

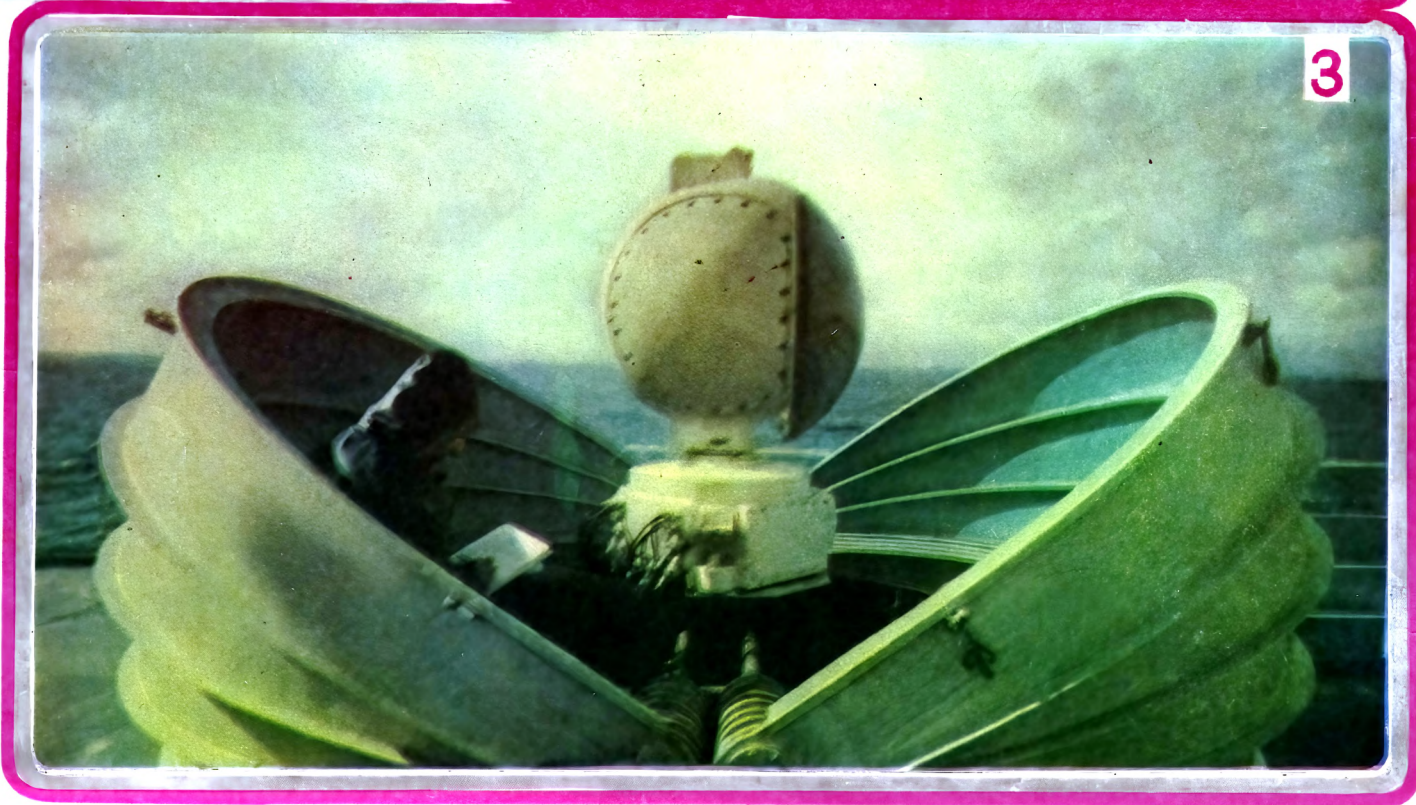


РОМАНТИКА ВОДНЫХ ТРАСС

**ТМ**

**ТЕХНИКА-8**  
**МОЛОДЕЖИ 1973**







# ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

6



4

1. Вместо гибких проводников гибкие ленты.
2. Дрессированные пчелы.
3. Цветок в океане.
4. Подлинник или подделка?
5. Экипаж — один человек.
6. В чем сила капли?



5





Интервью дает министр

# Основа

## Технического прогресса

О советском станкостроении, этапах его развития, достижениях и перспективах нашему корреспонденту А. Валентинову рассказывает министр станкостроительной и инструментальной промышленности СССР Анатолий Иванович КОСТОУСОВ.



— Станкостроение — одна из важнейших отраслей промышленности, основа технического прогресса всех отраслей машиностроения. Современные высокопроизводительные станки и другие орудия металлообрабатывающего производства — непременное условие выпуска технически совершенных машин, точнейших приборов, силовых агрегатов больших мощностей. Это и понятно — создать деталь точной машины можно только на станке еще большей точности. Прогресс в станкостроении должен опережать прогресс в любой другой отрасли. Поэтому было бы интересно бросить взгляд назад, проследить за развитием советского станкостроения от его истоков.

— От бывшей Российской империи молодой Советской республике досталось всего несколько десятков тысяч станков. Большинство их было импортировано из-за границы, а остальные изготовлены на заводах, расположенных в России, но принадлежавших, как правило, иностранным компаниям. Эти заводы производили широчайший ассортимент продукции, в станкостроении не специализировались и выпускали лишь простейшие, главным образом токарные станки. В то время как в передовых капиталистических странах конструкции станков непрерывно совершенствовались, в России десятилетиями выпускались одни и те же модели, да еще в малых количествах. Достаточно сказать, что в 1913 году было выпущено всего 1900 допотопных токарных станков, работающих от трансмиссионного привода.

Таким образом, советское станкостроение начиналось фактически с нуля. В развитии нашей отрасли условно можно выделить пять этапов, каждый из которых был обусловлен потребностями народного хозяйства и характеризовался новым уровнем в конструировании, создании специализированных производственных мощностей, подготовкой кадров и т. п.

Первый этап, охватывающий период с 1920 по 1932 год, — постепенное формирование в стране станкостроения как специализированной отрасли. В этот период восстанавливалось или впервые осваивалось производство простейших токарных, сверлильных, фрезерных, поперечно-строгальных и долбежных станков. Сложные станки и другое металлообрабатывающее оборудование специального назначения покупали за границей.

Но в конце концов надо было приступить к выпуску и сложных станков, чтобы не зависеть от капиталистических стран. Именно этим характеризуется **второй этап**, начало которого относится ко второй пятилетке. Тогда в стране выросли корпуса новых заводов — автомобильных, тракторных, авиационных, оборонных. Для их оснащения высокопроизводительными, быстроходными специализированными и специальными станками по решению партии и правительства было начато строительство крупных станкостроительных заводов.

Одним из наиболее эффективных путей создания специальных станков явилось агрегатирование. Агрегатные станки komponуются из заранее отработанных нормализованных узлов и деталей, изготавливаемых серийно, и из нормализованных гидравлических, электрических и других приводов и систем управления. Из агрегатных станков стали собирать для отраслей массового машиностроения поточные, а затем и автоматические линии. В последних все станки связаны единой транспортной системой, управляются с единого пульта и работают синхронно. Обработка деталей на таких линиях в 25—30 раз производительней обработки их на отдельных универсальных станках.

Развитие в стране тяжелого, транспортного и энергомашиностроения потребовало создания тяжелых и уникальных металлорежущих станков для обработки крупногабаритных деталей, например роторов гидротурбин, имеющих диаметр 10 м и более, или валков прокатных станов диаметром 2—3 м и т. п.

Только в 1935 году краснодарский завод имени Седина выпустил первый карусельный станок с планшайбой диаметром 800 мм. В 1941 году ленинградский завод имени Свердлова сдал в эксплуатацию на ленинградском Металлическом заводе очень мощный по тем временам карусельный станок весом 520 т с диаметром планшайбы 9 м, на котором можно было обрабатывать тяжелые детали диаметром до 12 м. Все эти достижения относятся уже к **третьему этапу** развития нашей промышленности. **Четвертый этап** (в послевоенный период) характерен также переходом к более широкому созданию автоматического оборудования. Например, в 1950 году Экспериментальный научно-иссле-

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

**МЕХНИКА-8**  
**МОЛОДЕЖИ 1973**

Ежемесячный общественно-политический,  
научно-художественный производственный  
журнал ЦК ВЛКСМ

Издается с июля 1933 года



довательский институт металлорежущих станков (ЭНИМС) при участии ряда предприятий и институтов спроектировал и изготовил завод-автомат по производству автомобильных поршней. Впервые в практике машиностроения была решена задача комплексной автоматизации разнохарактерных технологических процессов. Завод представляет собой связанную в единый автоматический комплекс систему машин, осуществляющих изготовление отливок, их термическую и механическую обработку (включая и подгонку по весу), контроль твердости и размеров, лужение и упаковку готовой продукции. Управляют заводом, состоящим из 33 агрегатов, диспетчер и несколько сменных наладчиков.

— Чем же характерен пятый этап?

— Пятый этап развития станкостроения совпал по времени с восьмой пятилеткой. В этот период работа велась по нескольким направлениям. Обо всем, пожалуй, и не расскажешь. Поэтому я постараюсь коротко осветить самое основное.

Прежде всего станкостроители отказались от конструирования отдельных машин (это касается универсального оборудования) и перешли к одновременному конструированию семейства машин, близких по своим размерам. Например, токарные станки для обработки изделий диаметром 250, 320, 400 и 500 мм представляют единую размерную гамму. Она включает 4 модели, на базе которых могут выпускаться 56 типоразмеров машин, требующихся народному хозяйству. У всех этих машин единая кинематическая схема, идентичное расположение органов управления, и рабочему при переходе с одного станка на другой не нужно переучиваться.

С 1966 по 1970 год были спроектированы, изготовлены в опытных образцах и частично освоены производством 152 гаммы оборудования, в том числе 51 гамма металлорежущих станков, 55 гамм кузнечно-прессовых, 24 гаммы литейных и 22 гаммы деревообрабатывающих машин. Если бы мы конструировали каждую машину в отдельности, на это ушел бы, пожалуй, не один десяток лет.

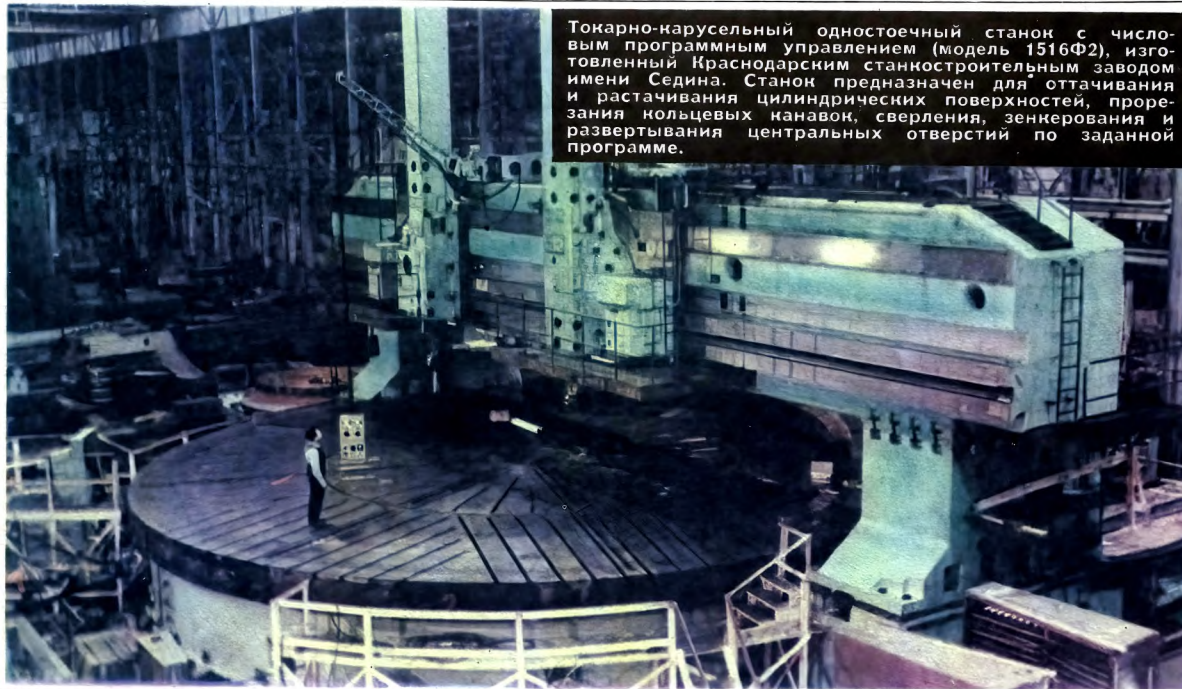
В результате большого цикла научно-исследовательских, конструкторских и технологических работ было организовано производство прецизионных — высокоточных — станков и станков особо высокой точности. Вот некоторые цифры. Если общий выпуск станков за восьмую пятилетку увеличился на 12%, то выпуск прецизионных возрос на 69,7%, а станков особо высокой точности — на 74,8%. Предприятиями министерства за прошлую пятилетку было изготовлено 7250 координатно-расточных, 1870 резьбошлифовальных и 1560 зубошлифовальных станков. Всего же было выпущено более 170 тыс. прецизионных машин, из них около 40 тыс. высокой и особо высокой точности.

Выпускающееся в последние 2—3 года прецизионное оборудование не уступает лучшему зарубежному. Это, в частности, высокоточные зубошлифовальные станки Московского завода шлифовальных станков и егорьевского завода «Комсомолец», координатно-расточные станки одесского и каунасского станкозаводов, круглошлифовальные станки особо высокой точности вильнюсского завода, координатно-расточные станки особо высокой точности и резьбошлифовальные станки Московского завода координатно-расточных станков.

Оршанский станкостроительный завод «Красный боец» производит прецизионные плоскошлифовальные станки, обеспечивающие точность линейных размеров детали в пределах 2 мк на площади зеркала стола 800 на 450 мм и чистоту поверхности 11-го класса. Интересно отметить, что этот завод первый и пока единственный в мире освоил сборку прецизионных станков на «шагающем» конвейере.

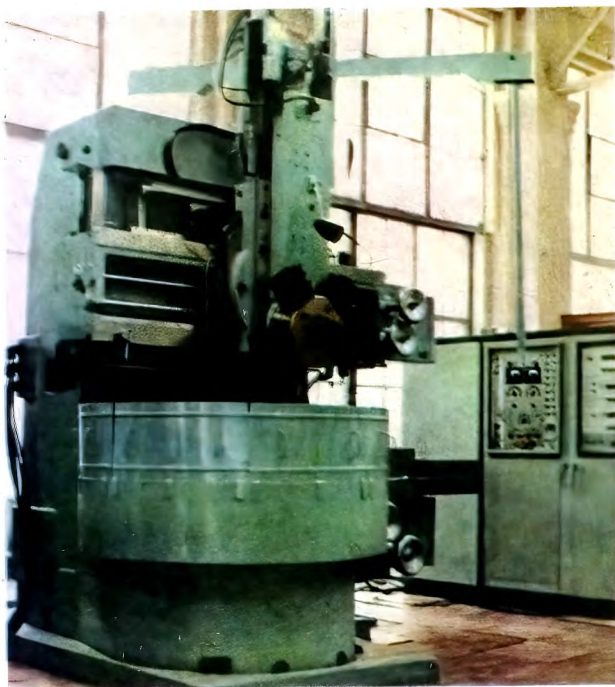
— Но ведь детали этих точнейших станков тоже обрабатываются на станках, и эти машины должны быть еще более высокой точности!

— Совершенно верно. Многие детали прецизионного оборудования обрабатываются на так называемых мастер-станках, имеющих совсем уж уникальную точность. Например, в зубофрезерном мастер-станке модели 544М, предназначенном для обработки шестерен большого диаметра, разность шага выдерживается в пределах микрона.

