, вам лучше заниматься непосредственной сборкой таких машин? Это тоже увлекательное дело, требующее, правда, большой сосредоточенности и внимания. Устраивает вас это? Тогда можете поступать в соответствующие техникумы и ПТУ. Но, может, вы хотите работать на ЭВМ? Составлять программы для счетных машин или отлаживать их, ремонтировать вышедшие из строя блоки? Программистов и электромехаников по вычислительной технике готовят в техникумах. Но если вы желаете стать настоящим высококвалифицированным специалистом, разбирающимся в тонкостях всех этих сложнейших устройств, поступайте в вузы.

**Е. ДЕМУШКИН**



## Для УМЕЛЫХ РУК

**№ 7  
1973 г.**

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ  
„ЮНЫЙ ТЕХНИК“

Как асегда, он начинается поделками для начинающих. Предлагаем вам изготовить игру «Летающая подкова», развивающую важные спортивные качества — ловкость зоркость и координацию; бумажную модель космической станции «Венера-8» и разные гоночные автомобили, оснащенные микродвигателями.

Приверженцы радиоэлектроники смогут построить намоточный станок, вышедший победителем в конкурсе поделок, организованном московским магазином «Детский мир», собрать светосигнальный фонарик, который можно использовать в игре «Зарница», и простую схему звукового генератора для изучения азбуки Морзе.

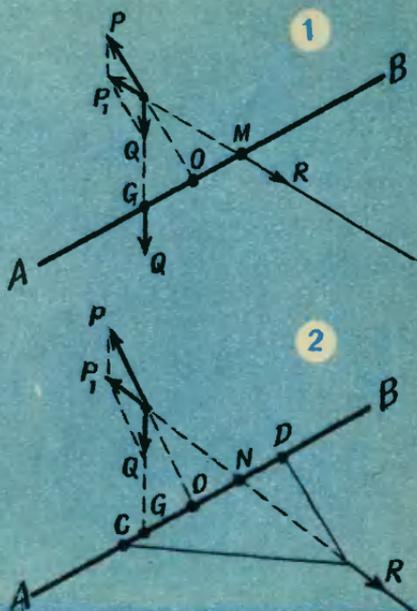
Кроме того, в этом номере рассказывается, как построить географическую площадку и провести на ней различные наблюдения.

Напоминаем, что подписаться на приложение можно только с 1 сентября по 25 ноября на год или полгода вместе с журналом.

# ЗМЕЙ

## НЕ ТОЛЬКО

# ИГРУШКА



Над Балтикой парил змей. Огромный прямоугольный квадрат площадью пятьдесят квадратных метров. Трудно было бы понять, откуда берет начало его трос, если бы среди волн не поблескивало стекло перископа.

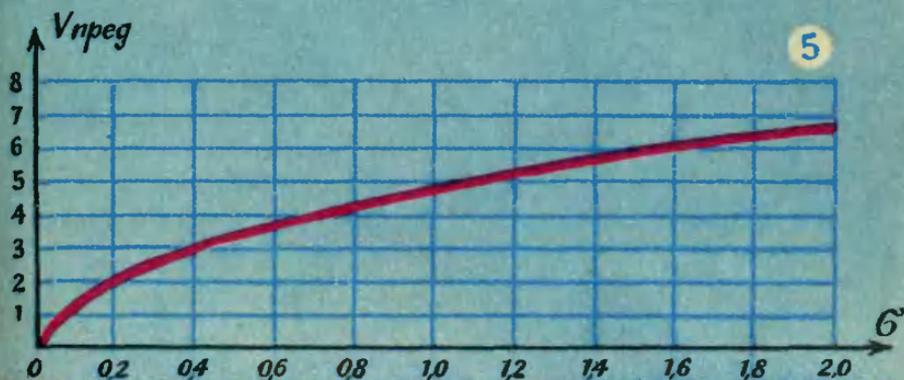
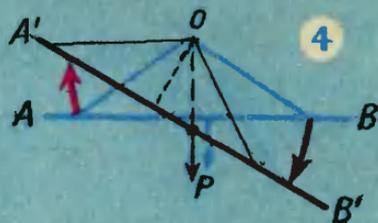
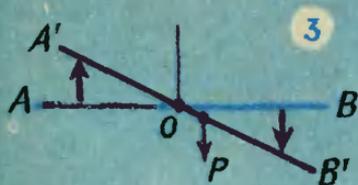
Но вот вдалеке над чертой горизонта показались черные точки — гидропланы. Тотчас же с платформы змей по канату спустился человек. Он перерезал трос и нырнул в люк подводной лодки, которая сразу ушла в глубину. А змей? Кувыряясь, он падал в воду.

Так в первую мировую войну воздушный змей использовали как платформу для наблюдателей. И это лишь одна из нескольких десятков «профессий» хорошо знакомого всем вам змея.

Что же это за летательный аппарат и какими законами обуславливается его поведение в воздухе?

При полете на змей воздействует несколько уравновешивающих друг друга сил. Рассмотрим усло-

вия равновесия плоского змея (см. рис. 1) без хвоста. Пусть  $AB$  — боковая проекция змея. Сила натяжения троса  $R$ , приложенная в точке  $M$ , должна уравновешивать равнодействующую  $P_1$  сил тяжести  $Q$  и давления ветра  $P$ . Положения центра тяжести  $G$  и центра давления  $O$  можно найти. Вес также известен. Однако задача о положении точки привязки троса  $M$ , которое позволило бы змее подняться на максимальную высоту, элементарно не решается. Кроме того, при изменении силы ветра изменяется угол атаки и положение центра давления. По этой причине оптимальное положение точки привязки троса непрерывно перемещается. Привязать трос в какой-то фиксированной точке нельзя: это не обеспечит равновесия. Поэтому приходится прибегать к уздечке, состоящей из двух шнуров, точки привязки которых  $C$  и  $D$  (см. рис. 2) достаточно удалены друг от друга. Их длина и подвижность позволяют переме-



щаться фиктивной точке привязки так, чтобы выполнялось условие равновесия указанных трех сил. Иными словами, сила натяжения должна проходить через точку пересечения сил тяжести и нормального давления. Уздечка позволяет выполнять это условие при различных углах атаки и силе ветра.

Можно привести такое упрощенное объяснение действия уздечки. Подвесим стержень за середину (см. рис. 3); он будет в равновесии. Но если при этом вблизи центра тяжести подвесить хотя бы небольшой груз  $P$ , то стержень будет стремиться принять вертикальное положение. Если же подвесить стержень на уздечке (см. рис. 4) и прикрепить дополнительный груз в любом месте между «усами» уздечки, стержень лишь отклонится на некоторый угол, но вертикального положения не примет. Для повышения боковой устойчивости уздечку делают из трех или четырех шнуров.

Теперь введем понятия о предельном угле и предельной скорости ветра. Предельным называется такой угол  $L_{\text{пред}}$  между плоскостью змея и горизонтом, достигнув которого змей уже не может удерживаться в воздухе. Величина  $L_{\text{пред}}$  у всех змеев одинакова и равна приблизительно  $55^\circ$ . Предельной скоростью ветра  $V_{\text{пред}}$  называется минимальная скорость ветра, при которой змей еще в состоянии подниматься в воздух.  $V_{\text{пред}} \approx \sqrt{23} \sigma$ ,

где  $\sigma = \frac{Q}{S}$ ,  $Q$  — вес змея,  $S$  — его площадь. Величина получила название удельной нагрузки. Таким образом,  $V_{\text{пред}}$  зависит от удельной нагрузки. Эта зависимость представлена в виде графика на рисунке 5.

Многие профессии воздушного змея в наше время устарели. Например, фотографическую съемку местности более удобно вести с самолета. Однако в некоторых ситуациях змей оказывается неза-

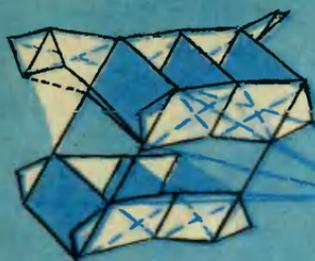


Рис. 1.

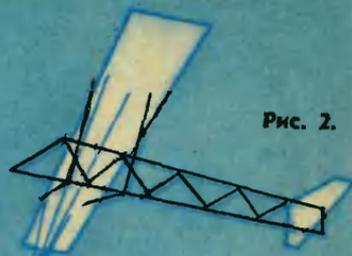


Рис. 2.

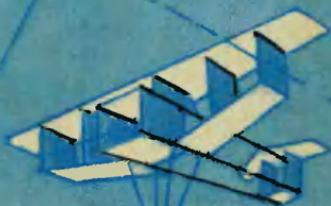


Рис. 3.

менимым. В дальних походах, в экспедициях в труднодоступные районы змей хорош для подачи аварийных сигналов; для этого его окрашивают в оранжевый цвет, заметный на больших расстояниях. На змеях поднимают антенны, чтобы увеличить радиус действия радиостанций.

