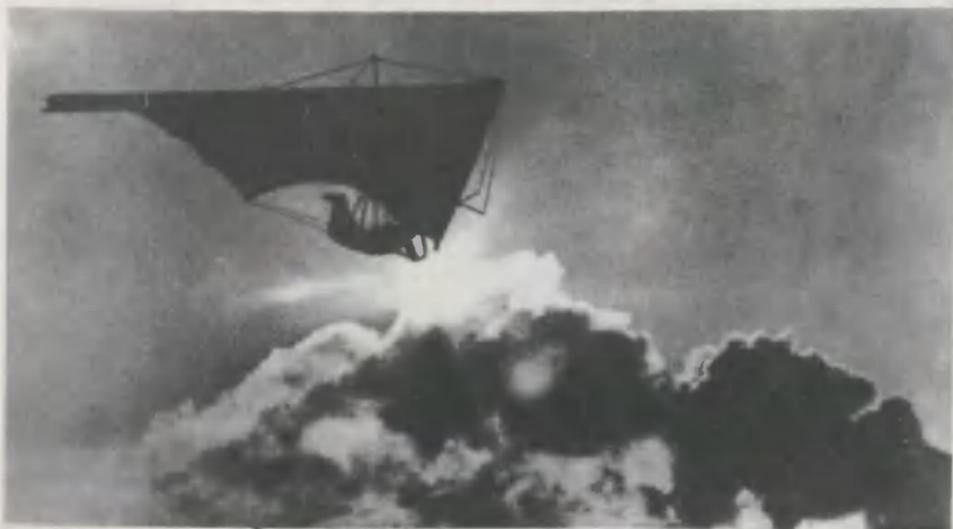


С О ДНЯ ПЕРВОГО  
ПОЛЕТА ЧЕЛОВЕКА В  
КОСМОС ДО МНОГО-  
МЕСЯЧНОЙ РАБОТЫ  
НА ОКОЛОЗЕМНОЙ  
ОРБИТЕ ПРОШЛО ВСЕ-  
ГО ДВАДЦАТЬ ЛЕТ...





**Илья АСКИНАЗИ, 15 лет, Москва**

**К СОЛНЦУ**

**Главный редактор С. В. ЧУМАКОВ**

Редакционная коллегия: **К. Е. Бавыкин, М. И. Баскин** (редактор отдела науки и техники), **О. М. Белоцерновский, Б. Б. Буховцев, С. С. Газаряи** (отв. секретрь), **А. А. Дорохов, Л. А. Евсеев, В. В. Ермаилов, В. Я. Ивии, В. В. Носова, Б. И. Черемисиюв** (зам. главного редактора)

Художественный редактор **А. М. Назаренко**  
Технический редактор **Н. А. Баранова**

Адрес редакции: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская ул., 5а  
Телефон 265-80-81

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»  
Рукописи не возвращаются

# Юный Техник

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

Выходит один раз в месяц  
Издается с сентября 1956 года

№ 4 апрель 1981



## В НОМЕРЕ:

Н. Рукавишников, Б. Егоров — Путь к звездам сложен и тернист	2
А. Шибанов — Ракета сбрасывает вес	9
Г. Ломанов — Земля: взгляд с орбиты	13
Информация	17
А. Казарез — Самосвал-богатырь	18
Г. Костина — Ловись, рыбка, большая!	22
А. Валентинов — Жидкость стекает... вверх	26
Вести с пяти материков	30
Патентное бюро ЮТ	32
К. Бавыкин — Projectio	38
А. Фролов — Против сорняка	44
А. Петрова — Модель циклотрона	46
В. Заверотов — Пузырьковый движитель	48
Итоги конкурса — Воздушный змей	51
Г. Федотов — Ажурное литье	54
Михаил Пухов — Мы и наши родители (фантастический рассказ)	59
М. Салоп — Конструктор железных людей	68
С. Газарян — Играй, мой баян...	74
Коллекция эрудита	80

На первой странице обложки рисунок Е. Орлова.

Сдано в набор 06.02.81. Подп. к печ. 25.03.81. А01345: Формат 84×108<sup>1/32</sup>.  
Печать офсетная. Печ. л. 2,5 (4,2). Уч.-изд. л. 6,0. Тираж 1 892 000 экз.  
Цена 20 коп. Заказ 120. Типография ордена Трудового Красного  
Знамени издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва,  
К-30, ГСП-4, Суцевская, 21.

© «Юный техник», 1981 г.

ПУТЬ К ЗВЕЗДАМ  
СЛОЖЕН И ТЕРНИСТ



Впервые порвав пути земного тяготения, 12 апреля 1961 года человек вышел за пределы атмосферы Земли — совершил полет в космическое пространство. Этим первопроходцем вселенной был наш, советский человек, коммунист Юрий Гагарин. Он открыл эру пилотируемых полетов в космос.

Накануне 20-летия этого выдающегося события наш корреспондент встретился с летчиками-космонавтами СССР дважды Героем Советского Союза, кандидатом технических наук Николаем Николаевичем Рукавишниковым и Героем Советского Союза, доктором медицинских наук Борисом Борисовичем Егоровым и попросил их напомнить, чем был сложен тот первый полет, рассказать о некоторых проблемах, которые сегодня стоят перед учеными.

**Н. Рукавишников.** Думаю, что советские ученые, конструкторы, космонавты, все, кто причастен к космическим программам, по праву могут гордиться успехами в деле освоения космоса, с которыми советские люди пришли к 20-летию пилотируемых полетов.

Судите сами. В канун 63-й годовщины Великого Октября была одержана еще одна выдающаяся победа — завершен самый длительный в истории космонавтики 185-суточный полет четвертой основной экспедиции на борту долговременной орбитальной станции «Салют-6». Такого насыщенного событиями этапа в освоении космоса у нас еще не было. Впервые в течение одного 1980 года страна шесть раз чествовала тружеников космических трасс.

Слово «впервые» сопровождает и другие дела советских людей, связанные с шагами во вселенную. Впервые «Салют-6» летал с двумя пристыкованными кораблями «Союз». Впервые к нему отправился автоматический посланец — грузовой корабль «Прогресс». Впервые на орбите был успешно испытан, освоен и эксплуатировался орбитальный космический комплекс «Салют» — «Союз» — «Прогресс». Так же впервые была опробована и стала применяться новая система дозаправки станции топливом. Наконец, впервые в пилотируемом



На снимке слева: Сергей Павлович Королев и Юрий Алексеевич Гагарин. На верхнем снимке: Николай Николаевич Рукавишников. На нижнем снимке: Борис Борисович Егоров.



и автоматическом режимах испытаны корабли новой серии «Союз Т». Вот сколько сделано за один только 1980 год!

Ну а если посмотреть за последнее десятилетие? Его начало было ознаменовано запуском орбитальной станции «Салют». Сейчас уже четвертый год успешно несет трудовую вахту в околоземном космическом пространстве станция второго поколения — «Салют-6». За это время, опять же впервые в истории космонавтики, на ней работали четыре длительные экспедиции — по 96, 140, 175 и 185 суток.

В прошедшей пятилетке полетов в космос было, как никогда, много. В общей сложности космические экипажи работали на орбите около двух лет. То есть речь уже идет не об эпизодических фактах, а о планомерном труде в космосе. За это время выполнен огромный объем работ. Это и технологические эксперименты по изучению влияния невесомости на образование новых металлических и неметаллических материалов. Это и новые данные о характере протекания физических процессов в атмосфере Земли.

**Б. Егоров.** Это и медико-биологические исследования по дальнейшему изучению влияния факторов космического полета на организм человека и развитие биологических объектов.

**Н. Рукавишников.** А если говорить о достигнутых результатах за 20 лет пилотируемых полетов, то вывод может быть только один: то, чего мы достигли, это внушительный итог. Теперь, пожалуй, трудно назвать отрасль науки, техники или народного хозяйства, которая в той или иной степени не испытывала бы на себе благотворного влияния космических исследований.

**Б. Егоров.** Но и до сих пор, несмотря на большие достижения в деле освоения космоса, каждый космический полет сопряжен с определенными трудностями. Основная причина тому — воздействие на человека факторов космического полета и в первую очередь невесомости.

**Н. Рукавишников.** Вспомните, с чего все началось? С исторических 108 минут Юрия Гагарина на корабле-спутнике «Восток». Из них в состоянии невесомости космонавт находился менее часа — 55 минут. Сейчас вроде бы трудно сравнивать эти 108 минут и последний рекорд пребывания в космосе, установленный Л. Поповым и В. Рюминым, 185 суток. Между ними дистанция огромного размера. Но каждый из этих полетов по-своему сложен. (Кстати говоря, в космос легких полетов и не бывает.) Первый же полет был сложен тем, что человек шел в неизведанное.

Ученые многого ждали от того полета. Многого от него могло зависеть. Вопрос стоял очень серьезно: быть или не быть пилотируемым космическим полетам вообще. Никто не знал, сможет ли человек существовать в космосе. Как космические факторы повлияют на жизнедеятельность и работоспособность человека?

Самое главное, что существовало также много технических проблем, которые предстояло решить специалистам, перед первым полетом. Нужно было создать пилотируемый корабль со сложной аппаратурой, способной поддерживать необходимые условия жизни и деятельности космонавта, отработать надежные системы ориентации, управления и связи, обеспечить наземную систему контроля за ходом полета, а также возвращение космического корабля с орбиты и приземление его в заданном районе. Но это технические сложно-

сти. А вот сможет ли человек существовать в невесомости?

Ведь что такое невесомость? Это безопорное падение, такое, когда, как говорится, «дух захватывает» или «сердце замирает». В космическом полете на орбите космонавты все время находятся в невесомости. В таком состоянии нужно и работать и отдыхать. Длительной невесомости до полета Юрия Гагарина никто никогда не испытывал. И когда первый космонавт планеты готовился в свой звездный рейс, несмотря на то, что ему предшествовали эксперименты с животными на борту ракет и спутников и были получены обнадеживающие результаты, среди ученых не было единодушного мнения, как влияет невесомость на организм человека, так как оставалось немало и чисто «человеческих» проблем, которые можно было решить только при полете космонавта.

**Б. Егоров.** Опасений у ученых было предостаточно. Свидание с космосом, по существовавшему тогда мнению некоторых специалистов, могло отразиться и на центральной нервной системе, и на органах чувств, особенно слухе и зрении (так как в невесомости «исчезает» вес слуховых косточек и глазного яблока), и на высшей нервной деятельности, и на физической и умственной работоспособности, на возможности управления кораблем и на выполнении программы научных исследований.

**Н. Рукавишников.** Находились специалисты, которые так и говорили: «Что вы делаете? Это безумие — запускать космонавта на длительную невесомость, которая продлится чуть ли не целый час. Да он не сможет совладать с собой, он там будет действовать бессмысленно. Невесомость отразится на его психике».

Чтобы подстраховаться и избежать нежелательных последствий на случай неуправляемого поведения человека, на пульте управления «Востока» был сделан так называемый логический «замок». Только выполнив разумные действия (в определенной последовательности нажав соответствующие кнопки), можно было включить систему ручного управления кораблем. Настолько серьезными были опасения.

Хотя ко времени полета Ю. Гагарина большинство специалистов и было уверено в благополучном его исходе, все равно все сильно волновались. Волновались потому, что впервые длительной невесомости предстояло подвергнуть самый высокоорганизованный объект жизни на Земле — человека. В том, первом полете главное испытание проходил не столько корабль, сколько сам человек.

**Б. Егоров.** Звездный рейс Ю. Гагарина показал, что человек может нормально переносить условия космического полета и возвращения на Землю. Самочувствие в течение всего периода невесомости у космонавта было хорошим. Он в соответствии с программой ел, пил воду, вел наблюдения, делал необходимые записи в боржурнале. К концу периода невесомости он отметил, правда, некоторое чувство дискомфорта, связанное в отсутствие давления спинки и сиденья кресла на тело.

На опытах с животными ученые уже знали, что в послеоперационный период должны наступить стрессовые реакции, но какой характер они будут носить у человека, никто не знал.

Даже в одновитковом полете космические факторы дали о себе знать. Гагарин был утомлен, жаловался на усталость. Уже то обстоятельство, что космонавт за короткое время похудел на полкилограмма, говорило о том, что

свидание с космосом не проходит бесследно. Тщательное обследование космонавта показало, что в сердце у него появился небольшой шум, которого раньше не наблюдали; с помощью тонких биохимических лабораторных исследований были зарегистрированы также изменения в крови, коже, обмене веществ и др. К счастью, оказалось, что все отклонения, связанные с защитной реакцией организма, носили обратимый характер и самые сильные из них прошли уже на девятый день. Целых 13 месяцев ученые продолжали тщательно наблюдать за здоровьем Гагарина. Окончательный вывод подтвердил первоначальный диагноз: полет не вызвал у космонавта никаких серьезных изменений.

**Н. Рукавишников.** Последующие звездные рейсы наших первых героев космоса, выполненные по программе «Восток», убедительно доказали, что человек может не только жить и работать в невесомости, но и плодотворно трудиться.

Это было важнейшее открытие и достижение первых лет космонавтики. Если бы было установлено, что человек не переносит невесомости, то наша мечта о полетах к звездам, о создании космических поселений сразу бы рухнула.

**Б. Егоров.** Исследовательские полеты на кораблях-спутниках «Восток», «Восход» и кратковременные — на многоцелевых кораблях «Союз» — в то же время подтвердили опасение ученых, что из всех факторов космического полета невесомость является основной причиной изменений в процессах жизнедеятельности организма. Она приводит к перераспределению крови, к отрицательным изменениям деятельности сердечно-сосудистой

системы, изменению водно-солевого обмена и т. д. С другой стороны, было установлено, что восприятие невесомости весьма субъективно. Одним казалось, что они летят в перевернутом положении, другие в течение нескольких космических полетов совсем не могли принимать пищу, у третьих происходили сдвиги между процессами возбуждения и торможения, все обязательно теряли вес.

После возвращения даже из кратковременных полетов космонавты отмечали значительное (почти в два раза) кажущееся увеличение веса предметов. Также отмечалась несоразмерность веса тела и предъявляемых усилий. Так, при попытке встать, как правило, первоначального усилия не хватало, и вновь приходилось опускаться в кресло и т. п.

Нужно было выявить основные направления «сдвигов» человеческого организма при длительном космическом полете, чтобы уточнить и отработать соответствующие рекомендации. Такой полет продолжался небывало долго — почти 18 суток. Его выполнили в июне 1970 года А. Николаев и В. Севастьянов на «Союзе-9». После него невесомость особенно жестко напомнила о себе. Кроме отклонений, замеченных в результате действия невесомости по предыдущим полетам, на этот раз у космонавтов отмечались ухудшение переносимости вертикальной позы, изменение походки, снижение физической работоспособности, изменение в составе крови, некоторые отклонения в работе почек и желудка, потеря веса.

Только на шестые сутки после приземления космонавты смогли ходить, а всего для полной реадaptации и привыкания к земной силе тяжести им потребовалось несколько месяцев. И это несмотря на то, что уже в ходе орбитального полета космонавты

специально готовили свой организм к возвращению на Землю. У них был и специальный нагрузочный костюм, который заставлял затрачивать дополнительные усилия при различных движениях, имитируя силу земного притяжения. Упражнялись они и с эспандером, занимались гимнастикой.

Перед учеными встала задача разработки дополнительных средств и методов против этих неблагоприятных явлений. Конечно, всеобъемлющим решением проблемы невесомости было бы создание искусственной гравитации на пилотируемом космическом аппарате. Однако это связано со значительными техническими трудностями. Поэтому ученые сначала решили испробовать другой путь. Они решили разработать средства и методы для смягчения влияния невесомости: в космосе, к примеру, это моделирование гидростатического давления столба крови, сопутствующего нашей жизни на Земле, а на Земле после возвращения из полета — применение системы, позволяющей помочь «отвыкшему» организму воспринимать гидростатическое давление крови.

Результаты звездного рейса «Союза-9» позволили решить многие медико-биологические проблемы. Но сначала были опыты и эксперименты. Снова ученые ставили опыты на различных биологических объектах; проходили испытания и люди. Сначала на Земле в условиях, моделирующих невесомость: в специальном бассейне, при длительной бездвиженности, при кислородной недостаточности. Кстати, эти исследования никогда и не прекращаются. Они ведутся с большим опережением реальных событий. Так, готовясь к первому пилотируемому полету, ученые начали выяснять действие космических факторов и невесомости на животных начиная с

1951 года. С опережением на целых 10 лет!

Ученые и на этот раз одержали победу. Был сделан очередной шаг на пути человечества к звездам. Для создания гидростатического давления крови в невесомости были использованы вакуумные емкости различных конструкций (одна из них костюм «Чибис»). Для предотвращения расстройств сердечно-сосудистой системы при вертикальной позе человека после возвращения из космоса, когда ухудшается кровоснабжение мозга, были рекомендованы пережимные манжеты, специальные противоперегрузочные костюмы и фармакологические препараты. Чтобы космонавты в течение длительного полета сохраняли силу и массу мышц, решено было использовать в космосе постоянные и переменные нагрузки, имитирующие силу тяжести. Были разработаны методы и устройства, с помощью которых космонавты в невесомости выполняют движения, напоминающие бег, ходьбу (всем известный третбан).

Все эти средства мы увидели потом на «Салютах». Как показала практика, космонавты охотно пользовались ими. И уже после 63-суточного полета В. Севастьянова с П. Климуком на орбитальном комплексе «Салют-4» — «Салют-18» привыкание бортиженера к земным условиям прошло легче и быстрее, чем после 18-суточного на «Союзе-9». А наши рекордсмены Л. Попов и В. Рюмин после возвращения из космоса уже сами смогли сесть в вертолет, а на второй день прогуливались и беседовали с журналистами. Это позволяет сделать вывод, что медики и здесь добились определенных успехов.

Но вопросов, связанных с невесомостью, а она из всех факторов космического полета, которых насчитывается добрых полтора десятка (начиная от радиации и ультрафиолетового облу-

чения и кончая шумом и вибрацией), и на сегодняшний день остается важнейшей по своему воздействию на организм, — этих вопросов хватает. Например, теоретический анализ показывает, что невесомость может заметно влиять на фундаментальные биохимические процессы в клетке. Однако данные о том, что невесомость оказывает влияние на так называемые субклеточные процессы, требуют экспериментальной проверки. Если будут обнаружены существенные изменения в таких процессах клеточных структур организма, то тогда для более длительных космических полетов на кораблях придется все-таки создать искусственную гравитацию:

Медиков волнует также уменьшение при длительных полетах числа кровяных шариков — эритроцитов, изменение их строения и времени жизни. Пока эти явления не велики и не опасны. Но если с увеличением продолжительности пребывания в космосе обнаружится, что эти явления продолжают нарастать, то это может существенно ограничить длительность полетов. Другой, заслуживающий внимания вопрос — это повышенное выделение солей из организма, в частности кальция, калия, натрия. Это биологически важные элементы, их потеря неблагоприятна для человека. Возможны при этом серьезные неприятности — изменения процессов возбуждения в нервной системе, в том числе и в регуляции ритма сердечной мышцы, а также увеличение нагрузки на почки и т. д.

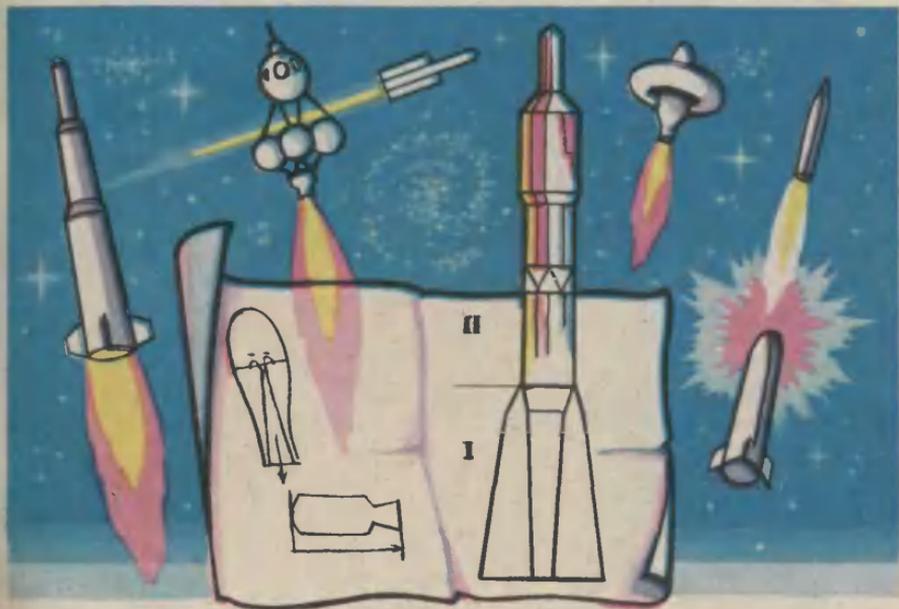
Или взять проблему иммунитета. В космосе меняются защитные функции организма — нарушаются определенные отношения и взаимодействия между организмом человека и его микробами, в обычных условиях не являющимися болезнетворными. Отсюда важность этой пробле-

мы и способов защиты человека от заболеваний в полете.

**Н. Рукавишников.** Что касается дальнейшего изучения в невесомости системы «человек», то ученых сейчас интересует, как долго можно сохранять высокую работоспособность в условиях станции. Как будут проходить процессы реадaptации при возвращении на Землю? Так что тем, кто хочет посвятить свою жизнь изучению космоса, работы хватит. Часто спрашивают: «Не подходит ли мы к порогу пребывания человека в космосе?» Отвечу коротко: порог еще не выявлен. Исследования системы «человек», которые начались в первом пилотируемом полете, продолжаются.

За 20 лет космоплавания достигнуты значительные успехи. Советским людям есть чем гордиться. Но нужно помнить, что это только первые шаги человечества в освоении космоса, поэтому нужно быть осторожными в оценке достигнутого. Недаром древние говорили, что путь к звездам сложен и тернист. Судите сами — итог первого десятилетия 18 суток, а второго — 185. А чтобы слетать на Марс — ближайшую планету, — нужно, как минимум, около 500 суток. А диалектика развития науки и человечества такова, что дальнейшие шаги на пути к звездам будут ставить новые, еще более сложные проблемы.

Записал В. ХОЛОДНЫЙ



# РАКЕТА СБРАСЫВАЕТ ВЕС

Проектируя любое инженерное сооружение, конструктор непременно задумается о его весе. Но нигде вес не имеет такого большого значения, как в космической технике.

Почти 90% веса ракеты составляет топливо. На двигатели и на устройства, управляющие их работой, отводится около 3%. Примерно столько же весит выводимый на орбиту груз — спутник или космический корабль. И лишь оставшиеся несколько процентов веса этой ракеты приходится на ее конструкцию — корпус и внутренний каркас.

Чтобы вывести на орбиту автоматическую станцию, вес топ-

лива в одноступенчатой ракете должен в 58 раз превышать ее собственный вес. Все равно что вместить стакан воды в наперсток. Ни сейчас, ни в ближайшем будущем не создать конструкции с такой невероятной емкостью.

По мере сгорания топлива масса ракеты уменьшается. Освобождающаяся от его запасов часть конструкции становится ненужным грузом, затрудняя разгон. Значит, надо избавиться от нее. Такую возможность предусмотрел и научно обосновал еще К. Э. Циолковский. Он предложил идею многоступенчатой ракеты.

Если в одноступенчатой ракете, выводящей на околоземную орби-

РАКЕТЫ	САМОЛЕТЫ	АВТОМО- БИЛЬНЫЙ	ЖЕЛЕЗНО- ДОРОЖНЫЙ	МОРСКОЙ	ТРАНСПОРТ
					КОНСТРУКЦИЯ
					СИЛОВАЯ УСТАНОВКА
					ТОПЛИВО
					ПЕРЕВОЗИМЫЙ ГРУЗ
РАКЕТЫ- НОСИТЕЛИ	БОЛЬШОЙ ДАЛЬНОСТИ МАЛОЙ ДАЛЬНОСТИ	ЛЕГКОВЫЕ АВТОМОБИЛИ	ГРУЗОВЫЕ АВТОМОБИЛИ	ГРУЗОВОЙ ПАССАЖИР- СКИЙ	В % ОТ ПОЛНОГО ВЕСА

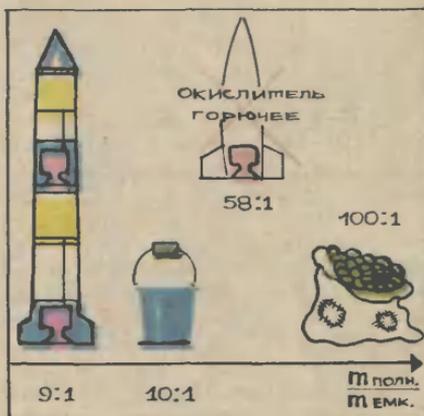
Так распределяется вес ракеты и основных транспортных средств между их конструкцией, двигательной (силовой) установкой, запасами топлива и перевозимым грузом. Хорошо видно, что у ракеты большая часть веса приходится на топливо, вес же конструкции минимален.

ту автоматическую станцию, топливо тяжелее конструкции в 58 раз, то, например, в двухступенчатой ракете — лишь в 9 раз. Масса современных ракет уменьшается в полете скачками, в моменты отделения «выгоревших» ступеней. Так почему не выбирают ступени помельче? Почему не увеличивают их число? Дело в том, что ракетная ступень не может быть сколь угодно малой. Некоторые детали конструкции

Здесь изображены различные емкости в порядке возрастания их вместимости. Удельная вместимость одноступенчатой ракеты должна была бы в несколько раз превосходить удельную вместимость обыкновенного ведра. Это невозможно, если учесть особые требования, предъявляемые к прочности и жесткости ракетной конструкции.

или системы управления не изготовить в миниатюрном варианте.

Увеличив в ракете число ступеней с двух до трех, конструкторы снизили запасы топлива, необходимые для запуска, например, автоматической станции вокруг Солнца, примерно в 4,5 раза. Четырехступенчатой ракете нужно уже в шесть раз меньше топлива, чем двухступенчатой. А вот последующие шаги в сторону боль-



шего числа ступеней не так впечатляющи. В пятиступенчатой ракете топлива почти в семь раз меньше, чем в двухступенчатой. По сравнению с конструкцией из четырех ступеней выигрыш невелик — всего в 1,13 раза. При этом очередное дробление ракеты вызывает осложнения ее конструкции, снижается надежность запусков. У нынешних ракет-носителей по три-четыре ступени, не больше. Это на сегодня оптимальный вариант.

Многое зависит и от того, как распределен вес всей конструкции между ступенями. Чем выше расположена ступень, тем дороже обходится ее вес. Это и понятно — ведь каждый килограмм верхней ступени требует нескольких килограммов топлива в нижних ступенях, дающих энергию для его подъема при взлете. Поэтому выгоднее «сгонять» вес ракеты с верхних ступеней в нижние.