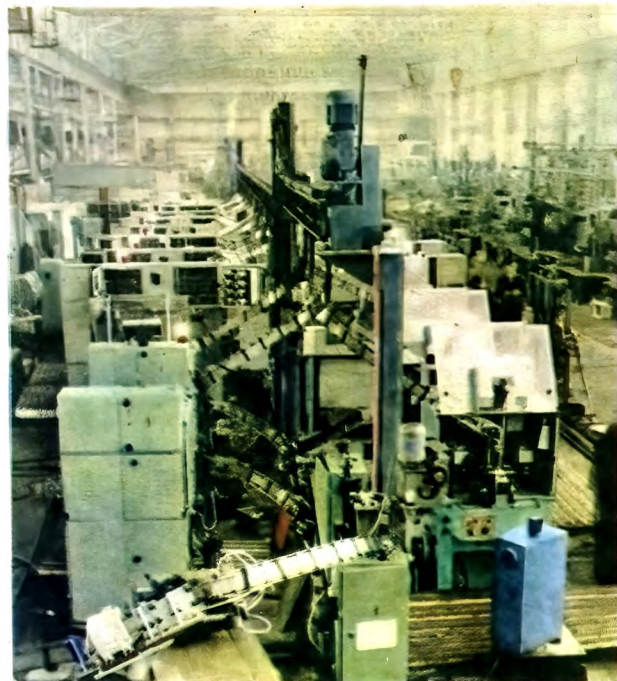


Токарно-карусельный одностоечный станок с числовым программным управлением (модель 1516Ф2), изготовленный Краснодарским станкостроительным заводом имени Седина. Станок предназначен для оттачивания и растачивания цилиндрических поверхностей, прорезания кольцевых канавок, сверления, зенкерования и развертывания центральных отверстий по заданной программе.





Горизонтально-расточный станок с программным управлением (модель МА 2612Ф4), изготовленный московским заводом «Станкоконструкция». Предназначен для автоматизации обработки небольших и средних корпусных деталей с четырех сторон, в случае применения накладного поворотного стола — с пяти сторон под любым углом установочной плоскости. На станке может выполняться растачивание точных отвер-



сти на точных межцентровых расстояниях, сверление, развертывание, нарезание резьбы метчиком, фрезерование (фото слева).

Автоматическая линия (модель 6Л311), изготовленная московским заводом «Станкоиния». Предназначена для шлифования и полирования желоба наружных колец шарикоподшипников (фото справа).

Большое достижение промышленности — создание делительной машины для штриховки мер. Ее продукция — отсчетные шкалы линеек, без которых нельзя построить некоторые станки особо высокой точности.

Прецизионное оборудование не изготовишь в обычных заводских помещениях. Требуются особые термоконстантные цехи, где температура автоматически регулируется с точностью  $\pm 1^\circ\text{C}$ , а в мерительных лабораториях заводов даже в пределах  $\pm 0,2^\circ\text{C}$ . Стенды, на которых производится сборка станков, защищены от вибрации, возникающей при работе внутризаводского железнодорожного и автомобильного транспорта, кранов и т. д. Это необходимо потому, что колебания и вибрации, даже в пределах сотых долей миллиметра, недопустимы при сборке высокоточных станков.

Станкостроители накопили немалый опыт в создании автоматических линий, особенно для автомобильной промышленности. Сейчас на них обрабатывается 90% блоков цилиндров двигателей, 80% головок этих блоков, 60% кареток коробки передач, 60% балок передней оси и много других деталей.

Созданы первые автоматизированные системы и для сборки двигателей. На установленных на московском заводе имени Лихачева трех линиях 18 сборочных машин-автоматов завертывают болты, шпильки и гайки, укладывают в опоры коленчатые валы, устанавливают распределительный вал и две головки блока цилиндров, а также транспортируют двигатель с одной позиции на другую. Эти линии полностью заменили целый участок старого конвейера, высвободили при двухсменной работе 80 сборщиков, улучшили качество сборки. Годовая экономия составила 115 тыс. рублей, а трудоемкость сборки уменьшилась почти на 35%.

Для обработки деталей больших размеров и веса нашей промышленностью освоены и выпускаются тя-

желые и уникальные станки всех типов — токарные для обработки изделий диаметром до 6 м, длиной до 32 м, карусельные для деталей диаметром до 22 м, зубофрезерные для производства зубчатых колес диаметром до 12,5 м и другие гиганты.

— Однако не все детали можно обрабатывать на автоматических линиях и на тяжелых и уникальных станках. Основная масса продукции изготавливается пока что на универсальных станках. Какие работы ведутся по усовершенствованию этих машин!

— Успехи, достигнутые в последнее десятилетие электротехникой, радиоэлектроникой и станкостроением, позволили создать станки с числовым программным управлением (ЧПУ). Программист, получив чертеж новой детали, наносит все ее данные на особый бланк, который вводится в электронно-счетную машину. Она составляет программу. Затем перфокарта вставляется в приемный блок станка, и тот обрабатывает деталь последовательными операциями строго по программе.

Сейчас выпускается более 20 моделей таких станков. Среди них — фрезерные, вертикально- и радиально-сверлильные, горизонтально-расточные и другие. Освоен серийный выпуск программных электроэрозийных вырезных станков и машин для комбинированной ультразвуковой и электрохимической обработки.

Появились так называемые «обрабатывающие центры» — многоинструментальные машины для комплексной обработки деталей. У этих программных станков автоматизированы все операции рабочего цикла, включая смену режущего инструмента. Конструкторы работают над созданием систем управления, позволяющих с помощью ЭВМ управлять одновременно работой группы станков и даже работой оборудования участка и цеха.



Чтобы стало ясно, какие экономические выгоды несут с собой станки с программным управлением, приведу пример. На одном машиностроительном заводе 37 фрезерных программных машин заменили 100 универсальных станков, при этом было высвобождено 120 квалифицированных фрезеровщиков. Экономия от эксплуатации одного станка с ЧПУ составила 15 тыс. рублей в год!

— Ну что ж, пятый этап оказался весьма плодотворным. Но сейчас идет девятая пятилетка. Не окажется ли она новым, шестым этапом развития станкостроения?

— Пока еще рано говорить об этом, ведь отдельные этапы определяются, как правило, после накопления научно-технических достижений и практического внедрения их в промышленность. Но с большей или меньшей долей вероятности на ваш вопрос можно ответить положительно.

Директивы XXIV съезда КПСС по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1971—1975 годы ставят перед станкостроением сложные задачи. Рост товарной продукции по министерству в целом должен составить 189% к уровню 1970 года. Таких темпов роста наша отрасль промышленности еще не достигала.

В девятой пятилетке производство станков с числовым программным управлением должно увеличиться в 3,5 раза; прецизионных станков — на 15,8%; специальных, специализированных и агрегатных — на 40%; автоматизированных комплексов для деревообработки — в 4 раза; в 3 раза промышленность должна увеличить выпуск товаров ширпотреба.

Серьезная проблема, которая стоит перед нами и которую мы обязаны решить, — это развитие литейного машиностроения и совершенствование, вернее, кардинальная перестройка литейного производства.

— В чем же должна состоять эта перестройка?

— Основным и главным мы считаем широкое внедрение в литейные цехи технологии изготовления стержней и форм из жидких самотвердеющих смесей (ЖСС). Это в значительной степени позволит избавиться в литейном производстве от земли и песка и вечных «спутников» литейщиков — грязи и пыли. Я уж не говорю о

том, что при использовании ЖСС получается продукция лучшего качества при меньших затратах.

Предпринимавшиеся ранее попытки механизации литейного производства без изменения существующей многие десятилетия технологии приводили к насыщению литейных цехов большим количеством механизмов и оборудования, что, однако, не давало резкого повышения производительности труда. Применение новой технологии позволит увеличить среднюю выработку на работающего более чем в 2 раза.

Другое направление развития литейного производства — оснащение цехов формовочными автоматическими линиями. Такая линия, спроектированная и изготовленная во ВНИИЛитмаше, установлена на заводе «Станколит».

Большие перспективы сулит внедрение сверхпрочного шаровидного чугуна. Сейчас из этого материала изготавливают корпуса электродвигателей, плунжерные стойки для плугов и коленчатые валы для дизелей на харьковском заводе «Серп и молот». Детали отливаются в металлических формах — кокилях. Формовочная земля здесь совершенно не применяется. Кокили выдерживают тысячи отливок. Очень эффективный процесс!

В заключение нашей беседы хочу отметить, что ни одна капиталистическая страна не обладает такой концентрацией производства в станкостроительной промышленности, как Советский Союз. Внедренное на наших заводах поточное производство принесло ощутимые достижения: производительность труда выросла в 2—5 раз, а себестоимость продукции снизилась на 30—60%.

Для решения новых задач предстоит наряду с дальнейшим развитием поточных методов осуществить массовый переход на изготовление оборудования единых размерных гамм, что позволит довести масштабы производства в станкостроении до оптимальных, создать специализированные производства унифицированных узлов и деталей и внедрить самые производительные технологические процессы.

Если прошедшее пятилетие можно считать периодом создания конструкций, отработки опытных образцов и началом организации серийного производства оборудования из единых размерных гамм, то девятая пятилетка должна стать, по существу, пятилеткой производства станков и оборудования единых размерных гамм.

## ВРЕМЯ ИСКАТЬ И УДИВЛЯТЬСЯ

### 1. ВМЕСТО ГИБКИХ ПРОВОДНИКОВ — ГИБКИЕ ЛЕНТЫ

По такой логике идет развитие современной радиотехники. Плоская лента заменяет сразу множество проводников и других элементов электронной схемы, которые наносятся печатным способом. Паутина соединений уступает место легкообозримому и очень надежному в работе монтажу.

### 2. ДРЕССИРОВАННЫЕ ПЧЕЛЫ

Из маленького станочка высовывается головка пчелы. На нее подается струйка воздуха, насыщенная тем или иным запахом. Если пчела реагирует правильно (соответствующим движением хоботка), то получает вознаграждение в

виде капельки сахарного сиропа. Затем головку обдувают чистым воздухом, чтобы удалить все следы примененного запаха, прежде чем подать следующий. Таким путем удалось установить, что обонятельные клетки в усиках пчелы можно разделить на 10 типов, причем каждый из них реагирует только на определенную группу запахов.

### 3. ЦВЕТОК В ОКЕАНЕ

Необычная конструкция, представленная на снимке, чем-то напоминает и раскрывшийся купол обсерватории, и распустившийся цветок. Цветок этот можно увидеть в океане, на борту исследовательского судна «Владимир Комаров». Хотя на борту корабля, предназначенного для связи с космическими аппаратами, немало астрономиче-

ских инструментов, перед нами не обсерватория, а штурманская рубка.

### 4. ПОДЛИННИК ИЛИ ПОДЕЛКА?

Иногда в янтаре можно увидеть инородные предметы: кусочки коры, птичьи перья, насекомых и даже мелких животных. Подобные включения представляют не только научную, но и эстетическую ценность. Они всегда ценились, искусные мастера нередко пытались их имитировать. Одна такая поделка и показана на снимке. Внутри кусочка смолы — ящерица, причем янтарь заменен обычной канифолью.

### 5. ЭКИПАЖ — ОДИН ЧЕЛОВЕК

Эта миниатюрная подводная лодка способна погру-

жаться на глубину до 200 м. Сконструирована она в ФРГ и называется «Морская дева».

Управляет мини-лодкой один человек. Однако она может принять на борт водолаза или аквалангиста, чтобы помочь пройти необходимую декомпрессию. Лодка удобна для разведки полезных ископаемых в прибрежной зоне.

### 6. В ЧЕМ СИЛА КАПЛИ?

Капля, как известно, долбит камень. За процессом удара можно наблюдать, если применить кинокамеру для скоростной съемки, а каплю заставить падать в воду.

Лишь совсем небольшая часть капли распыляется вверх в виде брызг. Основная ее масса погружается в жидкость и медленно расплывается.



# Трибуна соревнования

Почин машиностроителей ленинградского Кировского завода — выполнять пятидневное задание за четыре дня — подхвачен комсомольцами и строителями, технологами и конструкторами, рабочими промышленных гигантов и небольших заводов и фабрик. Молодежь стремится найти и использовать резервы роста производительности труда. В Ленинградском обкоме ВЛКСМ и ЦК ЛКСМ Латвии нашим корреспондентам сообщили: комсомольцы, молодежь республики и области в ходе соревнования под девизом «5 в 4» к 1 июля сэкономили в общей сложности десятки тысяч человеко-дней. Молодые рационализаторы, изобретатели за полгода подали и внедрили тысячи предложений по совершенствованию технологии производства, экономии материалов, улучшению условий труда.

С беседах с корреспондентами «ТМ» Б. Марковым и С. Спиридоновой лучший молодой рационализатор Кировского завода слесарь Валерий Иванов и секретарь комитета комсомола Рижского электромашиностроительного завода, член бюро ЦК ЛКСМ Латвии Андрис Ванагс рассказывают об участии молодежи в поиске резервов производства, новых технических решений, о достижениях комсомольцев в соревновании под девизом «5 в 4».

## „5 в 4“

## Твори, выдумывай, пробуй

Валерий ИВАНОВ,  
слесарь Кировского завода

**В**о всем согласен с Владимиром Ерешкиным: мелочей в нашем деле нет, не должно быть. Нельзя пренебрегать даже малейшей возможностью усовершенствовать станок, инструмент, упростить в разумных пределах технологию, облегчить свой труд. Нельзя ждать — прав Олег Абросимов, — пока конструкторы устранят какие-то недостатки

## Побеждают мастерство и мысль

Андрис ВАНАГС,  
секретарь комитета комсомола  
Рижского электромашино-  
строительного завода,  
член бюро ЦК ЛКСМ Латвии

**Т**ретий, решающий год пятилетки на Рижском электромашиностроительном проходит под лозунгом: «Дать продукции больше, лучшего качества, с меньшими затратами!» Так понимают смысл решений партии наши инженеры и рабочие, ветераны труда и молодежь. В социалистическом соревновании за перевыполнение плана участвуют более пяти тысяч рабочих, инженеров РЭЗа. Коллектив решил выполнить годовой план к 27 декабря.

машин и оснастки в их следующем поколении. Производительность труда во многом зависит от нас самих, от нашего желания работать с полной отдачей сил, работать творчески.

Мне приходится слышать иногда от некоторых рабочих, особенно новичков, что массовое производство деталей не оставляет рабочему возможности внести что-то свое в технологию производства и сборки, применить найденные им самим методы труда. Конечно, сборщику на конвейере сложнее, чем мне, ремонтнику, разобраться в технологии оборудования. Круг операций у него уже, беднее инструментальный арсенал. А слесарь-ремонтник, я уверен, при желании всегда отыщет узкое место производства, где сможет, применяя свои знания и мастерство, модернизировать инструмент, станок, оснастку.

Наш цех работает на привередливого заказчика — центральную заводскую лабораторию. Кто трудится на заводах, подобных Кировскому, знает, что людям творческим здесь есть где развернуться. Продукция идет большими сериями — мы изготавливаем образцы для испытаний на разрыв и удар. Делается это тщательно, серьезно; образцов мы готовим сравнительно много: пожалуйста, думай, как изготовить их больше, быстрее, дешевле, но чтобы не в ущерб качеству.

Соревнование на РЭЗе всегда было напряженным и результативным. В нынешней пятилетке, однако, заметно изменился характер обязательств. Раньше, как правило, в них значилась только конечная цель каждого из участников соревнования, а сегодня в обязательствах определяются пути достижения высоких производственных показателей: повышение уровня профессиональных знаний, квалификации, участие в смотрях резервов производства, рационализаторская работа, разработка и внедрение новых конструкций, новой технологии... Популярными стали коллективные формы соревнования за повышение производительности труда: около 500 наших рабочих заключили договоры о соревновании, очень конкретные договоры подписали и выполняют 90% бригад, смен и участков.

Девиз молодежи ленинградского Кировского завода, других предприятий страны «Пятидневное задание — в четыре дня!» подхватили и комсомольцы РЭЗа. Эта форма соревнования открывает широкие возможности для творчества искусных мастеров и молодых рабочих, молодых специалистов. На рост производительности труда влияют — правильно из номера в номер останавливает на



Приносят тебе, например, несколько десятков образцов — нужно просверлить в них отверстия. В эти отверстия проденут проволоку и подвешат образцы в соляной ванне. Диаметр сверла 2—3 мм, толщина образцов от 3 до 50 мм. Сверлить отверстия в трехмиллиметровой пластине — одно удовольствие, но сверлить тем же сверлышком пластину толщиной в 50 мм — мука. Сверл не напасешься. Я уж не говорю о других неприятностях. Но разве не проще вместо того, чтобы делать сквозное отверстие, засверлить толстую пластину с двух сторон на небольшую глубину и подвесить в ванне на проволоочной скобе?