Но особенно необходим змей в метеорологических исследованиях. Сейчас для изучения атмосферы есть немало современных технических средств: высотные мачты, самолеты, вертолеты, планеры, шары-пилоты, привязные и свободные автоматические аэростаты, радиозонды. Но змей по многим показателям их превосходит. Высотные мачты, например, привязаны к какому-то одному пункту. Высота самых высоких мачт не превышает 300—500 м, в то время как исследователям пограничного слоя атмосферы необходима высота подъема до 1000—1500 м. Змеи экономически несравненно более выгодны, чем

дорогостоящие сооружения. Их можно поднимать с движущегося корабля или автомашины даже при отсутствии ветра. Они не требуют специально оборудованной стационарной площадки. Для обслуживания змея требуется меньше людей, его высота не так уж сильно зависит от ветра.

Змей-метеоролог завоевал большую симпатию исследователей. У нас в стране разработан змейковый метод определения высоты низких облаков. В 1956 году ученые провели серию испытаний для исследования температур пограничного слоя атмосферы в Арктике и Антарктиде. Змеи держались в воздухе иногда до 20 час. В 1960 году исследователи подняли метеорограф на змее с палубы экспедиционного судна «М. Ломоносов».

**И. ШКУРАТОВ,**  
старший инженер  
Института экспериментальной  
метеорологии

◆ Известно, что в середине XVIII века англичанин А. Вильсон поднял на змее термометр для определения температуры воздуха на высоте.

◆ Для изучения атмосферного электричества змеи применяли Ломоносов и Ньютон.

◆ В XIX веке австралийский ученый Л. Харграв создал корбочатый змей, представляющий собой две сквозные коробки, соединенные друг с другом. Его змей оказал большое влияние на конструкции первых самолетов.

бе несколько разновидностей таких змеев. Появились змеи-монопланы (рис. 2) и змеи-бипланы (рис. 3). Общая длина моноплана — 3,4 м, размах крыльев — 2,4 м, удельная нагрузка — 0,9 кг/м<sup>2</sup>. Данные биплана: длина — 2,7 м, размах крыльев — 2,3 м, несущая площадь — 2,5 м<sup>2</sup>, вес — 2 кг, удельная нагрузка — 0,8 кг/м<sup>2</sup>.

Особенно интересен воздушный змей нетрадиционной формы, так называемый вингротторный (рис. 4). Он представляет собой два плоских диска с укрепленными между ними круговыми полуцилиндрами, смещенными относительно центра дисков. Конструкция вращается в неподвижной П-образной раме, которая служит началом уздечки змея. Взаимодействие вращающихся полуцилиндров и потока движущегося воздуха создает подъемную силу. Вращение, в свою очередь, поддерживается благодаря энергии движущегося воздуха. Окружная скорость вращающегося вингроттора в 1,7 раза больше скорости ветра. При сильном ветре устойчивость змея возрастает благодаря увеличению гироскопического эффекта. Следует, однако, учесть, что вместе с тем возрастают центробежные силы, стремящиеся разрушить полуцилиндры.

## СВОИМИ РУКАМИ

Простые змеи ребята делают обычно из бумаги и тонких деревянных реек. Корбочатый змей уже более совершенный летательный аппарат. Каркас такого змея — сухие сосновые рейки прямоугольного сечения. Можно использовать и тонкие дюралюминиевые трубки. Небольшой змей можно обтянуть бумагой. Большой — какой-либо тонкой прочной тканью.

На рисунке 1 показана одна из усовершенствованных конструкций корбочатого змея.

Развитие авиации подсказало мысль о создании змеев с профилированными плоскостями — в виде самолетов. В 1937 году по инициативе инженера Миклашевского были построены и испытаны в аэродинамической тру-

Рис. 4.

# ШАГАЕТ «КРАБ»

В пятом номере нашего журнала за этот год была опубликована игрушка «рак-отшельник», собранная из детского набора «Конструктор-механик» Анатолием Ленским и Леонидом Штильманом. Новая их игрушка — «краб» — принципиально отличается от первой: у нее четыре ноги, и все они ведущие.

Для сборки модели вам потребуется восемь узких металлических полос длиной 110 мм, четыре — по 60 мм, две — по 30 мм, пластина размером 110 × 50 мм, редуктор с микродвигателем, два колеса, восемь скоб длиной по 30 мм и четыре по 50 мм, недлинные проводники со штекерами, стопорные винты. Необходимы также шестнадцать резиновых втулок, болты и гайки.

На пластине 1 закрепите редуктор 2, немного сместив его вправо. На этой же пластине смонтируйте четыре скобы длиной по 30 мм. Порядок их размещения таков: скоба 3, если смотреть сверху, оказывается вынесенной влево за край рамы на одно отверстие. Точно так же закрепите скобу 4. Скоба 5 выносится на два отверстия за правый борт рамы. Скобу 6 прикрепите заподлицо с левым краем платформы на одной прямой со скобой 5. Второй уголок скобы распрямите.

Ноги игрушки по конструктивному исполнению одинаковы. Их лучше всего смонтировать отдельно, а потом навесить на колеса. Возьмите полосу 7 длиной 110 мм. К шестому ее отверстию изнутри прикрепите полосу 8 длиной

40 мм, а к крайнему отверстию — тоже изнутри — полосу 9 длиной 110 мм. К шестому отверстию этой полосы прикрепите полосу 10 длиной 60 мм, а последнюю соедините со свободным концом полосы 8 (и тоже изнутри). Прикрепите к ноге «стопу» — короткую и длинную скобы 11 и 12. На болты в точках крепления полос наденьте резиновые втулки.

Точно так же изготовьте остальные три ноги. Элементы рычажной системы должны свободно перемещаться относительно друг друга. Если гайки сильно затянуты, ослабьте их.

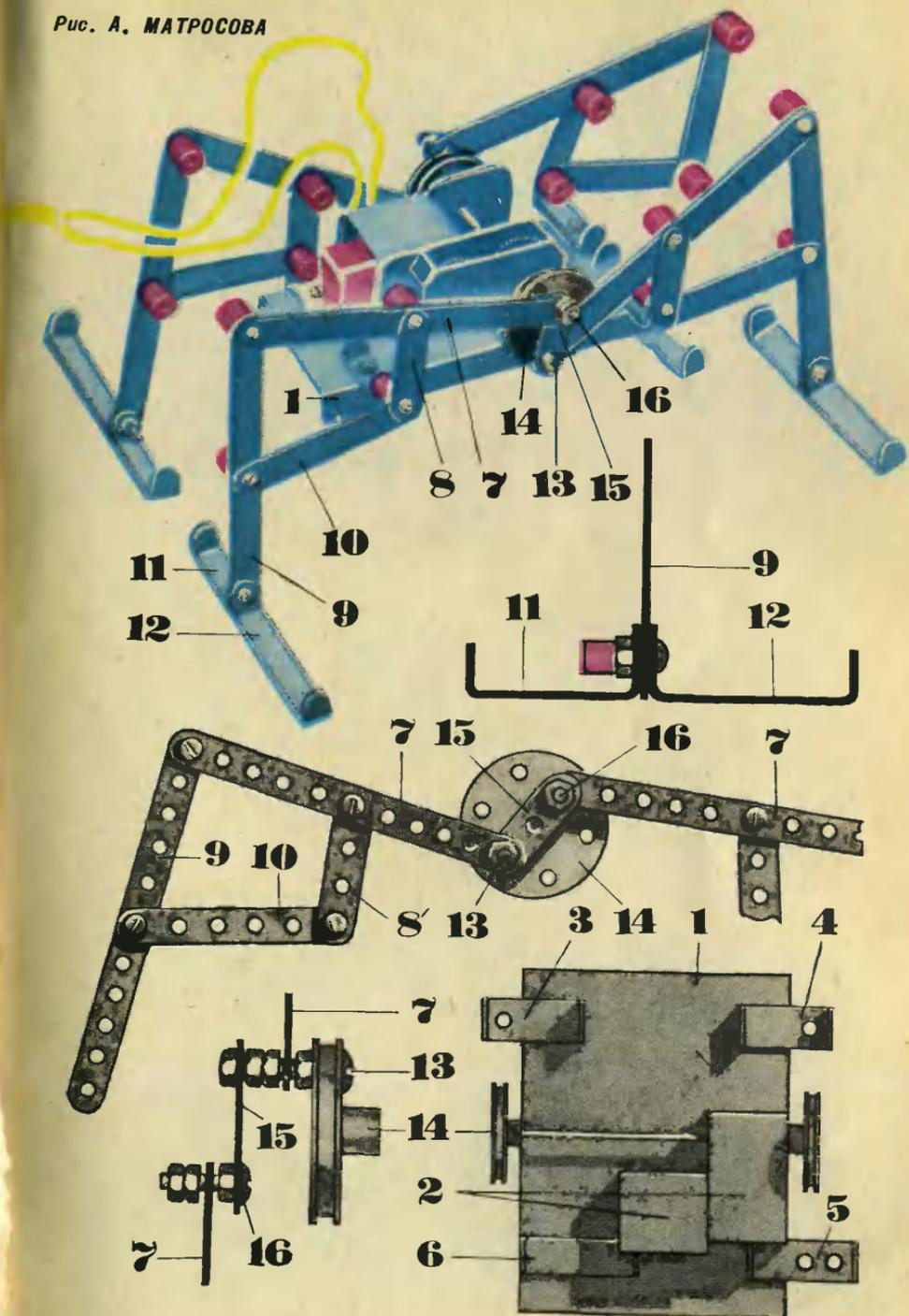
Собирают ноги попарно. Проденьте болт 13 через отверстие колеса 14 со стороны стопорной втулки и закрепите его гайкой (болт должен быть такой длины, чтобы на нем можно было разместить не более 7 гаек). Наденьте на болт свободный конец полосы 7, навинтите две гайки, закрепите полосу 15 длиной 30 мм и заверните еще одну гайку. Через другое крайнее отверстие полосы 15 проденьте болт 16, закрепите его гайкой, наденьте на него крайним отверстием полосу 7 второй собранной заранее ноги и закрепите еще двумя гайками.