Конструкцию космической ракеты можно разделить на две части: одна силовая, или несущая.

Кроме нее, в ракете есть большое количество крепежных деталей, кронштейнов и внутренних стоек для размещения приборов и аппаратуры и др.

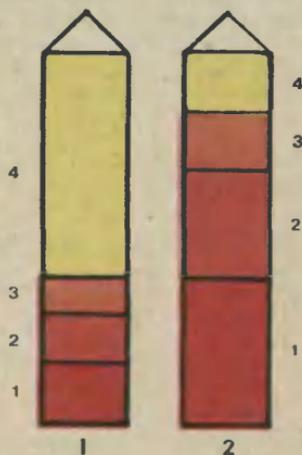
Большая часть объема космической ракеты заполнена горючим и окислителем. Можно представить себе исполинские размеры резервуаров, в которых они содержатся! Инженеры решили превратить их в несущую конструкцию.

Каждый из нас без колебаний сядет на туго надутый футбольный мяч, не опасаясь раздавить его. Мячу можно уподобить топливный бак, если накачать в него сжатый газ. Теперь ему не страшна давящая сверху тяжесть. Так топливные баки, до этого лишь отягощавшие ракету своим весом, стали силовой, несущей конструкцией.

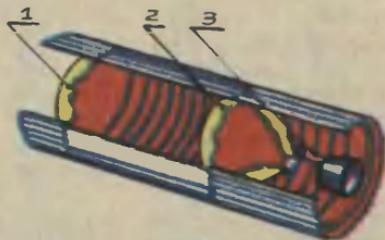
Создатели космической ракеты в любом случае предпочитают ту де-

таль, которая может нести нагрузку, то есть стать подспорьем для прочистов — людей, которые отвечают за прочность. Скажем, ракеты с подвесными баками, не воспринимающими вес верхних ступеней, считают сейчас уже устаревшими.

В умелых руках конструктора даже форма становится мощным



Распределение массы четырехступенчатой ракеты между ее ступенями: 1 — неправильное распределение; 2 — правильное распределение.



Ракетная ступень с несущими топливными баками: 1 — бак для топлива (жидкий водород); 2 — бак для окислителя (жидкий кислород); 3 — жидкостный реактивный двигатель.

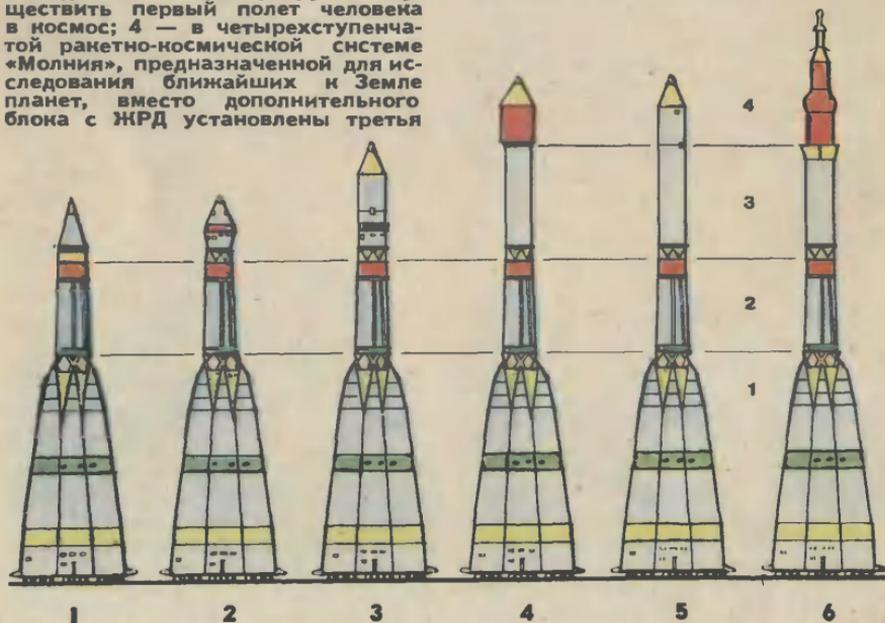
средством борьбы за вес. Возьмем, к примеру, те же самые топливные баки. Форму этих сосудов стремятся выбрать такой, чтобы при той же вместимости они весили как можно меньше. Известно, что наилегчайший сосуд при данном объеме — сфера. Кроме того, она лучше других сосудов выдерживает высокое внутреннее давление. Но трудно соединить друг с другом круглые баллоны в многоступенчатой ракете. Ведь нужно укрепить один над другим бак с окислителем и бак с горючим. Специальные при-

способления, жестко связывающие баки, «съедают» весь выигрыш в весе, полученный благодаря сферичности баков. Поэтому чаще в космических ракетах устанавливаются цилиндрические топливные резервуары, хотя они примерно в 1,3 раза тяжелее шаровых. Зато цилиндры удачно вписываются в очертания ракеты, а боковые их поверхности становятся стенками корпуса.

**А. ШИБАНОВ,**  
кандидат  
физико-математических наук

Этапы развития советских ракет-носителей: 1 — двухступенчатая ракета-носитель, выводившая на орбиты первый, второй и третий искусственные спутники; 2 — ракета-носитель, с помощью которой были запущены первые автоматические станции «Луна». Установленный на двухступенчатой ракете дополнительный блок с ЖРД (жидкостный реактивный двигатель) позволил ей достичь второй космической скорости; 3 — ракетно-космическая система «Восток» тоже имела дополнительный блок с ЖРД, что позволило увеличить выводимый на орбиту груз и осуществить первый полет человека в космос; 4 — в четырехступенчатой ракетно-космической системе «Молния», предназначенной для исследования ближайших к Земле планет, вместо дополнительного блока с ЖРД установлены третья

и четвертая ступени. С помощью этой ракеты-носителя был осуществлен первый запуск межпланетной станции «Венера»; 5 — трехступенчатая ракетно-космическая система, в которой дополнительный блок с ЖРД заменен мощной третьей ступенью. Это позволило запустить на орбиту трехместный космический корабль, более тяжелый, чем космический корабль «Восток»; 6 — ракетно-космическая система «Союз», предназначенная для создания долговременных орбитальных станций и обеспечения сменности экипажей на них.



# ЗЕМЛЯ: ВЗГЛЯД С ОРБИТЫ

...В коридорах Центра управления полетом было тихо и пустынно. Красные строчки на светящихся табло предупреждали: «Внимание! Идет сеанс связи!» Из полуоткрытой двери донесся обрывок диалога:

— «Таймыры», чем сейчас заняты? — спрашивал оператор.

— Овец пасем, — сразу же откликнулся бортинженер.

Невольно подумалось: Георгий Михайлович отшучивается. Зачем, дескать, спрашивать, если программа перед тобой. Но в голосе Гречко не было и тени иронии. Я зашел в группу планирования и уточнил программу: у экипажа «Салюта-6» визуальные наблюдения — дело знакомое, только при чем тут овцы? Заело любопытство, что ж за пастораль такая на орбите?

— Да просто сейчас ребята за пастбищами следят, — объяснил мне кто-то из сменных, — вот и говорят, что в «пастухи» подались.

Одно недоумение рассеялось, на смену пришло другое. Не смотрят же космонавты в самом деле, куда отары движутся. Смысл этой работы стал понятен несколько позже, когда специалисты рассказали мне любопытный случай. В одном из районов Средней Азии подсчитали запас кормов на пастбищах. Расчет вели по картам, учитывающим так называемую потенциальную растительность. Известно — на составление карты уходят годы и годы, а стареют они быстро. Причина понятна: хозяйственная деятельность, вмешательство человека в природные процессы. А на космическом снимке, оказывается, можно четко выделить пастбища с разной продуктивностью. Космическое зондиро-

вание показало: в этом районе много так называемых «сбитых» пастбищ, продуктивность которых меньше, чем отмечено на карте.

— Сельское хозяйство начинается с землеустроителей, — рассказывал С. И. Носов, директор Государственного института земельных ресурсов. — Карты, составленные землеустроителями, — это ответ на вопрос, где сеять зерно, где сажать овощи, где пастись скот, где разбить виноградники. Но... ситуация на земле меняется очень быстро. Эрозия, севооборот, удобрения, мелиорация. Смотришь, через пять лет сведения во многом устарели. А информация, полученная с орбиты, оперативна.

Современные методы дешифровки фотографий, — пояснял Сегафим Иванович, — дают возможность выделить даже отдельные культуры — пшеницу, ячмень, многолетние травы. Космические методы позволяют следить за созреванием посевов, помогают составлять почвенные и геоботанические карты, оценивать уровень мелиорации, выявлять процессы эрозии почв.

...Несколько лет назад мне пришлось беседовать с одним из инженеров, хорошим специалистом в своей области. Зная, что я занимаюсь космической темой, он не удержался, спросил с подковыркой:

— Вот читаешь: экипаж ведет визуальные наблюдения, и удивляешься. Что ж это за научные исследования? Сиди себе да смотри в иллюминатор на прекрасные пейзажи — сплошное удовольствие.

Спору нет, здесь вполне можно сочетать приятное с полезным.

Но это работа, а не развлечение. Взгляд на Землю с орбиты дает массу ценных сведений ученым самых разных специальностей. Кажалось бы, что можно увидеть с такой высоты — ведь чем дальше поднимается человек над поверхностью планеты, тем меньше деталей он может различить. Действительно, мелочи пропадают, зато взору открывается то, что скрыто.

Было в живописи такое направление — пуантилизм. Его представители — Сера, Синьяк, — писали точками. Если такую картину рассматривать вблизи, не увидишь ничего, кроме массы мелких разноцветных пятнышек. Стоит отойти, точки сливаются, и на холсте возникают золотые солнцем дома, корабли, белые покинутые гавани. Что-то в этом роде происходит, когда смотришь на Землю из космоса. В свое время В. И. Севастьянов с удивлением заметил, что Уральский хребет вовсе не кончается там, где ему «положено» по карте. Он тянулся между Аралом и Каспием, теряясь в Аравийской пустыне. Взгляд из космоса отличается своего рода рентгеноскопичностью — незначительные детали уходят из поля зрения, и становятся видными древние породы, скрытые под чехлом осадочных отложений. Этот «эффект просвечивания» дает ценный материал для геологов. Вот так примерно я ответил своему оппоненту.

Между полетами есть перерывы, иногда довольно долгие. Да и не могут экипажи заниматься только изучением природных ресурсов или вопросами охраны окружающей среды. Никто и не намерен превратить космонавтов в своего рода космический экологический патруль, — это общее мнение самых различных специалистов. У них другая задача — дать эталонные снимки, помочь своими наблюдениями в создании методик, позволяющих вести космическое зондирование с по-

мощью автоматов. И в этом направлении уже многое сделано.

— Около пятисот самолетов и вертолетов в опасные периоды поднимаются в воздух, чтобы защитить леса от пожаров, — рассказывал заместитель директора Всесоюзного объединения «Леспроект» В. И. Сухих. — Со спутников «Метеор» мы уже получаем информацию о пожарах два-три раза в сутки. Но важно не только погасить очаг, нужно выяснить последствия, определить ущерб, наметить меры по восстановлению лесов. Раньше по таежной зоне у нас таких сведений практически не было. А работа экипажей на станциях «Салют-4» и «Салют-6» позволила выявить площади горелого леса, определить районы, где нарушаются правила рубки. Нет, конечно, мы не собираемся превращать космонавтов в контролеров, следящих за работой лесхозов. Их задача — помочь в создании методик, «обучить» этому автоматические системы слежения.

Словом, неправомерна сама постановка дилеммы: человек или автомат, зоркий глаз космонавта или современная фотокамера. Не «или», а и то и другое. На борту «Салюта-6» размещен комплекс фотографической аппаратуры, предназначенной для получения изображений поверхности Земли в видимом и ближнем инфракрасном диапазоне. Камера МКФ-6М, созданная специалистами СССР и ГДР, позволяет фотографировать одновременно в шести зонах спектра. Высокоточный аппарат КАТЭ-140, созданный специалистами Главного управления геодезии и картографии при СМ СССР, в одном кадре захватывает район площадью в 200 тысяч квадратных километров. Снимки, сделанные с помощью этой камеры, дают возможность точно определить координаты любых точек на поверхности Земли, картировать обширные территории, изучать рельеф местности, геоло-



Взгляд из космоса: так выглядит обработанный фотоснимок земной поверхности.

гические строения крупных регионов. Однажды директор Госцентра «Природа» Ю. П. Киенко, загадочно улыбаясь, показал мне снимок, сделанный с «Салюта-6». Знакомые очертания Каспия, на поверхности какая-то рябь. Волны?

— Нет, — ответил Юрий Павлович, — вы видите не морскую гладь, а подводный рельеф. Сей-

час разработаны принципы съемки, позволяющие фотографировать из космоса даже морское дно, «заглянуть» под воду. Вы знаете, какое внимание уделяют сейчас шельфу, его по справедливости называют кладезем полезных ископаемых. В нашей стране площадь шельфа — миллионы квадратных километров. Если бы его карты взяли составлять топографы и геодезисты, на это не хватило бы жизни двух поколений. Космическое зонди-

рование позволяет ускорить процесс в десятки раз.

...Один и тот же снимок, полученный с орбиты, представляет ценность для различных отраслей, поэтому межотраслевую обработку они проходят в Госцентре «Природа». Здесь я увидел установку, которая превращает обычный черно-белый снимок в калейдоскоп ярких цветных изображений. Зачем это нужно? Человеческий глаз различает лишь несколько оттенков серого цвета, а оптико-электронная система может выделить более ста, обозначив каждый условным цветом.

— Вот здесь, на горном склоне, растет арча, — показывает очередной снимок Юрий Павлович. — Не различаете? Еще бы — зеленые деревья на зеленом лугу черно-белая фотография передаст одинаково серыми, на глаз их не отличишь. Но вот мы кодируем один оттенок серого, например деревья, синим цветом, а луга — красным. Теперь достаточно нажать кнопку...

На цветном телеэкране вспыхнули красочные пятна — синие леса и красные пастбища. Отличить легче легкого. Впрочем, ЭВМ сделает это за вас — меньше чем за секунду она подсчитает площадь этих пятен. А сколько времени заняла бы такая вот «инвентаризация» природных ресурсов обычными способами?

Новая программа — вспыхивают другие цвета, которыми закодированы дороги, торфяники, овраги... А ведь телекамера все время разглядывает один и тот же снимок. Поразительно, сколько ценной информации можно «выжать» из него.

— Сейчас почти все интересующие нас районы исследуются из космоса, — говорит доктор геолого-минералогических наук, заместитель начальника Геологического управления Миннефтепрома А. А. Аксенов. — И место орбитальных исследований точно определено в общем цикле раз-

ведочных работ: аэрокосмическая съемка, затем сейсморазведка и, наконец, бурение. Конечно, не следует представлять дело так, словно космонавты подсказывают с орбиты геологам: вот здесь ищите нефть, здесь газ. Образно говоря, из космоса «в яблочко» не попадешь, зато стрельба «по площадям» получается неплохой. Вот взгляните, пожалуйста.

Я не геолог, читать тектонические карты не умею, но тут и неспециалисту была видна разница. На первой схеме — вытянувшиеся в одну сторону линии, на другой — сетка квадратов.

— Это карты Днепрово-Донецкого региона. Первая — старая, выполненная традиционными методами. Вторую наш головной институт ИГиРГИ составил, используя космические снимки. На одной зафиксированы лишь структурные элементы, вытянувшиеся по широтному признаку. А космические снимки позволили выявить меридиональные структуры, получилась принципиально новая картина. Эти структурные блоки могут оказаться перспективными для поиска нефти и газа. Кстати, в одном из «квадратов» уже найдено Белоусовское месторождение нефти.

Результаты зондирования с орбиты применяются ныне при прокладке магистральных трубопроводов, строительстве гидроэлектростанций, для сейсмического районирования; оно дает богатейшую информацию для изучения природных ресурсов. Космическое природопользование дает немалый выигрыш, позволяя экономить и средства и время.

Г. ЛОМАНОВ



## ИНФОРМАЦИЯ

### ВИХРИ В КОРОНЕ.

Солнечным ветром, как известно, называют мощный поток плазмы, испускаемый Солнцем в космическое пространство. «Порывы» солнечного ветра связывают с происходящими на Солнце вспышками. Они ведут к многообразным физическим изменениям в околоземном пространстве — зажигают полярные сияния, нарушают радиосвязь, влияют на погоду (см. подробнее в «ЮТ» № 12 за 1980 год) и, как полагают сегодня ученые, на протекание биологических процессов в живых организмах. Поэтому очень важны новые данные о механизме формирования солнечного ветра.

Недавно удалось прослушать радиоволнами солнечную корону, то есть близкую окрестность Солнца, с помощью радиопередатчиков, смонтированных на советских космических аппаратах. Данные радиопросвечивания подтвердили предположение исследователей, что именно в короне формируется солнечный ветер. Радиоволны рассказали и о совершенно неизвестном раньше явлении в околосолнечном пространстве. Оказалось, что солнечный ветер в этой области представляет собой не ровный и однородный поток плазмы, а состоит из множества разных по мощности и величине вихрей. Это чрезвычайно важное открытие.

Известно, что турбулентный, вихревой поток теряет в своем движении много больше энергии, чем ровный, ламинарный. Чем больше завихрен солнечный ветер, тем меньше энергии он принесет в околоземную область. Наблюдая за вихрями вблизи Солнца, определяя их размеры, плотность, время существования и скорость движения, можно, как надеются ученые, с большой



точностью оценивать энергию своеобразного солнечного дыхания, а значит, и его вероятные последствия на Земле.

**ЖЕЛЕЗОКАМЕННЫИ ДОЖДЬ.** Ученые Института металлургии АН СССР, изучив состав и структуру метеоритов, дали еще одно подтверждение гипотезе, что метеориты — обломки крупных астероидов. Астероиды, имеющие небольшое железоникелевое ядро и толстую оболочку из кремния и его соединений, нередко сталкиваются между собой и разрушаются. Обломки ядер падают на Землю железными метеоритами, а каменные метеориты — это куски силикатной оболочки.

# САМОСВАЛ-БОГАТЫРЬ

Когда человек впервые видит автомобиль-самосвал БелАЗ-549 (машину с изображением зубра на капоте), прежде всего удивляется — какая громадина! Действительно, громадина — одно колесо в рост человека, а высота всего автомобиля почти пять метров, то есть, по существу, два этажа жилого дома. В кузове умещается 75 т груза — больше, чем в вагоне товарного поезда, и при этом БелАЗ-549 может двигаться со скоростью 50 км/ч.

Но это удивление, как говорится, первого взгляда. Есть же в конструкции автомобиля много такого, чему удивятся и специалисты. Что вы скажете об автомобиле, у которого нет коробки передач и карданного вала? А как же он тогда ездит, этот богатырь, без кардана? Такого не бывает, ведь как-то надо передать крутящий момент от двигателя на колеса. Оказывается, бывает, если вместо механической трансмиссии на автомобиле оборудована трансмиссия электрическая. Она состоит, во-первых, из тягового генератора постоянного тока мощностью 630 кВт, который приводится во вращение основным дизельным двигателем автомобиля. Ток, вырабатываемый этой «электростанцией», передается по проводам на два тяговых электродвигателя, которые вращают через колесные редукторы колеса. Называется каждый такой блок мотор-колесо.

Мы не случайно употребили

слово «электростанция» — мощности силового модуля автомобиля (дизель и генератор) хватит, чтобы обеспечить электроэнергией небольшой поселок.

Электрическая трансмиссия оказалась для таких огромных машин самой выгодной — раз нет коробки передач, карданных валов, значит, расход энергии на трение уменьшается. Электро-трансмиссия служит еще одну важную службу. С ее помощью можно затормозить автомобиль, когда он идет «накатом», то есть едет под уклон с выключенным дизельным двигателем. При этом тяговые электродвигатели можно перевести в режим генераторов, и вырабатываемый ими ток будет передаваться на специальные тормозные резисторы, которые превращают электрическую энергию в тепло и рассеивают в воздухе. Такое торможение называется электродинамическим.

Чем богат БелАЗ-549, так это тормозами; кроме электродинамического торможения, у него еще три тормозные системы: рабочая, стояночная и аварийная. И это понятно: представьте себе силу инерции груженого автомобиля-гиганта.

Тормоза у БелАЗа надежные, и поэтому тормозной путь у такой громадины при скорости 40 км/ч не превышает 25 м, а время срабатывания тормозов не превышает 0,6 с, то есть все как у любого легкового автомобиля, который по весу в сто раз легче БелАЗа.

Иначе и быть не может — самосвалу часто приходится работать, как принято говорить, в сложных горнотехнических условиях: в карьерах, подниматься в гору. Рабочая тормозная система представляет собой тормоза барабанного типа с гидроприводом. В гидросистеме тормозов есть гидроаккумуляторы, которые за счет автоматического включения специального насоса поддерживают в системе постоянное высокое рабочее давление, равное 80—120 кг/см<sup>2</sup>, — это во много раз превышает давление в тормозной системе любого грузовика.

Тормоза передних и задних колес отделены, образуют, как принято говорить, два независимых контура. Если откажет один контур, сработает другой — остановит автомобиль.

А как непохож стояночный тормоз БелАЗа даже на «ручник» грузового автомобиля! Прямо на валах якорей мотор-колес поставлены барабанные тормоза — они надежно удержат груженный самосвал, даже если он остановится на подъеме или спуске.

Несмотря на большую массу автомобиля и его огромные габариты, ход у машины такой же плавный, как у легкового. Все это за счет независимой подвески всех четырех колес (подвес-

ка — то, что обычно называют рессорами). Вместо обычных рессор у БелАЗа четыре пневмогидравлических цилиндра. Независимая подвеска обеспечивает автомобилю высокую плавность хода по разбитой дороге и хорошую устойчивость при движении с большой скоростью.

Такая подвеска позволяет двигаться на малой скорости, как мы уже говорили, даже на трех колесах.

Цилиндр подвески представляет собой пневматический упругий элемент в комбинации с гидравлическим телескопическим амортизатором. Роль пружины играет сжатый газ — азот.

Управлять «зубром» (так иногда называют БелАЗ) при маневрировании благодаря гидросистеме руля не труднее, чем крутить баранку легковушки. А разгружается кузов гидроподъемником всего за 25 с.

В комфортабельной кабине машины, которая легко послушна рулю, совсем не чувствуешь, что ведешь громадину, вес которой равен, скажем, весу 100 «Волг».

**А. КАЗАРЕЗ,**  
заместитель главного  
конструктора Белорусского  
автозавода

---

Основные узлы и агрегаты автомобиля БелАЗ-549 (см. рис. на следующем развороте): 1 — колодочный тормоз; 2 — радиатор; 3 — кабина водителя; 4 — пневмогидравлический элемент; 5 — двигатель; 6 — воздухоочиститель; 7 — ящик с тормозными резисторами; 8 — выхлопная труба (выхлопные газы проходят специальные полости кузова, подогревая его); 9 — кузов; 10 — топливные баки; 11 — гидросистема руля; 12 — гидроподъемники кузова; 13 — рама автомобиля; 14 — вентиляторы охлаждения тяговых электродвигателей; 15 — масляный бак; 16 — заднее колесо со встроеным тяговым электродвигателем и редунтором (мотор-колесо); 17 — балансирный рычаг независимой подвески; 18 — тяговый генератор.