Мелочь? Однако сверловщики так не думают: сэкономлено немало рабочего времени, сбережен ценный инструмент. Моя рационализаторская работа складывается из таких «мелочей». Я отыскиваю их иногда в цеховом темнике для рационализаторов, иной раз подскажут тему в совете ВОИР. На цель меня выводят опытные наши рационализаторы сле-

На снимке:

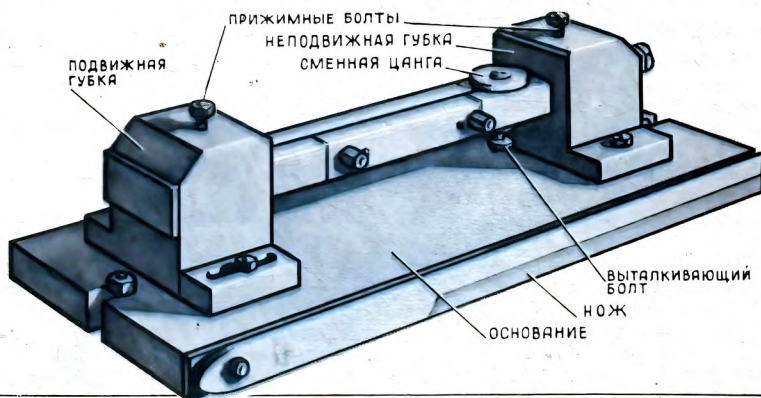
Валерий Иванов, лучший молодой рационализатор Кировского завода.

На рисунке:

Универсальное приспособление для отбора стружки с деталей разного профиля, разработанное В. Ивановым.



Фото А. Радюкова



этом внимание читателей «Техника — молодежи» — незначительные на первый взгляд «мелочи»: шероховатости технологии, недостатки конструкции, несовершенство приемов труда, заметить которые и устранить на своем участке может и должен каждый.

Одним из первых подхватил на заводе почин «Пятидневное задание — в четыре дня!» двадцатитрехлетний слесарь-инструментальщик Леонид Фунт. Леонид вот уже в течение нескольких лет на 70—80% перекрывает ежедневную норму выработки. Это в среднем. Иной раз он перевыполняет сменное задание более чем вдвое. Разве было бы это возможным, если бы рабочий не применял, не искал более производительные приемы труда, не совершенствовал свое

На снимке:

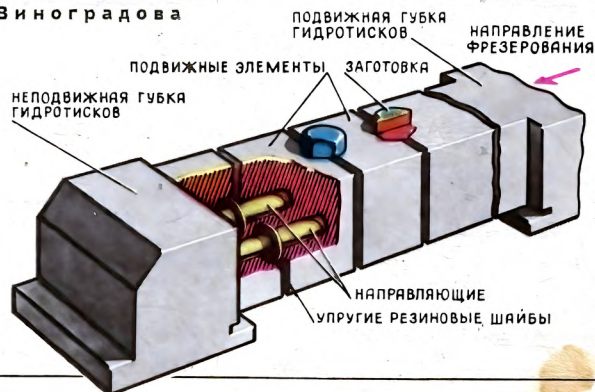
Молодой рационализатор, сварщик Владимир Богданов (слева), слесарь-монтажник А. И. Антипов и механик В. С. Лагуткин на очередной рационализаторской «реногносцировке» в литейном цехе.

На рисунке:

Приспособление для одновременного фрезерования нескольких деталей — заготовок из шестигранного прута, разработанное инженером, комсомольцем Владимиром Ворониным.



Фото В. Виноградова





сари А. Горшков и Ю. Орлов, механик цеха М. Андреев. Чаще всего, конечно, сталкиваясь с темой в процессе работы.

Вот пример решения задачи по методу разделения — модернизация привода фрезерно-обрезного станка.

От одного электромотора работают и насос, и головка (коробка скоростей). Головка движется еще и по направляющим. Когда-то электромоторов наша промышленность выпускала мало, и схема эта была оптимальной. Но сегодня моторов в достатке. Зачем же мириться с постоянными неполадками из-за перекоса и плохого вывода коробки, если можно установить вместо одного мотора два меньшие мощности? У каждого из них свои функции. И никаких тебе перекосов... Тот же метод применим и для работы над быстроизнашивающимися деталями станков. При заточке электродов быстро изнашивались резцы и отверстия, куда вставляются угольные электроды. Результат — поверхность электрода неровная, а это брак. Поставил я смежную втулку. Срок службы резца для заточки электродов теперь практически неограничен. А ведь раньше эти резцы приходилось выбрасывать.

Методом совмещения я решил такую задачу, как устранение одной из операций при работе на том же фрезерно-обрезном станке. Под каждую

обрабатываемую деталь подставлялся раньше столик. Я пригляделся, подумал: зачем? Можно совместить продолжение основания с подвижной губкой тисков — и операция по установке стола становится лишней.

Или вот еще случай. Сама жизнь поставила задачу, решать которую нужно было немедленно и как можно проще.

Пневмоинструмент сейчас применяется повсеместно, но, думаю, не у нас одних сжатый воздух в шланги подается не очень, мягко говоря, чистый: то песчинка, то ржавчина попадает в турбинку инструмента. И сразу — стоп работа. Надо разбирать инструмент, промывать, снова собирать. Бегут часы, складываются в дни... Поставить индивидуальные съемные фильтры? Поставили. Снимается такой фильтр-мешок очень легко, вытряхнуть его — секундное дело.

Нельзя смотреть на станок, инструмент как на скульптуру непревзойденного мастера — все совершенно, малейшее изменение — и не то перед тобой лицо, не тот характер, не то говорит тебе бронза или мрамор. Есть, например, приспособление для набора стружки на химический анализ из листового металла. Хорошее приспособление. И такое же хорошее для набора стружки с прутков. И еще одно — для мелких деталей: болтов,

шурупов, штифтов. Но тут «индивидуальность» конструкции дорого обходится. Тут надо было присмотреться... Получилось универсальное приспособление для набора стружки.

Примеров таких в практике наших рационализаторов, в моей практике немало. Все, о чем я рассказывал, сделано в первые месяцы нынешнего года, а сейчас я разрабатываю приспособление для правки наждачных кругов как с торца, так и с периферии. Задачу эту необходимо решить как можно скорее. Думаю и над приспособлением для загрузки в лабораторную печь тяжелых, весом в 50—70 кг, деталей. И остается еще время подумать о таком способе заточки полотен к механическим ножовкам, чтобы использовать в полной мере параметры развода зубьев на полотне: разведены полотна с хорошим запасом, хватает для 5—7-кратного переточки. А это все равно что сэкономить пять новых полотен. Как этого добиться? Надо, по-моему, разработать приставку на полуавтомат для заточки сегментных пил.

Товарищи мои по цеху и сам я не отводим на рационализацию специальных часов, дней. Просто работаем, а как же работать не думая? Не все, далеко не все придумано и сделано до нас. Осталось и на нашу долю, молодым дела хватит.

мастерство изо дня в день, из года в год?

Непросто найти свое место в соревновании за перевыполнение сменных заданий и молодому сварщику литейного цеха Владимиру Богданову. Работал он на участке новой техники, где ему, сварщику высшей квалификации, «потолочнику», по плечу была любая работа; теперь работает вместе с ремонтниками — вторую, третью жизнь дает оборудованию, требующему непрерывной модернизации. Но перевыполнить план ему сложно потому уже, что хорошо отремонтированная и правильно используемая техника не требует внеплановых ремонтов. Но внимательный взгляд Богданова не оставляет без внимания ничего вокруг. Литейный цех не санаторий, но недопустимо, что густым туманом висит в пролете, летит с транспортеров пыль. Этого можно избежать, это недосмотр проектировщиков. И собираются вместе сварщик Владимир Богданов, слесарь-монтажник Алексей Иванович Антипов и механик Валерий Сергеевич Лагуткин: рисуют схему расположения транспортеров, по которым подается и выходит формовочная земля, чертят простенький чертеж; несложный расчет показывает, что решение

найденное хорошее, и вскоре все транспортеры закрываются легким, прочным кожухом. Легче стало дышать в цехе, посветлело в пролете. Экономия небольшая — 800 рублей, но, во-первых, не им троим — всем в литейном работать теперь легче, чем прежде, а во-вторых, именно сотни таких предложений, внедренные в производство, в минувшем году сэкономили заводу около миллиона рублей. Рационализаторы, изобретатели РЭЗа завоевали первое место в соревновании предприятий отрасли. Уже в первые три месяца нынешнего года на заводе внедрены 171 рационализаторское предложение и 8 изобретений — сэкономлено еще 400 тыс. рублей.

Молодые рационализаторы завода работают сейчас над интересными, эффективными предложениями, внедрение которых поможет поднять производительность труда. В два-три раза быстрее, например, будут фрезеровать заготовки из шестигранного прута наши станочники, когда внедрено будет предложение инженера-технолога комсомольца В. Воронина (см. рисунок на стр. 7). Сейчас такие заготовки фрезеруют по одной, а будут — сразу по шесть. В гнездах в пяти подвижных элементах и в губках гидравлических тисков

устанавливаются 6 заготовок, фреза проходит по ним — готово!

Можно привести немало примеров того, как в соревновании рождаются новые приемы труда, совершенствуются конструкции станков, изделий, технологические процессы. Это и решение одной из проблем ремонта плоскошлифовальных станков: обойма подшипника напрессовывается теперь на предварительно проточенную шейку шпинделя — сроки простоя станков сокращаются, качество ремонта повышается... Это и замена бензина как растворителя в цехе стиральных машин эмульсией из солярового масла с водой — значительно улучшены условия труда рабочих, сэкономлено около 40 т бензина... За нормо-часами, тоннами, тысячами штук, за всеми результатами соревнования, выраженными красноречивыми цифрами, важно видеть главное: в соревновании раскрывается творческий потенциал молодежи.

Сегодня в соревновании побеждают мастерство и мысль, знания и поиск нового. И там, где за девизом «Пятидневное задание — в четыре дня!» скрывается не авральное «навались!», а расчет, поиск, анализ, там у почина «5 в 4» большое будущее.



Владимир СОКОЛОВ

Из серии портретов  
«МОЛОДЫЕ РАБОЧИЕ  
СТРАНЫ СОВЕТОВ»

## ЕМЕЛЬЯН ПАРУБОК, свекловод с Украины

Светлоглазый богатырь с мягким украинским говором и доброй улыбкой сразу вызывает искреннюю симпатию. Проникаешься глубоким уважением, когда узнаешь, что этот молодой сельский механизатор избран в члены бюро ЦК ЛКСМ Украины, награжден орденами Ленина, «Знак Почета», Юбилейной ленинской медалью, Почетным знаком ЦК ВЛКСМ и удостоен премии Ленинского комсомола.

Еще школьником Емельян научился водить трактор и комбайн. А после школы пошел в механизаторы, начал перенимать опыт у знатного свекловода соседнего колхоза Героя Социалистического Труда Петра Журавского. В совершенстве освоить прогрессивную технологию выращивания сахарной свеклы Емельяну помогла учеба на заочном отделении Уманского техникума механизации сельского хозяйства.

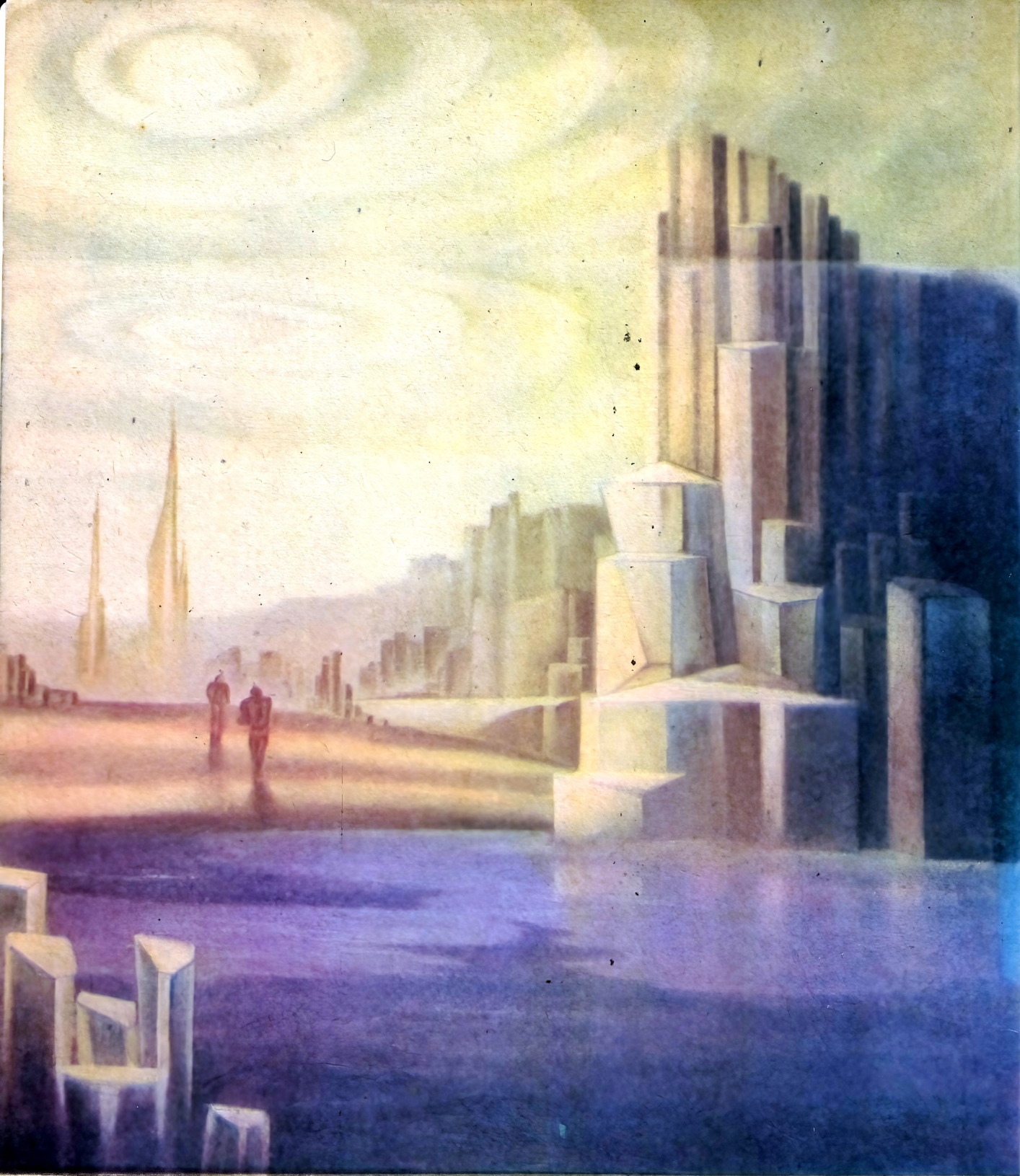
А вскоре на участке звена Парубка Черкасский обком комсомола организовал областную школу передового опыта. Сорок комсомольско-молодежных механизированных звеньев осваивали здесь передовые приемы труда. Но Емельян не останавливается на достигнутом. Недавно он принял активное участие в разработке и сборке нового свеклоуборочного комбайна КС-6, опытный экземпляр которого сам же и опробовал.

Земля не бывает бесплодной в заботливых, умелых руках. Даже в неблагоприятном по условиям погоды 1972 году звено Парубка собрало 420 центнеров сахарной свеклы с гектара. Прицел на третий, решающий год пятилетки — 450 центнеров!



Союзу ССР —  
50 лет





Конкурс  
«Мир 2000 года»

**ВЕЧНО ЖИВОЙ КОСМОС**





Картины, представленные на развороте, принадлежат кисти молодого болгарского живописца Димитра Янкова. Димитр сторонник романтического направления в искусстве. По его убеждению, художник-фантаст должен относиться к окружающей нас вселенной как к существу живому, одухотворенному.