Вторую пару ног собирают так же.

Теперь наденьте колеса втулками внутрь на рабочий вал редуктора так, чтобы болт 16 был размещен вверху, а болт 13 — внизу. Закрепите колеса в таком положении стопорными винтами. Отверните гайку с болта, соединяющего полосы 10 и 8, проденьте болт дополнительно через отверстие наружной стойки скобы 3 и закрепите изнутри двумя гайками.

Правильно собранная модель начинает ходить сразу же после подключения батарейки. Располагается и включается она так же, как и на «раке-отшельнике».

Г. ПЕТРОВ



# • ТВОЙ • • АВТО • • ПАРК •

Бывает так: сделанная модель через некоторое время надоедает. Отложить ее в сторону и браться за новую? А может, лучше оставить ходовую часть, а кузов пристроить другой? Попробуйте сделать себе целый автопарк всего на четырех колесах.

Сегодня мы рассказываем, как изготовить простейшую ходовую часть и один из кузовов гоночного автомобиля.

Прежде чем начать изготовление модели, внимательно изучите рисунки — на них указаны все необходимые размеры.

Раму модели и передние колеса выпилите из трехмиллиметровой фанеры. Задние колеса выпилите из восьмимиллиметровой фанеры.

Заготовленные детали обработайте напильником и наждачной бумагой. На обод задних колес наклейте полоски наждачной бумаги, чтобы колеса не буксовали.

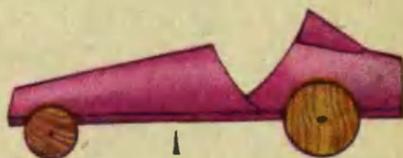
В центре каждого колеса просверлите отверстие диаметром 1,5 мм.

Скобы для крепления осей колес вырежьте из жести, просверлите отверстия диаметром 2 мм, отогните концы. Прибейте скобы к раме.

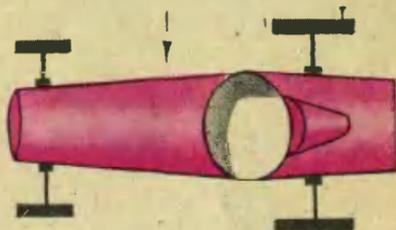
Оси изготовьте из двухмиллиметровой проволоки, вдените их в скобы, а на концы плотно насадите колеса.

Из кусочков карандаша вырежьте две катушки, выбейте из них грифель. Укрепите катушки гвоздями к раме так, чтобы они свободно вращались. Из канцелярской скрепки выгните крючок и укрепите в носовой части рамы.

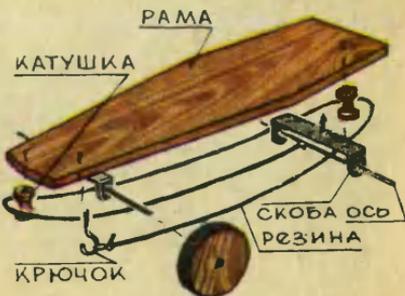
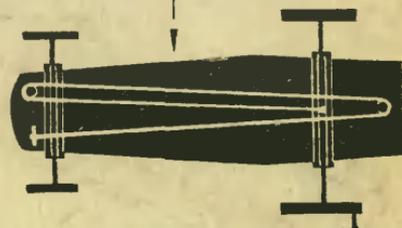
Резиномотор — это круглая или квадратная резина сечением 1 × 1 мм, длиной 250 мм. Один конец резины привяжите к задней



ВИД СБОКУ  
ВИД СВЕРХУ



ВИД СНИЗУ



оси, другой перекиньте через катушки и привяжите к крючку.

В одно из задних колес вбейте гвоздь — это будет заводная ручка.

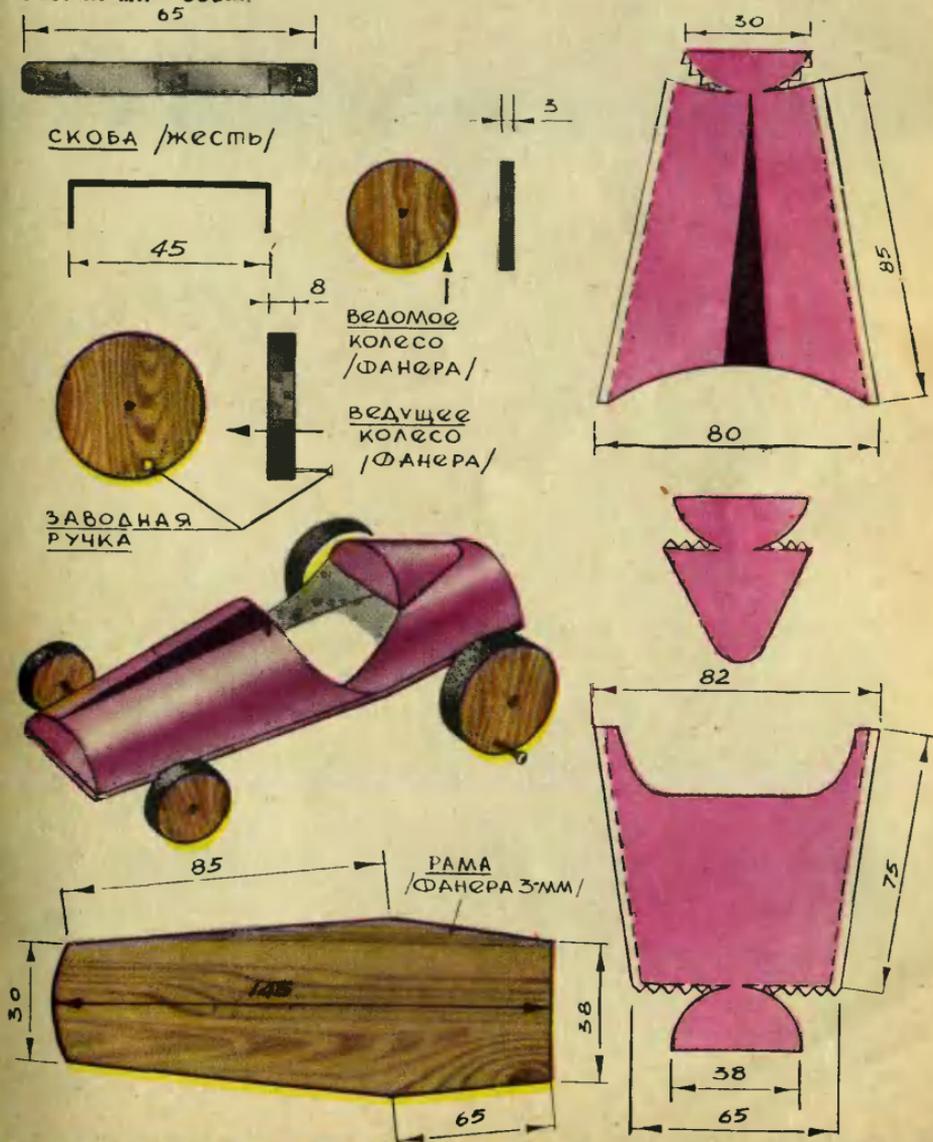
Из ватмана или другой плотной бумаги вырежьте развертку деталей кузова, окрасьте цветной тушью или акварелью. Когда краска высохнет, склейте детали, а потом приклейте к раме.

Модель готова. Можно приступить к запуску.

А теперь подумайте сами, как сделать другие кузова из ватмана и как поставить их на уже сделанную вами раму.