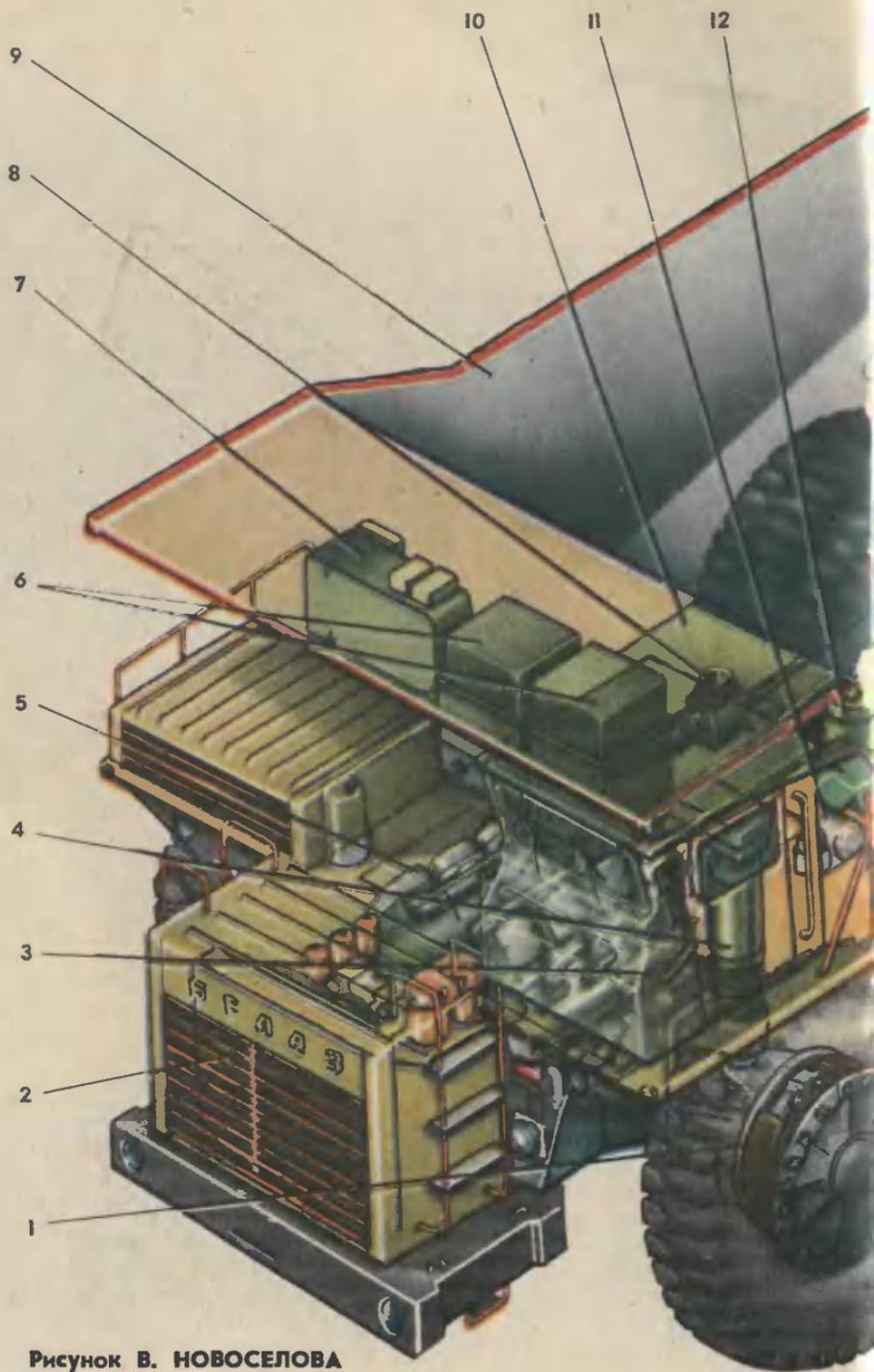
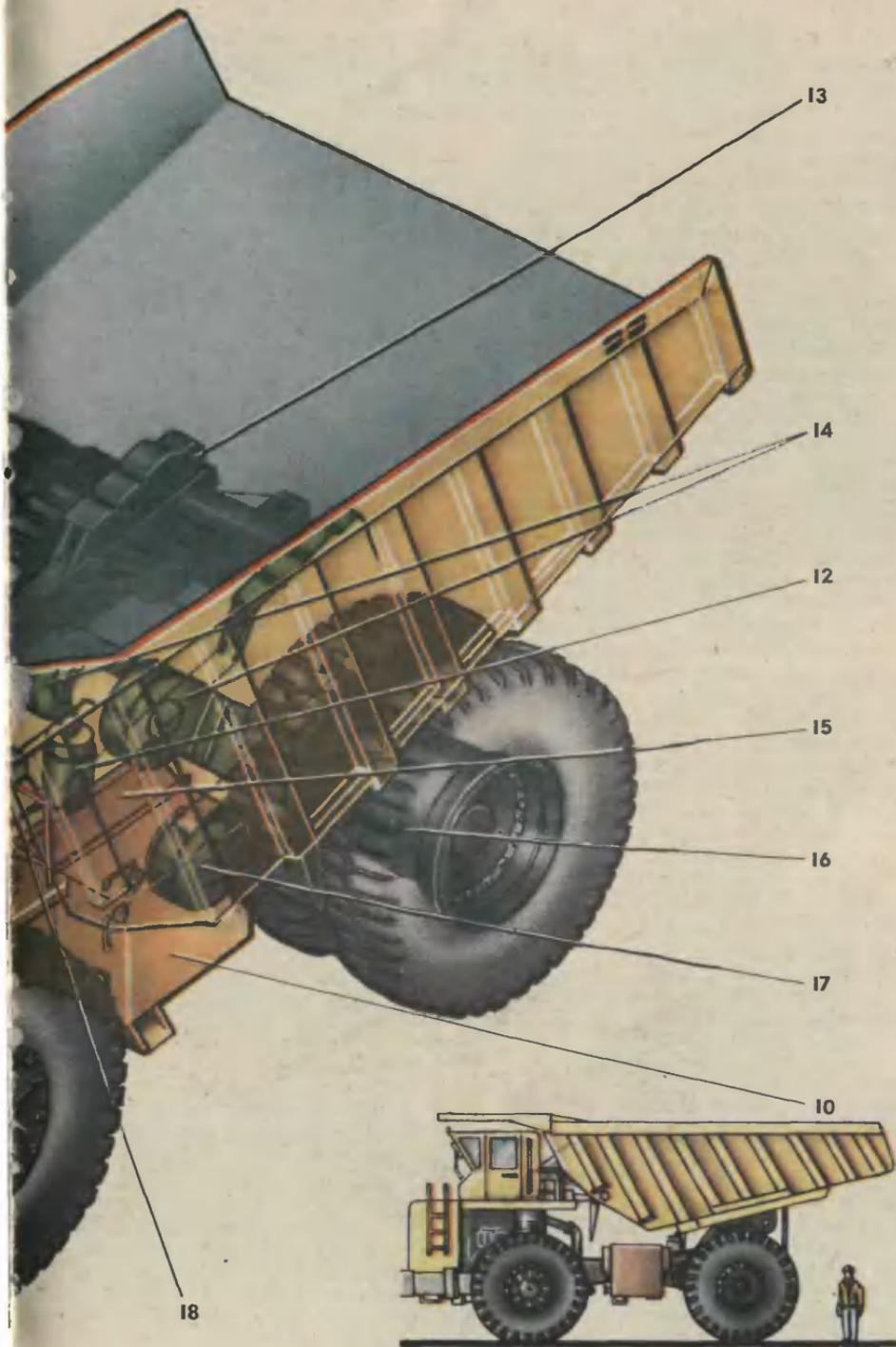


Рисунок В. НОВОСЕЛОВА



# ЛОВИСЬ, РЫБКА, БОЛЬШАЯ!

Рыбаки поставляют на народный стол миллионы тонн даров моря: рыбу, консервы, рыбную муку для нужд сельского хозяйства. А достается все это нелегким морским трудом.

Богатства морей и океанов неисчерпаемы, как это когда-то считалось. Поэтому ограничен промысел многих видов рыб. А потребности в рыбопродуктах год от года растут и растут. И чтобы их удовлетворить, рыбакам приходится все дальше уходить в море в поисках рыбы.

Предлагаем тебе, дорогой читатель, небольшое путешествие в мир рыболовного дела, которое — кто знает! — может быть, и для тебя станет со временем делом жизни. Нашим лоцманом в этом путешествии согласился быть заместитель начальника «Дальрыбы» (Всесоюзного рыбопромышленного объединения Дальневосточного бассейна) Геннадий Павлович Любякин. Мы встретились с ним в его рабочем кабинете на улице Ленинской Владивостока. Я попросила его помочь мне побывать на одном из судов Дальневосточного бассейна, ведущих промысел. «Попробуемся на «Уборевича», — после недолгого размышления предложил Геннадий Павлович и стал куда-то звонить...

Так мы попали на судно, которое носит имя легендарного советского военачальника Иеронима Уборевича. И называется судно «плавучий консервный завод». Машина. Только надводная часть высотой с пятиэтажный дом. Это и надежный морской корабль, и современное промышленное предприятие, и уютный дом рыбака на волнах.

Почти четыреста членов комсо-

вольско-молодежного экипажа плавучего консервного завода, который вот уже многие годы держит первенство в социалистическом соревновании рыбаков Дальневосточного бассейна, ведут промысел в Японском море. Вместе с «Иеронимом Уборевичем» в этом районе работают более 30 таких плавучих консервных заводов и еще более мощных плавбаз. Они днем и ночью принимают и перерабатывают тысячи тонн выловленной рыбы. Это своего рода «матки», к которым несут свой сбор свыше 130 промышленных судов кошелькового лова — сейнеров и сейнеров-траулеров. Армада, название которой — рыбопромысловая экспедиция.

Еще задолго до того, как эта армада покинула родной порт и взяла курс в район лова, была проделана кропотливая подготовительная работа. Первые подступы к «большой рыбе» обеспечивают специалисты рыбной промышленности и научные работники на крупных океанских судах ТУРНИФа — Тихоокеанского управления рыбопромыслового научно-исследовательского флота. Они определяют предварительные запасы рыбы, возможности промысла без нарушения экологического режима, то есть без вреда для морских «пастибиц», выдают рекомендации промысловикам. Вслед за ними в разные районы Мирового океана идут флотилии рыболовных судов.

Первый помощник капитана-директора плавучего консервного завода «Иероним Уборевич» Иван Дмитриевич Кулагин рассказывает нам о своем хозяйстве. Само звание «капитан-директор» говорит об особом назначении чело-

века, возглавляющего коллектив. Он и мореплаватель в обычном понимании этого слова — должен обеспечить рейс в мореходном отношении, но он и руководитель промышленного предприятия, которое производит готовую продукцию. Построенный ленинградскими корабелями плавучий консервный завод «Иероним Уборевич» — и корабль и завод. Цель плавания — производство готовой рыбной продукции. Это его главное назначение. И потому ведущее его подразделение — это сама фабрика, где занято больше половины всего экипажа.

...Вот раздалась по судовой радиотрансляционной сети команда: «Приготовиться к принятию сейнера по правому борту!» Эти трудяги-рыболовы то и дело подплывают то к левому, то к правому борту с таким расчетом, чтобы фабрика успела переработать улов, сданный предыдущим сейнером или сейнером-траулером. Консервный завод, как и плавбаза, принимает одновременно ры-

бу с четырех судов по обоим бортам. Подходит очередной сейнер — с борта «матки» спускается каплер — огромный мешок, туда сейнер с помощью водяных насосов «перекачивает» свой улов. Лебедки втягивают «мешок» на борт и выливают содержимое в бункера рыбообрабатывающей фабрики, откуда рыба попадает на ее конвейеры.

Еще не так давно привычной была здесь такая картина: работницы в кожаных фартуках и резиновых перчатках, орудуя ножами, вручную разделывали каждую тушку — тысячи за смену. Тяжелый однообразный труд, которого теперь уже нет. Его заменили созданные дальневосточными конструкторами и машиностроителями рыбообработочные машины, они механизировали и автоматизировали процесс обработки рыбы от поступления ее на конвейер до наклейки этикеток на банки с консервами. При этом обеспечено комплексное использование рыбы: автоматические линии не оставляют никаких отходов — отходы идут в переработку на рыбную кормовую муку для сельского хозяйства.

---

Плавучий консервный завод «Иероним Уборевич».



Долгое время не удавалось механизировать укладку рыбы в консервные банки, операцию, на которой были заняты десятки людей. Теперь конструкторы создали автоматическую набивочную машину. Вместо шести работниц такое же количество банок с помощью этой машины наполняет одна работница. Называется теперь ее специальность не рыбоукладчица, а аппаратчица — ведь к рыбе она не прикасается, лишь управляет машиной.

И так на каждом шагу. Сами новые специальности рыбака говорят о разительных переменах в технической оснащённости этой профессии. Давно уже стала рыбацкой и профессия летчика-наблюдателя, который с вертолета «ставит рыбаков на намет», то есть, обнаружив скопление рыбы, выводит сейнеры в этот район. Вертолеты теперь базируются на специальных площадках на борту плавбаз, которые входят в состав каждой рыбопромысловой экспедиции.

А гидроакустики? А инженеры по автоматике — должность, сравнительно недавно введенная на плавбазах. Наконец, операторы ЭВМ, счетно-машинных станций, которые теперь во все большем количестве требуются не только на береговых службах рыбного хозяйства, но и непосредственно на крупных судах, оснащенных электронной вычислительной техникой! Управлять такой техникой могут только грамотные специалисты.

Вот почему многие моряки, по многу месяцев находясь вдали от родных берегов, продолжают свое образование прямо в море.

Плавбазы, эти своеобразные островки родной земли в океане, обеспечивают и эту возможность. Здесь оборудованы учебные помещения, учебно-консультационные пункты, библиотеки — одним словом, все необходимое для того, чтобы молодые рыбаки

могли учиться не только в средней школе, но и заочном институте.

Экипажам советских рыболовных судов приходится вести промысел в самых разных климатических условиях — от изнурительно жарких экваториальных до полярных. Но удивительное дело — микроклимат в помещениях напоминает метрополитен: летом здесь прохладно, а зимой — тепло. Регулируется не только температура, но и состав воздуха. Мощные установки, многокилометровая сеть вентиляционных каналов опутывает корабль, обеспечивая поступление чистого воздуха в каждое помещение, начиная с кают и кончая цехами.

А питьевая вода! Хоть самой воды вокруг море разлитое, но ею ведь не напьешься. Если промысел ведется сравнительно недалеко от берегов, эту задачу решают специальные суда-водолеи. Но чаще приходится применять установленные на крупных судах испарители морской воды, снабженные минерализаторами, которые обеспечивают питьевой воде нормальный состав.

В дальневосточном рыбном флоте более ста крупных судов, в том числе плавбаз, которые во время экспедиции становятся организующими центрами для всей флотилии. Если сейнеры имеют водоизмещение 300 т, то плавбаза — 20—30 тыс. т! Сама перерабатывая основную часть улова (в ее чреве на 5—6 тыс. т рефрижераторных трюмов), плавбаза обеспечивает все остальные суда продуктами питания, питьевой водой. Здесь своя больница со всеми необходимыми кабинетами, кинозал. Кроме сейнеров, которые сдают улов на плавучие заводы и базы, лов рыбы ведут БМРТ — большие морозильные траулеры. Эти крупные промысловые суда автономного плавания не ради красного словца называют кормильцами — на их долю приходится основная часть

всей добычи рыбы. Они оснащены самыми совершенными орудиями лова и приборами поиска скоплений рыбы. Поиск ведут гидроакустики с помощью совершенных электронных приборов, которые позволяют эхограммой прощупывать всю толщу воды как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении. Гидроакустические приборы настолько чувствительны, что сейчас с помощью эхограмм определяют не только местонахождение рыбы, ее количество, но даже и ее вид.

Когда косяк обнаружен, БМРТ против нужной точки опускает трал. Трал — конусный мешок весом около 20 т, внутри которого уместился бы 6—7-этажный дом, — опускается с помощью автоматических лебедок. За счет регулирования длины вайеров — километровых стальных тросов толщиной в 20 и более миллиметров, на которых держится трал, а также маневрируя скоростью хода судна, гигантский невод охватывает косяк рыбы. По мере подтягивания трала к судну рыба набивается в кутец — сужение сети диаметром до 2—3 м и до 10 м длиной. По команде «Поднять трал!» улов по слипу — наклонному вырезу в кормовой части корпуса судна — втягивается на палубу теми же лебедками. За один замет такой невод может принести до 20 т рыбы.

Поистине феерическое зрелище — ночной лов сайры. Эта удивительная рыбка обладает особенностью реагировать на свет. Причем только в безлунную ночь.

С помощью игры света мощных прожекторов обнаруженный косяк рыбы сначала «приманивают» к борту судна, а затем, меняя цвет прожекторов, через нос судна переводят его к другому борту, где рыбе приготовлена ловушка. На расстоянии 10—15 м от борта на специальных растяжках

опускается так называемый «фартук», один из видов сети, предназначенный специально для ночного лова сайры. Игрой света косяк заманивается в пространство между бортом и фартуком. Наступает самый ответственный момент. Поверхность моря как бы «закипает» плавным золотом и в это время попадает в фартук, который остается лишь поднять на борт.

Интересно, что ученые пошли дальше в изучении «психики» обитателей морей и океанов. Сейчас уже прорабатываются так называемые физические средства приманивания косяков рыбы. Созданы специальные акустические приборы, которые будут «заговаривать» рыбу на ее «родном языке», имитируя звуки, которые издает скопление рыбы. Чудеса? Пока, пожалуй. Но ведь чудеса эти уже находятся в стадии научной разработки и опробования. И кто знает, может быть, в недалеком будущем рыбакам не придется подолгу охотиться за добычей — она сама пойдет к ним в сети...

Принцип «ловись, рыбка, большая и маленькая!» — это для рыболова-любителя. Рыбак-промысловик — это не хобби, а серьезная, крайне нужная народному хозяйству и потому почетная профессия. И здесь «рыбка маленькая» на весы не ложится — только большая-пребольшая, на тысячи и тысячи тонн. Из года в год, из пятилетки в пятилетку растет рыбодобыча. А дело это, как мы с вами убедились, непростое, требующее преданности своей профессии, высокого мастерства и немалых знаний.

**Г. КОСТИНД,**  
наш спец. корр.

г. Владивосток

**Фото В. КУЗНЕЦОВА**

# ЖИДКОСТЬ СТЕКАЕТ... ВВЕРХ

Что будет, если каплю воды поместить в поле магнита? Скорее всего ничего заметного на глаз не произойдет. А если растворить в ней, скажем, измельченные металлические опилки? Тогда они, очевидно, рванутся к его полюсам и растащат каплю на части... Так пытался я рассуждать по дороге на кафедру коллоидной химии Ленинградского технологического института, где уже несколько лет занимаются магнитными жидкостями. Но то, что в скором времени мне довелось увидеть своими глазами, далеко выходило за рамки обычных представлений. Возникло даже подозрение: а не морочат ли мне голову ловко поставленными фокусами?

— Вот, посмотрите... — Кандидат химических наук В. Е. Скобочкин налил в высокий стакан немного темной вязковатой жидкости и протянул его мне. И тут жидкость, словно вопреки физическим законам, поползла по стенкам вверх!

— Это фокус с весьма простым секретом, — продолжил ученый. — Просто я зажал между пальцами маленький магнит и незаметно провел им по стеклу. И магнитное поле увлекло за собой жидкость. Это действительно не более чем фокус. Но вот этот опыт иллюстрирует свойство, весьма ценное для практики.

Попробуйте размешать жидкость вот в том сосуде...

Без колебаний погрузив ложку в металлический стакан, стоящий

на панели установки, я легко выполнил просьбу: ложка почти не встречала сопротивления.

— А теперь я начинаю увеличивать напряженность магнитного поля, — сказал ученый и повернул один из переключателей.

Ложка будто натолкнулась на препятствие: с трудом я смог повернуть ее еще пару раз, после чего она намертво застыла, будто вросла в монолит. Собственно, так оно и было: жидкость в стакане превратилась в кусок черного вещества. Но стоило повернуть переключатель в обратную сторону — и кусок расплылся в густое желе. Так я познакомился с одним из главных свойств магнитных жидкостей, или, как называют их ученые, дисперсных ферромагнитных систем, — способностью менять вязкость при изменении напряженности магнитного поля.

Это свойство легко оценит каждый станочник. Сегодня, например, когда деталь сложной формы нужно закрепить на рабочем столе станка, приходится делать хитроумнейшие приспособления. Их-то и может заменить ванночка с магнитной жидкостью. Установив в ней деталь в нужном положении, достаточно включить магнитное поле — и, словно мгновенно замерзнув, жидкость жестко зафиксирует ее. Причем сила такой магнитной хватки, как показывают исследования, может быть не меньше, чем у обычного механического крепления. Надо повернуть деталь — отключите поле, дав жидкости «оттаять». А затем можете снова включить его.

— На этом принципе мы теперь пробуем создать и режущий инструмент, — говорит руководитель работ доктор химических наук, профессор Е. Е. Бибик. — Технологи порой готовы прийти в отчаяние, когда на какой-нибудь сложной детали нужно обработать поверхность узких канавок или выступов неправильной фор-

мы, — никаким инструментом к ним не подобраться. Сейчас мы исследуем вот какую возможность. Подмешиваем в магнитную жидкость своего рода микрорезцы — частицы абразива, ждем, пока она проникнет в нужные полости детали, и заставляем превратиться в «полутвердый» инструмент с помощью магнитного поля. Обычно такую обработку ведут, погружая де-

таль в ванну с жидкостью. Затем деталь начинаем вращать в жидкости, и частицы абразива как бы обдирают ее поверхность. Это только один из способов обработки. Но в принципе магнитные жидкости можно превратить в инструмент любой твердости и конфигурации...



Представьте себе ванночку, имеющую очертания сложного резца или фрезы. Вот ее заполняют магнитной жидкостью с необходимыми добавками, включают магнитное поле — и жидкость превращается в монолит. Если теперь извлечь из ванночки инструмент, то он будет сохранять форму и качества резца или фрезы до тех пор, пока включено поле. Выполнил инструмент задачу, поле отключают — и он на глазах начинает «таять». А вскоре магнитную жидкость можно уже сливать в колбу, чтобы потом снова превратить в какой-нибудь другой инструмент. Помимо всех очевидных преимуществ, здесь налицо огромная экономия режущего материала.

Все та же способность наших жидкостей менять вязкость в магнитном поле позволяет найти им самое неожиданное применение. Скажем, в качестве искусственных «мышц» для роботов... Сегодня их «руки» представляют собой довольно грубые рычажные конструкции, от которых трудно ждать высокой гибкости движений. Но еще хуже, что они не позволяют менять рабочее усилие у разных элементов «руки», увеличивать или уменьшать их при выполнении различных операций. Искусственные «мышцы» из наших жидкостей с помощью управляемого магнитного поля можно заставить плавно растягиваться и сокращаться, работать так, чтобы каждый «палец» орудовал с нужной силой. На этом же принципе могут быть созданы и самонастраивающиеся автомобильные амортизаторы: залив в них жидкий ферромагнетик и окружив его соленоидом электромагнита, их можно заставить менять упругие свойства в зависимости от состояния дороги.

На кафедре коллоидной химии магнитными жидкостями занимаются несколько сотрудников. Почти у каждого своя тема и свои «фокусы», повергающие не-

посвященных в недоумение. В этом младший научный сотрудник Н. М. Грибанов остался верен коллегам и первым делом бросил в колбу с магнитной жидкостью трехкопеечную монету. Булькнув, она утонула. Но вот ученый поднес ко дну колбы магнит — и вопреки закону Архимеда монета тут же всплыла на поверхность. Грибанов убрал магнит — она снова ушла на дно.

— Магнит притягивает к себе жидкость, — пояснил он, — и естественно, старается вытолкнуть из нее все «посторонние» предметы. На этом принципе и основан наш способ обогащения редких минералов, выделения их из смеси с пустой породой. Для этого надо с помощью магнитного поля лишь менять плотность жидкости — и погруженные в нее материалы с разным удельным весом по очереди будут всплывать на поверхность. А если колбу со всех сторон окружить магнитами, чтобы они создали поле нужной конфигурации, то любой предмет — скажем, тот же компас — можно «подвесить» точно в центре. И никакая самая сильная тряска не заставит его коснуться стенок. На этом принципе уже созданы магнитные подшипники, практически исключают трение.

Их применили в вакуумных насосах. Условия испытаний были тяжелейшие: скорость вращения вала доходила до 60 тыс. оборотов в минуту, перепады давления — до сотен атмосфер. Магнитная жидкость тончайшим слоем заполняла пространство между валом и опорой-обоймой, играя одновременно роль уплотнений и смазки. Вокруг обоймы постоянные магниты, и вал вращался, не касаясь ее стенок!..

Не стоит думать, что магнитным жидкостям по плечу лишь грубые, силовые операции. Вот кандидат химических наук Е. А. Соколова достает из кар-

мана самый обычный фломастер и протягивает его мне. Провожу им по бумаге — на ней остается самая обыкновенная синяя линия.

— Внешне да, обыкновенная, — подтверждает Елена Алексеевна. — Но только внешне. Паста в этом фломастере приготовлена на основе магнитной жидкости. Поэтому сделанные им записи доступны не только глазу, но и магнитным приборам. Впрочем, фломастер — это так, для наглядности. Суть в другом: сейчас и у нас, и за рубежом делаются попытки создать системы для бесконтактной записи информации на обычной бумаге — с помощью магнитных пишущих составов. Их можно окрашивать в различные цвета, а можно сделать вообще невидимыми — в расчете на машинное чтение.

Самый эффектный опыт ученые показали мне «под занавес». В продолговатую металлическую коробочку, окрашенную в черный цвет, налили магнитную жидкость, там же укрепили на оси крохотную турбинку и придвинули одним торцом под лучи от электрокамина. А к другому торцу приставили постоянный магнит. Прошло несколько минут — и турбинка начала вращаться.

— Элементарный принцип конвекции, — пояснил профессор Бирик. — Известно, что магнит сильнее действует на холодный металл. Наши жидкости подчинены той же закономерности. Магнит сильнее притягивает холодную жидкость, чем горячую. Поэтому-то она постоянно циркулирует от нагретого торца к холодному. А по пути вращает турбинку. Детский фокус и... почти вечный двигатель! Он работает до тех пор, пока есть источник тепла. А если эту «игрушку» вынести в космос и сориентировать так, чтобы один торец всегда был обращен к солнцу, то турбинка будет вращаться практически вечно...

— А трение в подшипниках осей? — усомнился я.

— И его практически нет: подшипники здесь тоже из магнитной жидкости...

Захваченный необыкновенными опытами, я чуть было не забыл поинтересоваться, как же готовят эти чудо-жидкости. Оказалось, все довольно просто: тонкий порошок или мельчайшую пыльцу ферромагнитных веществ равномерно размешивают в масле, в керосине или даже в воде.

— Главная сложность здесь не в том, чтобы размешать порошок в жидкости, — поясняет профессор. — Изготовить из ферромагнитного вещества гранулы строго определенных размеров — это самое трудное. Американцы, например, получают их, дробя смесь железной руды — магнетита — с керосином на специальных мельницах. Процесс идет долго, почти полтора месяца! Мы же избрали на первый взгляд более сложный, но в итоге более эффективный способ — выращивать гранулы с помощью химических реакций, беря исходным материалом соли железа. Теперь мы научились получать гранулы величиной от 100 ангстрем, что всего лишь в сто раз больше диаметра «среднего» атома, до гигантов, имеющих целый микрон в поперечнике...

Необыкновенные режущие инструменты, установки для обогащения редких минералов, работы с гибкими и сильными «мышцами», фотокамеры с жидким затвором... Все это еще очень трудно угадать в первых лабораторных установках и образцах, на которых исследуют замечательные возможности магнитных жидкостей. Но уже очень скоро для воплощения этих замыслов на практике понадобятся новые технические решения, конструкторские идеи.

**А. ВАЛЕНТИНОВ**



**ВЕСТИ  
МАТЕМКОС**

**БЕЗ СЕРЕБРА...** Серебряные рудники во всем мире истощаются, а потребность в серебре растет. Основным потребителем этого драгоценного металла давно уж стала фотографическая промышленность: фотопленки со светочувствительными эмульсиями на основе соединений серебра нужны сегодня не только фотографам, но и астрономам, космонавтам, металлургам...

И вот недавно болгарскими специалистами запатентован метод получения высококачественных фотографических изображений на основе светочувствительного слоя без серебра. Новый метод оказался особенно хорош для получения прямых фотокопий, то есть

позитивов, широко используемых в микроэлектронике, рентгенологии, ядерной физике... Новый светочувствительный материал имеет в своем составе дешевые и широко распространенные соединения — сульфиды свинца, таллия, кадмия или мышьяка.

Примечательно, что после экспонирования новые пленки проявляются... водой. Закрепление же осуществляется во время сушки теплым воздухом.

**СИНТЕТИЧЕСКИЙ ПОВОДНЫЙ ЛЕС.** В дельте реки Роны ученые провели необычный эксперимент. На площади около 200 кв. м по дну реки были «посажены» синтетические водоросли. Пластмассовые «растения» закрепили на дне при помощи полуметровых стальных «гвоздей». Искусственные водоросли замедлили скорость подводных течений, в результате чего уменьшилась эрозия дна (Франция).

**АТМОСФЕРА ПЛУТОНА.** Самая далекая от Солнца планета Плутона имеет атмосферу, состо-

ящую в основном из метана. Плотность этой атмосферы в 300 раз меньше земной. К такому выводу пришли американские астрономы на основании наземных наблюдений и данных автоматической станции «Вояджер-1».