«Прав был русский классик, — пишет Димитр, — утверждая, что нервы истинного художника в тысячу раз тоньше наших: видят то, чего мы не видим, содрожаются от причин, нам неизвестных. И потому я всегда относился к писателям-фантастам всерьез. Все эти наутилусы, марсианские аборигены, великие кольца будущего — все это не просто порождение прихотливой фантазии, игра воображения, мираж. Для меня они — образы возможного, рассеянные по дальям пространств и времен вечно живого космоса. Сколь счастлив должен быть художник, если на цветущей многозвездной ниве вселенной он сможет вырастить и свой росток. Такая задача по плечу немногим, но стремиться к ее разрешению должен каждый».

Под этим творческим манифестом болгарского художника, несомненно, подписались бы многие фантасты.

На снимках:

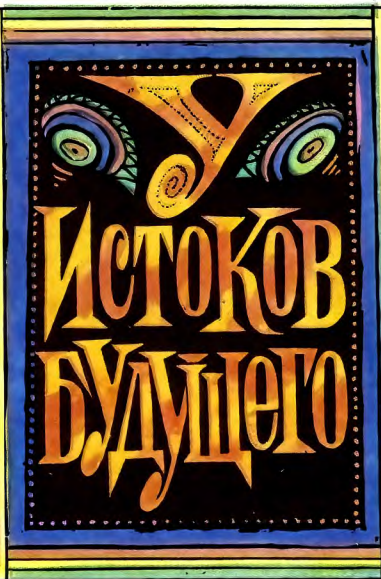
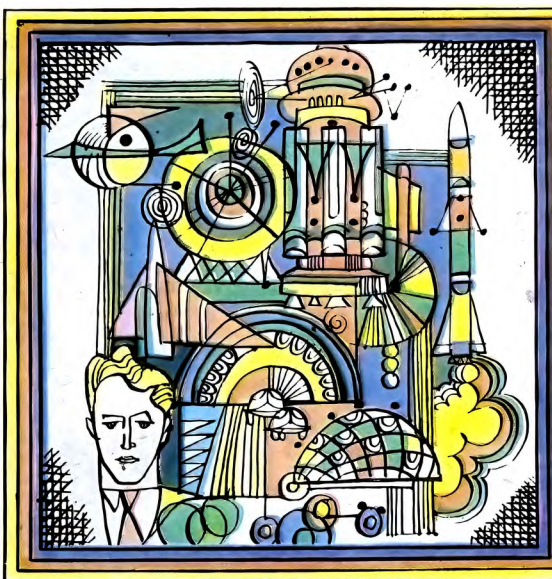
«Планета Тауранс» (слева).

«Звездные пути» (справа вверху).

«Искусственное солнце на Плутоне» (справа внизу).







## Брайн ОЛДИС

Мне представляется, что два основных направления в научной фантастике суть следующие: фантастика, обращающаяся к технике, и фантастика, обращающаяся к невероятному. Я, правда, никогда не встречал именно такого деления, но не буду претендовать на приоритет. Эти два направления часто смешивают в одно целое, но различие становится очевидным, стоит только привести имена основоположников каждого — это Герберт Джордж Уэллс и Льюис Кэрролл. (Мое собственное мнение таково, что вклад последнего в научную фантастику весомей.)

Современная научная фантастика — это именно та Страна Чудес, по которой путешествовала в свое время маленькая Алиса и по которой странствует ныне и современный читатель. Я лично больше люблю именно такую фантастику, предпочитая ее другой ветви, занимающейся в основном популяризацией науки.

К примеру, в рассказе Клиффорда Саймака «Схватка»<sup>1</sup> меня поразила одна фраза. По-моему, это типичная научная фантастика. Дело происходило следующим образом. На героя рассказа смотрит маленькая, похожая на крысу машинка. Казалось бы, ничего особенного, но... «у нее не было ни малейшего признака глаз, да и вообще лица, и тем не менее он знал, что на него пристально смотрят». Однако этот страшный ма-

Разговор о фантастике, о ее связях с будущим, начатый статьей А. Азимова «Фантастика — живая ветвь искусства» [«ТМ» № 2 за 1973 год] и очерком Д. Пеева «Третье тысячелетие» [№ 4 и 5 за 1973 год], продолжает Брайн Вильсон ОЛДИС — один из известнейших и популярнейших английских писателей-фантастов. В 1960 году он был избран президентом Британской ассоциации научных фантастов. Его перу принадлежит более полутора десятков романов. Б. Олдис дважды лауреат премии «Хьюго» — высшей литературной премии для писателей-фантастов. Произведения Брайна Олдиса неоднократно публиковались в советской печати.

ленький механизм вряд ли является иллюстрацией очередной научно-технической идеи. Скорее уж я склонен предположить, что образ этот навеян все тем же сюрреалистичным Чеширским Котом. Вы помните: «Алиса заметила странное явление в воздухе: сначала она была поражена, но, взглядевшись, поняла, что это ухмылка...»?

С другой стороны, в рассказе Айзека Азимова «Приход ночи»<sup>2</sup> читатель сталкивается с фантастической ситуацией, базирующейся на строго научных предположениях. Представители цивилизации, существенно отличной от нашей (планета имеет два солнца, ночь отсутствует длительный промежуток времени и т. д.), обсуждают формы, которые может при-

нять жизнь на других планетах. И мы встречаем следующее высказывание: «Предположим, планета имеет только одно Солнце...» Следует пауза, затем докладчик добавляет: «Вряд ли есть вероятность найти там жизнь, разве что она не будет существенно зависеть от своего Солнца...»

Как видно, парадоксальные и неожиданные решения в фантастике можно найти, достаточно по-новому взглянуть на научные концепции.

Самые лучшие образцы научной фантастики убеждают нас, что этот род литературы для достижения требуемого эффекта не нуждается в рабской приверженности к точным данным науки. Скорее всего, основным компонентом научной фантастики является то, что уже доказало свою жизненность в литературе, — воображение... Но даже и у воображения должны быть свои границы.

Я недолюбливаю писателей-фантастов, чьи представления о собственном научном изображаемом настолько поверхностны, что они полагают (встречаются и такие!), что Марс старше Земли, а между изобарой и простым баром разница только в ассортименте. Тем более достойны сожаления авторы, произведения которых часто представляют собой сухие выдержки из учебников.

По-видимому, то, что иные мыслители пытаются подать как различие двух культур — технической и гуманитарной, — является на самом деле бескультурьем. Вот что писал об этом Артур Кларк:

«Я не верю, что в действительности существуют две культуры; следует, на мой взгляд, лишь делать различие между культурой и ее имитацией. Человек, знающий пьесы Аристофана назубок, но понятия не имеющий о 2-м законе термодина-

Рис. В. Карабута

КЛУБ  
ЛЮБИТЕЛЕЙ  
ФАНТАСТИКИ

<sup>1</sup> На русском языке рассказ опубликован под названием «Разведка».

<sup>2</sup> На русском языке опубликован в сборнике «Путь марсиан».



мики, в моих глазах столь же невежествен, сколь невежествен специалист в области квантовой теории, всерьез полагающий, что купол Сикстинской капеллы расписан Ван-Гогом. Пожалуй, подобные крайности не существуют, но «отклонения» имеют место. Я не взялся бы сегодня утверждать, что научная фантастика выполняет роль моста, связывающего подобные две «культуры», но несомненен тот факт, что она выступает как один из таких мостов. Не сказал бы, что сейчас на этом мосту оживленное движение, но в будущем оно, несомненно, усилится».

Теперь мне хотелось бы вкратце остановиться на вопросе соотношения понятий «фантастика» и «будущее». Я рискну высказать несколько неожиданных, быть может, заявлений.

По моему мнению, научная фантастика более, чем какой-либо другой вид литературы, есть литература сегодняшнего дня. В этом-то и таится секрет ее притягательности — она описывает то, что происходит с миром сегодня.

Видимо, этот тезис следует пояснить. Сфера научной фантастики — воображение, а не предсказание; в противном случае она оперировала бы глаголами в будущем времени, а не в прошедшем. В самом деле: когда начаться будущему? В 1984 году? Через пять лет? Через год? Завтра? В следующую минуту? Сейчас? Каков бы ни был ответ, когда бы, по нашему мнению, будущее ни начиналось, мы вечно у его истоков. Один шаг по направлению к завтрашнему дню — и этот день уже нынешний! Все, что в наших силах, это только вообразить себе будущее, и, конечно, каждый представит себе свой вариант, в соответствии со своими надеждами, стремлениями, идеалами. Нужна в буквальном смысле машина времени (ее еще изобретут!), чтобы одолеть безбрежные просторы грядущих времен.

Наши представления могут основываться только на том, что мы предполагаем или знаем наверняка. Отсюда вывод: наш образ будущего составлен из бесчисленного множества индивидуальных представлений о настоящем.

Так пишут (и писали) лучшие писатели-фантасты.

Однако XX век несколько отличается от прочих. И пожалуй, как никакой другой, этот век создан для научной фантастики.

Сравнивая теперешнюю жизнь с жизнью даже 30-х годов нашего же столетия, со временем, когда умудрялись обходиться без антибиотиков, телевизоров, магнитофонов, космических полетов, мощных средств, электронных машин, ядерной физики — без всех этих достижений современной цивилизации, — начинаешь с особенной остротой ощущать, что

мы воистину живем в век фантастических возможностей.

Большая же часть читателей, претендующих на образованность, полностью (или почти полностью) игнорирует этот факт. По-прежнему фантастика считается какой-то побочной ветвью литературы. В современном литературном мире фантасты — изгой. А между тем научная фантастика, как уже справедливо замечено ее исследователями, единственный род литературы, не поворачивающийся спиной к будущему.

В Англии это положение усугубляется тем, что привычка к категоричности содержится в самой натуре англичанина: если вы читаете Шекспира, то вы просто не можете читать научной фантастики, а если вы приверженец фантастики, то, следовательно, вы не заслуживаете особого уважения...

По-моему, такая категоричность — крайность и, как всякая крайность, отпадет со временем. Те же, кто считает себя идейным противником фантастики, по-видимому, просто не любят (или не умеют) думать. Мозг, как и тело, не может существовать (или хотя бы по-настоящему функционировать) без гимнастики. Я полагаю, что это тоже одна из главных причин, почему одни пишут (а другие читают) научную фантастику. Она привлекает не только своей исключительной занимательностью, но и расширяет наш кругозор, стимулирует и укрепляет мышление. Можно добавить, прибегая к образным сравнениям, что фантастика похожа на скальпель, расслаивающий единое целое на составные части для анализа...

Ну и в заключение собственно о жанре.

Научная фантастика занимается всем, что не случилось: это может быть то, что, весьма вероятно, случится, либо то, что с той же степенью вероятности не произойдет. Но как бы ни поступил автор, в соответствии с законами жанра он должен постараться убедить вас, что это могло бы случиться. Если он не предпринимает подобной попытки, то изпод его пера выходит современная сказка. В качестве формального определения научной фантастики можно привести слова, сказанные, к сожалению, не мной:

«Научно-фантастический рассказ предполагает наличие открытия в науке, или технике или его эффекта, следствием которого оказывается нарушение привычных норм жизни. Характер данного открытия таков, что оно не может быть совершено на том этапе развития человечества, которого оно достигло ко времени создания рассказа».

Перевод с английского  
Вл. ГАКОВА

## Стихотворения номера

Игорь ГРУДЕВ

### Миниатюры

С тех пор  
Немало времени прошло.  
В костре курилось  
Старое весло:  
Из дыма  
Вырисовывался парус  
И таял в небесах  
Машинным паром.

Гром весенний.  
Город словно лаковый.  
Все вокруг сверкает и горит.  
Капельки дождя,  
Как будто лампочки  
С ниточкою молнии внутри.

Ночь. Плеск волны.  
И вдруг проснулась  
Немая музыка раздолья:  
Иголка месяца коснулась  
Борозд кружащегося поля.

Хоть и видится все так суетно,  
Но намеки есть красоты:  
Оживают, плывут под утро  
Тени звезд — земные цветы.

В лужах плавают льдинки,  
И в лицо бьет с разбега  
Наконечник дождинки  
С оперением снега.

Уже не грезится, не снится —  
Открылся нам вселенной свет:  
То звезды подняли ресницы  
Длиною в миллионы лет!

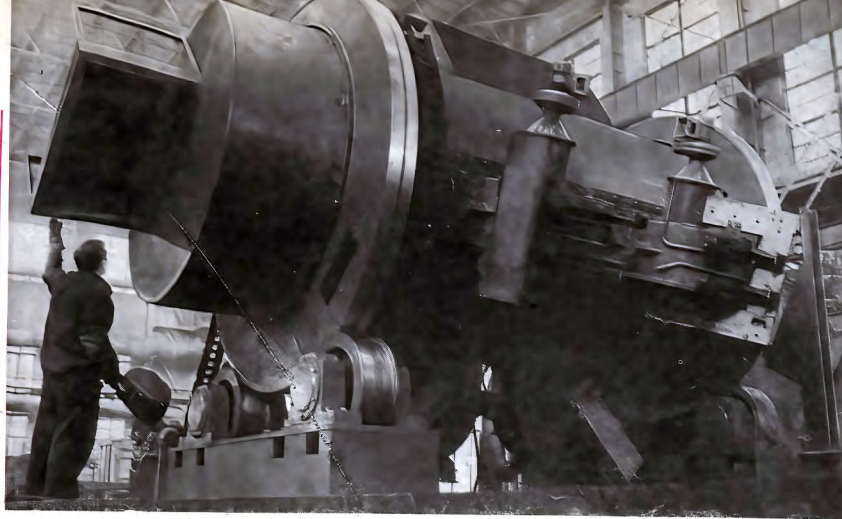
### Сон

Стало время. Тихо. Недвижимо.  
Только еле различишь вдали,  
Как минуты, белые снежинки,  
Засыпают циферблат Земли.

### Четверостишия

Лежит незримой тенью,  
Незнаема пока,  
В четвертом измерении  
Пятая строка.





На снимке — одна из трех канальных электропечей, входящих в индукционную установку ИЧКМ-25. Изготовлена она впервые на заводе электротермического оборудования и предназначена тракторному заводу. В печах этой установки жидкий чугун можно выдерживать при температуре 1400—1600 градусов. Емкость каждой печи 25 т. За сутки в ней перерабатывается до 950 т чугуна.

Саратов

Недалеко от деревни Козлякевичи возводится крупный животноводческий комплекс, рассчитанный на откорм 10 тыс. голов скота. В него войдут 14 помещений для содержания животных, кормоприготовительные цехи, котельная, гараж, 30 сенажных башен. Ввод в строй нового комплекса позволит совхозу «Мир» продавать государству 45 тыс. ц мяса в год.

Брестская обл.

Три предложения заслуженного изобретателя Украины Н. Рахманова признаны новыми: заклепка, гидравлический амортизатор и торсионная подвеска.

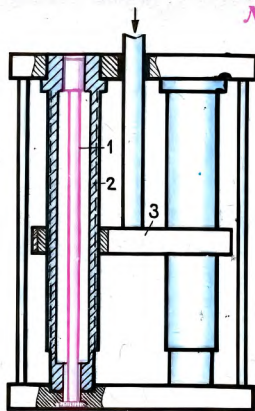
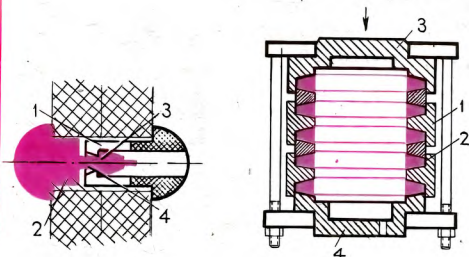
Заклепка представляет собой цанговую втулку 1 с полукруглой головкой и стержень 2 с конусным наконечником 3. Предназначена она для скрепления неметаллических деталей, подвергаемых коррозии или требующих изоляции. Чтобы соединить две детали, в их отверстия вставляют обе части заклепки и запрессовывают одна в другой. При этом конусный нако-

нечник входит в отверстие цанговой втулки и зажимается ею по проточке 4. Осовой натяг в соединении образуется за счет упругости самого материала или подставляемой под головку прокладки.