**М. ОСИПОВ,**  
 тренер Московской  
 автомобильной лаборатории,  
 мастер спорта

Рис. А. МАТРОСОВА



# ТЕЛЕСКОП ИЗ БИНОКЛЯ

Когда-то в детстве я очень увлекался астрономией, строил телескопы и подзорные трубы, простые в изготовлении, но со значительным недостатком — сильно искажаются наблюдаемые объекты, вокруг них видны радужные ореолы. Избавиться от этих искажений можно, лишь применив сложный, так называемый ахроматический объектив. Достать такой объектив юному астроному почти невозможно: стоят они очень дорого, да и в продаже их почти нигде не встретишь.

Я решил этот вопрос по-своему:

построил телескоп на базе восьмикратного полевого бинокля. И был буквально ошеломлен результатами наблюдений. При относительно небольших размерах телескоп давал увеличение свыше 100 раз и качество изображения было вполне удовлетворительным.

У кого есть полевой бинокль, тот может переоборудовать его в телескоп. Я все изобразил на рисунке. Трубы нужно склеить из ватмана или даже из газетной бумаги. Линзы — от старых детских фильмоскопов или схожие по увеличению. Расстояние между линзами окуляра подбирается опытным путем, длина телескопа тоже.

Разбирать бинокль не нужно, трубки просто надеваются на него. При желании их можно снять и использовать бинокль по прямому назначению. Для удобства неплохо сделать к телескопу треногу.

С помощью этого телескопа можно наблюдать горы, кратеры и цирки на поверхности Луны, пятна и грануляционную структуру поверхности Солнца (через закопченное стекло, иначе можно получить ожоги), кольца Сатурна, спутники Юпитера, фазы Венеры и многое другое.

**И. ШМЕЛЕВ,**  
г. Опочка

Псковской области

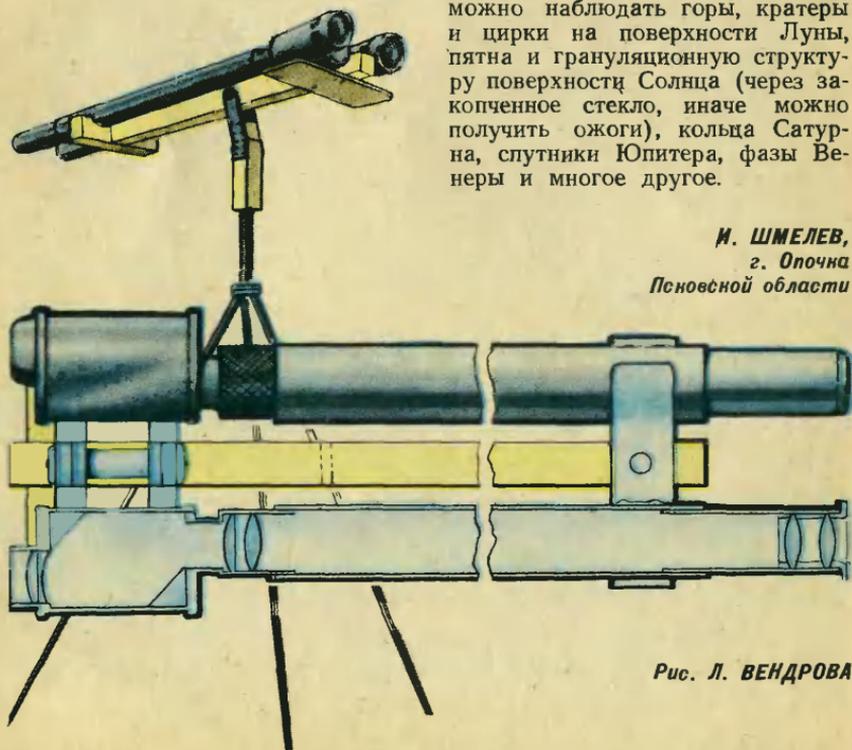
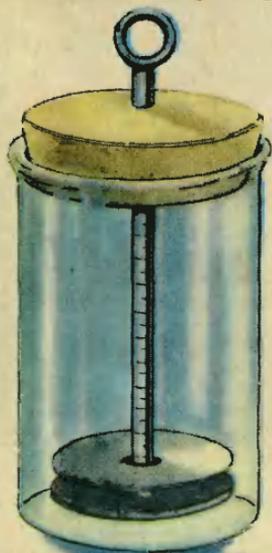


Рис. Л. ВЕНДРОВА

# ЭЛЕКТРОСКОП



Хочу поделиться с читателями «Юного техника» своей моделью электроскопа. Электроды в нем не подвешены, как обычно, а представляют собой два диска. Нижний припаян к торцу металлического стержня, а верхний, изготовленный из станиоля, свободно передвигается вдоль этого же стержня. Прибор монтируется в стеклянной банке или стакане. Сосуд закрывается пробкой. К верхнему концу стержня, выходящему сквозь пробку наружу, припаивается медное колечко или шарик.

Если поднести к стержню наэлектризованный предмет — расческу или стеклянную палочку, — верхний диск, отталкиваясь от нижнего, поднимется по стержню. На стержень можно нанести деления и по ним определять количество электростатического заряда, поданного на прибор.

*Миша БУЛЕННОВ,  
ученик 7-го класса, Москва*

*Завтра старт!*

## РЕГУЛИРОВКА ПЛАНИРОВАНИЯ СВОБОДНОЛЕТАЮЩИХ МОДЕЛЕЙ

При регулировке планирования обычно первые пробные запуски делают с рук. Для этого модель соразмерным с ее весом толчком пускают под углом  $3-5^\circ$  вниз к горизонту и  $10-15^\circ$  в сторону от лобового направления ветра, как показано на рисунке 1.

Перед тем как пускать модель с рук, надо внимательно посмотреть, нет ли перекосов крыла и оперения, и, если есть, устранить.

Возможны три случая полета модели при запуске с рук — они показаны на рисунке 2.

Если модель летит по траектории кабрирования, значит, либо неправильна центровка, либо неверны углы установки крыла и оперения. Центр тяжести модели для обеспечения наилучшего планирования должен располагаться в пределах от 60 до 65% корневой хорды крыла, считая от передней кромки (рис. 3). Возможны отклонения центра тяжести на 2—3%. Крайние положения центра тяжести — не меньше 50 и не больше 70%, так как при других, еще более неблагоприятных центровках добиться хорошего планирования трудно. Если центровка не укладывается в этот диапазон, необходимо добавить

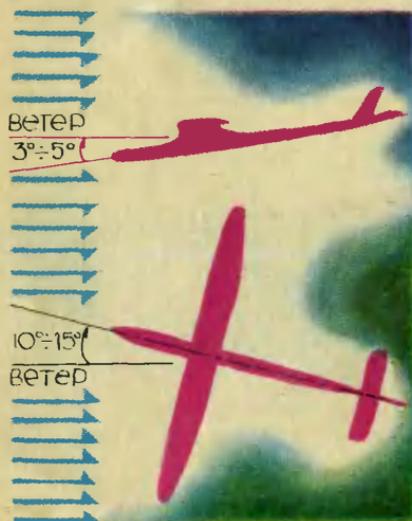
груз в хвостовую или носовую часть модели.

Нормальными установочными углами принято считать для крыла  $2-3^\circ$  и для стабилизатора  $0^\circ$  (рис. 4).

Регулируя модель при запуске с рук, нужно выявить главные особенности планирования, то есть устранить сильное кабрирование или пикирование. Если центровка нормальная, кабрирование и пикирование устраняются приподнятием или опусканием задней кромки стабилизатора. Наиболее целесообразно предусмотреть под задней кромкой стабилизатора регулировочный винт, вращением которого можно подбирать необходимую высоту установки кромки. Если модель кабрирует, установочный угол горизонтального оперения надо увеличить, то есть заднюю кромку опустить. Если модель пикирует, заднюю кромку надо приподнять.

После первых пробных запусков с рук можно переходить к запуску модели с леера, если это мо-

Рис. 1.



дель планера, или на небольших оборотах двигателя, если это резиномоторная или таймерная модель. Цель этих полетов — получить более полное представление о планирующих свойствах модели, так как при запуске с рук некоторые особенности полета из-за нехватки высоты выявить не удастся.

Резиномоторная модель достигает высоты в 15—25 м, если ее двигатель закрутить на 30—

Рис. 2.



Рис. 3.

100 оборотов. Таймерная модель запускается на малых оборотах двигателя с временем работы около 7 сек. Уменьшать время работы мотора до 4 сек. не следует, так как модель в случае крутого набора высоты не успеет подняться достаточно высоко, сделает горку и может не успеть выйти из крутого пикирования.

Часто начинающие спортсмены регулируют модель на максимально возможный угол атаки крыла, так, что если еще чуть-чуть при-

Рис. 4.