**СВЕТ ВМЕСТО БЕНЗИНА.** Прогулочную лодку с электромотором создали инженеры из швейцарского города Лозанны. Энергия поступает от

панели с солнечными полупроводниковыми батареями, которые преобразуют солнечный свет в электрический ток. В первых экспериментах, как видно на снимке, панель просто лежала на носу лодки. Теперь изобретатели решили сделать солнечную батарею в форме жесткого паруса. Таким образом, кромка солнечной энергии, можно будет использовать и энергию ветра, когда солнце спрячется за тучи.



**ЩИТОК, ЭКОНОМИ- ЩИЙ ТОПЛИВО.** Взгляни- те на фото. Нехитрое вроде бы изобретение — щиток-обтекатель, укреп- ленный на кабине гру- зовика-тягача. Но в ре- зультате его использо- вания улучшилась аэро- динамика трейлера, а это, в свою очередь, только за год позволяет экономить два миллиона литров горючего на каж- дой тысяче грузовиков (Венгрия).



**ЭМАЛИРОВАННЫЕ ЛЕ- ДОКОЛЫ.** Металлическую посуду покрывают эмалью для того, чтобы она была красивее и не ржавела. Но зачем эма- лировать корпус... ле- докола? Оказывается, тре- ние судна о лед можно сократить на треть, если покрыть борта и днище специальной эмалью, раз- работанной финскими специалистами. А раз уменьшается трение, зна- чительно сокращается

расход топлива, что то- же очень важно.

**«КОМФОРТАБ Е Л Ь - НЫЙ» ВИНТ.** Шведские конструкторы разработа- ли новый вид гребного винта. Каждая его ло- пасть похожа на банан и сильно отогнута назад. Теперь при движении корабля вращающиеся лопасти создают вло- лопу меньше шума; ско- рость же и маневрен- ность судна сохраняют- ся.

**СИТО ДЛЯ СОЛЕННОЙ ВОДЫ.** В Великобритании созданы стеклянные пластинки с микроскопи- ческими порами, диаметр которых не превышает полумиллионной доли миллиметра! Такие «си- та», изготовленные пу- тем термической обра- ботки особого сорта стек- ла, рецепт которого дер- жат в секрете, нужны для фильтрация хими- ческих растворов, а так- же для опреснения мор- ской воды. Сквозь поры такого диаметра молеку- лы воды проходят сво- бодно, а более крупные молекулы солей задер- живаются. При помощи стеклянной мембраны площадью в 1 кв. м за сутки можно получить 3,5 т пресной воды.



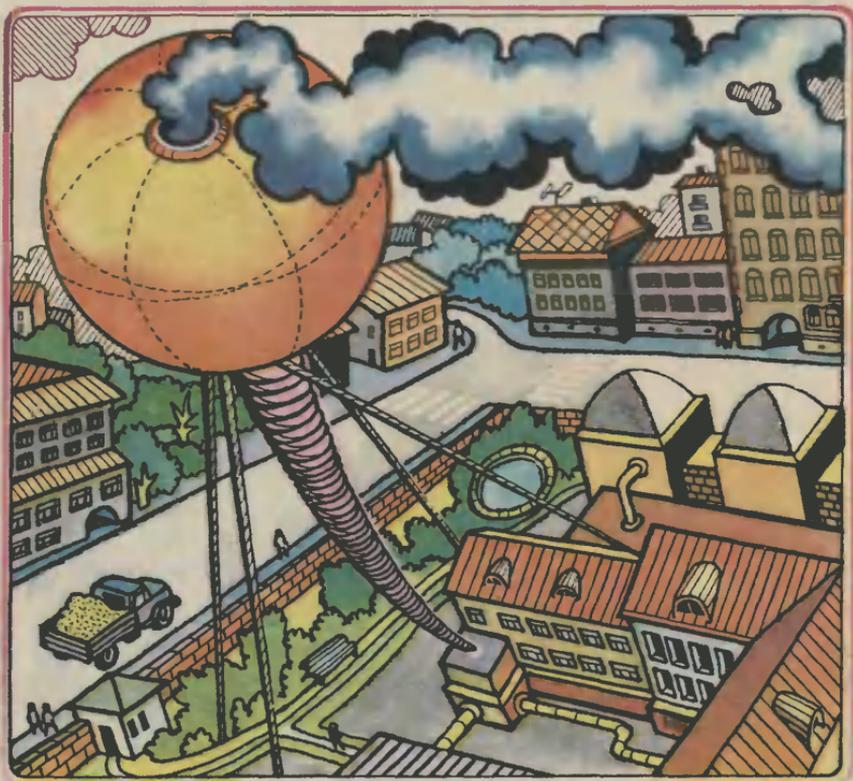
**ТРАМПЛИН ДЛЯ САМО- ЛЕТОВ.** Если конец взлет- ной дорожки приподнять под углом 30° и горизон- ту, то самолет с этого своеобразного трамплина взлетит уже при скоро- сти 60 км/ч, то есть втрое меньшей, чем обычно. На снимке вы как раз ви- дите момент экспери- ментальной проверки этой идеи английских конструкторов, которая, судя по фотографии, бу- дет в первую очередь ис- пользоваться для милита- ристских целей.

# ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮОП

## ТРУБЫ XX ВЕКА

Охрана окружающей среды — одна из актуальных задач нашего времени. Есть немало инженерных проектов, авторы которых хотели усовершенствовать фабричную трубу: поднять ее повыше. Мне кажется, можно вообще обходиться без традиционных труб, какие есть, наверное, на каждом крупном производстве. Представьте вместо трубы шланг с большим шаром; в верхней части шара есть отверстие. Горячий заводской дым надует шар и поднимет его на большую высоту; здесь и останется вредный воздух, который будет выходить из отверстия в шаре.

Константин Васильев,  
г. Моспино Донецкой области



В сегодняшнем выпуске ПБ рассказывается о самом безопасном утюге, заводской трубе на воздушном шаре и других интересных предложениях.

## БЕЗОПАСНЫЙ УТЮГ

Утюг, если забыть его выключить, может стать причиной пожара. Предлагаю две конструкции безопасных утюгов. Первая — по принципу «ванька-встанька». Когда хозяйка заканчивает глажение, утюг сам поднимается в вертикальное положение. Вторая конструкция снабжена контактами в ручке и в задней части утюга. Утюг нагревается от сети, когда он стоит вертикально. Для того чтобы он продолжал нагреваться во время глажения, надо нажимать на ручку — тогда контакты тоже замыкаются. Если отпустить ручку, утюг окажется выключенным.

Александр Осипов,  
г. Чебоксары



# КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

Костя Васильев прав, когда пишет о том, что сейчас инженеры работают над самыми разными конструкциями, назначение которых — усовершенствовать фабричную трубу. Вновь, как это уже не раз бывало в работе нашего Патентного бюро, юный изобретатель заинтересовался той технической областью, к которой обращено пристальное внимание взрослых, вновь главные «слагаемые» интересного предложения — зоркий, хозяйский взгляд, желание принести пользу, забота о природе.

Идея Кости Васильева отличается простотой и оригинальностью. Еще одно важное его достоинство — неожиданность; Костя сумел найти решение, проявив одно из самых драгоценных изобретательских качеств — умение отказаться от привычного, сопоставив вещи, казалось бы, несопоставимые. В общем, юного изобретателя можно поздравить и пожелать ему новых столь же оригинальных и полезных идей. Однако, надо сказать и о том, что изобретатель должен не только найти удачное решение, но и продумать свое предложение во всех мельчайших подробностях. Костя, к сожалению, не сделал этого, а ведь воплощение его проекта на практике потребовало бы довольно многих условий. Во-первых, шланг, в который будет поступать отработанный воздух предприятия, должен быть сделан из материалов, стойких к вредным газам, должен быть достаточно прочным, чтобы удерживать шар даже при сильных порывах ветра. Кроме того, шланг

должен быть достаточно легким, иметь небольшую теплопроводность, иначе горячий воздух быстро остынет и не сможет поднять шар. Надо было подумать и о том, чтобы снабдить поднимающийся вверх шар какими-то специальными тягами типа расчалок, потому что в противном случае он станет игрушкой ветра... Итак, оригинальная идея требует дальнейших размышлений, изобретательских, конструкторских решений.

Предложение Александра Осипова вызвано желанием улучшить, исправить то, что окружает юного изобретателя, помочь взрослым изобретателям. Причем сразу надо сказать: обе идеи Саши оказались в равной мере удачными, и экспертный совет отмечает его работу сразу двумя авторскими свидетельствами.

Пожалуй, какие-то подробные комментарии здесь и не нужны. Утюг, сделанный по известному принципу «ванька-встанька», сам поднимается под действием силы тяжести. Даже если хозяйка забудет его выключить, вряд ли это приведет к беде. Однако в этой конструкции есть и недостаток, который отмечает и сам изобретатель: слишком большой вес утюга, смещенный к тому же к задней части корпуса.

Второе предложение представляется более удачным. Во-первых, автор хорошо разработал его с инженерной точки зрения, предусмотрел все мелочи, ничего не оставив без внимания. Во-вторых, само решение обеспечивает большую безопасность: если даже оставить утюг в горизонтальном положении, контакты в ручке разомкнут цепь. Интересные идеи Саши Осипова можно рекомендовать вниманию взрослых инженеров.

Член экспертного совета  
инженер В. АБРАМОВ

## И ГОСТИНАЯ И СПАЛЬНЯ

Универсальная мебель, которая может служить для самых разных целей, становится все популярнее. Существуют, например, интересные образцы встроенной мебели — диван можно на день убирать в стену, чтобы в комнате стало просторнее. Лена Егорова из Ижевска решила усовершенствовать встроенную мебель.

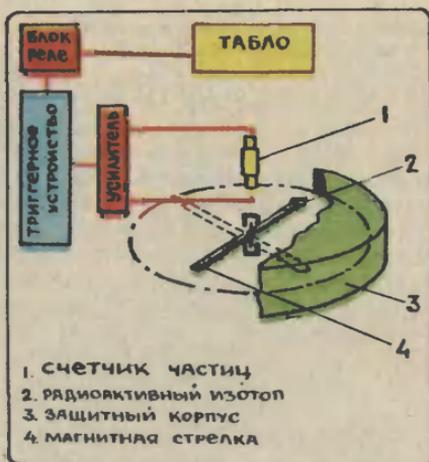
Посмотрите на рисунок. Вся мебель, по идее Лены, убирается в стенку, разделенные на ячейки. Каждая служит «гнездом»



для какого-то одного из предметов. А стенки с мебелью подвижны, и, располагая их в разных сочетаниях, можно легко и быстро изменять интерьер комнаты.

## ИЗОБРЕТЕН... КОМПАС

Действительно, компас, да не совсем обычный — он сам будет передавать корабельной ЭВМ сведения о малейшем отклонении от курса.



Автор предложения — Илья Валеев из Уфы. «Управлять большим современным кораблем не просто, — написал он. — Капитану и штурману помогает ЭВМ. Однако электронная машина «понимает» только электрические сигналы; было бы гораздо удобнее, если бы эти сигналы поступали в нее непосредственно с приборов, без промежуточных операций. Как мне кажется, электрические сигналы можно без всяких операций передавать ЭВМ с такого необходимого кораблю прибора, как компас...»

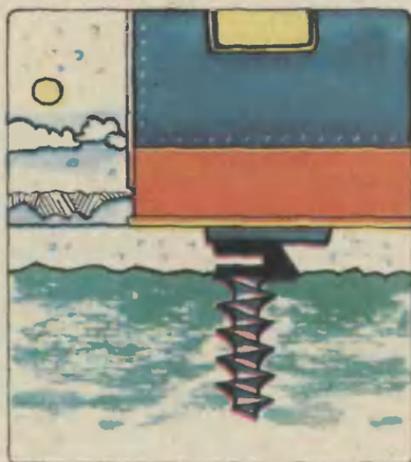
На кончик стрелки компаса, как предлагает Илья, надо поместить источник радиоактивного излучения [разумеется, излучение не должно проникать за стенки прибора]. На шкале компаса устанавливается счетчик радиоактивных частиц. Когда стрелка отклоняется от счетчика, число попадающих в него частиц уменьшается (величину этого изменения можно определить экспериментальным путем). Эту закономерность легко «усвоит» ЭВМ и, пользуясь ею, будетправлять курс корабля. Поскольку на выходе счетчика каждая частица отмечается электрическим сигналом, они будут непо-

средственно поступать в электронно-вычислительную машину.

Предложение простое и оригинальное; экспертный совет отмечает его авторским свидетельством журнала. Однако оно нуждается в существенном дополнении, о котором сам автор не подумал. Дело в том, что с помощью одного только счетчика не определить, вправо или влево отклонилась стрелка. Может быть, установить два счетчика, отстоящих друг от друга, например, на 90 градусов, чтобы сумма их показаний безошибочно определяла отклонение от курса!

### СОВЕТ ДЛЯ ТУРИСТОВ

Иногда туристам приходится ставить палатки на льду. На его гладкой поверхности не так-то легко закрепить эти временные жилища настолько прочно, чтобы они могли противостоять полярным ураганам и бурям. Может быть, туристам придется по душе предложение Олега Залужного из Кривого Рога. Стойки для крепления палаток, как он считает, надо делать в виде винтов, которые будут крепко держаться в толще льда. Причем их можно даже не ввинчивать в лед [это потребова-



по бы больших усилий), а просто вырубить в льдине ямки, укрепить в них стойки и залить ямы водой. Когда мороз схватит воду, стойки будут укреплены прочно, как в бетоне.

### Автосалон ПБ

#### ПОРУЧНИ С ПОДОГРЕВОМ

Очень холодными бывают зимой поручни в автобусе, особен-



но в тех местах, где зимы необычно суровы. «Я предлагаю, — написал Фарит Харисов из поселка Азнакаево Татарской АССР, — пустить по поручням горячий воздух. Тогда руки пассажиров не будут мерзнуть. Тепло можно забирать из отопительной системы транспорта. В некоторых местах поручней можно будет сделать отверстия, из которых теплый воздух будет выходить в салон и поддерживать там тепло...» Конечно, воплощение такой идеи на практике потребует дополнительных расходов тепла, однако теплые поручни явно придется по вкусу пассажирам. Причем не только в автобусах, но и в троллейбусах, трамваях.

### ТОК ИЗ КОСМОСА

«Известно, что Земля имеет магнитное поле. Нельзя ли использовать это магнитное поле для получения электроэнергии на искусственных спутниках Земли!»

Такую неожиданную идею выдвинул Саша Кудря из Актюбинска. Свою идею он считает вполне работоспособной. Ведь при изменении магнитного потока, проходящего через электрический контур, в контуре возникает напряжение. Величина его определяется строением магнитного поля, относительным движением контура и поля, размерами контура, числом витков в нем. Значит, при изменении скорости движения спутника в контуре, установленном на нем, действительно появится электрический ток.

Но давайте посмотрим, какое практическое значение может иметь предложение Саши. На околоземных орбитах многочисленные космические корабли, пользуясь солнечными батареями, не испытывают недостатка в электроэнергии.

Однако не стоит спешить с выводами. Давайте представим, что космический аппарат находится вблизи Юпитера или Сатурна. Близ этих планет световой поток Солнца значительно слабее, чем у Земли. Здесь бесполезны солнечные батареи. Однако кораблю, добравшемуся в эти дальние уголки солнечной системы, надо много электроэнергии — и для работы вблизи планет, и для передачи собранной информации на Землю. Здесь-то и может пригодиться идея, предложенная Сашей.

В «борьбе» с притяжением такой большой планеты, как Юпитер, корабль разовьет колоссальную скорость. Значит, в контуре, особенно если он будет вращаться, будут происходить большие изменения магнитного потока. Ведь в районе полюсов магнитные поля Юпитера и Сатурна в десятки раз превосходят напряженность магнитного поля Земли.

Член экспертного совета,  
кандидат  
физико-математических наук  
П. ИГНАТЬЕВ

Рисунки В. РОДИНА

Экспертный совет отметил авторскими свидетельствами журнала предложения Константина ВАСИЛЬЕВА из Донецкой области, Александра ОСИПОВА из Чебоксар и Ильи ВАЛЕЕВА из Уфы. Предложения Елены ЕГОРОВОЙ, Олега ЗАЛУЖНОГО из Кривого Рога, Фарита ХАРИСОВА из Татарской АССР и Александра КУДРИ из Актюбинска отмечены почетными дипломами.

Кроме авторов предложений, о которых рассказывалось в выпуске, экспертный совет отметил почетными дипломами журнала предложения Юрия Маркарова из Телави, Владимира Бердникова из Йошкар-Олы и И. Краснокутского из Ярославля.

# PROJECTIO

Прожектор, проектор, проект, проекция...

Этот ряд слов (при желании его можно продолжить) образовался от латинского *projectio* — бросание вперед.

Прожектор формирует и бросает вперед узкий и яркий световой пучок.

Проектор бросает вперед изображение с заложенного в него слайда или фильма.

Понятие «проект» подразумевает тщательно и всесторонне проанализированный бросок фантазии вперед, взгляд в будущее. Например, талант Сергея Павловича Королева позволил ему взглянуть далеко вперед. В результате многолетних конструкторских поисков, научных экспериментов и теоретических исследований он разработал реальный проект искусственного спутника Земли и первым на нашей планете открыл путь в космос.

Работая за кульманом, конструктор проектирует новую машину, он, подобно проектору, проецирует свои мысли на плоскость чертежа, изображая какое-либо устройство или деталь в ортогональных проекциях.

Ортогональный — от греческого слова *orthogonios* — прямоугольный.

Однако ортогональными проекциями принято называть не всякие прямоугольные проекции, а только такие, которые получаются в результате прямоугольного проецирования на две (или на три) взаимно перпендикулярные плоскости проекций.

Беседа вторая. Первая была напечатана в № 1 за этот год.

Метод ортогональных проекций оказал нам неоценимую услугу, позволив создать международный язык техники. Он абстрактен, подобно математике, поэтому и точен, как математика.

Обратимся к примеру.

В нашем сознании созрел образ детали. Мы уже с предельной ясностью представляем ее форму и основные размеры. Допустим, это шарнирный кронштейн, а вот его объемное изображение (рис. 1). Можно ли по такому рисунку изготовить деталь?

Рискнем. Проставим размеры, объясним, что угол между задней и верхней плоскостями кронштейна не  $60^\circ$ , как это изображено, а  $90^\circ$ , что отверстия не эллиптические, а круглые, что закругления выполняются по радиусам, а не по произвольным кривым, и т. д. «Не верь глазам своим!» — воскликнет рабочий, взглянув на такой «чертеж».

Видите, простая деталь, а сколько в данном изображении неточностей и условностей, требующих дополнительных толкований; сколько возможностей для разночтения, для недопонимания, для производственного брака. Конечно, это недопустимо.

Кронштейн. Таким конструктор «увидел» его в своем воображении.



Следовательно, чтобы наш замысел без искажений воплощался в полноценную деталь, чтобы производство работало четко и организованно, нужны не рисунки, а грамотные чертежи, в которых подробно и точно выражена конфигурация детали.

Но большинство деталей, как и любое объемное тело, представляют собой изделия трехмерные, а на плоском чертеже мы с необходимой точностью можем строить изображения только двухмер-

ные, то есть тоже плоские. Что же делать?

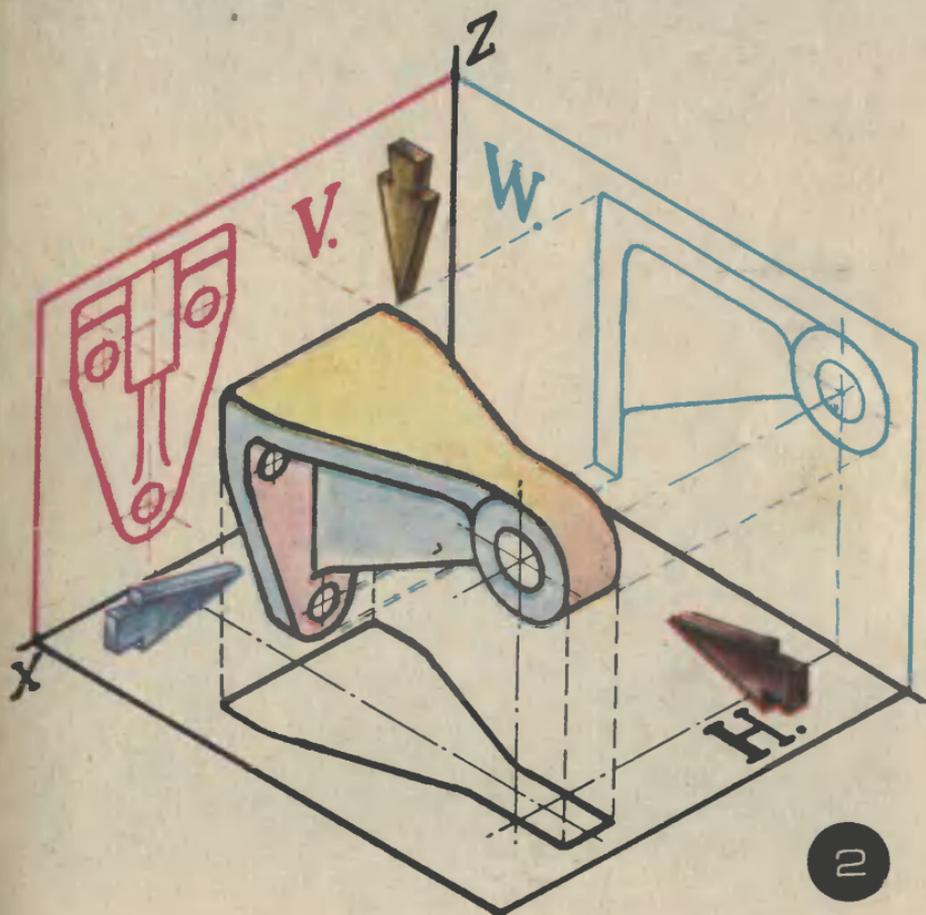
Вернемся к примеру.

Ограничим часть пространства, окружающего нашу деталь, тремя взаимно перпендикулярными плоскостями V, H и W (рис. 2). Посмотрим на кронштейн спереди, строго по направлению красной стрелки и, наконец, сбоку — по синей стрелке и, наконец, сверху — по синей. Спроецируем эти виды на соответствующие плоскости проекций.

Теперь мы имеем три проекции, три плоских изображения, расположенных в пространстве. Но любое пространственное изображение на плоскости обяза-

---

Конструктор представляет свой кронштейн в трех взаимно перпендикулярных проекциях.



тельно грешит перспективными искажениями и неточностями. Убедиться в этом нетрудно — взгляните хотя бы на фотоснимок Екатерининского дворца в городе Пушкине.

Остались искажения и на рисунке 2.

Как же избавиться от них? Как получить точное и предельно понятное изображение пространственной фигуры на плоскости?

Развернем плоскость проекции  $H$  относительно оси  $X$  на  $90^\circ$ , а плоскость проекции  $W$  — относительно оси  $Z$  и тоже на  $90^\circ$ . Теперь все проекции расположились в одной плоскости и появилась возможность на плоском чертеже изобразить не искаженные проекции (виды) объемной фигуры, рассматриваемой во взаимно перпендикулярных ракурсах (рис. 3).

Наконец все встало на свои места, все предельно точно и естественно.

---

Город Пушкин, Екатерининский дворец.

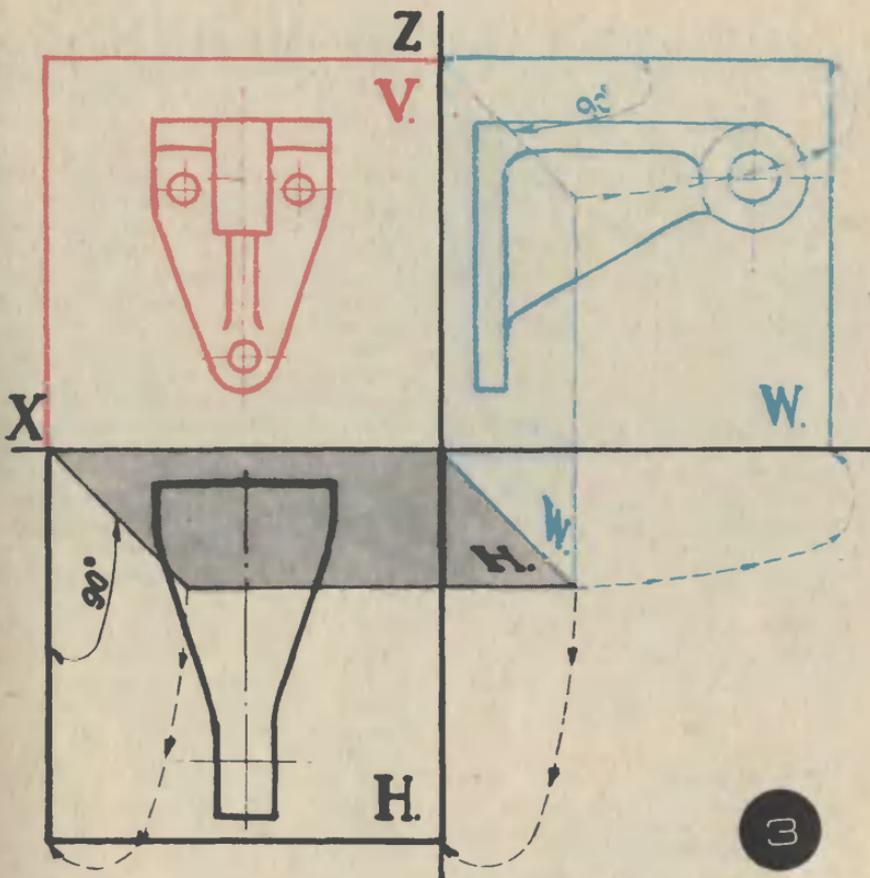
Мы привыкли видеть окружающий мир в различных ракурсах, искаженных перспективой.

Но на рабочих чертежах не изображаются плоскости проекций и геометрические построения, они всем хорошо известны и только излишне загромождали бы чертеж. Тот знаком с языком техники, кто знает, что внизу расположен вид на деталь сверху, справа размещается вид слева, а если бы понадобилось показать, как деталь выглядит снизу, ее проекция оказалась бы наверху.

На рисунке 4 мы показали детали в трех проекциях, и это оправдано, так как каждая раскрывает характерные особенности детали, присущие именно этому виду, а их совокупность дает полное представление о всей детали. Уберите, для примера, вид сверху — пропадет представление о форме верхней площадки. Не будет вида спереди — не будут ясны диаметры крепежных отверстий, их координаты, конфигурация опорной стенки, толщина ребра жесткости и т. д.

Но это не значит, что чертеж на любую деталь должен быть выполнен обязательно в трех проекциях. Чертеж — документ лаконичный, он не терпит излишеств. Если для характеристики





детали достаточно двух видов, то третий — лишний. В чертежах на простые детали часто ограничиваются даже одним видом. Например, для показа конфигурации плоской детали из листового материала и простановки размеров вполне достаточно одной проекции, так как единственный недостающий размер — толщина детали — определяется толщиной материала. На чертежах некоторых чисто токарных деталей тоже все размеры можно разместить на одной проекции, а чтобы было понятно, что деталь круглая, перед размерами диаметров ставятся условные знаки, похожие на букву Ф (рис. 5).