Корпус амортизатора в отличие от существующих выполнен из металлических колец 1, чередующихся с резиновыми 2; их прижимают крышки 3 и 4. Внутри корпуса — рабочая жидкость. Давление, прилагаемое к верхней крышке, перемещает ее вниз, сжимая жидкость и одновременно деформируя резиновые кольца. Величина хода крышки определяется модулем упругости колец, а величина воспринимаемой нагрузки зависит от коэффициента сжимаемости жидкости. Обратный ход вверх крышка совершает за счет энергии сжатой жидкости.

Целью новой подвески, служащей для поглощения ударов, явилась необходимость разгрузить от осевых усилий торсионы 1. Достигнуто это включением в конструкцию подвески трубок 2, связанных с торсионами шлицами. На наружной поверхности труб — несамотормозящая резьба, связанная с резьбой головки 3. Приложенная осевая нагрузка смещает головку, что вызывает поворот труб и скручивание торсионов. При снятии нагрузки торсионы раскручиваются, трубы поворачиваются и передвигают головку в первоначальное положение.

Львов



В лаборатории наружного освещения городов Всесоюзного научно-исследовательского светотехнического института создан новый наружный светильник с натриевой лампой высокого давления. При одинаковой мощности с обычными осветительными приборами эта лампа в пять раз превосходит их по светоотдаче и отличается приятным золотистым оттенком света.



На снимке: один из участников разработки новых светильников — к. т. н. М. Флодина.

Москва

Консервированные фруктово-молочные напитки рекомендуются и детям и взрослым в качестве диетического питания. Уже составлена техническая документация на три сорта напитков: абрикосовый, черносмородиновый и черничный. Кроме плодов и ягод, для их приготовления используются обезжиренное молоко, свежая пахта или молочная сыворотка. Из этих продуктов получают приятные по вкусу и питательные напитки, богатые витаминами, углеводами, органическими кислотами, легко усваиваемыми белками и микроэлементами. Напитки вырабатываются из свежих плодов и ягод или фруктовых полуфабрикатов, что дает возможность выпускать их и в период межсезонья.

Одесса



**Н**а ордена Трудового Красного Знамени вагоностроительном заводе приступили к сборке экспресса ЭР-200. Первая буква Э означает, что он электрический (работает на постоянном токе напряжением 3 тыс. в); вторая, Р, принадлежит первоначальной букве города (Рига), где рожден новый поезд, а цифра указывает на его скорость — 200 км/ч.

В экспрессе два головных и 12 промежуточных моторных вагонов, соединенных в шесть секций. Во всех вагонах установки кондиционирования воздуха, поддерживающие в салонах постоянную температуру и влажность, мягкие поворотные кресла с откидными регулируемыми спинками и другие устройства. Боковые стенки вагонов слегка наклонены внутрь. Это уменьшает давление на стекла окон при встречном движении поездов. Вибрацию вагонов глушит мастика, нанесенная изнутри кузова. Тормозов три. Для замедления хода служат электрические тормоза, действие которых может быть усилено включением дисковых электропневматических тормозов. При экстренной остановке к ним подключаются 48 магнито-рельсовых тормозов, сокращающих путь торможения с 2100 м до 1600 м.

Управляют экспрессом машинист и система автоматического вождения. «Автомашинист» поддерживает заданную программой скорость, а машинист наблюдает за обстановкой на пути и правильностью работы автоматики. *На снимке: макет головного вагона.*

**Рига**

## СОВСЕМ КОРОТКО

● В павильоне «Металлургия» ВДНХ СССР демонстрируется макет установки для выгрузки из полувагонов смерзшихся глин. Производительность машины — 100 т в час.

● На каждом автомобиле ЗИЛ-130 при замене разъемных масляных картеров цельносварными экономится 5,6 кг металла.

● Для строительства и обслуживания доменных печей на заводе подъемно-транспортного оборудования имени С. М. Кирова изготовлен мостовой кран грузоподъемностью 20 т. Передвигается он по круговым путям.

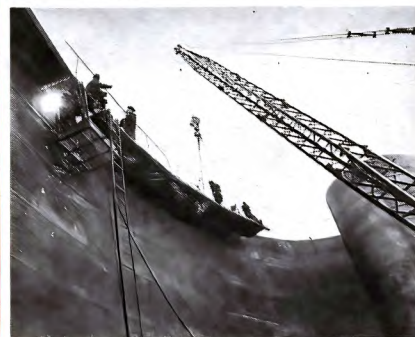
● Скоростной поезд «Русская тройка» на 544 пассажира готовят калининские вагоностроители. Вагоны «тройки» цельносварные из алюминиевых сплавов.

● Группа ученых Института физики АН БССР разработала новые оптические квантовые генераторы на растворах органических красителей. Созданный ими прибор «Радуга» может изменять цвет луча во всем оптическом диапазоне — от инфракрасного до фиолетового и даже ультрафиолетового.

● Только за счет сокращения припусков, получаемых при отливке в кокиль илленчатых валов автомобиля «Москвич-412» вместо штамповки, сохраняется до 35 тыс. т металла в год.



**В** третьем году девятой пятилетки будет сооружено 3770 км новых нефтепроводов. Важнейший из них — трубопровод протяженностью свыше тысячи километров — пересекает Тюменскую, Курганскую, Челябинскую области, Башкирскую и Татарскую АССР. Нефтепровод-гигант дает выход западносибирской нефти в крупные промышленные центры страны.



На севере Тюменской области развернут широкий фронт работ. Здесь ускоренными темпами ведутся сварка, изоляция и укладка в траншеи стальных труб диаметром 1220 мм, строятся мощные нефтеперекачивающие станции, делаются переходы через сибирские реки.

*На снимке: на строительной площадке Тюменской нефтеперекачивающей станции. Идет монтаж резервуара для нефти емкостью 20 тыс. м³. Резервуары такой емкости собираются в нефтяных районах Западной Сибири впервые.*

**Тюменская обл.**

**Т**елетский молочный комплекс детище Грузинского НИИ механизации и электрификации сельского хозяйства. Комплекс полностью автоматизирован и электромеханизирован: корма приготавливаются и раздаются механизмами, пастбище поливается автоматически, управление всем производственным процессом, контроль за состоянием оборудования, количеством и качеством получаемой продукции осуществляется при помощи промышленного телевидения. В двух коровниках на беспривязно-боксовом содержании находится 800 коров высокопродуктивной черно-пестрой породы. Обслуживает их всего 12 человек.

**Тбилиси**

**Н**а заводе «Коммунар» начался выпуск многооперационных промышленных трелевочных машин ЛП-18. С приходом их на лесоразработки повысится производительность труда и упряднится такая трудоемкая ручная операция, как чокеровка древесины. (Чокер — трос с крючьями. Каждый хлыст, или попросту спиленное, очищенное от сучьев дерево, охватывают чокером, прикрепленным к трактору, и вывозят к месту штабелевки или погрузки.) С помощью механизмов машин ЛП-18, смонтированных на базе трактора ТТ-4, можно выравнивать комы, расчищать трассу и лесовозные дороги, подготавливать разделочные площадки, штабелевать хлысты. До конца года коммунаровцы обязались отправить на лесозаготовки 300 таких машин. *На снимке: в сборочном цехе завода.*

**Пермь**





## ПОД ГИПНОЗОМ ПРЕДУБЕЖДЕННОСТИ

**В. КАЗАКЕВИЧ,**

доктор технических наук, профессор, лауреат Государственной премии

Бывает так, что даровитые и смысленные люди, склонные к техническому творчеству, непременно желают поразить мир невероятным изобретением. Подчас это желание бывает настолько сильным, что изобретатель перестает считаться с законами природы и начинает перекраивать их на свой лад, приспосабливать к своим целям.

История тщетных поисков вечного двигателя — живой тому пример. Будем надеяться — пример из прошлого. Но дух нигилистического отрицания основных законов классической механики, увы, до сих пор еще не рассеялся вполне. Несмотря на решение Комитета по делам изобретений и открытий — не принимать заявки на безопорные движители, такие заявки продолжают поступать. Напомним: речь идет о механизмах, которые якобы могут перемещаться в пространстве, ни от чего не отталкиваясь, без действия внешних сил.

Вполне квалифицированный разбор такого рода конструкций дважды был

дан на страницах журнала — в 1963 году в № 2 и 3, затем в 1969 году в № 4 и 6. И что же? Поиски способов обойти закон о движении центра масс механической системы (невозможность сдвинуть его внутренними силами) все-таки не прекращаются. Само по себе это, по-видимому, не страшно. Законы природы — штука прочная. Но когда подобные вопросы начинают обсуждать в студенческих кружках и на заседаниях советов молодых ученых — возникает опасения за судьбу будущих инженеров и кандидатов наук.

Преподаватели Калининского политехнического института доценты И. Антонов и Н. Филатов, познакомившись с инерционными пермского изобретателя В. Толчина, пишут в многотиражной газете своего вуза:

«Мы обнаружили некоторые особенности его устройства, которые могут служить причиной, вызывающей поступательное движение... Закон о движении центра масс будет справедливым для всего механизма лишь

в малые промежутки времени, тогда как в другие моменты времени этот закон можно применять только к отдельным частям его, рассматривая их как самостоятельные системы».

Это утверждение — серьезная ошибка. Применяя закон движения центра масс системы, необходимо учитывать все ее точки, иначе могут получиться совершенно неверные результаты, что и произошло в данном случае.

Давайте разберемся. Из опытов, которые публично демонстрировал в разных местах Толчин, наиболее впечатляющими были два.

**Первый.** Инерциод установлен на легкую подвижную платформу. После запуска он быстро продвигается вперед на 6—8 см, затем отпрыгивает назад примерно на 3 см, затем снова вперед и снова назад. Такими прыжками за 2—3 сек. он продвигался на 15—20 см, причем платформа оставалась неподвижной.

Если на ту же платформу вместо инерциода поставить детский заводной автомобиль и дать ему возмож-

**Я. ЗЕЛЬДОВИЧ,**  
академик:

«Изобретатели, не признающие преемственности научного знания, всю жизнь топчутся на одном месте, пробуя опровергнуть третий закон Ньютона и построить пресловутую «машину Дина», движущуюся под действием внутренних сил. Очевидно, лишь те изобретатели могут создать что-либо полезное, кто основывается на последних данных науки, а не пытается опровергнуть ее основы».

**Н. ГУЛИА,**

кандидат технических наук,  
доцент Курского политехнического института:

«Сейчас более или менее смысленные изобретатели не придумывают вечных двигателей, это уже банально. Сейчас умные люди, подчас имеющие ученую степень, размышляют о создании инерциодов, имея в виду «безопорные», «самодвижущиеся» машины. Не

скрою, выступаю в роли попа, порвавшего с религией и читающего лекцию на атеистическую тему. Семь лет своей жизни я отдал (к счастью, лишь частично) изобретению инерциодов. Я их изготовлял сотнями, испытывал, недоумевал, почему они не работают или работают не так, как хотелось



### Как вы относитесь к инер- циодам?

Реплики, мнения,  
строки из писем



ность двигаться, то он быстро перемещается в одну сторону, а платформа в соответствии с законами механики катится в другую. Чем же объясняется особое на первый взгляд поведение инерцоида?

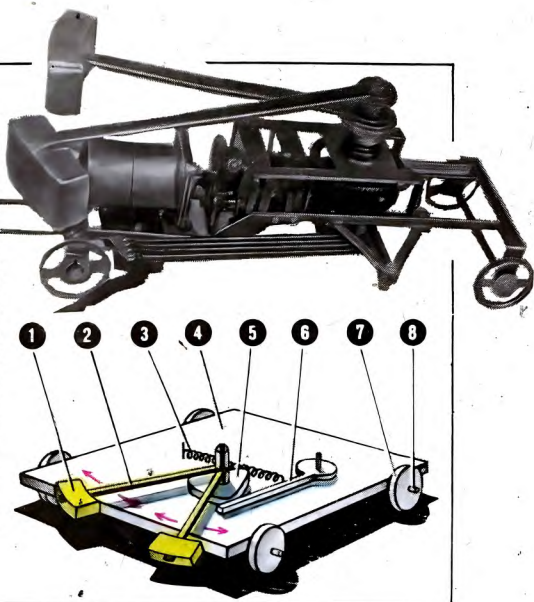
Наши измерения, выполненные во время демонстрации, показали, что в покое сила трения между платформой, нагруженной инерцоидом, и столом — порядка 15—20 г, а между инерцоидом и платформой — 14—16 г, то есть меньше первой величины. Во время вращения грузиков инерцоид сильно раскачивался, что дополнительно уменьшало силу трения между ним и платформой.

Один цикл работы — прыжок вперед и назад — можно разбить на два этапа. На первом этапе при полуобороте рычагов происходит быстрый разгон, а затем энергичное торможение грузиков силой пружины, укрепленной на тележке. Во время разгона грузиков тележка по закону равенства действия и противодействия ускоренно движется в противоположную грузикам сторону, преодолевая силу трения с платформой. При торможении грузиков скорость тележки уменьшается, хотя направление движения сохраняется.

На втором полуобороте рычагов грузики тормозятся силами, меньшими или чуть большими силы трения. При этом инерцоид неподвижен или несколько смещается назад. Затем цикл повторяется.

Поскольку сила трения между инерцоидом и платформой меньше, нежели между столом и платформой, последние во время движения инерцоида остаются неподвижными. Так объясняется этот опыт.

На фото — инерцоид. Цифрами на схеме обозначены его основные части. У тележки 4 — легкие колесики 7, свободно вращающиеся на тонких стальных осях 8. На тележке установлен пружинный двигатель (на схеме не показан), вращающий вокруг вертикальной оси в противоположные стороны два груза 1, укрепленные на концах рычагов 2; один из рычагов расположен ниже другого. На трубчатой оси одного из рычагов закреплен кулачок 5, к которому под действием пружины 3 прижимается планка 6. Рычаги расположены симметрично относительно направления движения тележки. Пружинный двигатель вращает рычаги. Угловая скорость их вращения благодаря кулачку получается переменной, периодически повторяющейся при каждом обороте (если считать усилие пружины постоянным).



Зададимся вопросом: как будет идти опыт, если соотношение указанных сил трения будет обратным? Очевидно, что в этом случае инерцоид увлечет платформу за собой.

Подобное видоизменение эксперимента проделал сам В. Толчин. Вот как он его описывает: «Стоит ввести в оси колес инерцоида небольшие винтовые пружинки, увеличивающие трение в колесах до величины более 25 г, как тележка начинает двигаться не в противоположном, а в том же направлении, в котором смещается в данном полупериоде инерцоид».

Проведя опыт правильно, изобретатель не смог дать ему надлежащего объяснения и ошибочно утверждал, что платформа должна пойти в

направлении, противоположном движению инерцоида. Но, как видим, умелые руки изобретателя вопреки его словам подтверждают справедливость обычных представлений.

**Второй опыт.** Инерцоид установлен на качелях — горизонтально расположенной площадке, подвешенной на четырех тягах длиной около 80 см. Для сравнения вначале также ставят детский заводной автомобиль; при запуске его качели сильно отклоняются в сторону, противоположную движению автомобиля.

Перед началом опыта с инерцоидом я отметил на столе положение равновесия площадки. После одного-двух колебаний качели отклонились в сторону, противоположную движе-

бы, и упрямо делал их снова. Спасло меня то, что я стал преподавать теоретическую механику и получил возможность тщательно разобраться в тонкостях дела. Теперь мне смешно вспоминать о зря потраченном времени, а каково было раньше! Не желал бы я молодежи получать такие травмы.



## Ц. СОЛОВЬЕВ,

кандидат технических наук  
(Калининград Московской области):

«Разновидностей инерцоидов уже достаточно много. И все они работают, взаимодействуя с внешней средой, будь то опорная поверхность, трос или жидкость. Работают в полном соответствии с законами механики Ньютона. Ни один из инерцоидов не действует на маятниковом подвесе. Я убедился в этом лично на опытах со своими и чужими моделями.

Возможно ли практическое применение инерцоидов? Да, возможно, хотя мы имеем дело с двигателем, дающим лишь пульсирующие перемещения. Но зато тело удается привести в движение без непосредственного контакта привода со средой (то есть привод действует через глухую стенку, через которую и осуществляется контакт с внешней средой).