поднять заднюю кромку оперения, модель начнет кабрировать. Это рискованно: в случае полета в восходящих и нисходящих потоках воздуха модель начнет сильно раскачиваться и кабрировать. Такое часто наблюдается потому, что спортсмен перед соревнованиями отрегулировал модель вечером при хорошей погоде и слабым ветре, а посмотреть на ее полет днем при различных по силе порывах ветра не успел.

Для устранения кабрирования в восходящих потоках заднюю кромку горизонтального оперения надо опустить вниз на 1—1,5 мм. Некоторые спортсмены, для того чтобы модель при попадании в очень сильный восходящий поток не поднималась на чрезмерно большую высоту, что затрудняет наблюдение за ней, добиваются такой регулировки, что модель

слабо кабрирует в сильных восходящих потоках и не кабрирует в слабых потоках.

На моделях планера и резино-моторного самолета можно установить турбулизатор, чтобы повысить устойчивость обтекания верхней поверхности крыла в различных условиях полета и тем самым подстраховаться от таких неприятных явлений, как плохое планирование в жаркую спокойную погоду и кабрирование в полдень.

На рисунке 5 видно, что при полете с турбулизатором точка срыва обтекания с верхней поверхности крыла находится гораздо ближе к задней кромке.

Турбулизаторы — это нити, приклеенные вдоль всей верхней поверхности крыла на расстоянии около 8—10% хорды, считая от носика профиля. Диаметр нитей — 0,5—0,8 мм.

На таймерных моделях использовать турбулизаторы не рекомендуется: эти модели летают обычно при сверхкритических числах Рейнольдса, а применение турбулизатора всегда вызывает излишнее сопротивление.

А. ЕГОРОВ

Рис. 5.





# МАЛАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ

У вас уйдет, конечно, какое-то время на то, чтобы изготовить эти инструменты и приспособления. Зато потом они будут экономить вам минуты и часы, да и работать станет удобнее.

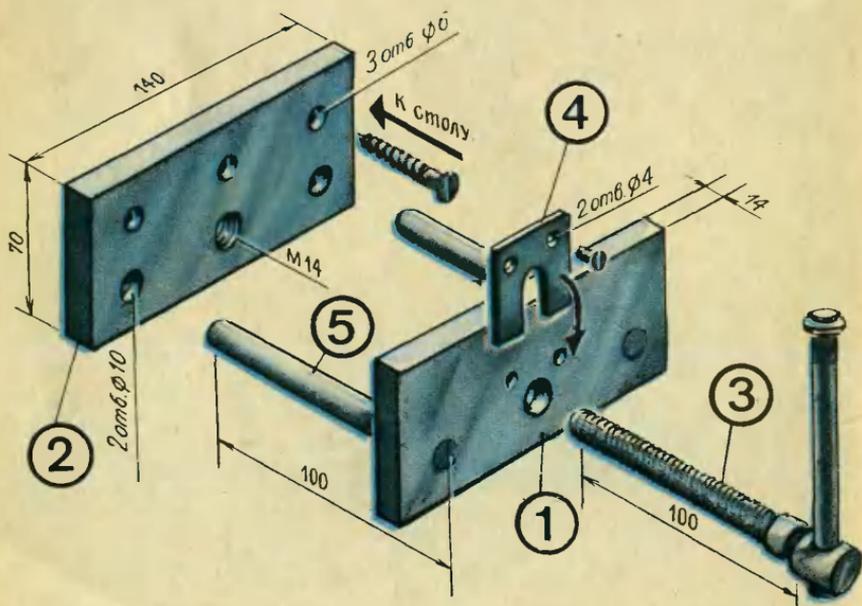
ЗАЖИМ ДЛЯ СТОЛЯРНЫХ И СЛЕСАРНЫХ РАБОТ пригодится при строгании и сверлении дерева, если нет специального верстака. Кроме того, этот зажим в некоторых случаях удобнее слесарных тисков.

Пластины 1 и 2 изготавливаются из дюралюминия. Их толщина 14 мм. Можно сделать пластины и из стали, тогда они могут быть тоньше. В пластине 1 сверлятся и нарезаются резьбой М10 два отверстия для крепления двух направляющих. Между этими отвер-

стиями располагается еще одно, в котором свободно вращается прижимной винт 3.

Пластина 2 имеет два отверстия, в которых свободно (но плотно) ходят направляющие, и отверстие с резьбой М14 для прижимного винта. Три отверстия диаметром 6 мм служат для шурупов, которыми зажим крепится к рабочему столу.

Разрезная пластинка 4, укрепленная двумя винтами, входит в канавку прижимного винта.



Направляющие 5 изготавливаются из стали и тщательно полируются.

Рукоятка вставляется в отверстие головки прижимного винта. На концы рукоятки надеваются шайбы, затем концы расклепываются так, чтобы шайбы не спадали.

**Н. ЩЕРБАНОВ,**  
Москва

**РУБАНОК ДЛЯ САМЫХ МЕЛКИХ РАБОТ.** Колодка его изготавливается из ровного, без вмятин листа стали, латуни, дюралюминия толщиной 1—2 мм.

Расчерченную на листе развертку колодки вырежьте и опилите заусенцы напильником. Разметьте и просверлите на заготовке отверстия. Ротик высверлите сверлом и опилите надфилем. В местах изгиба процарапайте риски трехгранным напильником или резцом на одну треть толщины металла. Затем согните развертку, следя, чтобы углы сгиба были прямыми.

Вставьте и заклепайте ограни-

чители из трехмиллиметровой проволоки.

Клин выпилите из листового металла толщиной 3 мм. Пропилите в нем углубление для ограничителя, просверлите отверстие и нарежьте резьбу под винт М4.

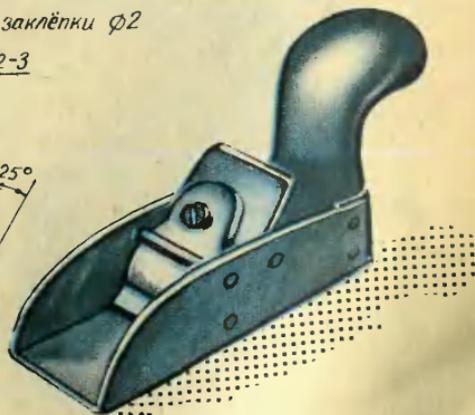
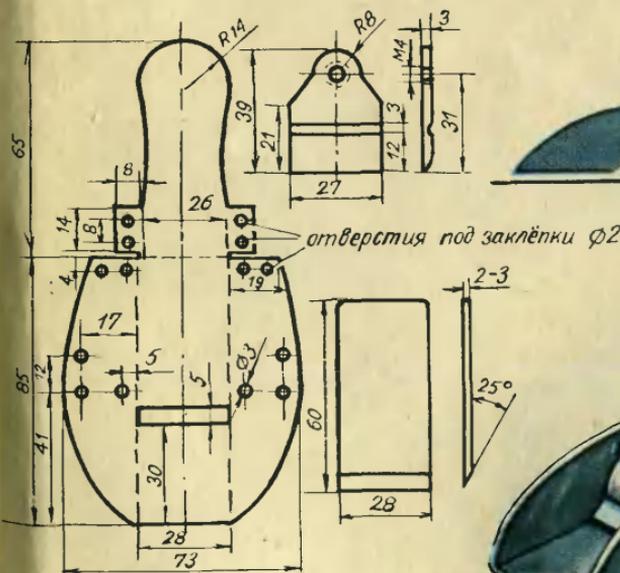
Железку изготовьте из полотна старой ножовки, ленточной или поперечной пилы, инструментальной стали.

Подшву рубанка отшлифуйте, сняв неровности бархатным или личным напильником.

Ручку для большей прочности и удобства в работе выколотите, слегка загнув края. Готовый рубанок покрасьте, кроме железки и подошвы колодки.

**ПРОСЕЧНЫЕ ШТАМПЫ.** Если нужно изготовить большое количество одинаковых плоских деталей или разверток из жести или листового металла, целесообразно воспользоваться просечными штампами — они экономят много времени и избавляют от скучной и утомительной работы.

Из листового стали толщиной



## Советы мастера

Копаясь во внутренностях телевизора, радиоприемника или магнитофона, вы нередко досаждаете на неудобное освещение: трудно установить лампу так, чтобы она не мешала работать и чтобы свет проникал в самые потаенные уголки монтажа.