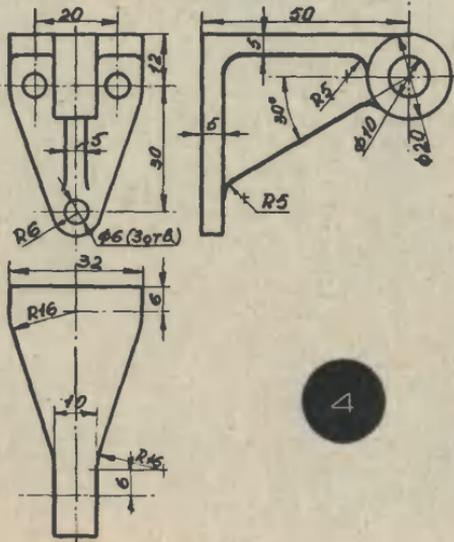
Когда конструктор определяет количество проекций, простав-

Законь начертательной геометрии позволяют нам изображать объемное тело на плоском чертеже.

ляет размеры и другие данные, необходимые для изготовления деталей, он должен выражать свои мысли на бумаге предельно кратко и четко, чтобы не было ничего лишнего, но в то же время было все нужное.

Вспоминается забавный эпизод в самом начале моей конструкторской деятельности.

Дали мне как-то старенький немецкий пантограф и поручили срочно выпустить чертежи для заказа таких приборов в местных



Так будет изображена наша деталь на рабочем чертеже.

мастерских. Пантограф — это настольный прибор для вычерчивания копий чертежей, планов и других графических материалов в измененном масштабе.

Руководствуясь уже известными правилами проекционного черчения, я вычертил общий вид и все детали пантографа, причем все это в трех проекциях и в натуральную величину, в масштабе 1:1. Прибор компактный, однако деталей набралось несколько десятков и в большинстве очень мелких. Но я добросовестно чертил все подряд, не имея ни малейшего представления о том, что мелочь полагается для наглядности изображать в укрупненном масштабе, что на каждую деталь следует выпускать отдельный чертеж и т. д. Наоборот, мне казалось очень важным уместить все на одном листе, дабы что-нибудь не потерялось.

После того как были проставлены размеры, чертеж приобрел хоть и чрезвычайно колоритный, но малопонятный вид.

Удивительно, но технолог не сразу вернул на доработку явно непригодные чертежи. Он взял на себя труд познакомиться меня с производством и с требованиями, которые предъявляются к рабочим чертежам. Мне показали цехи, объяснили, что одни детали будет точить токарь, другие обрабатывает фрезеровщик, деревянные планки пантографа и футляр изготовит столяр-краснодеревщик, а соберет приборы слесарь-сборщик. Как поделить между ними этот уникальный и единственный чертеж? Очевидно, каждая деталь и каждая сборка должна быть представлена на отдельных листах.

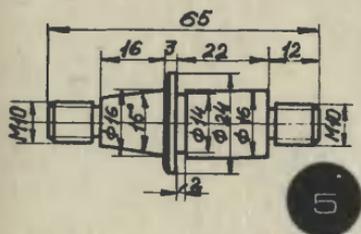
Прошли три недели в напряженных, кропотливых трудах, и вот новые чертежи в руках у рабочих. Началось воплощение чертежного изображения в реальные детали. «Первая ласточка» — простенькая латунная втулочка, еще не остывшая после механической обработки, — показала мне самой красивой и бесконечно дорогой. Сейчас мастер отдела технического контроля будет проверять ее соответствие чертежу. Ведь чертеж — это приказ, подлежащий неукоснительному исполнению. Значит, если рабочий выполнил все правильно и деталь не имеет отклонений от чертежа, любые неполадки лягут тяжким грехом на совесть чертеника.

На чертежах сотни размеров, а если в них вкрались ошибки? Если хотя бы один размер не согласуется с другим? Да, как ни печально, но это приведет к браку. Это напрасно затраченный труд, потерянное рабочее время, выброшенный материал, израсходованная зря электроэнергия...

Впервые в жизни я почувствовал огромную ответственность за

свою работу. Что же делать? Немедленно еще раз с особой тщательностью проверить сопрягаемые размеры, внимательно пересмотреть сборочные чертежи. Как хорошо, что технолог запустил в работу пока только один комплект деталей, а не все десять. Он-то понимал, как полагается поступать, когда имеешь дело с новыми чертежами, да еще выполненными таким «профессионалом».

Наконец, первый пантограф собран, принят отделом технического контроля, проверен в работе и упакован в лакированный футляр. Трудно без волнения вспоминать, с какой всепоглощающей радостью и гордостью я



Для изображения некоторых деталей достаточно одной проекции.

вручил начальнику свое первое и самое драгоценное творение. По общему мнению, прибор действительно выглядел очень эффектно. Он лежал в углублении футляра на плюшевой обивке вишневого цвета, сияя полированными планками пальмового дерева и никелированными деталями. Сиял и чертежник, чувствуя себя именинником. Не нарушил сияния и обычно суровый начальник: он был явно доволен.

Праздник трудовой победы — это, вероятно, самый значитель-

ный, самый впечатляющий и эмоционально насыщенный момент в жизни исполнителя.

Однако объективности ради надо признаться, что конструкторского творчества в этой «эпопее» еще не было. Автор добросовестно сделал эскизы с деталей действующего прибора, определил их размеры и с помощью старших, более опытных товарищей выпустил чертежи, удовлетворяющие требованиям небольшого полукустарного производства. Но для меня, юноши, посвятившего себя техническому творчеству, это была хорошая трудовая школа.

Если вы действительно хотите быть настоящим конструктором — полнее используйте все счастливые возможности для проекции собственных идей. Серьезно осваивайте черчение и основы начертательной геометрии, знакомьтесь с технологией производства, получайте представление о работе различных станков.

И не забывайте, что есть еще одно слово, похожее на те, с которых мы начали наш разговор. Это слово — «проектёр». Так часто называют горе-изобретателей, выступающих с новыми, но недостаточно продуманными и обоснованными идеями. Так вот, если вы научитесь видеть свои мысли на бумаге, а значит, и критически к ним относиться, это надежно уберет вас от прожектерства.

**К. БАВЫКИН,**  
инженер-конструктор,  
лауреат Ленинской  
и Государственной премий

Рисунки и фото автора

# ПРОТИВ СОРНЯКА

В переводе с латинского слово «культивация» означает «обрабатываю», «возделываю». Если говорить проще, это рыхление уже обработанной почвы с одновременным подрезанием корневой системы сорняков. В результате рыхления улучшаются воздушный и водный режимы почвы, усиливается деятельность почвенных микроорганизмов, обеспечиваются условия для дружного прорастания семян культурных растений.

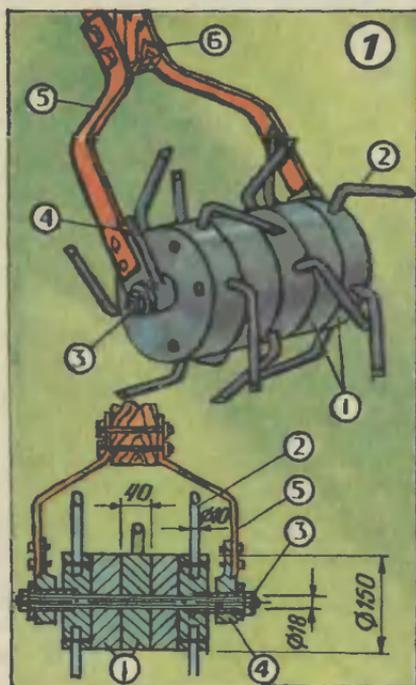
Мы расскажем о трех простых ручных культиваторах, которые облегчат работу на пришкольном и приусадебном участке, в совхозном саду и теплице.

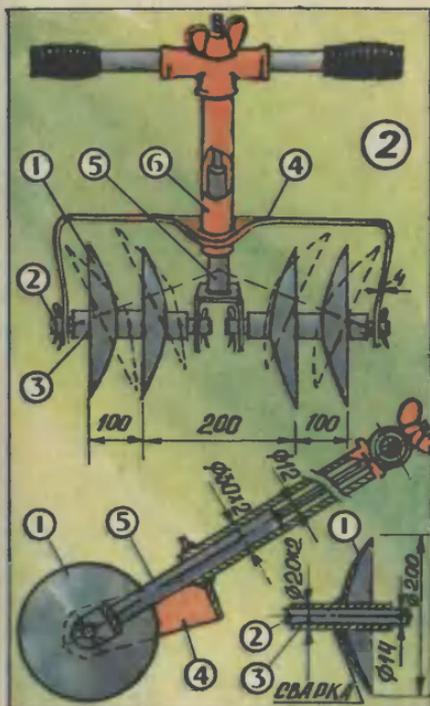
Посмотрите на рисунок 1. Перед вами зубчатый культиватор. С его помощью рыхлится поверхностный слой почвы — зубья вонзаются в землю, переворачивают комки почвы, так они лучше насыщаются кислородом, отрезают корни у сорняков. Культиватор состоит из пяти тяжелых стальных блинов 1, три из них снабжены изогнутыми зубьями 2. Блины надеты на стальную ось 3 длиной 320 и диаметром 16 мм. На концах оси установлены подшипники скольжения 4. К их выступающим краям прикреплены стальные скобы 5 и ручка 6.

Стальные блины и ось выточите на токарном станке. На боковых поверхностях трех блинов просверлите по пять симметричных отверстий диаметром 10,1 мм. Зубья изготовьте из стального

прутка диаметром 10 мм. Обратите внимание: зубья вставляются в отверстия блинов, и только после этого сверлятся сквозные отверстия диаметром 5,1 мм под заклепки диаметром 5 мм. Каждое отверстие зенкуется с тем, чтобы головки заклепок оказались заподлицо (см. рис.). После сборки блинов и подшипников на оси устанавливаются шайбы, затягиваются гайки, а выступающие концы расклепываются.

На рисунке 2 показан дисковый культиватор. Он разбивает крупные комья почвы, боронует, выравнивает поверхность участка. Культиватор состоит из четырех сферических дисков 1, приваренных попарно к трубам 3. Трубы надеты на оси 2. Концы осей фиксируются шплинтами в большой 4 и малой 5 скобах. В центре большой скобы сделан уступ, через который пропущена тру-





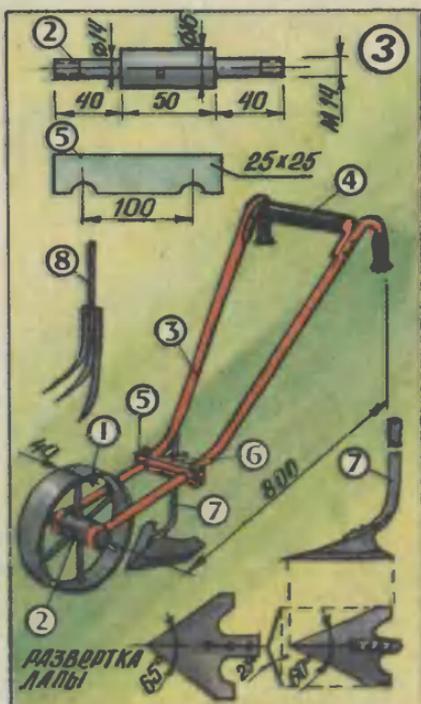
ная от центра и далее двигаясь по спирали, растяните металл. Заготовки приобретут сферическую поверхность. Работа считается законченной, если глубина дисков станет 30 мм. Остается края дисков заточить на наждаке.

Во время полевых работ угол постановки дисков по отношению к направлению перемещения культиватора можно менять. Этому и служит гайка на ручке приспособления. Вращением по часовой стрелке можно поднять стержень вверх. Верхняя скоба, словно пластинчатая пружина, слегка согнется, оси и диски установятся под углом друг к другу.

Посмотрите на рисунок 3. Перед вами третий культиватор. Его основные детали: колесо 1, ось 2, две трубчатые ручки 3 с распоркой 4, кронштейны 5 и 6 для крепления сменных орудий и набора самих сменных орудий 7 и

ба 6 диаметром 30×2 (или с другими близкими размерами). На конце трубы имеется ручка. К перекладине малой скобы приварена труба 5 диаметром 24×2 и длиной 200—250 мм. В верхний конец этой трубы запрессован стержень диаметром 16 мм. Труба 5 вставляется в трубу 6. Конец стержня выступает над ручкой, а на его головку с резьбой навернута гайка.

Труднее всего изготовить диски. Чтобы диски получились сферической формы и требуемого диаметра, нужно изготовить четыре плоские стальные заготовки диаметром 220 мм и толщиной 4 мм. На заготовках следует отметить центры — просверлите отверстия диаметром 3—4 мм. Затем каждую заготовку обработайте на наковальне, используя молоток со сферической головкой. Короткими, но сильными ударами, начи-



8. Кронштейны крепятся к трубчатой раме двумя болтами М12.

Колесо диаметром 250—300 мм с ободом из стальной полосы шириной 40 и толщиной 4 мм, шестью спицами из стального прутка диаметром 8 мм и ступицей с отверстием под ось диаметром 18 мм. Спицы соединяются со ступицей на резьбе, а с ободом — заклепками. Если сделать такое колесо самостоятельно не сможете, используйте готовое, например от детской коляски или велосипеда.

Ручки из стальной трубы диаметром 22—30 мм. К нижним концам ручек приварите втулку — они соединяют трубы с осью. Можно соединить ручки с осью и по-другому. Концы труб на длине 60—70 мм следует расплющить и просверлить отверстия диаметром 14 мм под ось. Распорку согните из такой же трубы и соедините с ручками четырьмя болтами М8. Чтобы удобно было пользоваться приспособлением, на распорку наденьте резиновый шланг, а на державки ручек намотайте изолированный электропровод.

Кронштейны для крепления сменных орудий изготовьте из стального бруса квадратного сечения 25×25 мм. К одному из них приварите стальную втулку со стопорным болтом.

Сменные орудия культиватора — стрелчатые лапы 7 (их необходимо сделать пять с шириной захвата 60, 70, 80, 90 и 100 мм), зубовой рыхлитель 8. Их устанавливают в зависимости от вида сельскохозяйственных работ и размера междурядий.

**А. ФРОЛОВ, инженер**

**Рисунки А. СТАСЮКА**

*Сделай для школы*

## МОДЕЛЬ ЦИКЛОТРОНА

Мир элементарных частиц, характер их столкновений, взаимодействий между собой и веществами... Все эти чрезвычайно трудные понятия изучаются на уроках физики. Авторы школьных учебников рисунками и схемами поясняют физическую сущность явлений, происходящих в бесконечно малых объемах материи, но понять их удается не каждому. Как устроен, скажем, циклотрон — ускоритель элементарных частиц? Вспомним: в камеру, похожую на бублик, «впрыскивается» поток элементарных частиц, например электронов. Их подхватывает электрическое поле, периодически возникающее между двумя полукруглыми электродами — дуантами. От соприкосновения со стенками поток частиц удерживается мощным магнитным полем.

Описание устройства циклотрона, как правило, воспринимается хорошо. А вот принцип действия, то есть механизм ускорения потока элементарных частиц, остается не совсем понятным. В самом деле, как предстать себе электроны, как они ускоряются электрическим полем, что их удерживает строго по центру спирального канала? Сегодня мы расскажем об очень удачном физическом приборе, предложенном учителем Н. Маслаковичем.

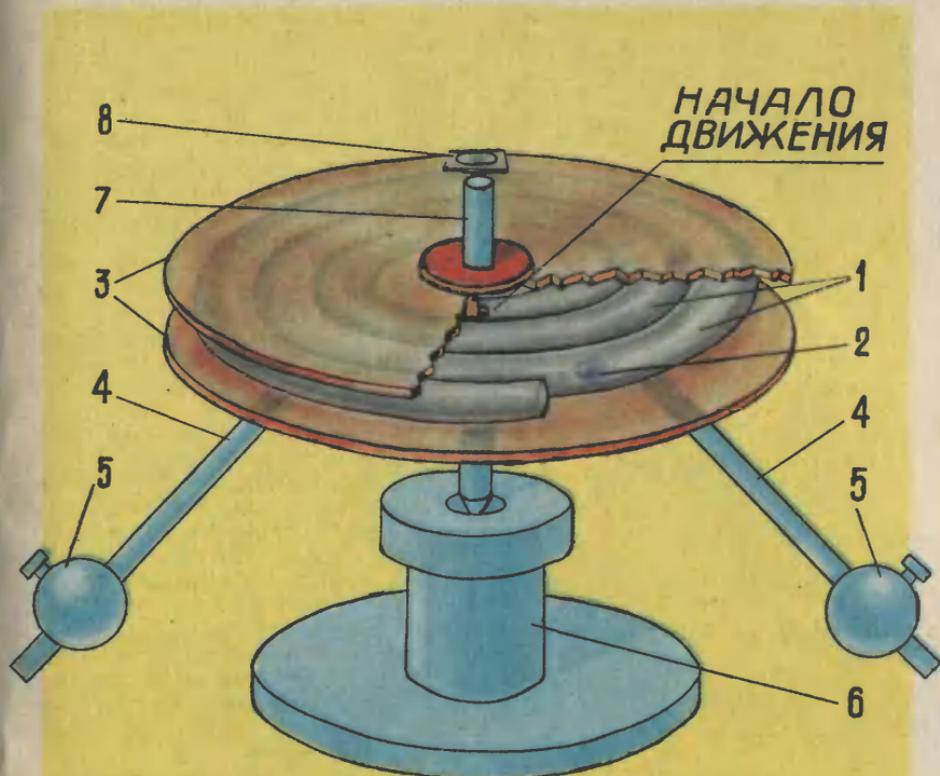
Общий вид прибора показан на рисунке. Массивная подставка 6 имеет коническое седло, в которое упирается игольчатый упор 7.

На этом упоре закреплены два диска 3 из органического стекла, между которыми зажата спираль 1 — полиэтиленовая или, еще лучше, стеклянная трубка. Внутренний конец спирали наглухо закрыт пробкой, а внешний остается открытым. Внутри трубки свободно перекатывается стальной шарик 2. Устойчивость прибору придают два длинных стальных стержня 4 и массивные противовесы 5. Благодаря тому, что центр тяжести стержней и противовесов находится ниже точки опоры, система устойчива при колебаниях в вертикальной плоскости, проходящей через ось противовесов. Качество изготовления и сборки проверяется уров-

немером 8, небольшой стеклянной трубкой, вмонтированной на лицевой поверхности верхнего диска.

С первого взгляда может показаться, что все эти диски, спираль, противовесы вряд ли смогут пояснить работу такой сложной физической установки, какой является циклотрон. Но не будем спешить с выводами. Маслакович нашел очень точные аналоги электрическому и магнитному полям. Электрическое поле, например, заменено силами гравитации, а магнитное — спиральными стенками трубки.

В опытах используется всего один шарик. Он заменяет нам невидимый глазу электрон. Поняв



механизм ускорения одного шарика-электрона, наверное, легче будет усвоить ускорение целого «коллектива» элементарных частиц.

Работает модель циклотрона так. Шарик находится внутри спирали у самой пробки. Для того чтобы он начал движение, его нужно приподнять в верхнюю часть наклонной плоскости. Делается это так. Левый противовес слегка приподнимается, а затем опускается. Система, словно маятник, начала колебаться в одной плоскости. Шарик, оказавшись на горке, начинает скатываться вниз. Вот тут-то может возникнуть некоторое несоответствие, асинхронность между перемещением шарика внутри спирали и периодом колебания системы. Если разница незначительна, шарик успеет достичь нижней точки на противоположной стороне спирали, прежде чем система успеет подняться вверх. Оказавшись вновь на вершук наклонного желоба, шарик продолжит свой путь. Так, перемещаясь от одной половинки спирали к другой, он приобретает ускорение и в конце своего пути на высокой скорости вылетает из открытого конца спирали. Точно так же ускоряются и элементарные частицы электрическим полем в циклотроне.

Чтобы периоды колебания спирали и перемещения шарика попали в резонанс, модель необходимо предварительно настроить. Сделать это можно двумя путями: уменьшите или увеличьте радиус спирали, передвиньте противовесы ближе или дальше по стержням. Помните, что настройка — очень тонкая, кропотливая работа.

**А. ПЕТРОВА**

**Рисунок В. СЛАЩИЛИНА**



Прошло уже больше года, как журнал опубликовал условия конкурса «Изобретаем игрушку». Три раза рассказывали о присланных на конкурс работах, а в адрес редакции все еще продолжают поступать письма с описаниями и чертежами разных технических игрушек.

Просматривая почту, я обратил внимание на рисунок. «Странная судомодель, — подумал я. — Здесь и пружина, и мехи, и редуктор, и трубка-воздуховод, и наклонный желоб. Для чего на модели установлены пружина, мехи и редуктор, ясно. Если растянуть мехи, воздух заполнит внутренний объем, как у гармошки или баяна, а пружина сожмется. Естественно, она станет давить на верхнюю крышку мехов, значит, воздух внутри будет находиться под давлением. Это уже источник энергии». Но было неясно, почему автор использует сжатый воздух не для привода, скажем, гребного винта, колеса или турбинки, а выпускает его через редуктор пузырьками, и не горизонтально, а под углом?

Я отправился к автору, Игорю Чехомову, в город Ижевск.

На стене в комнате Игоря — модель самолета, вдоль стены разместились миниатюрные станки: дисковая пила и электролобзик. На полках книги, справочники и журналы. А на письменном

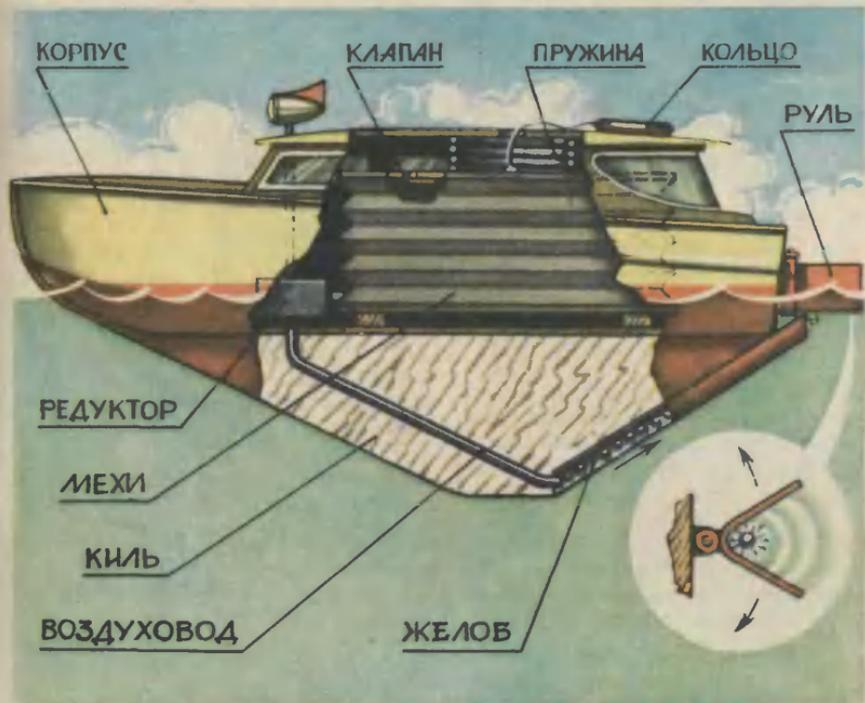
# ПУЗЫРЬКОВЫЙ ДВИЖИТЕЛЬ

столетая самая модель, описание которой Игорь прислал в редакцию.

— Пружинные, инерционные, электрические двигатели известны ребятам. Они работают, вращают колеса или гребные винты, и этим сейчас не удивишь, — сказал Игорь. — Мне повторяться не хотелось. Посоветовался с руководителем авиамodelьного кружка клуба юных техников Игорем Николаевичем Лучкиным. Мы подумали о сжатом воздухе. Самый простой способ запастись энергией — надуть камеру воздухом — и двигатель готов. А какой использовать движитель?

Как заставить работать сжатый воздух?

Игорь протянул мне листок, вырезанный из газеты «Социалистическая индустрия». В нем говорилось о том, что на донецких шахтах ученые испытали необычный конвейер для подъема угля. Конвейер не горизонтальный, а вертикальный. В нем использовался интересный эффект — азрлифт. Это установленная вертикально труба. Нижний конец ее погружен в ванну, заполненную угольной пылью, крошкой и водой. Сама по себе такая смесь по трубе вверх не потечет. Но если в трубу напращ-



вить струю сжатого воздуха, то его пузыри, словно поршни, увлекут смесь — она начнет подниматься, достигнет верхнего края трубы и начнет переливаться через край. Так будет продолжаться до тех пор, пока есть источник сжатого воздуха и не опорожнится ванна.

В этой заметке и нашел Игорь ответ на вопрос, какой делать движитель — пузырьковый!

Чтобы понять и оценить принцип действия пузырькового движителя — аэрлифта в миниатюре, достаточно взглянуть на рисунок. На нем видно, что Игорь направил струю сжатого воздуха по наклонному желобу. Пузырьки воздуха благодаря Архимедовой силе поднимаются по желобу, увлекая за собой воду. Они дают на желоб с определенной силой. Эту силу по правилу параллелограмма можно разложить на две составляющие: вертикальную и горизонтальную. Вертикальная сила в движении модели не участвует, ее можно не учитывать. А горизонтальная создает подобие упора (как у гребного винта или колеса), она толкает модель вперед.

— А теперь я при вас испытаю модель в ванне, — предложил Игорь.

Он потянул за кольцо, к которому был привязан шнурок. Мехи от детской гармошки растянулись, вобрали в себя воздух. Поставил модель на воду и повернул прожектор, связанный осью с редуктором, словно ключ. Воздух из мехов через редуктор пошел в трубку. За кормой стали появляться пузырьки, модель поплыла.

— Ничего не замечаете? — спросил Игорь. — Если бы в этой модели я использовал только эффект аэрлифта, она плыла бы раза в полтора медленнее.

Я взял модель в руки, перевернул вверх килем и стал рассматривать. Потом снял верхнюю

крышку и заглянул внутрь. Вроде бы ничего лишнего: пружина, мехи, редуктор, трубка, уходящая в киль, наклонный желоб, а на корме... странная камера без дна и крышки, напоминающая гиперболоид, разрезанный двумя горизонтальными плоскостями.

Я поставил модель на воду и обратил внимание, что пузырьки всплывают на поверхность как раз в фокусе этой камеры.