Например, батискаф с установ-

ленным внутри него инерцоидом может перемещаться на больших глубинах и по дну океана, не имея каких-либо механических выводов через герметичную оболочку для привода винтов. Транспортное средство с полной изоляцией будет незаменимо в тех случаях, когда речь идет о движении в высокотемпературных или агрессивных средах. В недрах Земли это может быть раскаленная магма, а в космосе — плотные атмосферы планет».

## А. ТЯПКИН,

доктор физико-математических наук, профессор  
(Объединенный институт ядерных исследований):

«Чтобы объяснить движение лошади и телеги в одну сторону, надо учитывать взаимодействие лошади с дорогой. Это общеизвестно. А вот В. Толчин утверждает: «Фактически дело обстоит по-дру-



нию инерцоида, на 1,5—2 см, причем с небольшими колебаниями в такт прыжкам механизма.

Я обратил на это внимание аудитории и простым расчетом показал, что при силе трения 15—18 г смещение качелей должно быть около 1,3—1,5 см. Действительно, в установившемся режиме момент силы трения относительно оси подвеса  $M_{тр} = F_{тр} \cdot l = 18 \text{ г} \cdot 80 \text{ см} = 1400 \text{ гсм}$ . Этот момент должен уравниваться моментом силы веса  $M_B = P \cdot x$ , где  $x$  — горизонтальное смещение качелей,  $P$  — вес инерцоида и площадки, равный примерно 900 г.

$$\text{Следовательно,} \\ x = \frac{1400 \text{ гсм}}{900 \text{ г}} = 1,5 \text{ см.}$$

Таким образом, и эксперимент на качелях объясняется законами механики Ньютона. Но В. Толчин неверно истолковывал и этот опыт. Причина — неточная оценка возможного эффекта. Изобретатель предполагал, что отклонение должно быть порядка 50 см, а в действительности оно оказалось около 1,5 см. Демонстратор установки не заметил столь малое отклонение, вероятно, потому, что в первый момент движения качели довольно сильно колебались.

Остановлюсь еще на одном опыте, о котором В. Толчин сообщил мне в апреле 1970 года. Ниткой протаскивают инерцоид, установленный на платформе. При невключенном механизме катится платформа, а инерцоид остается на ней неподвижным; при включенном — он движется по платформе, а та остается в покое.

Опыт как будто неопровержимо

доказывает справедливость утверждений изобретателя. Однако он забывает, что во время работы инерцоид сильно вибрирует и раскачивается, и это значительно уменьшает силу трения между инерцоидом и платформой. Следовательно, и тут нет никакого доказательства возможности безопорного движения.

Наконец, разберем еще один из доводов В. Толчина против закона о движении центра масс. Речь идет о поведении инерцоида на смазанной маслом поверхности или (аналогичный случай) в жидкости.

Как известно, величина сухого трения от скорости не зависит. А при движении по смазанной поверхности эта сила пропорциональна скорости: первой ее степени — если скорость мала, второй и более высоким степеням — если скорость велика.

Пусть грузики инерцоида движутся в одну сторону (вправо) с малым ускорением относительно продольной оси аппарата, а в другую сторону (влево) — с большим ускорением. В первом случае на инерцоид со стороны грузиков действует влево небольшая сила, которая создает маленькое ускорение его корпуса. Поэтому скорость корпуса будет нарастать незначительно, вязкое трение будет малым и смещение инерцоида влево окажется большим — близким к тому, что было бы при полном отсутствии трения.

Затем грузики начинают двигаться влево с большим ускорением. При этом возникает значительная сила, она разгоняет корпус вправо с большим ускорением, ведущим к быстрому нарастанию скорости. Но тогда

резко растет сила трения, мешающая движению корпуса. Смещение его вправо оказывается гораздо меньшим, чем в предыдущем цикле — влево. В итоге инерцоид сдвигается влево на некоторую величину. Далее процесс повторяется, и мы наблюдаем постепенное шагообразное движение аппарата влево.

Перед нами любопытная модель для демонстрации законов механики, а не для их ниспровержения. Только гипнозом предубежденности можно объяснить стремление увидеть в инерцоидах повод для пересмотра теоремы о движении центра масс. Если уж говорить о ее экспериментальной проверке, то надо принимать во внимание одно обязательное методологическое условие. Состоит оно вот в чем.

Из теоремы о центре масс и из факта светового давления выведен известный принцип эквивалентности массы и энергии, с огромной точностью подтвержденный в атомной физике. Поэтому точность опытов с «безопорными движителями» должна быть не меньше точности экспериментов, подтвердивших и принцип эквивалентности, и факт светового давления. А как обстоит дело у В. Толчина? Его опыты в сотни, тысячи раз грубее.

Вот почему попытки сокрушить закон движения центра масс, имея в руках отвертку и плоскогубцы, — предприятие с негодными средствами. А шум вокруг будто бы таинственных свойств инерцоидов лишь отвлекает творческую мысль от реальных практических задач, требующих своего разрешения.

### О. ЖОЛОНДКОВСКИЙ, изобретатель (Москва):

«Во время одной из поездок в Киев я познакомился с инженером В. Зайцевым, о машинах которого говорилось в № 4 за 1969 год. Талантливый человек, сразу видно! Какие он придумывает остроумные кинематические схемы для своих механизмов! Но вот беда — он не согласен с третьим законом механики. От своего универсального импульсного движителя (УИДа) Зайцев ждет ни много ни мало как постоянной тяги за счет внутренних сил.

Но постоянной тяги нет и быть не может. Есть пульсирующая, изменяющаяся от нуля до 3 т. Изобретатель безуспешно бьется над тем, чтобы избавиться от этого недостатка, который не что иное, как потенциальное достоинство.

Уже сейчас механизм Зайцева способен утрамбовывать бетон и дорожные покрытия. При определенной доработке может стать

прекрасным направленным вибратором. Не исключено, что на основе УИДа удастся создать виброплуг, кабелеукладчик, устройство для снятия судов с мели, новые типы грейдеров и бульдозеров. Пульсирующий режим с большим максимальным усилием может быть полезен машинам, режущим грунт и дробящим скальные породы. И что бы вы думали: возмевившись сотрясти основы механики, изобретатель на все это не обращает никакого внимания!»

### М. ПРОТОДЬЯКОНОВ, доктор технических наук, профессор (Москва):

«Чем больше я смотрел опытов с инерцоидами и думал о них, тем больше портилось мое впечатление о них. Для объяснения их действия вполне достаточно обычных законов механики. Все это привело к тому, что инерцоиды перестали меня интересовать и я прекратил тратить время на их анализ».

тому, лошадь в данном случае служит источником действующей силы. Именно в организме животного происходят физические преобразования форм материи, непосредственно связанные с овсом. Некормленная лошадь телеги не потянет». Рассуждениями об овсе В. Толчин заслоняет главное, а именно: и сытая лошадь на скользкой дороге подобна корове на льду. Налицо нежелание понять роль трения в процессах движения тел.

Если сесть в тележку с колесами без привода и взять две гири, то при резком разведении рук в стороны и назад тележка сдвинется вперед. Если затем достаточно медленно свести руки с гирями снова вперед, то тележка, казалось бы, в нарушение законов механики отойдет назад на расстояние, существенно меньшее ее первоначального перемещения вперед. Причина — в конечной величине трения колес с опорной поверхностью».



## РЕШЕНИЯ XXIV СЪЕЗДА КПСС — В ЖИЗНЬ!

Рассказываем о том, как на основе достижений науки и техники коллектив научно-производственного объединения «Ритм» наладил выпуск отличной продукции широкого потребления

# ЛОДКИ ИЗ СТЕКЛОПЛАСТИКА: скорость, прочность, изящество

К. МАССАЛАБОВ, кандидат технических наук

Однажды на испытаниях стеклопластиковую лодку в полном снаряжении и полностью загруженную сбросили с высоты 11,5 м вместе с 2,5 м, полагающихся по норме, — с корпусом ничего не случилось.

Стеклопластиковая лодка на хорошей скорости ударяется носовой частью о стенку или плавающий предмет и спокойно выдерживает удар.

Каждый, кто ходил на лодках и мотолодках в дальний туристский поход, хорошо представляет, что случилось бы в такой ситуации с лодкой, изготовленной из дерева или металла. Преимущества и достоинства (в том числе и экономические) лодок и катеров, построенных из полиэфирного стеклопластика, по сравнению с аналогичными изделиями из традиционных материалов — дерева и металла, оценены не только судостроителями. Лодки из стеклопластика неприхотливы и надежны в эксплуатации, их ремонт исключительно прост.

Стеклопластик — конструкционный материал, как бы специально созданный для изготовления лодок, мотолодок и катеров. Его можно обрабатывать всеми известными способами и инструментами, к которым мы привыкли в жизни: пилить, точить, сверлить, резать, склепывать, сшивать.

Суда из стеклопластика не рассыпаются, их не нужно конопатить, шпаклевать, красить. Срок службы судов из стеклопластика в 2,5 раза больше, чем у судов из традиционных материалов. При неудачном спуске судна с борта, при ударе катера, идущего с высокой скоростью по волне, о подводные камни возможны, конечно, случаи повреждения корпуса: царапины, отслоения, выщербины декоративного слоя, пробойны и повреждения мест соединения обшивки с набором — приформовки.

Вероятность такого сильного удара невелика, но, даже если лодка полу-

Посетители выставок в Москве и Ленинграде подолгу задерживаются возле мотолодок и катеров, спроектированных инженерами научно-производственного объединения «Ритм». Спорят о том, какая из лодок «Ритма» лучшая, задают десятки вопросов. Какие новые модели лодок и катеров появятся в ближайшие годы? Почему почти все мотолодки и катера «Ритма» спроектированы под два мотора? Почему пластмассовые лодки дороже деревянных и металлических, какова перспектива снижения цен? Чем вообще хороши лодки из стеклопластика? Где и когда можно будет купить пластмассовую лодку, выпускаются ли такие лодки серийно? Прочны ли катера из стеклопластика? Ответы на эти вопросы читатели найдут в статье кандидата технических наук Константина Константиновича МАССАЛАБОВА.

чила пробойну, ремонт ее не требует особо сложных инструментов, высокой квалификации исполнителя. При ремонте корпуса применяются те же материалы, что и при его изготовлении: полиэфирная или эпоксидная смола, отвердитель, пигмент и стеклоткань или стеклохолст. Ремонт судов из стеклопластика производится сейчас при температуре не ниже 18 — 22° С и относительной влажности не более 65%. Однако уже существуют связующие вещества, позволяющие

ремонтить такие лодки и катера при температуре 0° С и 100-процентной влажности.

Отечественная и зарубежная практика испытаний и эксплуатации шлюпок, катеров, мотолодок из стеклопластика, практика, примерами из которой начат этот рассказ, вполне доказала весьма высокие качества их корпусов.

Ничего удивительного в переходе к использованию пластмасс в малотоннажном судостроении нет. Пластмассы уже давно применяются в машиностроении, изделия из них не уступают аналогичным деталям, изготовленным из металла, а часто и превосходят их по своим качествам. И все же немалая доля внимания, которым пользуются мотолодки и катера из стеклопластика на выставках, морских и речных стоянках, объясняется, как показали опросы, удивлением большинства посетителей таких выставок: корпус катера — скоростного, мореходного — из пластмассы? Да еще такой тонкий, легкий!.. Выдержит ли он нагрузки, разрушающие и металл?

Такая осторожность неспециалистов в оценке пластмасс как конструкционного материала естественна. В быту нас окружают предметы, изготовленные из пластмасс, и мы так привыкли к ним, что слово «пластмасса» неза-



ЛОДКИ, МОТОЛОДКИ НПО «РИТМ», ВЫПУСКАЮЩИЕСЯ СЕРИЙНО

| Модель    | Вместимость чел. | Мощность мотора л. с. | Скорость км/ч | Вес кг | Цена руб. |
|-----------|------------------|-----------------------|---------------|--------|-----------|
| «Бычок-2» | 3                | «Салют», 2            | 9,3           | 80     | 320       |
| «Юг-2500» | 3                | «Москва», 25          | 25            | 120    | 870       |
| «Сарган»  | 4—5              | два, «Москва», 25     | 50            | 272    | 1700      |
| «Дракон»  | 6                | два, «Москва», 25     | 30            | 250    | 1560      |



медлительно ассоциируется с легкими яркими предметами домашнего обихода, требующими известной осторожности в обращении с ними. И уж никак — с мотолодками, катерами: скоростными, мореходными, достаточно прочными для преодоления пути, например, через Черное и Азовское моря, по Дону, Волге, двум каналам... А ведь именно такой путь прошла флотилия мотолодок, построенных из стеклопластика, летом минувшего года. Прошла по штормовому морю и по речному мелководью, где днища корпусов то и дело скреблись и бились о песок и камни.

**П**рименение в судостроении пластических масс — одно из наиболее значительных достижений в этой отрасли, значительное даже в обширном ряду изобретений и открытий, которых немало в истории советского и зарубежного судостроения. Замена металла стеклопластиком позволила не только механизировать процесс изготовления корпуса, но и создать целый ряд новых, конструктивно более совершенных видов судов. Этим и занимается научно-производственное объединение «Ритм».

Будущее «малого флота» — лодки, мотолодки и катера из стеклопластика. Мы пришли к этому выводу после продолжительных исследований.

Судостроители предъявляют к конструкционным материалам самые разнообразные прочностные, технологические и эксплуатационные требования. Необходимо, чтобы материал был легким и высокопрочным, технологичным и долговечным, негорючим, нетоксичным и в то же время недефицитным и дешевым. Именно таков стеклопластик — композитный материал, состоящий из наполнителя (ткань, холст или жгут) и связующего вещества (смолы). Стеклопластик стоек к гниению и коррозии, не подвержен действию древоточцев, хорошо противостоит ударным и динамическим нагрузкам.

Тончайшие волокна стеклозаполнителя гибки и прочны. Чтобы заставить все волокна воспринять нагрузку одновременно, их склеивают полиэфирной смолой, изготовленной из продуктов коксохимических и нефтеперерабатывающих производств.

Когда предприятия объединения, выполняя решение XXIV съезда КПСС об увеличении выпуска продукции широкого потребления, приступили к разработке технологии постройки судов из стеклопластика, оказалось, что жесткие и прочные корпуса лодок и катеров можно изготовлять теперь способами, ранее не применявшимися в малотоннажном судостроении. Об одном из этих способов — контактном формовании, преимущественно применяющемся сейчас, стоит рассказать подробно, чтобы ил-

люстрировать ту простоту строительства судов из стеклопластика, которая позволяет в значительной мере механизировать производство корпусов, наладить действительно массовый выпуск лодок и катеров для туристов, спортсменов, любителей рыбалки и охоты.

Стеклопластиковая конструкция клеится в форме, изготовленной из дерева, металла, гипса, стеклопластика или другого материала. На поверхность формы наносится и сушится антиадгезионное покрытие, предохраняющее будущий корпус лодки от склеивания с формой. На это покрытие укладывается слой окрашенной полиэфирной смолы: дополнительной окраски корпуса уже не потребуется ни после изготовления, ни в течение продолжительной эксплуатации. В этом одно из значительных преимуществ стеклопластика перед традиционными материалами.

Когда декоративный слой затвердеет, на него укладывается стеклонеполнитель, пропитанный смолой, в которую предварительно ввели отверждающие добавки... Таким образом, укладывая слой за слоем, можно изготовить корпус любой толщины.

В зависимости от состава смол и добавок, температурного режима (при комнатной температуре, при повышенной до 70° и более) корпус будущей мотолодки может затвердеть за час, за несколько часов и за несколько суток.

Снятое с формы изделие отправляется на сборку...

Таков в общих чертах технологический процесс изготовления лодок и катеров из стеклопластика.

Максимально используя преимущества материала, конструкторы НПО «Ритм» разработали целый ряд малотоннажных судов, предназначенных для любых видов отдыха на воде. Рыбаки, охотники, водолазники, любители природы, туристы — каждый сможет выбрать подходящую для себя лодку, мотолодку или катер.

**С**уда НПО «Ритм» представлены на постоянно действующих выставках в Москве и Ленинграде.

В дни первой — в 1971 году, в Феодосии, и второй — годом позже, в Горьком, — «недель» рекламы пластмассовых судов, проведенных объединением, тысячи посетителей наших выставок подали заявки на приобретение лодок, мотолодок и катеров.