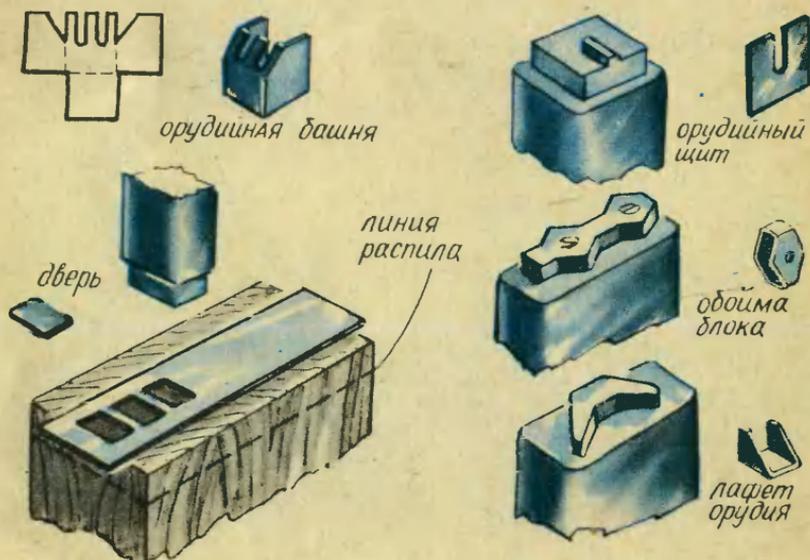
Вспомните, как работает врач-отоларинголог. Он смотрит вам в ухо через отверстие в сферическом зеркале, которое держится на глазу с помощью ремешка. Чтобы позаимствовать этот врачебный опыт, не обязательно добывать сферическое зеркало и сверлить в нем отверстие. Достаточно укрепить у себя на лбу обычное карманное зеркальце, приклеив к нему пару тесемок. Оно не дает, правда, такую освещенность, как сферическое, но все же работать станет удобнее.

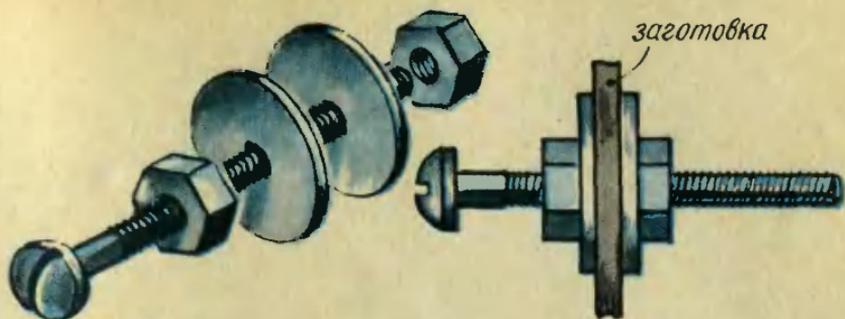
3—6 мм выпилите точный контур детали или развертки. Полученный штамп припаяйте или приверните винтами к держателю длиной 100—120 мм. Просечка готова.

Листовой материал положите на ровный торец дерева твердой породы и ударами молотка по просечке высекайте нужное количество деталей, не передвигая материал по дереву. Затем спилите ножовкой кусок торца высотой 6—8 мм и разломите его руками — детали выпадут, их останется выровнять на металлической плите.

**ПОДСТАВКА ПОД ПАЯЛЬНИК** изготавливается из листового алюминия или оцинкованного железа толщиной 0,8—1 мм. По чертежу, который мы здесь приводим, разметьте и вырежьте заготовку. Крайние лапы отогните в одну сторону, а центральную — в противоположную. Концы лап слегка загните.

**МЕЛКИЕ ДЕТАЛИ** можно паять и мощным паяльником, если на него плотно насадить спираль из





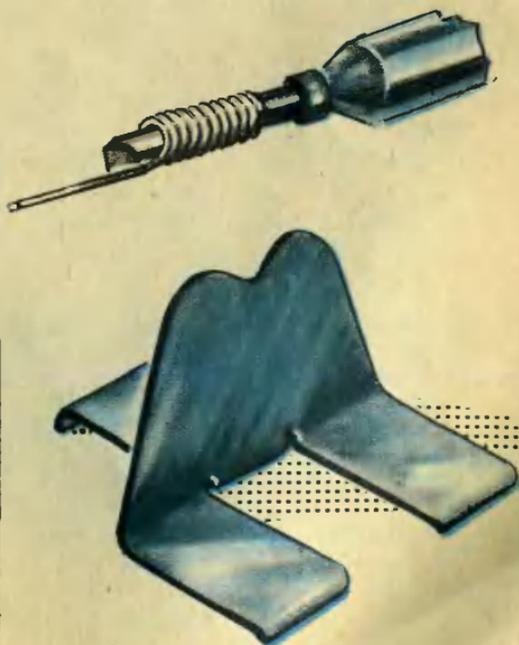
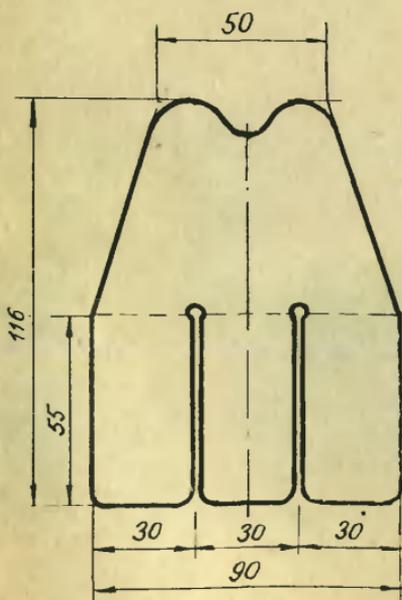
медной проволоки, как показано на рисунке. Концу проволоки придайте форму жала паяльника и хорошо залудите.

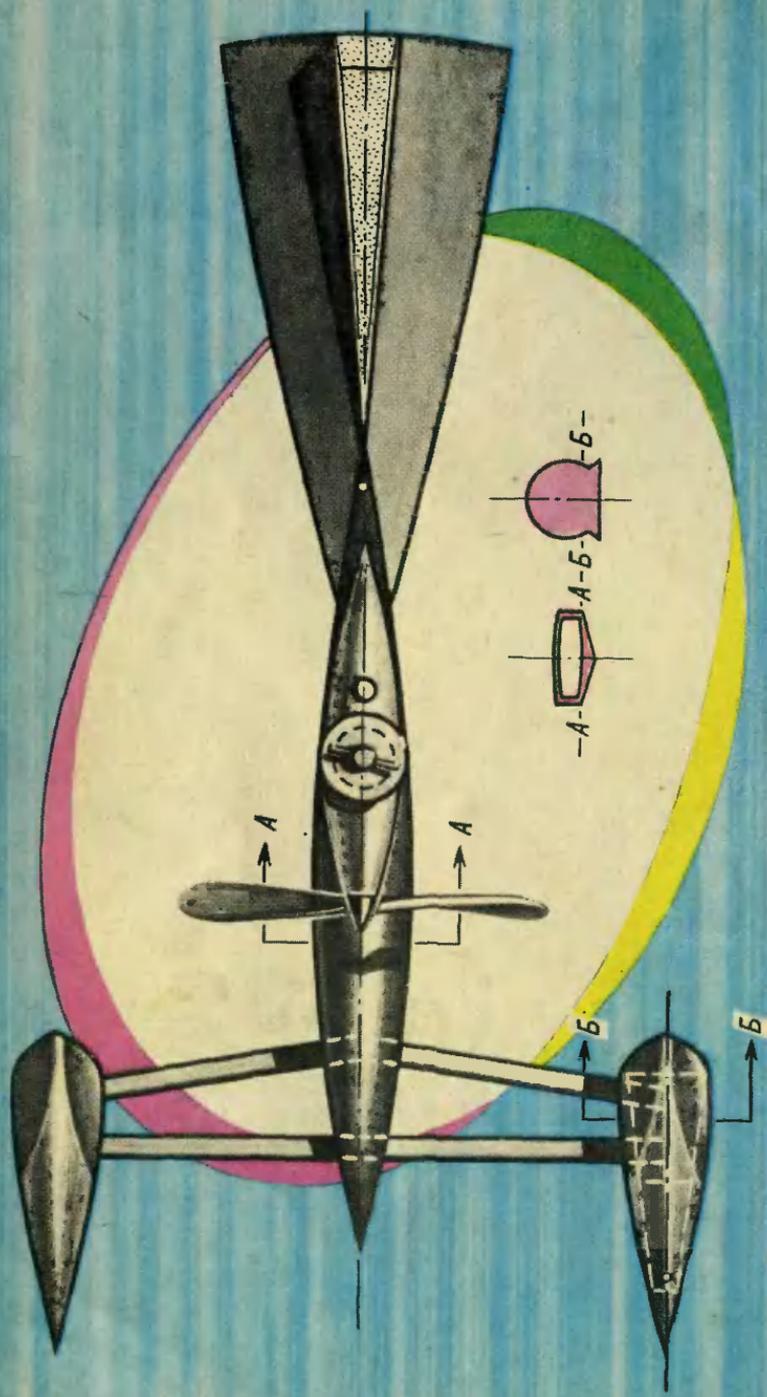
**А. КОЧЕРГИН,**  
г. Одесса

**КРУГЛЫЕ ДЕТАЛИ БЕЗ ТОКАРНОГО СТАНКА** можно выпилить, пользуясь несложным приспособлением. На болт наверните гайку, наденьте шайбу (внешний ее диаметр должен быть равен диамет-

ру изготавливаемой детали, а внутренний — диаметру болта). Затем наденьте заготовку, предварительно просверлив в ней отверстие. Потом еще одну шайбу, и все это зажимается второй гайкой. Головку болта укрепите в тисках, заготовку начерно выпилите ножовкой, а потом опилите напильником по контуру шайб и зачистите шкуркой.