— Камера, — сказал Игорь, — своеобразный ускоритель. Пузырек воздуха поднимается на поверхность, раздвигая воду. От него возникает слабая волна и идет во все стороны. Но с трех сторон она натывается на стенку камеры. Только со стороны кормы выходит свободно.

— Значит, камера работает аналогично реактивному соплу?

— Да. Реактивная сила от одного пузырька, конечно, ничтожно мала. Но поднимается горлянда пузырьков. Они-то и являются дополнительным ускорителем.

— Но как придумывалась модель, разрабатывались все ее детали?

Игорь показал несколько блокнотов, в которых записаны идеи. Блокнот он носил всегда в кармане. И если идея возникала, например, по пути в школу, он тут же все записывал.

Игорь раскрыл один из блокнотов. Я увидел набросок, в котором трудно было угадать контуры будущей модели. Потом стал переворачивать страницу за страницей, и... вот наконец эскиз, очень похожий на рисунок, присланный в редакцию. В одном из блокнотов заполнено только несколько страничек. Это размышление над тем, как улучшить движитель и модель.

**В. ЗАВОРОТОВ**

**Рисунки В. СКУМПЭ**

# ВОЗДУШНЫЙ ЗМЕЙ

Год назад мы обратились к нашим читателям с просьбой вместе с Леонидом Остапчуком с Сажалина подумать над новыми конструкциями воздушных змеев. Откликнулось свыше восьмисот ребят. В письмах содержались обстоятельные ответы, как и из чего делать змеев, техника запуска, высказывались соображения, от чего зависит подъемная сила, устойчивость при сильных порывах ветра. Идей оказалось так много, что рассказать о них в одном номере журнала просто невозможно. Поэтому мы решили подвести итоги конкурса сначала для самых простых, ставших уже классическими, плоских воздушных змеев, которые можно сделать за час-два из легкодоступных материалов.

«Этого змея делали я и мои товарищи, — пишет Вячеслав Бабалык из Тирасполя. — Основу его составляет рамка, очень похожая на лук». На рисунке 1 вы видите воздушный змей Вячеслава. Для изготовления рамки необходимо всего две рейки, причем одна длиннее другой в два раза. К концам длинной и упругой рейки привязаны две растяжки из толстой капроновой нитки или рыболовной лески диаметром 0,6—0,8 мм (одна примерно на треть длиннее другой). Короткая растяжка выгибает длинную рейку по радиусу. Дополнительное крепление короткой рейки со второй растяжкой и длинной рейкой придает всей конструкции прочность. Рамку Вячеслав обклеивает калькой. Змей выглядит более

эффектно, если он раскрашен так, что становится похож на мотылька или бабочку. Чтобы бумага не намокала в сырую погоду, с обеих сторон ее следует покрыть резиновым клеем, разбавленным бензином.

«Я постарался по-иному взглянуть на традиционный плоский воздушный змей и открыл для себя главное. Если взять рейку, стянуть ее концы прочной ниткой, то получится довольно прочная рамка. Изменяя длину нитки, можно менять радиус и, следовательно, несущую поверхность. Так я подбираю наиболее выгодное соотношение веса змея к его подъемной силе. Но и это еще не все. Если две такие конструкции особым образом сложить, скрепить, обклеить бумагой и раскрасить, получится воздушный змей, очень похожий на гигантскую бабочку». Такое предложение мы получили от Сергея Базылева из Владивостока. С конструкцией его змея вы можете познакомиться на рисунке 2. Как видите, змей Базылева — это два сложенных между собой змея Бабалыка. Сделать такой не составит труда, если познакомились с последовательностью изготовления змея-мотылька.

На рисунке 3 изображен воздушный змей Андрея Дегтярева из Ижевска. Нетрудно заметить, что и в этой конструкции используется все тот же принцип получения плоских поверхностей за счет сгибания упругих реек. Правда, если сравнивать змей Дегтярева со змеями Бабалыка и



Базылева, то число реек стало еще больше. Как считает Андрей, именно такое число необходимо для того, чтобы собрать из них одну конструкцию, которая в полете будет напоминать силуэт коршуна или орла.

Дмитрий Александров из Москвы предложил даже шесть конструкций воздушных змеев! Наиболее удачная — «змей-клоун» (рис. 4). Пара длинных и пара коротких реек из сосны или ели, а лучше, как считает Дима, бамбука сгибаются и закрепляются между собой растяжками из капроновой нити так, что после обтяжки их бумагой действительно получается смешная фигурка клоуна. Дима придумал устройство, которое закрывает и открывает правый глаз клоуна. Но оно получилось громоздкое и сложное, поэтому мы о нем и не рассказываем. Идея эта интересна и над ней стоит поработать.

А теперь рассмотрим змеи с прямолинейными контурами. Сергей Касимов из Московской области и Дмитрий Егоры из Костромы предлагают простой прямоугольный змей (рис. 5). Как видите, здесь требуется всего две рейки. Прочность рамки и необходимый натяг растяжкам придает изогнутая рейка. Ребята правильно подметили, что передняя кромка несущих плоскостей змея не должна быть жесткой. И вот почему. При сильных порывах ветра существенно меняется подъемная сила, ведь угол атаки все время остается неизменным. А это приводит к тому, что змей неожиданно резко «подпрыгивает» вверх. Гибкая передняя кромка — своего рода крыло с изменяемой геометрией. При сильных порывах ветра рейка сгибается больше, уменьшается площадь крыла и как следствие подъемная сила.

«У нас в Архангельской области, — пишет Александр Бешенкин, — в последнее время ребята делают змеи-самолеты. Из

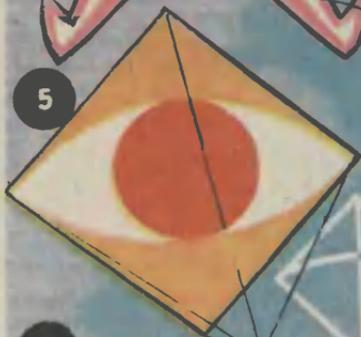
тонких палочек-реечек собираются крылья, стабилизатор, фюзеляж. Они склеиваются между собой, образуя довольно прочный каркас. Главная трудность — добиться минимального веса. Дело в том, что площадь треугольных крыльев по отношению к весу змея недостаточна и не создает необходимую подъемную силу. Змей такой конструкции можно запускать только при сильном ветре.

На рисунке 6 вы видите змея Бешенкина.

А вот такую конструкцию прислал на конкурс Руслан Рисмукамедов из Ташкента. Не правда ли, как неожиданно красиво может выглядеть змей-парусник на фоне проплывающих над ним облаков или голубого неба (рис. 7)! «Идея изготовить воздушный змей в форме парусника возникла у меня год назад, когда посмотрел фильм «Дети капитана Гранта», — пишет в письме Руслан. — Чтобы осуществить ее, мне пришлось много экспериментировать с плоскими каркасами, обтянутыми бумагой разной величины и формы. Наконец получилось то, что надо».

Мы намеренно ничего не рассказали о размерах змеев, о способах закрепления реек между собой, об уравнивании правой и левой половин, о гибких хвостах, справедливо рассудив, что решить эти вопросы каждый из вас сможет без нашей помощи.

За оригинальность конструкции плоских воздушных змеев, за творческий подход, наблюдательность и смекалку, проявленную участниками конкурса, награждаются почетными дипломами журнала: Вячеслав Бабалык, Сергей Базылев, Андрей Дегтярев, Дмитрий Александров, Сергей Касимов, Дмитрий Егоров, Александр Бешенкин и Руслан Рисмукамедов.





## АЖУРНОЕ ЛИТЬЕ

Олово теперь стало привычным металлом, но в XVI—XVII веках оно вывозилось в Россию из других стран и ценилось довольно высоко. Тонким слоем олова покрывали железные изделия, чтобы предохранить их от ржавчины. Из легкоплавкого серебристого металла отливали русские мастера посуду с рельефными украшениями. Поверхность изделий из мягкого, податливого олова легко обрабатывалась резцом. Поэтому отлитые изделия часто украшались гравированными орнаментами и надписями затейливой старославянской вязью. Много образцов оловянной посуды хранится в Историческом музее в Москве.

Из-за хрупкости олова ажурное литье из него применялось чаще всего в тех случаях, когда отливки крепились на основании из более прочного материала, например на дереве. Отлитые в мастерских ажурные полоски и бляшки с низким узорным рельефом набивали мелкими гвоздями на стенки деревянных ларцов и рам для зеркал. Иногда для большей декоративности под ажурные оловянные пластины подкладывали ярко окрашенную слюду, а сам узор золотили. Так отделаны деревянные панели Благовещенского собора Московского Кремля.

Технология старинного способа украшения изделий оловянными ажурными пластинками довольно проста и не требует сложного оборудования. Вы можете декорировать ларцы, шкатулки, настенные панно из дерева и металла.

При разработке эскиза, особенно для настенного панно, желательно использовать не только традиционные растительные мотивы, но и стилизованные изображения архитектурных сооружений, машин, зверей, птиц, рыб, насекомых. В эскизе нужно заранее учитывать технологические особенности ажурного литья, следить за тем, чтобы все элементы будущего рельефа, соприкасаясь, образовывали монолитную ажурную решетку. Если предполагается украсить крупные изделия, рельеф на эскизе следует разделить на несколько частей и потом отливать каждую отдельно. Любой узор состоит из повторяющихся элементов, так называемых раппортов. Достаточно изготовить литейную форму для одного такого раппорта, чтобы потом в ней отлить последовательно весь узор. Из двух-трех раппортов можно составить более сложный узор. Литейная форма в этих случаях для каждого раппорта изготавливается отдельно. Эскиз нужно делать на тонкой бумаге,

с которой будет просто перевести изображение на материал для формы.

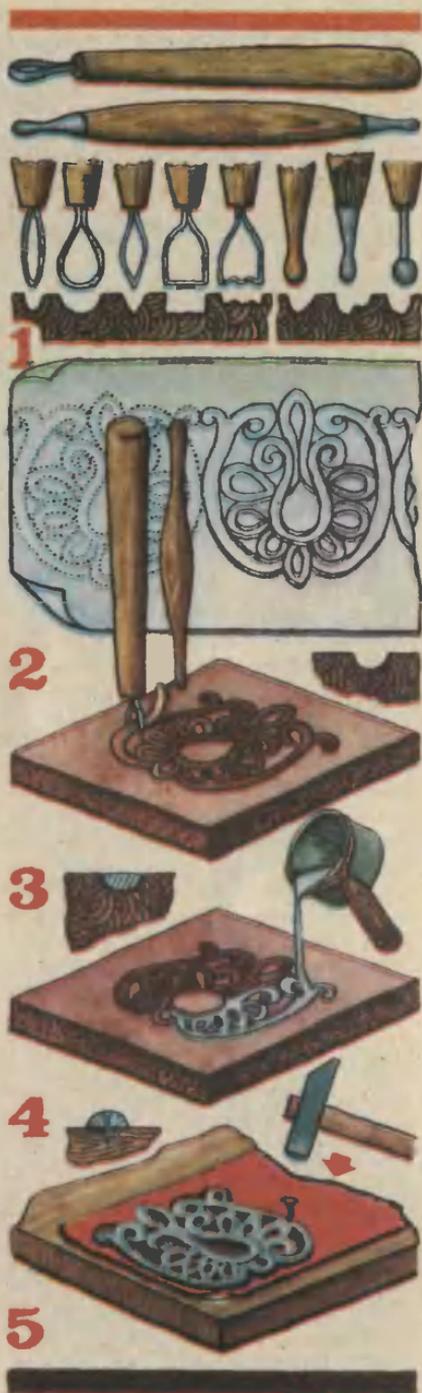
Отливку производят в глиняной или гипсовой форме. Глину нужно хорошо отмутить, то есть удалить из нее посторонние примеси. Широко известен способ отмучивания глины в воде. Разведенной в воде глине дают отстояться — песок и щебенка опускаются на дно, а травинки и щепки поднимаются на поверхность. Осторожно слив воду, снимают верхний слой глины. Подсушенную глину пускают в дело.

Есть и другой, менее известный способ отмучивания. Куски глины высушивают на солнце или в помещении, а затем толкут в ступе. Растворенную в порошок глину просеивают через мелкое сито, в котором остаются посторонние примеси. По мере необходимости глиняный порошок растворяют в воде, получая массу любой вязкости.

Но, пожалуй, самый простой способ отмучивания глины был изобретен в Японии. Правда, применялся он только зимой. В ясную морозную погоду комки глины клали на солнце. Влага, находящаяся в глине, замерзала. Лед на солнце быстро испарялся, не переходя в воду, а глиняные комья постепенно осыпались, превращаясь в порошок. Порошок просеивали и, смешав с водой, получали лишенный примесей глиняный раствор.

Формы для небольших отливок можно изготовлять из жирной глины, для более крупных — из тощей, в которую добавлено небольшое количество мелкого речного песка. Чтобы глина была однородной, в течение нескольких

1 — стеки и лошильники; 2 — эскиз ажурного узора бляшки; 3 — вырезание формы и лошечки; 4 — заливка металла; 5 — крепление бляшки на деревянную основу.



минут тщательно разминайте ее руками. Затем из хорошо промятой глины слепите прямоугольную плиту по размерам отливки, с небольшим припуском на поля. В зависимости от размеров толщина плиты будет колебаться от одного до двух сантиметров.

Если плита для формы выполняется из гипса, то ее нужно формовать с помощью деревянной рамки-опалубки, плотно прилегающей к ровной поверхности стола. Разведите гипс чистой водой до вязкости сметаны и заполните доверху рамку-опалубку. Резать литейную форму можно будет только после того, как гипс схватится, но не затвердеет. Во время работы затвердевший гипс время от времени слегка сбрызгивайте чистой водой из пульверизатора.

Резать литейную форму удобно специальными стеклами, наконечники которых можно сделать из старой спиральной пружины. Пружину отпустите в муфельной печи или на огне и разрежьте ножницами на полосы шириной 2—3 мм. Заточив у каждой полоски одну из сторон, согните их, как показано на рисунке. Затем, закалив, вставьте в отверстия, заранее просверленные в деревянных рукоятках. Стеки нужно изготовить не только различной конфигурации, но и различных размеров. Чем больше разных стеков, тем удобнее работать.

Кроме стеков, потребуются скальпель и лошительники. Лошительники можно вырезать из плотной древесины твердых пород: самшита, груши, яблони, бука, клена или березы. Готовые лошительники нужно пропитать горячим льняным маслом или натуральной олифой. Когда масло или олифа высохнут, рабочие части лошительников, имеющие в основном шаровидную форму, нужно отшлифовать до блеска мелкозернистой наждачной бумагой. Лошительники будут более надежными, если их



Фрагмент деревянной рамы, от-  
деланной оловом.

XVII век. Государственный Ист-  
орический музей, Москва.

рабочую часть выточить из стали, латуни или алюминия на токарном станке. Хорошие наконечники лошительников можно сделать из шариков от подшипников. Различной величины шарики приварите или припаяйте к металлическим стержням, которые затем насадите на деревянные рукоятки. Лошительниками уплотняют и выглаживают стенки формы до получения глянцевого блеска.

Переводить рисунок на плиту и резать форму можно только при таком состоянии материала, когда

глина, подсохнув, станет достаточно твердой, но не утратит способности легко резаться. Рисунок на гипсовую плиту перенесите способом припороха, а на глиняную — передавливанием. Чтобы переведенный рисунок был более четким, обведите его концом шила или иглы.

Литейная форма, вырезаемая на плите, представляет собой обратный рельеф. Каждому углублению в литейной форме будет соответствовать выступ рельефа на отливке.

Вырезая форму, следите за тем, чтобы срезы были четкими и чистыми. Качество резьбы во многом зависит от состояния формовочного материала. Слишком влажная глина прилипает к инструментам, а сухая, наоборот, крошится. Форму начинайте резать широкими стеками, а заканчивайте более узкими. Некоторые особо мелкие детали удобно вырезать кончиком скальпеля.

Закончив вырезать форму, смахните кистью попавшие в нее глиняные крошки и обработайте стенки лощильниками.

Готовую литейную форму можно заливать не только расплавленным оловом, но и сплавом олова со свинцом, оловянным припоем. Если нет муфельной печи и графитного тигля, металл довольно легко расплавить на газовой или электрической плите в жестяной банке. Чтобы не обжечь руки, прикрепите к банке толстой проволокой деревянную ручку. Для ручки больше подойдет древесина мягких пород дерева с низкой теплопроводностью — осины или липы.

Расплавленный металл должен заполнить все мельчайшие углубления формы. Чтобы металл быстро не остывал и долго сохранял текучесть, необходимую для равномерного заполнения формы, плиту с формой нужно предварительно нагреть. Нагретую плиту положите строго горизонтально

на оббитый жестью стол и осторожно влейте в форму расплавленный металл.

**Помните: работать необходимо в рукавицах и защитных очках, в хорошо проветриваемом помещении.**

Извлечь отлитый рельеф из литейной формы можно только когда металл совсем остынет, слегка поддев его кончиком скальпеля. Рельеф будет значительно легче отделяться от формы, если перед заливкой форму слегка присыпать тальком или графитовой пудрой. Графитовую пудру можно приготовить из стержня простого карандаша, измельчив его в ступке, а затем просеяв через мелкое сито.

Остывшая, металл дает усадку, но она настолько незначительна, что практического значения при ажурном литье не имеет.

Если грани рельефа на отливках получатся не очень четкими, их можно подправить гравировальными резцами и заодно, ес-

---

Настенное панно. Керамика, олово, фольга.  
Современная работа.



ли хотите, нанести гравированный рисунок.

Когда будут отлиты все элементы узора, можно приступать к их монтажу на украшаемом изделии. Ажурные бляшки и полоски крепят на деревянной основе мелкими гвоздями. В нескольких точках каждой бляшки или полосы просверлите сквозные отверстия по диаметру гвоздиков, предусмотрев углубления под шляпки.

Под ажурное литье можно подложить яркую цветную бумагу или фольгу.

Старые мастера не маскировали шляпки гвоздей, но при желании вы можете это сделать. На каждую шляпку положите небольшой кусочек канифоли. Нагретым паяльником осторожно наплавьте олово на заглубленную шляпку. Когда олово остынет, зачистите мелкозернистой наждачной бумагой этот участок рельефа.

После того как все бляшки и полосы будут прибиты, их можно спаять в местах стыка. Узор будет казаться монолитным.

Если ажурные отливки вы предполагаете крепить на металлической основе, например на медном или стальном листе, то припаяйте их к основе в нескольких точках паяльником. Эффектно выглядит ажурный узор на стали, меди или латуни, предварительно декорированных патинированием. Если ажурное литье выполнено из чистого олова, патинировать металлический фон различными химикатами можно и после монтажа: олово не вступает в реакцию с патинирующими растворами, в то время как фон из стали или меди приобретает определенную окраску. Как патинировать металлы, мы рассказали в первом номере журнала за прошлый год.

Прикреплять ажурные отливки к металлу можно и более надежным способом. Наложите отливку

на лист стали или меди, предварительно покрытый слоем декоративной патины. Просверлите сквозные отверстия одновременно на отливке и металлическом листе. Затем вставьте в отверстия кусочки медной проволоки и припаяйте их концы к отливке, тщательно замаскировав место спайки. Выступающие концы проволоки загните с обратной стороны листа и тоже припаяйте.

Оловянный рельеф имеет красивый серебристый блеск, благодаря которому он контрастно выделяется на темном фоне. Но при желании ему можно придать золотистый оттенок. В этих случаях поверхность оловянного рельефа покрывают одним-двумя слоями масляного лака. Второй слой наносят только после высыхания первого.

Ажурное литье хорошо сочетается с керамикой. Чтобы сделать настенное панно с керамической основой, нужно вылепить из глины плиту с «ковчегом» — углублением, соответствующим высоте рельефа. В местах крепления проткните плиту насквозь использованными спичками. Затем, не вынимая спичек, обожгите плиту в муфельной печи. При обжиге спички сгорят, а на их месте образуются сквозные отверстия. Крепить ажурное литье на керамической плите нужно медной проволокой так же, как и на металлическом листе. Под отдельные части рельефа можно подложить цветную фольгу или подкрасить фон масляными красками.

**Г. ФЕДОТОВ**

**Рисунки автора**

# МЫ И НАШИ РОДИТЕЛИ

Фантастический рассказ

Михаил ПУХОВ

Рисунки О. СОЛОВЬЕВОЙ

Как всегда, день начался удивительно.

Серезжка пришел к нам чуть свет (даже темно было), разбудил меня и сказал, что сейчас мы с ним пойдем на речку испытывать змей.

Я ему объяснил, что змеи в нашем краю не водятся (объясняя, я успел умыться); еще я объяснил, что змея — существительное одушевленное и поэтому нельзя сказать: «испытывать змей». Испытывать можно только то, что ты сделал своими руками. Например, робота.

Пока я возился на кухне, настраивая печь на приготовление завтрака, Серезжка долго смеялся. Насмеявшись вволю, он сказал, что я оказался глупее, чем он думал, потому что стыд тоже нельзя сделать своими руками, а он сейчас испытывает стыд за меня, поскольку я оказался глупее, чем он думал.

Тогда я пошел к себе в комнату, чтобы занести это Серезжино изречение в дневник для папы, пусть его куда-нибудь вставит, он у меня писатель. Поэтому я все интересные фразы записываю, у нас договор. Нам жаль, если хорошая мысль пропадает лишь потому, что я ее не записал.

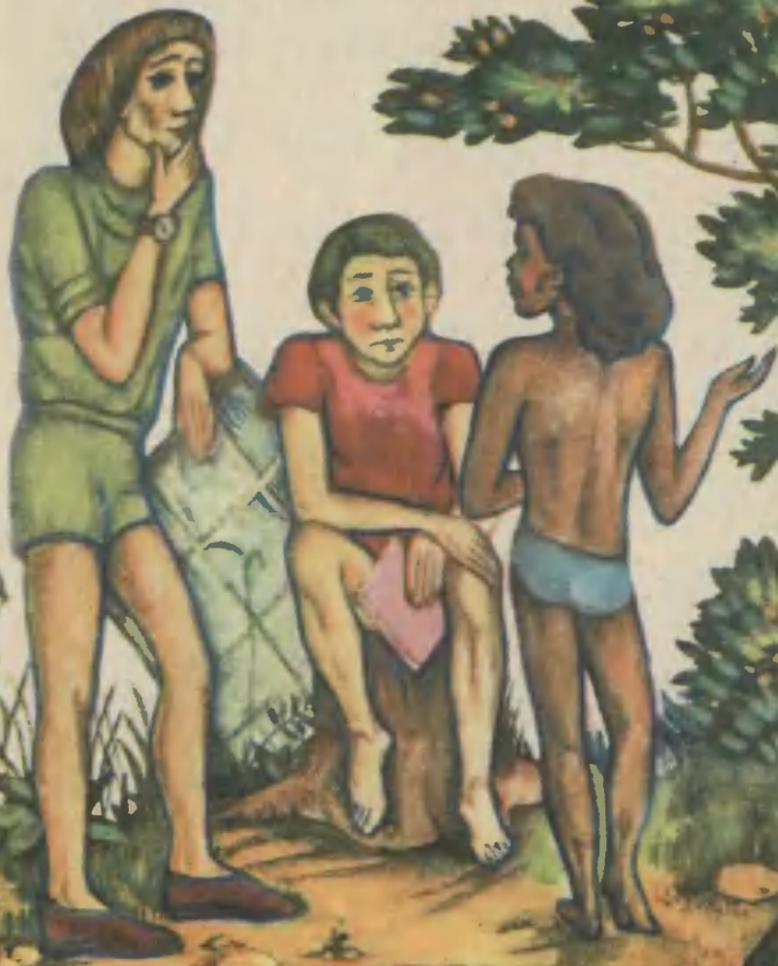
Когда я вернулся, печь тихо гудела, а Серезжка сидел на столе, болтал ногами и ждал. Я тоже подождал минут пять, а потом догадался посмотреть на дисплей. Печь стояла из-за противоречий. Оказывается, Серезжка заказал «яичницу всмятку и кофе черный с молоком», поэтому печь и остановилась. Я громко засмеялся, пошел к себе, записал этот Серезжкин заказ в дневник, вернулся и набрал новый: какао и гренки. И сказал, что именно он показал себя и во-

все идиотом, не умеет обращаться с такой простотой, как кибернетическая печь.

Пока я смеялся, Сережка тоже куда-то сходил и вернулся с моим словарем иностранных слов, он ужасно этот мой словарь любит. С помощью этого словаря он мне доказал, что «идиот» слово греческое, означает «человек, не принимающий участия в общественных делах», и поэтому я зря его так называю. Совсем незаслуженно.

Тогда я принес дневник на кухню, чтобы здесь, на месте, записать для папы про слово «идиот». Тут я увидел первую сегодняшнюю запись и сказал Сережке, что змей все-таки нельзя испытывать, можно только проверять у них условные рефлексы. А если не верит, пусть спросит у отца, он у него биолог.

Сережка на это даже не улыбнулся, просто вышел во двор, вернулся с длинной веревкой, намотанной на квадратную дощечку, и объяснил мне, что эта дощечка и есть водяной змей, который он вчера сделал и который сегодня мы будем испытывать в речке.





Потом я записывал всю эту историю в дневник, и наконец мы вышли из дому и пошли к реке. Было уже часов семь, но поселок спал. Вернее, спали домики; люди-то уже встали и возились на кухнях с гренками и какао.

Мы миновали границу поселка и окунулись в лес. Трава была совсем мокрая от росы, но лес проснулся: по верхушкам гулял ветерок. Мы бежали по тропинке, и Сережка рассказывал мне, что такое водяной змей и где он про него прочитал.

Он вычитал про него в одной старой книге. Водяной змей — это рыболовная снасть. К деревянной дощечке привязывают поводки с крючками и длинный шнур. Дощечка плавает в воде на ребре, а конец шнура держит в руке рыболов. В сущности, водяной змей ничем не отличается от воздушного: здесь течение, там ветер. Если рыболов умеет управлять змеем, тот может выделять удивительные вещи: приближаться к другому берегу, огибать коряги и плыть против течения. Все это он делает бесшумно, поэтому рыбы на него можно поймать видимо-невидимо, даже тайменя. Только нуж-

но сначала научиться управлять змеем; вот этим мы сейчас и занимаемся.

А выйдя на опушку, мы увидели дедушку Сашу.

Тогда мы, правда, еще не знали, что его зовут дедушка Саша и что он брат Вити Куницына. Просто навстречу нам по тропинке шли Витина мама, тетя Оля, и Витин папа, дядя Володя, и с ними какой-то пожилой человек. Мы с Сережкой нисколько не удивились, потому что тетя Оля и дядя Володя часто бывают здесь утром, когда остальные взрослые, кроме нас с Сережкой, еще возятся на кухнях с какао и гренками. Они еще совсем молодые, хоть и родились в середине прошлого века.