Суда НПО «Ритм» участвуют в ежегодных водно-моторных гонках на приз сборника «Катера и яхты». На соревнованиях в городе Бирштонасе (Литовская ССР) стеклопластиковая мотолодка «Юг-2500» в 126 км маршрутной гонке показала среднюю скорость 42,2 км/ч — лучший результат среди всех мотолодок с одним 20-сильным мотором «Вихрь».

Серьезным испытанием для стекло-

пластиковых мотолодок стал пробег по маршруту Феодосия — Москва протяженностью 3,5 тыс км в 1972 году.

Организуя выставки и «недели» рекламы, НПО «Ритм» пытается выяснить, будет ли пользоваться успехом наша продукция, готовиться ли нам к массовому производству судов из стеклопластика или ограничиться выпуском малых партий.

Вступая в непосредственный контакт с потенциальными покупателями на выставках, мы не только изучаем спрос, но и получаем возможность планировать производство, разрабатывать новые модели судов, отвечающих не только современным техническим требованиям, но и запросам потребителей.

Коллективы научно-производственного объединения «Ритм», выполняя решение партии, создали ряд проектов судов: от трехместной гребной лодки «Бычок-2» до комфортабельного семейного катера «Нимфа».

Серийно с 1972 года выпускаются лодки «Бычок-2», мотолодки «Юг-2500», «Сарган» и «Дракон». Планируется серийное производство мотолодки «Кафа-2500», модифицированной мотолодки «Дракон», отличающейся прекрасными гидродинамическими и мореходными качествами, семейного катера «Нимфа» и плавучей дачи «Аленушка». Перспективными моделями мы считаем мотолодки «Агат-4», «Агат-6» и «Посейдон».

Конструкторы и технологи нашего объединения работают сейчас над усовершенствованием существующих ныне моделей, создают новые образцы судов из стеклопластика, учитывая отзывы и замечания владельцев мотолодок и посетителей выставок и ярмарок. Для туристов будет создан оригинальный проект остойчивого и удобного плота-палатки, владельцы автомобилей смогут приобрести сборно-разборную лодку «Юбилейная», которая свободно умещается в багажнике автомобиля. В 1973 — 1974 годах появится микромотолодка «Автомобилист», проектирующаяся в НПО «Ритм». Ее отличительная особенность — малый вес (40 кг), а ведь рассчитана она на двух-трех человек. Мотолодка «Автомобилист» будет изготовлена из термопласта типа полиэтилена. Перевозить ее можно на крыше автомобиля.

**П**родажу мотолодок, гребных лодок и катеров осуществляют областные базы Спортторга. С вопросами о преимуществах, особенностях наших лодок к продавцам и товароведам магазинов Спортторга идут покупатели продукции НПО «Ритм», к продавцам и товароведам Спортторга идем с вопросами и мы — конструкторы и строители «малого флота»: пользуются ли спросом наши лодки, какими



хотели бы видеть их рыбаки и туристы? Но и покупатель, и мы, проектировщики-изготовители, не получаем ясных и точных ответов. Магазины не могут достаточно широко демонстрировать лодки и катера — нет выставочных залов, а продавцы плохо информированы о судах из нового материала.

В какой-то степени отсутствие систематической и полной информации компенсируется в период организуемых нами «недель» рекламы, выставок у причалов в портах по маршруту очередного пробега. Но много ли знают о существовании и преимуществах судов из стеклопластика сибиряки и дальневосточники? А ведь не на Дону и Днепре, а на Оби, Енисее, Лене, Амуре, на их притоках, многочисленных и полноводных, живет массовый покупатель малотоннажных судов.

Тысячи людей хотят знать, например, почему мотолодки и катера НПО «Ритм» спроектированы под два подвесных мотора?

Мы постоянно, в течение ряда лет, ощущаем «давление» любителей водно-моторного спорта и отдыха на воде — они требуют: увеличьте скорости хода мотолодок и катеров! Желание естественное и закономерное. Именно поэтому конструкторы НПО «Ритм» предусмотрели возможность установки на лодки и катера двух дистанционно управляемых подвесных моторов, суммарная мощность которых позволит судну при заданном водоизмещении идти с достаточно высокой скоростью. Если в ближайшие годы машиностроители удовлетворят массовый спрос на надежные подвесные моторы повышенной мощности — 50—70, 100—120 л. с., то суда наши в эксплуатации станут значительно проще и дешевле. Конструкция мотолодок НПО «Ритм» предусматривает установку одного мотора.

Повышению качества судов во многом способствовала бы и установка не подвесных, а стационарных двигателей с поворотной-откидной колонкой, изготовление которых, к сожалению, налажено явно в недостаточном количестве.

Мы часто слышим сетования и по поводу цен на лодки и катера, созданные по нашим проектам. Но структура ценообразования на предприятиях такова, что розничная цена определяется в значительной степени стоимостью исходных материалов — стеклоармирующих и связующих, которые пока дороже дерева и металла. Поэтому цена пластмассовых судов выше, чем цена деревянных и металлических. Однако пластмассовые лодки требуют значительно меньших затрат на эксплуатацию и ремонт, а срок службы их несравненно больше. Специалисты подсчитали, что суммарные затраты на приобретение и эксплуатацию пластмассовых судов не выше,

чем для лодок из традиционных материалов. Преимущества же судов из стеклопластика не вызывают сомнений. К тому же конструкторы и технологи, строители судов в НПО «Ритм» стремятся снизить стоимость своей продукции, используя менее дорогие смолы и стекломатериалы.

Снижение цен на суда из стеклопластика будет зависеть и от тех мер, которые предпримет Министерство химической промышленности по снижению стоимости стеклоармирующих материалов и смол. Заметим кстати, что Министерство торговли разрешило продажу пластмассовых судов в рассрочку.

В Ленинграде заканчивается строительство фирменного магазина, где будет организована демонстрация и широкая продажа судов, выпускающихся серийно, и тех, которые будут запущены в производство в последующие годы.

Выпуск и продажа узлов, деталей (палуба, корпус, рубка, тентовое оборудование и т. д.) для сборки и компоновки лодки ее владельцем по своему вкусу станут еще одним средством продвижения стеклопластика — нового строительного материала — к потребителю.

Квалифицированные консультации покупателей по технологии ремонта, по обслуживанию пластмассовых судов, непосредственный контакт заводов-изготовителей с потребителями будут действенным стимулом для создания пластмассовых судов, наиболее полно отвечающих как техническим, так и эстетическим требованиям.

**ОТ РЕДАКЦИИ.** За разработку проектов серии лодок, мотолодок и катеров, за организацию и участие в пробегах флотилии мотолодок по маршруту Феодосия — Москва, широкую пропаганду достижений отечественного судостроения группа ученых, инженеров научно-производственного объединения «Ритм» и спортсменов города Феодосии награждена Почетным дипломом редакции журнала ЦК ВЛКСМ «Техника — молодежи».



**Мотолодка «Агат-4» — остойчивый, вместительный тримаран, пригодный для дальних походов по рекам и морю.**

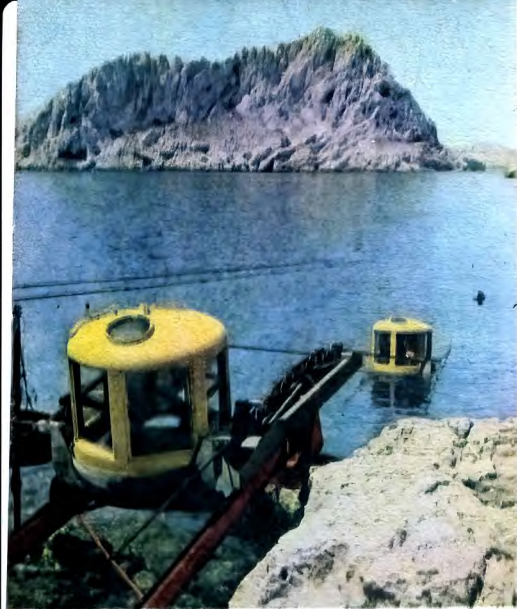


**«Бычок-2» — уютная, прочная и, как все суда «Ритма», непотопляемая лодка.**



**«Юг-2500» — победитель состязаний мотолодок в Бирштонесе.**





## Канатные дороги: на воде и под водой

Подвесные канатные дороги различных типов — со 140-местными вагонами, 2—4-местными гондолами или 1—2-местными сиденьями — давно используются для горного туризма и горнолыжного спорта (см. «ТМ» № 12 за 1966 г.). Воодушевленные успехом, специалисты решили расширить сферу деятельности канатной дороги, чтобы ее услугами могли воспользоваться воднолыжники и поклонники подводного туризма. Рассмотрим некоторые из уже построенных и действующих конструкций.

«Телескаф» был запатентован в 1963 году французами: экс-чемпионом страны по лыжам Джеймсом Кутте и инженером Денизом Кресселем. 1 июля 1967 года подводная канатная дорога была пущена в эксплуатацию. Она находится в 3 км к югу от Марселя, близ островов Мер и Риу, в Калледонге. Работает и днем и ночью. Предусматривается ее дальнейшее развитие, с тем чтобы в сутки можно было бы перевозить

15 тыс. пассажиров. Если учесть, что во Франции свыше 100 тыс. аквалангистов, то можно понять, какой интерес вызвала новинка.

Как же устроена дорога?

Две пары канатов из нержавеющей стали натянута под водой между станциями, находящимися на противоположных берегах. На одной станции они проходят через тяговые колеса, на другой — через натяжные. На каждой паре закреплены по две расположенные близко друг от друга кабины. Сама кабина состоит из двух частей — нижней, прочно сцепленной с канатами и снабженной четырьмя колесиками, и верхней — в виде застекленного водолазного колокола с аварийным люком. На станции «колокол» поднимается краном, и в него садятся (или из него высаживаются) пассажиры. Длина канатов 1200 м, глубина их погружения 10—15 м. Кабины движутся со скоростью 0,5—1,5 м/сек. Путешествие в оба конца занимает 15 мин. Воздуха в кабине хватает для 6 человек в течение 40 мин. Кроме того, предусмотрен запасной резервуар, содержащий кислород на 6 час. Гидравлические приводные устройства — двойные, их переключение может быть произведено за 20 сек. В случае застопорки устройства дежурные аквалангисты могут доплыть на лодке до места нахождения кабины, с помощью крана поднять «колокол» на поверхность и высадить пассажиров.

Первые попытки использования подводных буксировочных канатных дорог были предприняты в 1960 году двумя фирмами — французской «Помагалски» и немецкой «Хебеггер». Путь для воднолыжника представляет собой многоугольник, обычно четырехугольник, с длиной стороны от 60 до 400 м. Канат проходит через горизонтальные ролики, прикрепленные на опорах, стоящих на берегу или на искусственных островах, на высоте около 6—8 м. На одной из опор натяжное устройство, на другой — приводное. Захватные приспособления прочно соединены с кана-

К 1-й стр. обложки

том, с интервалом в 120 м. Канат движется со скоростью 12 м/сек, однако скорость воднолыжника-слаомиста достигает часто 18 м/сек. Мощность двигателя — 12—70 л. с. Провозная способность — 300 чел/ч.

Такие канатные дороги примерно в 20 раз эффективнее в обслуживании воднолыжников, чем моторные лодки. Для увеличения пропускной способности можно использовать захватные приспособления, рассчитанные на 4 человека.

Ныне эти подвесные дороги подверглись некоторым улучшениям. Буксирный канат иногда наматывался вокруг приводного. Чтобы предупредить это, введены два каната, движущиеся один над другим и соединенные через определенные интервалы стержнями. Захватное приспособление буксирного каната может быть прикреплено оператором к любому из стержней. Длина территории, необходимой для слалома и даже для прыжков, равна 50 м. Обычно воднолыжникам выдаются спасательные жилеты; случайный удар свободным захватным приспособлением ничем не грозит, ибо его вес всего 1,25 кг. В последних канатных дорогах одним «буксиром» могут пользоваться сразу 10 человек; пропускная способность возросла до 1800 чел/ч.

Американцам больше по душе подводные буксировочные канатные дороги. Это требует прежде всего герметизации двигателя и приводов, которые расположены на пустых жестяных ящиках, удерживаемых якорями на глубине 1—2 м. К приводному канату прикреплены буксирные, а к тем либо прогулочные шлюпки, либо небольшие лодочки, транспортирующие на приводе воднолыжников.

Все описанные устройства строят на озерах, где поверхность воды спокойна.

З. ШНАЙГЕРТ, инженер  
(г. Закопаны, Польша)

## «ЛЭП-500 — не простая линия...»

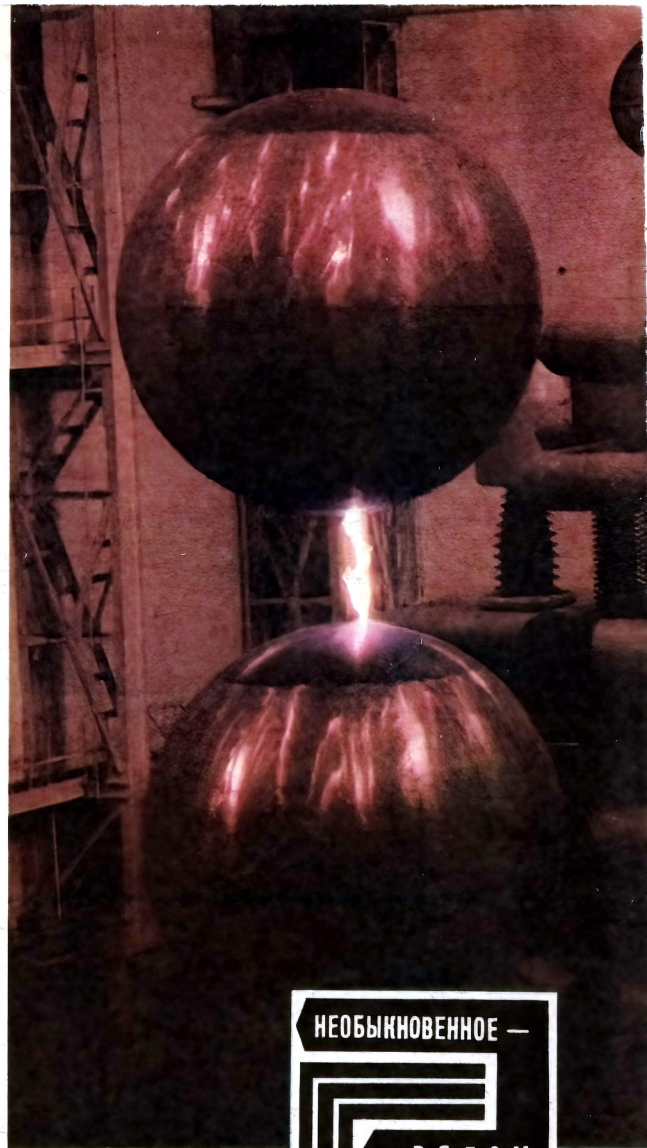
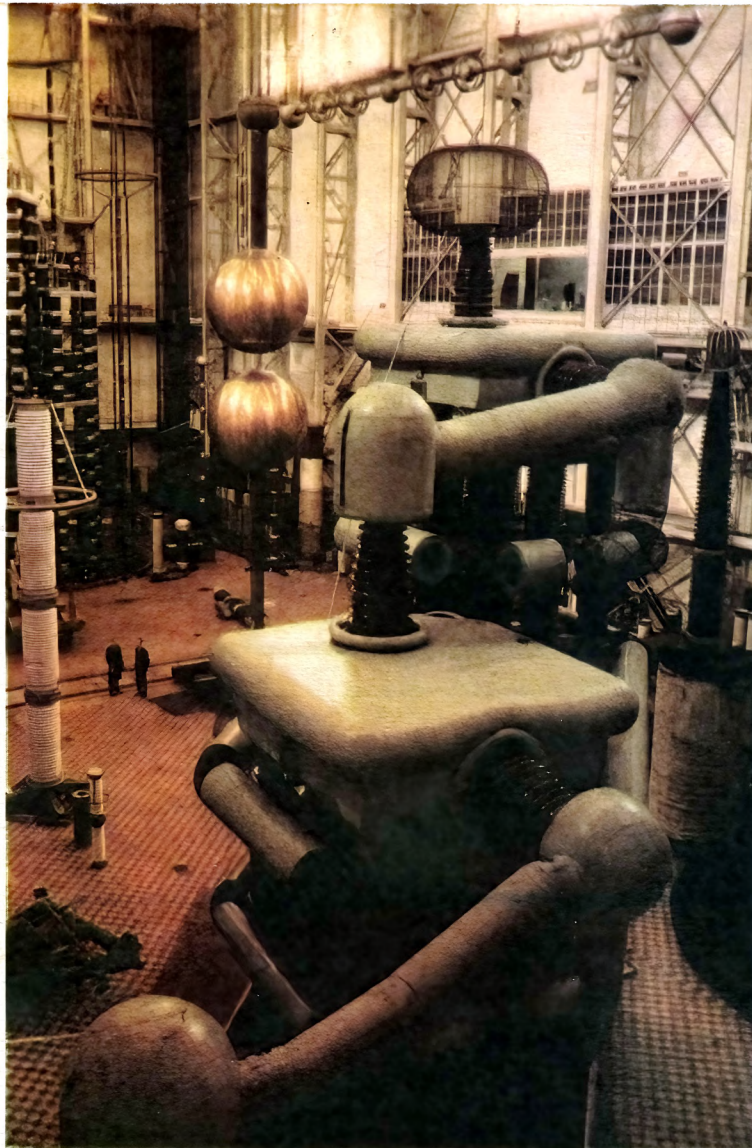
Пожалуй, лучше всех справедливость этого утверждения понимают специалисты Всесоюзного электротехнического института имени В. И. Ленина (ВЭИ). Потому что именно их исследования подготовили успешное строительство высоковольтных линий электропередачи и именно они создают коммутационную и защитную аппаратуру для ЛЭП еще больших мощностей. Промышленное оборудование проходит суровую провер-

ку в высоковольтной лаборатории института. Новые конструкции искусственно перегружают грозовыми помехами и переменными нагрузками. Исследователи намеренно устраивают короткое замыкание, моделируют атмосферные осадки, имитируют загрязнение главнейших элементов аппаратуры. Многие годы ВЭИ занимается исследованием горения и гашения электрической дуги. Результаты поисков воплотились в конструкциях выключателей и многих других коммутационных аппаратов, рассчитанных на высокое напряжение до 750 кв.