**А. МАЛЫШЕВ,**  
пос. Шамары  
Свердловской области





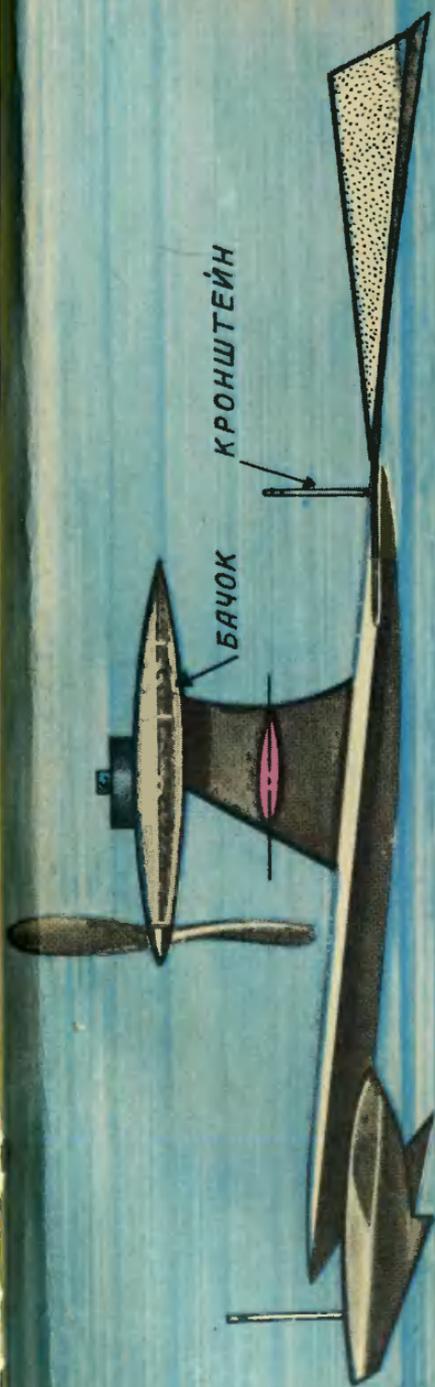


Рис. Б. ЛИСЕНОВА

# Оскар Дитида на корде

Перед вами скоростная кордовая модель судна с воздушным винтом, которую назвали «Жар-птица».

Приготовьте три деревянных бруска, лучше всего из липы: один размером  $250 \times 45 \times 45$  мм для основания корпуса и два размером  $170 \times 50 \times 40$  мм для поплавков. Заготовки распилите пополам — корпус по горизонтали, а поплавки по диагонали, места распиловки зашкурьте и, проложив один слой газетной бумаги, склейте обе половинки. Теперь их можно обрабатывать, придавая нужную форму, — лист вклеенной бумаги будет служить центральной плоскостью. После наружной обработки по линии склейки, а затем начать долбление. Стенки оставьте как можно тоньше — конечно, не в ущерб

прочности. Когда поплавки и корпус будут выдолблены, пропитайте их три древесину жидкой нитрокракой и склейте половинки нитроклеем или эмалитом, предварительно вставив кронштейны.

Хвостовое оперение сделайте из авиационной фанеры толщиной  $2 - 2,5$  мм, а по центру приклейте пенопласт, чтобы придать модели нужную плавучесть.

Установите на модели пилон с гондой для двигателя. Отцентрируйте судно и приступайте к испытаниям.

В. БАЛАБАНОВ,  
руководитель  
судомодельной лаборатории  
Горьковской СЮТ



## Письма

*Когда-то говорили, что вселенная бесконечна во времени, а сейчас — что ее возраст 10 миллиардов лет. Кто прав?*

В современной научной и научно-популярной литературе иногда встречается термин «возраст вселенной». Более того, утверждается, что этот возраст составляет примерно 10 млрд. лет. Надо уяснить, что подразумевается в этом случае под словами «вселенная» и «возраст».

Наши представления о строении мира в больших масштабах основаны прежде всего на астрономических наблюдениях. В доступной современной инструментам области мира содержатся миллиарды галактик и их скоплений, наблюдается электромагнитное излучение в широком диапазоне частот, присутствуют другие виды материи.

Астрономы доказали, что скопления галактик (и одинокие галактики, не входящие в состав скоплений) не неподвижно расположены в пространстве, а удаляются друг от друга. Об этом явлении иногда говорят, что система галактик расширяется. Характерной чертой распределения галактик в пространстве и скорости их относительного движения является свойство однородности и изотропии. Свойство однородности означает, что ко-

личество вещества, заключенного в объемах, содержащих много галактик, с большой точностью одинаково во всем видимом пространстве. Одинаковость расширения системы галактик по всем направлениям, отсутствие какого-нибудь выделенного направления, в котором скорость расширения была бы больше или меньше, означает, что имеют место свойства изотропии. Еще более уверенно, чем по наблюдению системы галактик, свойство однородности и изотропии мира в больших масштабах доказывается характером так называемого «фоновое» электромагнитного излучения, тем фактом, что оно приходит к нам по всем направлениям, причем с одинаковой температурой. Можно под словом «вселенная» понимать видимую часть мира либо предполагать, что недоступные пока для наблюдений области имеют такие же свойства, как и видимая часть. Тогда уже существующих наблюдательных сведений достаточно, чтобы на основании уравнений гравитационного поля утверждать, в прошлом был момент времени, когда плотность вещества во вселенной и его температура формально должны были иметь бесконечную величину. Время, прошедшее от этого особого момента и до нынешней эпохи, называют «возрастом» вселенной. Оценка величины этого промежутка времени, скажем, по наблюдаемому темпу расширения, приводит к цифре порядка 10 млрд. лет. Конечно, формальное обращение плотности и температуры в бесконечность означает лишь то, что область применимости существующих уравнений поля ограничена. По-видимому, некоторые из известных нам законов физики существенно меняются в условиях гигантских плотностей и температур. Но как именно они меняются, что

в действительности было вместо состояния бесконечной плотности, мы пока не знаем. Поэтому пока нет ответа на вопрос, что было «до» этого состояния.

**Л. ГРИЦУН,**

научный сотрудник

Государственного астрономического института им. П. К. Штернберга

Здравствуйте, дорогая редакция «Юта»!

Я, ученик 6-го «А» класса 21-й школы города Жданова, Кулик Андрей, постоянный читатель «Юта». В 1-м номере журнала за 1973 год я прочел статью «Физика скрипки». Там упоминается о великом итальянском мастере скрипок — Страдивари.

Я вспомнил, что у моего дедушки есть скрипка. Я попросил его показать инструмент. Скрипка старая, но хорошо сохранившаяся. При тщательном осмотре я обнаружил внутри скрипки такую надпись:

**Antonius Stradiarius  
Cremonensis  
Faciebat Anno 1727.**

Все слова напечатаны, только цифры 27 после 17... рукописные. Я подумал, что эта скрипка сделана Страдивариусом, но мой дедушка сомневается в этом. Скажите, как можно определить, является ли скрипка творением рук мастера или это подделка.

Дорогой Андрей!

Скрипка, которую ты обнаружил у дедушки, может быть очень ценной, хотя — и тут дедушка прав — все может оказаться подделкой. В любом случае нужно провести экспертизу. Следует поступить так. Тщательно сфотографировать скрипку: 1) сверху; 2) сбоку; 3) спереди; 4) снизу. Подсветив лампой, сфотографировать и все надписи внутри скрипки. Снимки должны быть не менее 13×18 см.

Эти снимки пришли нам. Мы понажем их в Музее музыкальной культуры имени Глинни.

А пока инструмент, конечно, нужно бережно хранить.

Молодец, что об этом интересном факте сообщил в редакцию.

Дорогая редакция!

Вам пишет солдат Советской Армии Госан Владимир Александрович из города Перми.

Когда мне было 17 лет, я сконструировал себе аэроплан. Я взлетел на нем, но неудачно. После этого 4 месяца лежал в больнице. Но я от своего не отступлюсь. Все равно рано или поздно, но своего добьюсь.

Ответьте на мои вопросы:

1. Какой должна быть площадь крыла, если самолет весит 80 кг, человек 70 — итого 150 кг?

2. Сколько лошадиных сил должен иметь мотор?

3. И сколько потребуются оборотов для взлета такого аэроплана?

Служить мне осталось 4 месяца. За это время я смогу начертить чертежи и разработать их, а дома мне останется только строить аэроплан.