Таких родителей, как у Вити Куницына, больше ни у кого нет. Они совсем разные. Дядя Володя высокий, белобрысый и очень сильный. У него серые подозрительные глаза и выдающийся нос, а рот такой, что, когда он закрыт, его и не видно, будто у дяди Володи лицо без рта. А закрыт он почти всегда, потому что дядя Володя разговаривает мало. Еще у дяди Володи совершенно неповторимый лоб, это моя мама заметила. И лицо у него бледное, без всякого загара.

Тетя Оля наоборот. Она родом из Африки. Лицо у нее смуглое, а волосы короткие, курчавые, даже темнее, чем лицо. Еще у нее большие черные глаза и большие губы. Сама она тоненькая и на вид совсем слабенькая, хотя Сережка сам видел, как она поднимала пудовую гирию одной левой рукой. И много раз поднимала. Это она утреннюю гимнастику делала. Где-то здесь, в лесу, на этой самой опушке.

Вот такие они, Витины родители, совсем друг на друга непохожие. Похожи они только тем, что оба встают чуть свет, надевают спортивную форму и бегут в лес заниматься утренней гимнастикой, как и все, кто вернулся со звезд. Для послеполюетной адаптации, как говорит Сережкин отец. Витя Куницын тоже с ними ходит. А потом, окунувшись в речке или в озере, он сидит на берегу, смотрит на воду и на небо, а потом — хлоп! — выдает точный прогноз на завтра. Причем никогда не ошибается. Так больше никто не умеет, даже Сережкина мама предсказывает погоду только когда она кому-то необходима. Допустим, для урожая нужно, чтобы завтра был дождь. Тогда Сережкина мама говорит: «Завтра будет дождь», и на завтра действительно идет дождь. Но Сережкина мама не волшебница. Она инженер-синоптик.

Витя Куницын, наоборот, ошибается, только когда Сережкина мама делает погоду. Если синоптики не вмешиваются, он предсказывает погоду точно. Ведь он родился вдали от Земли и воспринимает природу не как мы. У него свежий взгляд. Сережкина мама уже решила, что, когда Витя Куницын вырастет, он обязательно пойдет работать к ней в бюро погоды. Им такой человек очень нужен, чтобы зря в погоду не вмешиваться и не тратить энергию попусту.

То, о чем я сейчас пишу, называется лирическим отступлением. Папа меня учит, что лирическое отступление нужно делать покороче. «Учти, сын, — говорит он, — всякое отступление от темы есть отступление. Наступай, и материал тебе покорится».

Так учит меня мой папа, а он в этих вопросах «профи», как он сам говорит. Профессионал. Поэтому я и перехожу в лирическое наступление.

Мы с Сережкой бежали по тропинке к реке испытывать водяной змей, а на опушке стояли в спортивной форме тетя Оля и дядя

дя Володя, такие между собой несхожие, и с ними еще один человек, пожилой, но тоже в спортивной форме. Мы их поздравили с добрым утром и побежали дальше. Тетя Оля сказала пожилому мужчине: «Это Витины товарищи», а ответа я не услышал — было уже далеко, и я думал о другом. Я думал об этом незнакомом пожилом мужчине, потому что внешность у него была немного странная, непонятно почему.

Вдруг Сережка остановился, и на лице у него появилось одно очень сильное выражение, означавшее, что он загорается новой идеей. Увидев это, я сразу понял, что испытаний змея сегодня не будет.

Поняв это, я присел на пенек и стал наблюдать за Сережкиным лицом. Когда он загорается новой идеей, смотреть очень интересно. Сначала на Сережкином лице, как на фотобумаге, проясляется новая мысль, и кажется, что она вот-вот станет очевидной всем без всякого исключения. Что-то вроде телепатии, «псевдонауки номер один», как величает ее Сережкин отец. И он прав, потому что спустя секунду эта почти очевидная мысль, вместо того чтобы стать общедоступной, вдруг исчезает с Сережкиного лица и уходит вглубь, и Сережка начинает изъясняться таинственным шепотом.

Загоревшись, Сережка сказал мне таинственным шепотом:

— Этот незнакомый человек... Ты его хорошо разглядел?

— Конечно, хорошо.

— И ничего не заметил?

Я подумал, подумал...

— Что-то заметил, но не понял что.

— А разве ты не заметил, — таинственно сказал Сережка, — как он похож на тетю Олю?

Это Сережка увидал очень точно. Сразу же их лица встали передо мной как живые портреты. Тетя Оля, правда, еще молодая, а незнакомец совсем старый, но волосы у него такие же курчавые, как у нее, только седые. И губы такие же, и цвет лица. Все это Сережка правильно углядел. Только что в этом подозрительного?

А вдруг это ее папа?

Я ему так и сказал:

— А вдруг это ее папа?

— Папа? Какой еще папа?

— Обыкновенный папа, — сказал я. — Витькин дедушка.

Сережка немного помолчал. Соображал, как бы меня уязвить поизысканнее.

— Ну что ж, — сказал он наконец. — Мысль хорошая. Может быть, это действительно ее папа. Наверняка папа. Очень дельная мысль.

Я на всякий случай кивнул, хотя было ясно, что он меня разыгрывает. Но в таких случаях я не показываю виду. Надо же сделать человеку приятное, особенно если это твой товарищ Сережка.

— Очень дельная мысль. — Сережка задумчиво покачал головой. — Только объясни, будь добр, почему тогда он так похож на дядю Володю?

Я вспомнил: точно — похожи друг на друга чрезвычайно.

Во-первых, лоб у незнакомца точь-в-точь дядиволодин — такой же высокий, неповторимый. Нос такой же выдающийся. И сам он, наверное, такой же молчаливый...

— Или ты считаешь, что он и его папа? — язвительно сказал Сережка.

Некоторое время мы молча думали.

— Слушай, — предложил я наконец, — пойдём ещё раз на них взглянем. Надо проверить. Вдруг мы все это выдумали?

По лицу Сережки было видно, что он в своем уме и в своей памяти уверен. Но все-таки мы пошли назад, на этот раз не по тропинке, а лесом, в обход. Вымокли ужасно, потому что трава мокрая и кусты тоже мокрые от росы. Вот по этим кустам мы к ним и подобралась. Они все трое стояли на тропе и разговаривали. То есть разговаривали тетя Оля и старик, а дядя Володя молчал и подозрительно поглядывал на кусты, в которых мы с Сережкой затаились. Все было точно, память нас не подвела. Сходство так и бросалось в глаза. Мы постояли, посмотрели на них, потом посмотрели друг на друга и тихонько пошли назад. И когда вышли на тропинку, Сережка сказал:

— И вообще. Даже если он их дальний родственник. Ведь дядя Володя с Севера, у него все родственники северяне. А тетя Оля из Африки, и все родственники у нее африканки. Не может же он происходить одновременно и с Севера и из Африки!



— Да. Это только Витя родом и оттуда и оттуда, — сказал я. — На то он их сын.

— И никаких пап у них давно нет, — сказал Сережка.

Это точно. Ни пап нет, ни мам. Ведь они почти через сто лет вернулись! Какие тут папы и мамы! Стало мне так грустно, что я даже в дневник ничего не записал.

До реки мы шли молча. Холодно было в мокрых штанах и мокрых тапочках.

На берегу сидел Витя Куницын с влажными волосами, а с ним незнакомый мальчик нашего возраста по имени Коля.

— Здравствуйте, — сказал Витя Куницын. Потом он посмотрел на небо (солнце уже приподнималось над лесом) и добавил: — Завтра дождь после обеда, можешь передать своей маме. Вы там моего брата не встретили?

— Брата? Нет, — сказал Сережка. — Вот родителей твоих видели.

— А он с ними и прогуливается, — объяснил Витя. — Такой седой и курчавый. Его Сашей зовут. Давно они не виделись, лет восемьдесят. А это мой двоюродный внук Колька, сын Сашиной дочери. Они вчера к нам из Австралии прилетели.

Никакого змея мы в тот день не испытывали, тем более что Сережка его в лесу потерял, когда мы в кустах сидели. Нам вместо испытаний Коля про Австралию рассказывал. Мы с Сережкой ни разу в Австралии не были. Там Колины родители на ферме работают — разводят кроликов и кенгуру. И дедушка Саша, Витин брат, которого мы встретили, тоже там работает, хоть и старый. Но он еще крепкий и поэтому тоже работает.

Дедушка Саша, как выяснилось, первый сын тети Оли и дяди Володи. Он родился еще до полета. Когда он родился, детей воспитывали не в семье, как сейчас и как раньше, а в специальных школах-интернатах. Поэтому тетя Оля и дядя Володя не могли взять с собой своего первого сына Сашу и оставили его на Земле в интернате, а сами улетели на звездолете разведывать другие миры. А их сын Саша постарел на восемьдесят лет, стал дедушкой Сашей и теперь прилетел из Австралии, чтобы Витиним родителям было легче снова привыкать к Земле. А вот Витя родился в космосе и поэтому тоже еще не постарел.

Мы еще долго слушали про Австралию, а потом разошлись по домам, договорившись завтра встретиться. Когда я пришел домой, папа пил какао и ел гренки, а мама уже ушла, ее срочно вызвали на работу. Всю эту историю я еще не успел записать в дневник и рассказал ее папе по памяти, пусть он ее куда-нибудь вставит, мне не жалко. Он выслушал меня очень внимательно, все время морщил лоб, несколько раз переспрашивал, а потом долго думал, листал какие-то справочники, разговаривал с кем-то по стереофону и в конце концов сказал, что точно, есть такое явление в теории относительности, оно называется «парадокс близнецов». Явление заключается в том, что если кто-то улетит куда-нибудь на звездолете с большой скоростью и потом вернется на Землю, то почти не постареет, а его родственники, которые остались на Земле, могут даже умереть от старости. А парадокс состоит в том, что моему папе в это трудно поверить. Папа добавил, что эта идея любопытна, но вставить ее никуда не удастся, потому что она давно использована, а читателю нужны мысли достаточно свежие и совершенно безумные.

Потом папа пошел в кабинет работать, то есть изобретать све-

жие безумные идеи, а я наделал себе пирожков с капустой и сел решать задачки по теоретической физике. Я немного увлекся и опомнился только когда мама позвала обедать. За обедом я все ей рассказал (а папа не обедал, он выдумывал безумные идеи), и она ни в какие справочники не стала заглядывать, а просто погрузилась и сказала печально: «Несчастные матери». Даже непонятно, кого она имела в виду, потому что я ей о матерях не рассказывал, а только о дедушке Саше и о Вите Куницыне.

Ночью мне приснился сон, будто я уже старенький и с бородой, а папа бегаёт по лесу в коротких штанишках, мокрых от росы, и что-то записывает в дневник. Я его за это учу уму-разуму, а он сердится и говорит, что эта идея недостаточно свежая и совсем не безумная.

На другой день мы вчетвером снова встретились на реке. Перед встречей мы с Сережкой видели в лесу тетю Олю и дядю Володю. Вели они себя странно: тетя Оля молчала, и губы у нее были даже больше, чем обычно, а дядя Володя говорил что-то тихое и неразборчивое, но, увидев нас, тоже умолк. Витя Куницын, когда мы пришли к нему на берег, объяснил, что это его родители ссорятся. Они часто ругаются между собой, у них такая привычка. Тогда мы поговорили о привычках взрослых и нашли, что они у них очень нерациональные.

Я сказал, что, когда ссоримся мы с Сережкой, мы почти не ругаемся. Просто он идет в одну сторону, я в другую. Например, по домам. И мы какое-то время отдыхаем друг от друга, пока не помиримся. И конечно, мы никогда не ругаемся. Почему взрослые так не могут? Они почему-то кричат друг на друга и молчат только когда дети рядом. Вернее, когда они видят, что дети рядом. Когда они этого не видят, они такие слова произносят, что гораздо лучше бы им разойтись по домам и немного отдохнуть друг от друга, пока не помирятся.

Сережка на это сказал, что рассуждать легко, но взрослым трудно понять друг друга, они ведь разные люди. И как быть, если двое живут несколько лет в кабине звездолета? Разойтись в разные стороны они не могут. Что им делать? Надевать скафандры и выходить в открытый космос, чтобы отдыхать друг от друга? Вскоре у них поневоле возникнет привычка ругаться. Без ссор ведь тоже не обойдешься.

Тут я сказал, что без ссор обойтись можно; в результате мы едва не поссорились. А Витя Куницын обиделся за своих родителей и сказал, что это только мы с Сережкой можем разойтись по домам. Родители — мои, например, или Сережкины — этого лишены. Дом у них один, и он еще меньше звездолета.

Сережка возразил: у его родителей есть работа, и каждый из них может отдохнуть от другого на работе. Все-таки это лучше, чем в открытом космосе.

Словом, Сережка с Витей Куницыным тоже чуть не поссорились, но потом Сережка сказал, что непедагогично ругаться при детях. Он имел в виду Витиново внука Колю. Но Коля обиделся и попросил Сережку не задаваться: они с Сережкой родились в одном году и в одном месяце, и Коля даже на три дня раньше. А если уж Сережке необходимо неравенство, пусть обращается с Витей не как с ровесником, а как с пожилым человеком, потому что Витя-то точно родился на семьдесят лет раньше, во время полета в космосе.

Витя Куницын сказал, что возраст ничего не значит. Например, его

брат Саша всегда мирит родителей, дает ценные советы и наставляет их на путь истинный. Советы эти ценные в том смысле, что теть Оля и дядя Володя эти советы ценят и всегда к ним прислушиваются. Тут мы все сразу помирились и начали мечтать, что как было бы здорово, если бы и мы учили своих родителей уму-разуму. Мы долго мечтали и решили, что несправедливо, когда происходит наоборот, и что дедушка Саша счастливый человек, раз теория относительности и парадокс близнецов позволяют ему давать ценные советы своим родителям.

Потом мы все искупались, потому что солнце поднялось высоко и стало жарко, а потом грелись на берегу с мокрыми волосами, а Сережка увидел бабочку и начал ее ловить, но только распугал. После бабочки он вспомнил про свой водяной змей и сказал, что неплохо бы половить рыбки и что он даже помнит, где потерял змей, но что ему лень за ним идти. Тогда я вызвался добровольцем; я больше люблю лес, чем воду. Я оставил их втроем и пошел искать. Ничего я не нашел, но хорошо погулял, а когда вернулся, на берегу сидел один Сережка с таким видом, будто опять загорелся новой идеей.

Он сказал, что думал о генетике и о взаимопонимании. Он придумал, что дедушка Саша похож на родителей не только внешне, но и внутренне. Тем не менее найти у них понимание ему непросто. Ведь если он сильно похож на теть Олю, то это еще не значит, что ей легко его понять. Ведь он также сильно похож и на дядю Володю. Поэтому тете Оле понять дедушку Сашу не легче, чем дядю Володю. И дяде Володе по этой причине тоже очень трудно понять дедушку Сашу, вообще разным людям понять друг друга бывает сложно. И никакие родители своих детей полностью не понимают, потому что даже друг друга понимают с трудом. А если ты не понимаешь человека, то как же можно учить его уму-разуму и наставлять на путь истинный?

Другое дело дети, сказал Сережка. Вот дети понимают своих родителей по-настоящему. Если Сережка похож на свою маму, то это не только внешнее сходство. Он похож на нее внутренне: все, что есть в ней, есть и в нем, он все это унаследовал. И еще в Сережке есть все, что есть в Сережкином папе; все отцовские качества присутствуют и в Сережке. Сережка унаследовал все качества своих родителей и поэтому прекрасно понимает обоих.

Потом Сережка спросил меня, прав ли он, и я ему сказал, что прав. Я тоже очень хорошо понимаю и папу и маму. И тогда Сережка сказал, что раз это правда, то кто же должен кого учить уму-разуму и наставлять на путь истинный: родители детей или наоборот? И сам же ответил, что наоборот.

Потом пошел дождь, который вчера предсказал Витя Куницын, и мы побежали домой. Дома я рассказал все папе и маме, и они внимательно меня выслушали. А когда я заявил, что теперь моя очередь наставлять их на путь истинный, мама ушла в другую комнату и долго там что-то делала: то ли плакала, то ли смеялась. А папа подумал-подумал и сказал, что мысль вроде бы свежая и достаточно разумная, только я еще должен поднабраться жизненного опыта. А пока у меня опыта нет, сказал папа, он эту мысль куда-нибудь вставит, с моего разрешения.

Жалко ведь, когда такая хорошая идея пропадает напрасно.

# КОНСТРУКТОР ЖЕЛЕЗНЫХ ЛЮДЕЙ

Сегодня мы познакомим вас с человеком, для которого техническое творчество поначалу было всего лишь детским увлечением, а с годами переросло в серьезный труд, захвативший его на всю жизнь. Конечно, так бывает далеко не всегда: не обязательно же всем участникам технических кружков становиться конструкторами или изобретателями! Но несомненно одно: ни для кого юношеское хобби не проходит напрасно. Увлечение техникой прививает умение логически мыслить, анализировать, развивает фантазию, сообразительность, умение критически относиться к собственным ошибкам.

Мы уверены, что рядом с вами много взрослых людей, трудовую судьбу которых во многом определили технические фантазии юности. Попробуйте расспросить своих родителей, учителей, руководителей кружков, а потом напишите нам. Впрочем, может быть, вы сами уже начали трудовую жизнь, тогда расскажите о себе.

Лучшие из этих рассказов мы с удовольствием напечатаете в журнале.

На Всемирной выставке 1937 года в Париже впервые была представлена экспозиция нашей страны. Внимание посетителей павильона СССР привлек первый советский робот. На широкой груди квадратноголового «человека» красовалась загадочная монограмма: «В2М». Так зашифровал свое имя создатель робота: Вадим Викторович Мацкевич. Вот только мало кто верил, что изобретателю нет еще и 16 лет, что он ученик восьмого класса обыкновенной средней школы в провинциальном российском городе Новочеркасске...

— Началось, конечно, не с робота, — вспоминает Вадим Викторович, ныне известный изобретатель, кандидат технических наук. — Помню первое свое «изобретение». Было мне тогда лет 9—10. Отец часто жаловался, что

слишком медленно подогревается на примусе вода для бритья. Ну, я взял два уголька, подсоединил к ним два провода, сунул в розетку — через полминуты вода бурлила вовсю! Конечно, не советую нынешним юным техникам проводить такие «опыты» с электричеством, тем более что в любом магазине электротоваров можно купить отличный кипятильник... Но думаю, что именно с того дня и почувствовал я вкус к изобретательству.

Должен сказать, что тогда, в 30-е годы, была у нас в Новочеркасске маленькая, но очень хорошая станция юных техников. Было там несколько добрых, внимательных взрослых, искренне желавших, чтобы из нас, мальчишек, выросло что-нибудь путное, чтобы мы не слонялись бесцельно по улицам, а делали что-то полезное для людей и интерес-

ное для самих себя. Помню, наш плотник сколотил для моей радиопередвижки такой великолепный ящик, что просто неудобно было после этого самому ударить в грязь лицом. Жаль, не запомнил я имени этого хорошего человека...

А роботами я «заболел» в 1935 году. Тогда у нас в Новочер-

каске показывали американский научно-фантастический кинофильм «Робот инженера Риппля, или Гибель сенсации». Сюжет фильма был захватывающий. Ин-

«Герой» Всемирной выставки в Осане — теперь экспонат музея ЦСЮТ. А учеников Вадима Винтовича занимают новые проблемы.



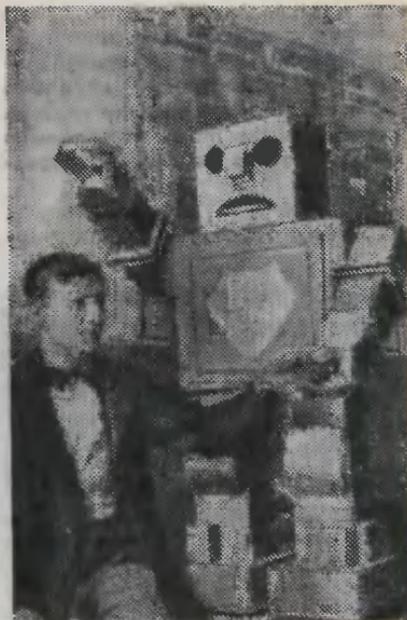
женер Риппль изобрел робота, способного заменить на предприятии огромное количество людей. Тысячи рабочих оказываются на улице. Рабочие восстают против техники, приносящей им безработицу и голод. Тогда армия направляет роботов против восставших. Бездушные машины крушат все на своем пути, гибнет и сам изобретатель...

Этот фильм я просмотрел, наверное, раз шесть. И решил: дайка сделаю такого же робота, только чтобы он был добрым и приносил людям пользу!

Вначале мало кто одобрял мое увлечение. Товарищи надо мной смеялись: ничего у тебя не выйдет, лучше лепи радиоприемники, это легче... Находились такие взрослые, что говорили: «И что это вас, молодой человек, заинтересовали какие-то заокеанские выдумки? Роботы — это продукт чуждых нам взглядов!» Тем более увлечение робототехникой было в те времена дорогим удовольствием. Требовались, например, высококачественные шарикоподшипники, а их наша промышленность тогда еще не производила. В магазинах они продавались, но импортные, и стоили таких денег, что мальчугану вроде меня оставалось только любоваться ими через витринное стекло.

И тут нашелся человек, который мне помог. Это был комсомольский секретарь Костя Ерофицкий. Он сказал: «Разве вы не видите, что для него эти роботы не игрушка, он всерьез ими увлечен! Так что же в этом плохого? Чем его отговаривать, давайте лучше поможем!» По его настоянию мне выдали целый ящик белой жести и — мог ли я мечтать? — десять новеньких шведских подшипников.

Для любого увлеченного техникой мальчишки важно, чтобы на его пути встречались добрые, отзывчивые люди, способные направить мальчишескую энергию в надежное, полезное русло. Так



На фотографии сорокапятилетней давности школьник Вадим Мацкевич со своим первым роботом.

вот, мне, я считаю, очень повезло в жизни. Рядом со мной всегда находились такие люди. Благодаря им и удавалось мне часто добиваться успеха в задуманных мною делах.

На первого моего робота — того самого, что потом побывал в Париже, — ушло два года кропотливого труда. Этот механический человек ростом в 1,2 метра управлялся по радио с помощью простейшего искрового передатчика и выполнял восемь команд. Он двигался на свет и стрелял из пистолета. Им можно было командовать и по проводам, нажимая кнопки на выносном пульте.

К тому времени, когда Вадим Мацкевич окончил школу, его имя было уже настолько известно, что на факультет автоматики

и телемеханики Московского энергетического института его приняли даже без экзаменов. Но спокойно учиться пришлось недолго. Началась война с гитлеровской Германией. Студенты МЭИ вместе со всеми оставшимися в городе москвичами рыли противотанковые заграждения, дежурили на крышах домов во время воздушной тревоги — тушили зажигательные бомбы. Многие уходили на фронт защищать столицу. Записался в ополчение и третьекурсник Мацкевич. В победе над врагом на подступах к Москве есть и доля его усилий, и капля его крови... А вскоре пригодились и знания по электронике. В 1942 году его направляют на учебу в авиационную академию, и с 1943 года В. В. Мацкевич — испытатель новой авиационной техники.

— Работа эта была сродни войне по трудности, напряженности, а подчас и опасности, — рассказывает Вадим Викторович. — На раздумья и эксперименты время отпускалось минимальное: ведь нужно было добиться, чтобы наши самолеты сегодня, сейчас, а не завтра летали лучше, чем фашистские...

Есть в боевых самолетах прибор, предупреждающий о приближении самолета противника. В те годы это устройство было очень громоздким, да и срабатывало оно лишь тогда, когда вражеский самолет подходил уже почти вплотную. Зачастую у пилота оставались доли секунды, чтобы придать машине положение, выгодное для боя. А Мацкевич придумал устройство с дальностью действия 10 км, к тому же все оно могло вписаться в кулаке... Выдавшие виды авиаторы поначалу отказывались даже обсуждать эту «игрушку». «Вы без году неделя как пришли в авиацию, — говорили ему, — а уже думаете открывать в ней Америку. Такого не бывает, молодой человек!..»

Но жизнь показала, что даже из самых солидных правил бывают исключения. Первые же боевые машины, оборудованные этими «игрушками», дали пилотам как бы второе зрение. «Чудак ты, да и только! — воскликнул тогда Артем Иванович Микоян, знаменитый авиаконструктор. — Как ты можешь быть таким спокойным? Ты должен прыгать, плясать... Ты сам не понимаешь, какую важную вещь сделал!..»

— А как же с роботами? — спрашиваю я Вадима Викторовича. — Наверное, об этом мирном увлечении пришлось начисто забыть?

— Представьте себе, ни на один день не забывал! Бывало, держу в руках какое-нибудь сложнейшее электронное приспособление, а в голову лезет мысль: вот бы мне такую технику тогда, когда мастерил робота! Особенно обидно бывало, когда на моих глазах выбрасывали на свалку отслужившие свой срок, но еще действующие механизмы автоматических систем самолетов: моторы, реле, гироскопы... Я сразу вспоминал, с каким боем доставал для робота самые простые детали.

Но, конечно, во время войны, да и сразу после Победы было не до роботов. Только в конце пятидесятых годов снова посчастливилось заняться любимым делом. Теперь уже я руководил работой таких же мальчишек, каким сам был 20 лет назад. На подмосковной Чкаловской станции юных техников мы с ребятами сконструировали и построили большого робота. Он был ростом в 1,8 метра, выполнял 18 команд по радио, мог видеть и слышать.

Многие из тех ребят за прошедшие годы стали видными специалистами. Вот у меня в руках книжка. Ее написал один из мальчишек с Чкаловской станции — Юра Андреев. Сейчас он доктор наук, крупный ученый в области кибернетики. Вот и для него ро-

боты стали делом всей жизни! Обратите внимание на дарственную надпись: «Моему первому учителю кибернетики». Могу только пожелать всем учителям получать от своих учеников такие подарки!..

На Всемирной выставке ЭКСПО-70 в японском городе Осаке роботам был отведен почти целый павильон. Каких только роботов здесь не было! Разнообразные роботы-секретари, роботы-продавцы, роботы-няньки, роботы-клоуны, роботы-меломаны... Но, по всеобщему признанию, в этой разношерстной толпе металлических и пластиковых «людей» не было равных роботу из СССР. Построило его новое поколение юных кибернетиков на той же Чкаловской станции под Москвой, снова под руководством В. В. Мазкевича. Трудно перечислить все способности этого робота-гиганта высотой более 2,5 м. Он был настолько «артистичен», что даже танцевал под музыку, одновременно «изображая» ее на цветомузыкальном экране. Великан умел видеть, слышать, понимать человеческую речь, решал сложные математические задачи. Но, пожалуй, секрет его популярно-



Вначале нужно постигнуть азы радиотехники...