Уважаемый Владимир!

Мы не можем ответить на ваши вопросы по следующим причинам.

Их содержание — это целый курс аэродинамики и механики.

Вы на своем горьком опыте убедились, к чему приводит строительство и попытка полетов на самолете в одиночку, — к серьезным травмам.

Если вы по-настоящему влюблены в авиацию, советуем вам найти время для подготовки и поступлению в соответствующее учебное заведение.

Вы ведь уже взрослый человек, и если самолетостроение стало вашей страстью, то и отдавать ей себя нужно не на уровне дилетантства и любительства, а всерьез.



# КРАСНО- ЗВЕЗДНЫЙ «ЯСТРЕБОК»

В последний день декабря 1933 года В. П. Чкалов поднял в воздух первый экземпляр нового скоростного самолета-истребителя И-16, созданного конструкторским коллективом Н. Н. Поликарпова.

Самолет успешно прошел заводские и государственные испытания и со второй половины 1934 года начал поступать в истребительные части. На параде войск на Красной площади в Москве 1 мая 1935 года в небе пронеслись пятёрки скоростных истребителей И-16. Этот самолет с мотором М-25 стал одним из основных истребителей наших Военно-Воздушных Сил. В то время он превосходил лучшие зарубежные истребители как в скорости, так и в маневренности.

Сражались эти самолеты в интернациональных бригадах республиканской Испании. На них летали советские летчики-добровольцы.

Летом 1939 года, когда японские милитаристы предприняли крупные провокации на границе Монгольской Народной Республики, истребители И-16 активно участвовали в боевых операциях и показали полное превосходство над самолетами противника.

Сражались они и в начале Великой Отечественной войны. Первый истребительный авиационный полк, получивший звание гвардейского, имел на вооружении самолеты И-16.

Основные технические данные самолета-истребителя И-16: размах крыла — 8,88 м, площадь крыла 14,87 кв. м, длина самолета — 6 м, высота — 2,41 м, вес пустой машины — 1266 кг, полетный вес — 1680 кг, вооружение — 4 пулемета калибра 7,62 мм, бронирование — 9-миллиметровая броневая плита позади пилота, двигатель — М-25 в мощностью 750 л. с., максимальная ско-

рость — 455 км/ч, крейсерская скорость — 360 км/ч, посадочная скорость — 130 км/ч, потолок — 10 000 м, максимальная дальность полета — 800 км.

На Всесоюзских соревнованиях авиамodelистов демонстрировались десятки различных моделей-копий. Среди копий самолета И-16 лучшей была признана модель, построенная на Тульской областной станции юных техников учеником 7-го класса средней школы № 46 Виктором Ворониным под руководством В. Н. Леонова. Виктор был награжден специальным призом Министерства просвещения РСФСР.

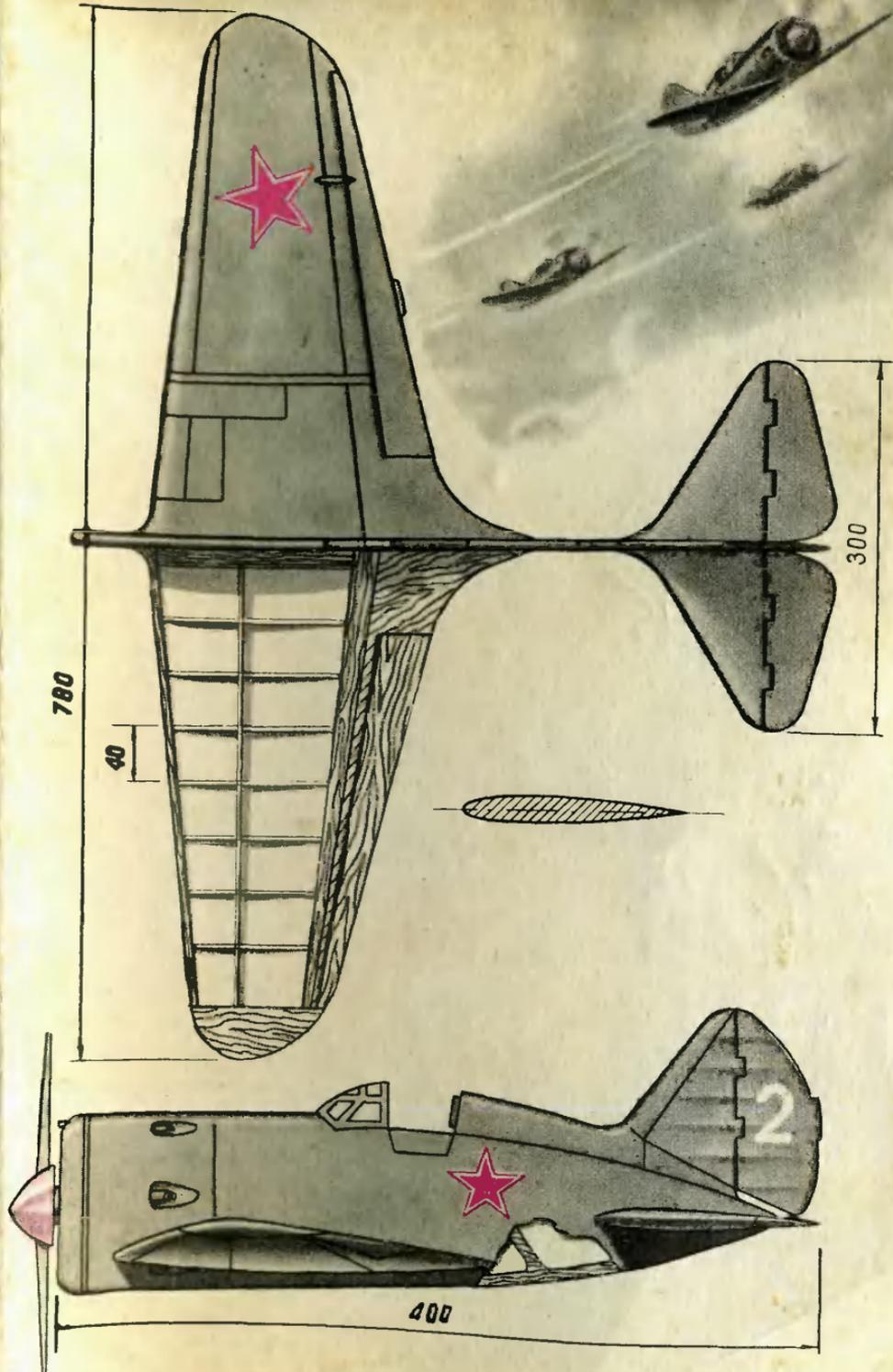
Модель Воронина — контурная. Фюзеляж выпилен из липовой пластины толщиной 7 мм и обшит с обеих сторон миллиметровой фанерой. Киль и стабилизатор из бальзовых пластинок толщиной 4 мм. Нервюры крыла — из миллиметровой фанеры, передняя кромка и лонжероны — из сосны. Задняя кромка и запырки — бальзовые.

Детали из бальзы можно заменить тонкими липовыми пластинками. От этого модель несколько утяжелится, но на летных качествах это скажется незначительно.

Вся поверхность модели обтянута микролентной бумагой, покрыта нитролаком и окрашена: сверху и сбоку в зеленый цвет, снизу в голубой. На модель можно установить микродвигатель «Ритм» или МК-12в.

**А. ЕРМАНОВ,**  
руководитель авиамodelьной  
лаборатории ЦСЮТ РСФСР

Рис. В. СКУМПЭ



780

40

300

2

400



ПОТУ  
СТОРОНУ  
ФОКУСА

ВСТАВКА

ЗЕРКАЛО

Цена 20 коп.  
Индекс 71522

Стеклiнную вазу накрываю крышкой из плексигласа, а на нее ставлю большую хрустальную рюмку. Все видят, что ваза и рюмка пустые. Разбиваю яйцо и выливаю его в рюмку. Показываю зрителям шелковый платок, а потом накрываю им рюмку вместе с вазой. Через несколько секунд сдергиваю платок. Смотрите, рюмка пустая, а внутри оказался цыпленок. Как он там очутился?

В этом фокусе сразу два секрета.

В рюмке имеется i стеклiнная вставка по форме рюмки, которая плотно прилегает к ее стенкам. Верхние края вставки слегка загнуты под прямым углом. За эти бортики легко вынуть ее из рюмки. Внутри вазы вставлено двустороннее зеркало. Оно создает иллюзию пустой вазы.

Перед демонстрацией фокуса поместите в вазу цыпленка. Поставьте ее на стол так, чтобы цыпленок находился за зеркалом. Разбив яйцо и накрыв вазу и рюмку платком, незаметно поверните вазу так, чтобы цыпленок оказался на виду у зрителей. Теперь можно снять платок вместе со вставкой и удивить зрителей.