сти заключался не в сложности схемы и даже не в разносторонних «дарованиях». Газеты писали: «Трудно передать восторг, с которым смотрели на работа японцы, особенно дети». Подчеркиваю: «Особенно дети!» Вот в чем секрет: наш робот прежде всего был добрым. И в этом, мне думается, главная его «заслуга» — точнее, заслуга тех, кто над ним трудился.

Близится вечер. За окном Центральной станции юных техников сгущаются тени. Мой собеседник поглядывает на часы. Я понимаю:

## Письма

Я читал, что в XI пятилетне сельское хозяйство страны получит 1 млн. 870 тыс. тракторов. А сколько тракторов собирают на тракторостроительных заводах за один день?

Н. Тихонов, г. Челябинск

Каждый день с конвейеров наших тракторных заводов сходят 1500 машин. Наша страна выпускает тракторов больше, чем США, ФРГ, Великобритания и Франция, вместе взятые.

Мне говорили, что выдающийся авиаконструктор А. Н. Туполев строил не только самолеты, но и корабли. Это верно?

В. Осипов, Калининская обл.

Когда в 20-х годах А. Н. Туполев работал в ЦАГИ, под его руководством был спроектирован, построен и испытан первый отечественный торпедный катер Ш-4. По своим характеристикам он превосходил зарубежные образцы того времени.

Я слышал по радио, что у нас в стране строится солнечная элек-

скоро начнут собираться ребята, члены кружка юных радиоэлектроников, который ведет Вадим Викторович. И я спешу задать ему еще один, последний, вопрос:

— Вадим Викторович, вот вы говорите: добрая техника... А в начале нашей беседы вы рассказали о старом приключенческом фильме, в котором роботы были «злыми» и действовали против людей. В последние годы проблема «добрый» и «злой» техники волнует многих. Некоторые философы и фантасты опасаются, что со временем роботы могут выйти из-под контроля создавшего их человека. Современные роботы уже обладают, как и люди, памятью и нервной системой. Не за горами, вероятно, и создание искусственного разума... Как вы считаете, насколько реальна такая опасность?

— Да, вы правы, эта проблема хоть и несколько преувеличивается в романах, но, по-видимому, не зря волнует ученых и писателей. И кстати, не только в последние годы. Еще в XIX веке английская писательница Мэри Шелли опубликовала фантастическую повесть «Франкенштейн».

Кстати, сюжет этого произведения предвосхитил и американский фильм о незадачливом инженере Риппле, и многие другие фильмы и книги подобного пошиба... Вышедший из повиновения искусственный сверхчеловек жестоко расправляется со своим создателем, молодым ученым-энтузиастом Франкенштейном. Трагедия этого изобретателя, на мой взгляд, состояла в том, что он, давая жизнь своему творению, не обдумал всех возможных последствий его появления на свет. Так более 150 лет назад далекая от техники писательница высказала гениальную мысль: одной любознательности в науке, оказывается, недостаточно! Кроме умелых рук, обширных знаний и трудолюбия, ученому необходим трезвый разум, кристальная честность и искреннее желание принести пользу людям. Именно людям, а не одному себе. Без этого за постройку робота лучше и не браться!

М. САЛОП

тростанция. Хотелось бы знать, где.

Н. Колесников, г. Ташкент

Солнечная электростанция сооружается в крымском селе Мысовое. В разгаре первый этап работ — создание полигона для испытаний гелиостатов — вогнутых зеркал.

Как давно применяются шарниподшипники?

А. Николаев, г. Тольятти

Прообраз современных подшипников — шары из чугуна и бронзы и специальные желобы

для их качения часто встречаются в технике XVIII и XIX веков.

Я читал, что грузовик может ездить не на бензине, а на природном газе. Насколько это выгоднее?

М. Лотяну, г. Кишинев

Давайте посчитаем. Четырехтонному ЗИЛу на сто километров с грузом нужно 32 литра бензина. Стоят они 4 рубля 80 копеек. Стоимость сжатого метана обойдется в 1 рубль 82 копейки. Экономия — 2 рубля 98 копеек.



## ИГРАЙ, МОЙ БАЯН...

В истории изобретений можно встретить немало примеров, когда давно известные вещи, соединенные вдруг кем-то особым образом, давали совершенно новое качество. Так получилось и с ручной гармоникой. Почти пять тысяч лет знаком людям звучащий язычок — металлическая пластинка, колеблющаяся под напором воздуха. Мехи тоже известны с незапамятных времен — сперва кузнечные, а потом органные. И клавиатура была изобретена много веков назад. А возраст ручной гармоники, сочетающей в себе и то, и другое, и третье, на фоне этой старины можно считать младенческим — чуть больше ста пятидесяти лет.

Работавший в Берлине музыкальный мастер Фридрих Бушман пользовался при настройке органов и фортепиано инструментом собственной конструкции — маленькой коробочкой, в которой под напором вдуваемого ртом воздуха звучал язычок, издавая тон определенной высоты. Однако

мастеру не нравилось, что одна рука была занята инструментом. Бушман вделал эту коробочку в мехи. Теперь во время работы мастер ставил инструмент рядом с собой, растягивал мехи кверху и отпускал. Сжимаясь под давлением собственного веса, мехи подавали воздух на язычок. Обе руки мастера оставались свободными, а кроме того, не нужно было дуть ртом, что тоже облегчало работу. Потом Бушман догадался, что инструмент можно снабдить несколькими язычками для настройки разных тонов, а чтобы язычки не звучали одновременно, оснастить их клапанным механизмом.

А еще позже мастер понял, что изобретенную им конструкцию можно превратить в самостоятельный музыкальный инструмент.

Правда, незадолго до этого появилась фисгармония, которая уже сочетала в себе и звучащие язычки, и мехи, и клавиатуру. Но фисгармония была громоздким салонным инструментом, а

ручная гармоника впоследствии вышла на площади и улицы, стала народной — словом, обрела новое качество.

Так мастер, облегчая себе труд (сейчас мы назвали бы это рационализацией), изобрел новую форму музыкального инструмента. Форму, но пока не сам инструмент, потому что играть на нем было еще нельзя: ведь клапанный механизм предназначался лишь для настройки. И хотя позже Бушман пытался осуществить свой замысел и сделать ручную гармонику, получилось у него нечто примитивное, вроде детской игрушки.

И вот одна из таких игрушек попала в руки венскому органному мастеру Кириллу Демиану, а спустя некоторое время, в 1829 году, он взял привилегию на инструмент, названный им аккордеоном. На аккордеоне уже можно было играть — правда, очень простые мелодии и только в одной тональности, но это была музыка, а не надоедливая для взрослых детская забава. Аккордеон Демиана имел пять кнопок на левой стороне и пять на правой.

Здесь бы надо остановиться и точнее разобраться в истории. Аккордеон мы привыкли считать гораздо более современным инструментом, чем гармошка, и вдруг оказывается, что он старше! А кроме того, ведь у аккордеона фортепианная клавиатура для правой руки, а речь идет о кнопках.

Но подождем пока уточнять этот вопрос, а посмотрим, как гармошка попала в Россию. Произошло примерно то же самое, что сейчас происходит с нашими балалайками. Их покупают иностранные туристы и увозят домой в качестве экзотического сувенира. Так и в Россию привозили ручные гармоники — не туристы, конечно, а купцы, моряки, артисты.

Однако очень скоро гармоника

превратилась на русской земле из экзотического инструмента в народный. А обязаны мы этим, как ни странно, не музыкальным мастерам, а тульским оружейникам.

Летом 1830 года один из них, Иван Сизов, поехал на ярмарку в Нижний Новгород и там услышал гармонику в руках купца из Европы. Сизов выторговал у купца гармонику, тогда еще довольно дорогую. Привез домой и, как всякий любознательный мастерской, первым делом разобрал инструмент и изучил его устройство. Убедившись, что ничего особо сложного в нем нет, тем более для тульского оружейника, взял и сделал своими руками такой же.

Очень скоро изготовление гармоник стало в Туле повальным увлечением, а через каких-нибудь десять лет налаживается и фабричное производство. И не только в Туле. То тут, то там возникают новые промыслы, причем множатся и разновидности гармоник, потому что в каждой области ее подлаживают и переиначивают под свои напевы. Саратовская, ливенская, бологовская, череповецкая, касимовская, елецкая, вятская... Всех и не перечить. А в самом начале нашего века появился баян.

Теперь разберемся в терминах. Итак, гармоника, аккордеон, баян.

Гармоника — общее название большой группы инструментов, в которых звучит какое-то количество физических тел, не изменяющих высоты своего тона. В ксилофоне, например, это деревянные бруски, в занзе — металлические или бамбуковые пластинки, в фисгармонии — язычки. Струна тоже физическое тело, но она под это определение не подходит, потому что на многих инструментах во время игры изменяет свою длину, а значит, и высоту тона. Гармоники бывают ударные, щипковые, духовые. По брускам ксилофона стучат деревянными молоточками, пластин-

ки занзы зашпиывают пальцами и отпускают, и они, вибрируя, звучат. Язычки фисгармонии колеблются от потока воздуха, нагнетаемого ножными мехами. А еще гармоники бывают стационарные, переносные и ручные. Фисгармония прочно обживает место в комнате, ксилофон можно переносить куда угодно, но при игре его все-таки ставят. А на ручных инструментах можно играть и на ходу.

С точки зрения такой классификации новый инструмент полностью должен был именоваться так: ручная духовая гармоника. В России первые два определения отпали (и так ясно, что ручная и что духовая), а основное название видоизменилось на русский лад — так появилась гармонь, гармошка.

Но Демиан не ограничился типовым определением инструмента, а дал ему и собственное название — аккордеон. Случайно ли? Нет. Новый инструмент при нажатии одной кнопки в левой руке издавал не один звук, а целый аккорд. И в этом смысле гармошка и баян — тоже аккордеоны! Кстати, в западных странах других названий и нет — там и кнопочный, и клавишный инструменты называются аккордеонами. У нас же сложилась традиция называть аккордеоном только инструмент с фортепианной клавиатурой для правой руки. И вот любопытнейшая деталь: такой инструмент был сделан впервые не на Западе, как считают многие, а в городе Ельце! Елецкая гармоника так и называлась — рояльная, потому что ее клавиатура напоминала белые клавиши рояля, а после всех усовершенствований добавились еще и черные.

Вот как исторические факты переплетаются общепринятыми представлениями. Оказывается, русская гармошка пришла к нам издалека, а аккордеон (в нашем привычном значении этого слова) впервые родился в России!

Правда, современную свою форму инструмент с фортепианной клавиатурой обрел не у нас: елецкая гармошка так и осталась гармошкой.

Остается уяснить, что такое баян. Обычный ответ: это усовершенствованная гармошка, у которой значительно больше возможностей. Определение не совсем точное, потому что у баяна не просто больше возможностей, а качественно другие возможности. Чтобы это было понятнее, вернемся пока снова к гармошке.

Гармошка, располагая семью, а не двенадцатью звуками в каждой октаве, приспособлена для исполнения только народных мелодий, причем часто только мелодий данной местности и только в той музыкальной тональности, которая здесь бытует. Даже елецкая гармошка, хоть она и называется рояльной, в левой руке имеет всего несколько кнопок, что сильно ограничивает ее возможности. А что говорить о гармошках, которые имели в левой руке только две кнопки, рассчитанные на два баса и два аккорда?

Тут требуется пояснение. Как это — кнопки две, а разных звучаний четыре?

Дело в том, что язычок работает от потока воздуха, идущего в одном направлении. В фисгармонии было именно так — воздух от ножных мехов в одном направлении и шел. А в ручной гармонике при сжиге и разжиге мехов направление потока меняется. Приходится для каждого клапана ставить два язычка — один работает на вход воздуха, другой на выход. А если все равно нужно ставить два язычка, то почему бы не сделать их разными? Вот и получилось, что на первой ручной гармонике Демиана и потом на многих других гармошках возможности вдвое превышали количество кнопок. Но, несмотря на это, все равно оставались очень ограниченными. Многим музыкантам, пытавшимся играть более

сложные вещи, уже стало тесно в этих рамках.

И вот один из них, Яков Орланский, поделился с гармонным мастером Петром Стерлиговым идеей нового инструмента. Или, если говорить языком сегодняшнего производства, сформулировал техническое задание. Идея вдохновила мастера, и через два года появился инструмент, имевший в правой руке четыре октавы по двенадцати звуков в каждой, а в левой — полный набор басов и главных аккордов для всех двадцати четырех тональностей!

Так что лавры изобретения баяна в равной мере принадлежат музыканту и мастеру. Музыкант не умел делать инструменты, а мастер не играл ни на гармошке, ни на баяне ничего, кроме одной-единственной песни «Светит месяц». Да и ту выучил только для того, чтобы проверять качество своих изделий. А вдвоем они создали инструмент, с самого начала настолько совершенный, что в принципе он не изменился до сих пор, хотя улучшения, конечно, были. И уж этому-то инструменту стало доступно все, вплоть до концерта с симфоническим оркестром.

Теперь пора познакомиться с устройством баяна и аккордеона, хотя, разбираясь в терминах, мы уже кое-что уяснили.

Звучащая основа инструмента — язычок. Это узкая тонкая пластинка, вырезанная из листа специальной голосовой стали. Но сама по себе пластинка звучит очень тихо. Латунная или дюралюминиевая рамка — первый элемент, который усиливает звучание язычка. В ней есть проем, выштампованный почти точно по размеру язычка. При игре язычок под напором воздуха входит в проем и колеблется в нем, при этом зазор между краями язычка и стенками проема составляет всего несколько сотых миллиметра. Чем меньше зазор, тем лучше

звучит язычок, а кроме того, меньше расходуется воздуха, а значит, и играть легче. Можно довести зазор до одной сотой миллиметра, но, во-первых, это трудно и дорого, а во-вторых, такой инструмент будет капризничать при резкой смене тепла и холода из-за неодинакового линейного расширения материалов язычка и рамки.

Два одинаковых язычка приклепаны к рамке с разных сторон, каждый к своему проему. Один звучит при сжиме мехов, другой — при разжиме. Когда работает один язычок, проем другого закрывается под напором воздуха полоской тонкой эластичной кожи. В баянах и аккордеонах в отличие от некоторых гармошек на сжиме и разжиме мехов от одной кнопки звучит один и тот же голос.

И еще один элемент усиливает звучание язычка и заодно обогащает его тембр — резонаторная камера. Выполнена она так, что рамка с язычками составляет одну ее стенку. Объем каждой камеры точно рассчитан для данного тона, а сами камеры собраны в блоки, которые делаются из резонансной ели. Правда, тут мастера вынуждены идти на компромисс. Если выдержать расчетные объемы камер, инструмент станет довольно тяжелым — около четырнадцати килограммов. Некоторые исполнители, заказывая себе баяны, мирятся с этим неудобством. А в серийных баянах блоки резонаторных камер делаются меньших размеров, а значит, и каждая камера меньше расчетной. Звучание становится менее полным, чем оно могло быть, зато инструмент получается значительно легче.

Кстати о звучании. Вы знаете, конечно, характерный голос аккордеона — чуть резковатый, но приятно вибрирующий. Как это достигается? При нажмие одной клавиши звучат сразу три язычка, которые мастер специально

немного расстраивает. Скажем, звук «ля» первой октавы — это 440 колебаний в секунду. Один из язычков так и настроен. Но другой дает на два-три колебания больше, а третий — на столько же меньше. Такая настройка голосов называется разливом. Когда-то считалось, что разлив — основное, что отличает голос аккордеона от звучания баяна. Но, во-первых, разлив уже использовался в некоторых гармошках и даже сейчас делается в юношеских баянах, а во-вторых, многие современные аккордеоны выполняются без разлива и их звучание в принципе не отличается от звучания баяна, который почти всегда настраивается чисто.

Есть инструменты, которые могут звучать и с разливом и без него, а кроме того, широко разнообразить тембр. Такие аккордеоны и баяны имеют не один голосовой блок, а несколько — они называются регистрами. Теперь те три нарочито чуть расстроенных голоса могут разместиться не в одном блоке, а в разных, и включать можно или все блоки вместе, или только чисто настроенный блок. Сверх того, есть регистры, имитирующие голоса других инструментов, повышающие и понижающие звучание на октаву. Разные комбинации регистров и создают разные тембры и вдобавок расширяют звуковой диапазон инструмента. Система переключения регистров проста: перед каждым голосовым блоком располагается длинная планка с отверстиями для доступа воздуха. Если сдвинуть планку, она перекрывает поток воздуха к этому регистру. Музыкант управляет планками регистров, нажимая рычажки, расположенные вдоль клавиатуры. Причем даже комбинация регистров мгновенно включается нажатием только одного из рычажков, что очень удобно во время игры.

Присмотримся к баяну и аккордеону снаружи. Если это полные

современные инструменты, на левой от исполнителя стороне они имеют сто двадцать кнопок. Причем во время игры музыкант их не видит. Непосвященный при одном взгляде на такое обилие кнопок теряется и решает, что освоить этот инструмент — дело почти безнадежное. А суть этой внешней сложности парадоксальна: столько кнопок инструменту нужно для того, чтобы на нем было легче играть!

Вообще-то для полноценного аккомпанемента во всех двадцати четырех тональностях хватало бы и шестидесяти кнопок — ровно половины. Вы скажете, что и этого за глаза достаточно, чтобы запутаться в них. Но, во-первых, сразу во всех тональностях никто не играет, а во-вторых, выручает расположение кнопок. Эта основная группа в шестьдесят кнопок размещается в двенадцати горизонтальных рядах — по числу нот в октаве. В каждом ряду — бас и четыре разных аккорда. Но ряды идут не подряд по названиям нот, а по особой системе, в которой на первый взгляд нет никакого смысла. Однако музыканту хорошо известен смысл: когда он начинает играть, оказывается, что все кнопки этой тональности у него под пальцами! И даже если он переходит в параллельную тональность, нужные кнопки опять же рядом — чуть выше или чуть ниже!

Но допустим, музыкант начал играть с тональности, кнопки которой начинаются с самого нижнего ряда основной группы. Тут уже нет свободы маневра, и если б левая клавиатура ограничивалась только основной группой кнопок, музыканту приходилось бы делать резкие скачки в верхнюю ее часть — через одиннадцать рядов. Так немудрено и промахнуться. Но в том-то и дело, что кнопки верхней части дублируются ниже основной группы. Точно так же нижняя часть основной группы дублируется сверху.

На это уходит еще сорок кнопок.

А остальные двадцать?

Они тоже располагаются хитро: вроде бы повторяют вертикальный ряд басов, но со смещением на четыре ноты вниз. Теперь та кнопка, которая в основном ряду размещена далеко вправо, в дополнительном снова оказывается рядом.

Однако суть остроумного решения заключается не просто в удобстве игры. Удобство стало качественно иным — так вернее было бы сказать. На любом другом инструменте, если нужно сыграть то же самое произведение в другой тональности, приходится менять всю пальцовку — последовательность движений пальцев. Поэтому будущие музыканты вынуждены играть гаммы во всех двадцати четырех разновидностях. На баяне же левой рукой достаточно освоить только две — одну минорную и одну мажорную. А чтобы сменить тональность, достаточно при той же пальцовке просто начать играть с другого ряда кнопок. На аккордеоне — тоже. А если речь идет о современном баяне, это же относится и к правой руке!

Вот тут мы подошли к основному различию между баяном и аккордеоном. Казалось бы, все просто: если раньше играл на гармошке, осваивай баян, если умел на фортепиано — бери в руки аккордеон. А если только начинаешь, выбирай на вкус. Но все не так просто.

Клавиатуру фортепиано знает каждый, во всяком случае на вид. Она несимметрична: черные клавиши располагаются группами по две и по три, а между белыми то есть черная, то нет. Именно поэтому требуется каждый раз менять пальцовку, если нужно сыграть что-нибудь выше или ниже. Аккордеон, заимствовавший у фортепиано его клавиатуру, предъявляет к правой руке исполнителя те же требования. А баян — нет. Его кнопки распо-

лагаются симметрично: октава имеет четыре ряда по три кнопки. Если нужно сыграть на полтона выше или ниже, начни с соседнего горизонтального ряда, и все. Пальцовка остается неизменной.

А если на полтона? Или на тон?

И тут возникло еще одно решение. Вместо трех вертикальных рядов на правой стороне их стало пять. Но баянист по-прежнему играет на трех, однако выбирает их в зависимости от тональности. Четвертый и пятый ряды всего лишь повторяют первый и второй. Теперь, чтобы взять ниже на полтона, нужно вместо трех первых вертикальных рядов использовать второй, третий и четвертый. На тон — третий, четвертый и пятый.

Так и правой руке баяниста стало хватать упражнений только в двух тональностях. Повторяю: ни один другой инструмент так не облегчает задачу музыканта.

Но если вы сделаете из сказанного вывод, будто научиться играть на баяне — пара пустяков, то ошибетесь. Это такой же серьезный инструмент, как и другие.

С. ГАЗАРЯН

Рисунки В. ОВЧИННИНСКОГО



## Коллекция эрудита

### ИДЕЯ НИКОЛЫ ТЕСЛЫ

«...Несколько слов об идее, постоянно занимающей мои мысли и надвигающейся нас всех. Я имею в виду передачу сигналов, а может быть, даже энергии на любое расстояние без проводов...»

Эти слова были сказаны известным сербским инженером и ученым Николой Теслой в 1893 году. Ныне, спустя почти столетие, мы умеем передавать сигналы практически на любое расстояние. Радиосвязь доносит нам вести даже с других планет солнечной системы. Ну а как обстоят дела с передачей энергии? Представьте себе, со времен Теслы мы, по существу, нисколько не продвинулись вперед в этом направлении.

Ведь в том же 1893 году Тесла демонстрировал лампы, горевшие без проводов, и электромотор, работавший без подключения к электросети. А несколько лет спустя, в 1903 году, он брался даже осветить Всемирную выставку в Париже энергией Ниагары, которая будет передана через океан без помощи проводов.

Затея эта не осуществилась. Но, говоря так, Тесла, очевидно, имел какие-то основания для своих обещаний.

Действительно, в 1899—1910 годах в лаборатории Теслы были проведены уникальные эксперименты, впоследствии описанные в книге Дж. О'Нейла «Электрический Прометей». Суть экспериментов заключалась в следующем. На первой стадии Тесла устраивал в своей лаборатории искусственные грозы. А как известно, разряд молнии передает свою энергию без проводов, по столбу ионизированного воздуха. Затем Тесла пошел дальше. Ему удалось питать током 200 электрических лампочек по 50 вт каждая, расположенных в 42 км от его лаборатории. Каким образом? Судя по некоторым данным, в качестве проводника энергии Тесла использовал землю.

Известно также, что передатчиком энергии в экспериментах Теслы служил некий вибратор. Главной частью его являлся гигантский трансформатор. Трансформатор этот был столь велик, что размещался не в лаборатории, а вне ее, на специальной площадке. Первичная обмотка трансформатора состояла из нескольких витков толстого провода, размещенного на ограде периметром около 25 м, а

внутренняя вторичная обмотка состояла из десятков или даже сотен витков тонкого провода, который был намотан на цилиндр из диэлектрика, размещенного внутри ограды.

Что делал Тесла при помощи этого трансформатора? Ионизировал ли он воздух определенным образом? Создавал ли в земле своеобразный проводящий канал? Точно ответить на эти вопросы не может пока никто. Тесла умер, оставив после себя лишь дневники, в которых описаны результаты, но не ход опытов, и утверждение, что КПД его передатчика достигает 95% (такого коэффициента полезного действия, кстати, не имеют даже многие ЛЭП).

Остались также схемы и эскизы его установки. Кто сумеет разобраться в конструкциях Николы Теслы и понять способ передачи? Кто станет наследником и продолжателем дела великого ученого и изобретателя?..

### ЧАЙНИК

Изготовить хороший чайник не так просто. Чтобы сформовать его из металлического листа, требуется приложить усилие в 70 т! И это еще не все. Нужно так рассчитать усилие штампа, конструкцию матрицы и пуансона, чтобы дно чайника получилось в 2,5 раза толще стенок. Только при таком распределении металла чайник не будет коробиться на плите от жара, дно его останется ровным. А это особенно важно, если чайник стоит на современной электрической плите. Тепло будет восприниматься всей площадью дна, не будет напрасных трат энергии, вода в чайнике быстрее закипит.

Немалое значение для быстроты закипания имеет и теплопроводность материала, из которого сделан чайник. Медные и алюминиевые чайники быстрее греют воду. Зато стальные намного прочнее. Объединить оба преимущества позволяют слоеные материалы. На лист стали с двух сторон наносят слой меди или алюминия. А потом уже сформованный чайник сверху покрывают слоем эмали или нержавеющей, а изнутри — слоем тефлона. Такой чайник получается и красивым и практичным. Эмаль или нержавейка придают изделию приятный внешний вид, сталь обеспечивает прочность, медь или алюминий — быстроту закипания, а слой водоотталкивающего пластика не даст образоваться накипи.

Трактор «Микрон» — маленький. Даже двигатель у него — на левой колонке. Он может стать хорошим помощником как на пришкольном, так и на приусадебном участке.

На страницах приложения читатель из Калининграда Х. Кирсанов рассказывает о собственной конструкции инкубатора. Руководитель кружка юных радиолюбителей из города Первоуральска знакомит читателей с цветомузыкальной установкой на тиратронах. Инженер О. Замотин ведет разговор о работе с бумагой.



ИИП  
ДЛЯ  
УМЕЛЫХ  
РУК

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ  
„ЮНЫЙ ТЕХНИК“

№ 4

1981

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



# ПО ТУ СТОРОНУ

Исполнитель выносит небольшую коробку, ставит на стол, опрокидывает и открывает крышку. Зрители видят, что коробка пуста. Потом фокусник закрывает крышку и переворачивает коробку в первоначальное положение. Открыв крышку, исполнитель вынимает из коробки множество разнообразных вещей.

Секрет заключается в необычном устройстве коробки. У нее вместо простого дна имеется качающееся дно-стенка. На левом рисунке показана коробка в тот момент, когда фокусник показывает, что она пуста. На правом рисунке коробка показана в тот же момент, но только со стороны фокусника. Зрители принимают стенку за дно коробки, в то время когда дно осталось за коробкой, так как стенка-дно прикреплена к коробке шарнирно.

Чтобы этот фокус можно было демонстрировать несколько раз, необходимо заранее приготовить столик, на котором будет стоять коробка. С задней стороны столика приделывается небольшая полочка, на которую кладут вещи. Фокусник показывает каждый раз зрителям, что коробка пуста, для чего переворачивает ее вперед, а сам в это время ставит на дно коробки вещи с полочки.

Рисунок А. ЗАХАРОВА

Эмиль КИО

# ФОКУСА