Не меньшее внимание уделяют в институте проблемам химии и технологии полимерных диэлектриков для электротехнической промышленности. Новые материалы позволяют создать изоляцию, допускающую работу электрооборудования в тяжелых условиях эксплуатации. В лаборатории можно увидеть действующий электродвигатель, разогретый до 600°C. Такой неприхотливостью он обязан теплостойкой изоляции...

За полувековую историю своего существования ВЭИ превратился в крупнейший научный электротехнический центр страны.





Одна из высоковольтных лабораторий ВЭИ (фото вверху слева). Испытывается передвижной каскадный генератор постоянного тока (фото вверху справа). Пульт управления и контроля — узел, связывающий во время эксперимента исследователей и опытное оборудование.

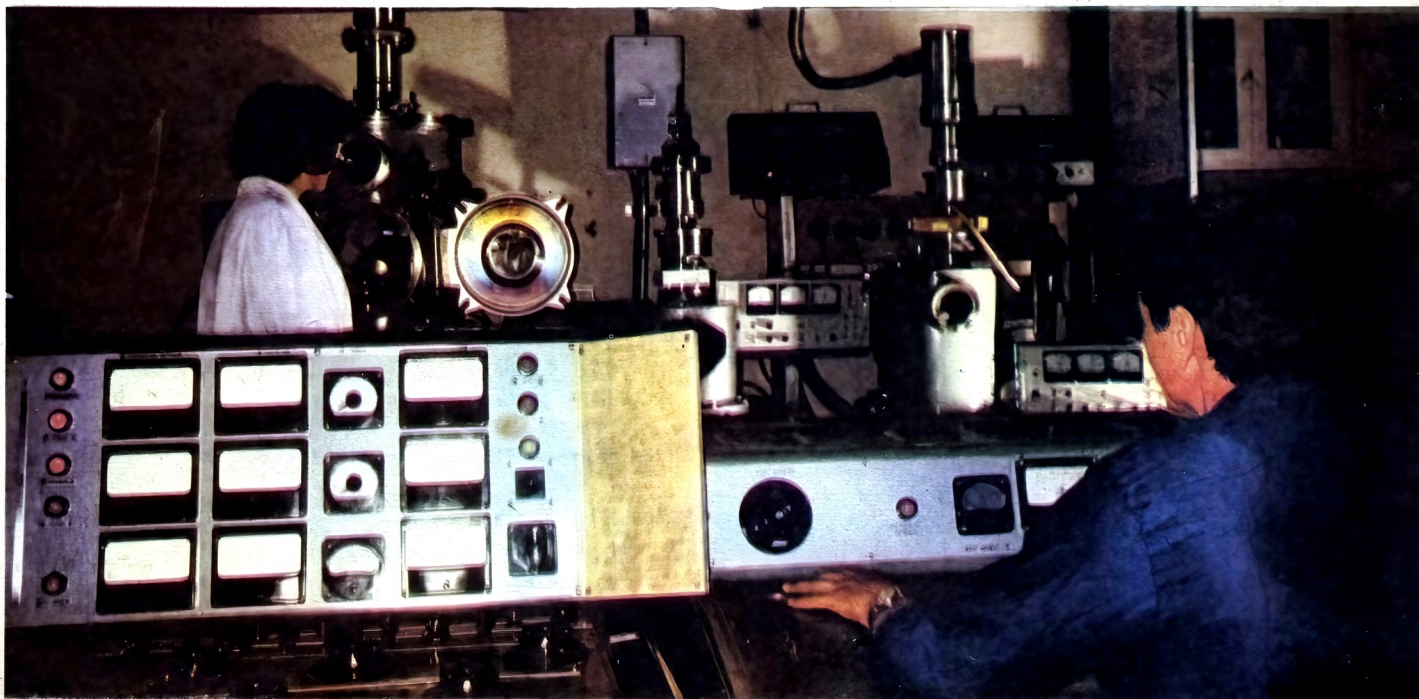


Фото И. Серегина





## ДОКЛАДЫ ЛАБОРАТОРИИ «ИНВЕРСОР»

### Вместо доклада № 42,

или Рассказ о необычайных  
приключениях,  
выпавших на долю  
членов совета проблемной  
лаборатории «Инверсор»,  
с прологом и эпилогом

# ТАЙНА СТЕКЛЯННЫХ ШАРИКОВ

## Пролог

Вот уже 7 лет каждый месяц по четвергам собираются в редакции члены общественной проблемной лаборатории «Инверсор», чтобы обсудить сообщение очередного докладчика. Правда, эту традицию несколько нарушил инженер Корней Степанович Арсеньев, ныне неизменный ведущий рубрики «Вскрывая конверты». Постоянные читатели журнала, вероятно, помнят, как он неожиданно вторгся в размеренную жизнь лаборатории. Показав членам «Инверсора» субламнарный кинофильм, незаметный для неусвоенного глаза, он буквально заставил их ломать головы над решением одной технической проблемы. Тем, кто не знаком с этой занятной и поучительной историей, мы рекомендуем прочесть статью «Эксперимент инженера Арсеньева» в «ТМ» № 7 за 1967 год.

И вот недавно Корней Степанович опять продемонстрировал нам свою выдумку.

Рассказ обо всем происшедшем ведут члены совета лаборатории «Инверсор».

Все началось с того, что на очередном заседании совета проблемной лаборатории «Инверсор» председательствующий Корней Степанович Арсеньев сказал:

— Итак, товарищи, повестка дня исчерпана, а время еще раннее. Позвольте в таком случае поставить на голосование один «внеплановый» вопрос. Предлагаю закрыть заседание и отправиться ко мне на дачу. Попьем чайку, подышим свежим воздухом, а?

Предложение, естественно, приняли единогласно.

Арсеньев вел свою «Волгу» легко и непринужденно, по-хозяйски подерживая разговор, и казалось, что заседание продолжается — председательствующий подставляет слово, комментирует, подводит итоги. Когда свернули с шоссе на проселочную дорогу, ведущую к дачному поселку, неожиданно впереди вспыхнул яркий свет. В салоне стало светло как днем. Оказалось, попыхал дорожный знак, установленный на обочине дороги. Но горел он отраженным светом фар нашей машины.

— Занятая картина! — сдержанно воскликнул Добротворский.

— Занятая задачка, — уточнил Корней Степанович, притормаживая автомобиль.

«Волга» съехала на обочину и остановилась. Мы вышли.

— Так почему же задачка, — спросил Добротворский, — если перед нами, так сказать, готовый продукт?

— В том-то и дело, что готовый, — заметил Арсеньев. — Как правило, отсвечивающие знаки делают из катофота. Чего далеко за примером ходить, зайдите за наш автомобиль, взгляните на кузов сзади. Видите красный стеклянный квадратик, оправленный металлической рамкой? К нам он обращен стороной, имеющей гладкую поверхность. Зато противоположная его сторона — ребристая. Ее многочисленные грани и отражают свет от фар идущей вслед машины, предупреждая водителя об опасности. Но такие обычные катофоты возвращают ничтожную долю светового потока. Этот же, — Арсеньев кивнул в сторону дорожного знака, — выполнен другим способом.

— Светящаяся краска?

— Секрет, собственно, не в краске, а в том, что в нее включены мельчайшие стеклянные шарики, и каждый из них работает как зеркало. Собирает падающие лучи в фокусе и отражает с минимальными потерями. Чем меньше диаметр шарика и лучше качество стекла (выше показатель преломления), тем больше возвращается света в сторону пославшего его источника. В идеале нужны шарики диаметром один-два микрона. Хорошо бы такие знаки установить вдоль всего шоссе; наверное, можно и обочины покрывать,

и размечать осевые линии подобными красками; найдется и еще немало полезных применений, но...

— Но за чем же остановка?

— За шариками. К сожалению, технология их изготовления еще недостаточно совершенна. Указатель, например, сделан из отборных шариков, полученных с огромным трудом.

— Неужели так трудно... — начал было Олег Курихин, но Корней Степанович тут же предложил:

— А может, попробуем «разгрызть» эту проблему? Сами, без посторонней помощи.

Остальную дорогу разговор только и вертелся вокруг да около этих самых шариков. Конечно, микроскопические размеры, сферическая форма, качественное стекло — все это крайне усложняет задачу, но ведь должен же существовать какой-нибудь путь для массового изготовления в промышленных масштабах?..

Мы сидели на даче, пили чай из самовара и потихоньку дискутировали. У каждого, в общем, были какие-то соображения, пожалуй, даже не совсем бесплодные. Но разговор принял по-настоящему деловой характер, когда вдруг Курихин, не спуская глаз со струи самоварного пара, заметил:

— Интересно, может ли жидкость при кипении давать цветной пар? Ну, скажем, зеленый, а? Представьте себе — зеленый пар-а?

Низко висящая над столом лампа, спрятанная густо-зеленым плафоном, придавала пару зеленоватый оттенок.

— Пар зеленый, желтый, красный, — начал вслух размышлять Арсеньев по разработанной им методике отдаленных ассоциаций.

— Еще железный, а, наверное, самое бессмысленное — деревянный пар, — недовольно пробурчал Сергей Житомирский.

— А помните школьную триаду — стеклянный, оловянный, деревянный? — оживился Шибанов. — Пишется в порядке исключения с двумя «н». Стеклянный пар? А что, если раскалить стекло до точки кипения? Если и дальше подводить тепло, стекло будет испаряться. Вот вам и стеклянный пар. Мы направляем его в конденсатор, где он, расширяясь, охлаждается и из него на глазах изумленной публики выпадают идеальные мини-шарики!

— Потрясающая идея! — произнес Житомирский, и в его очках блеснул зеленоватый отсвет лампы.

— Если только процесс будет идти именно так, как ему тут предназначали, — осторожно уточнил Добротворский.

...Прошло два месяца — те самые два месяца, которые потребовались нам для создания — нет, не таинственных мини-шариков, а всего лишь теоремы, гласящей: не у каждого вещества может быть пар.



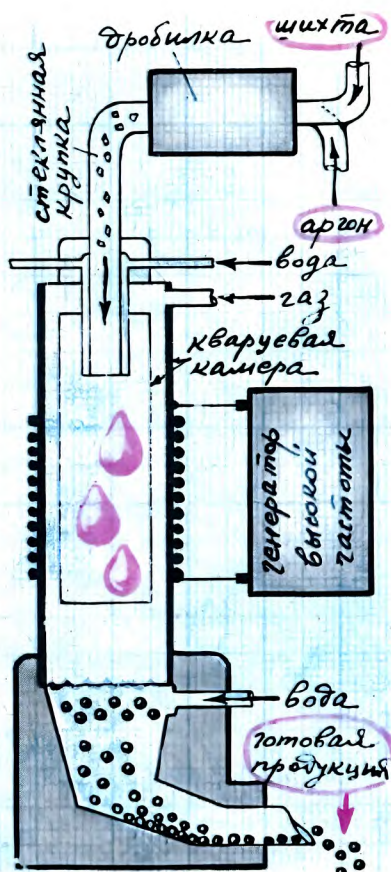


Рис. 1. Наша первая установка для изготовления мини-шариков.

Мы меняли в широких пределах температуру стеклянной массы, «углубляли» до предела вакуум в конденсаторе, перепробовали множество сортов стекла — все безрезультатно: стеклянный пар так и не родился. Он существовал лишь в нашем сознании, так же как в памяти ослепительная улыбка дорожного знака.

Тут в поисках решения мы совершили ошибку: пошли по проторенной дорожке, задумав использовать для изготовления стеклянных шариков давно освоенный метод получения ряда материалов с помощью плазмотрона. Идею принес в лабораторию Олег Жолондковский. Ему и поручили проведение эксперимента. После долгих споров договорились о принципиальной схеме установки.

Полученная в мельнице стеклянная пыль с наибольшим размером частиц в 2 микрона захватывается инертным газом (хотя бы аргон), доставляется к плазмотрону и подается в кварцевую разрядную камеру (рис. 1). В плазменной струе частицы моментально расплавляются и затем, попадая в поток охлаждающей жидкости, мгновенно переходят из жидкой фазы в твердую. Поток жидкости выполнит одновременно и роль

транспортера, вынося шарики из рабочей зоны плазмотрона.

Мы попытались разработать теоретическую базу для подобного эксперимента. В основе наших рассуждений лежало предположение, что над всеми силами, которые должны действовать на расплавленную частицу в плазме, превалируют молекулярные силы сцепления.

Однако эксперимент снова разрушил надежды. Вместо шариков мы в изобилии получали хвостатых чудовищ, отдаленно напоминающих головастиков. Иногда основная масса продукции состояла только из «туловищ» — хвосты, по-видимому, не успевали сформироваться, но зато появлялось овальное «брюшко».

Однажды, глядя на этих уродцев, Олег сказал:

— Овал идет косяком!

И фраза стала крылатой, породив шутовское название всему направлению работ: «овальная проблема».

Изредка на установке удавалось получить несколько мини-шариков. Под микроскопом их можно было узнать сразу: они искрились, как драгоценные камушки. Эти «победы на грани поражения» удерживали нас от отчаяния, подталкивали к новым и новым поискам.

И вот разнесся слух, будто бы на ближайшем заседании лаборатории Алексей Михайлович Добротворский выступит с докладом, открывающим совершенно неожиданные перспективы, а модель установки, разработанная им, продемонстрирует что-то совсем уж невиданное.

Слухи, как всегда, оказались несколько преувеличенными, хотя основным докладчиком на состоявшемся вскоре заседании действительно был Алексей Михайлович и выступление его действительно сопровождалось показом действующей модели.

Добротворский подошел к развешенным на стене плакатам собственного изготовления и начал:

— Да, овал идет косяком! Полгода минуло, а шариков все нет. А причина, как мне представляется, в одной стратегической ошибке, допущенной нами.

Мы хотим получить мини-шарики. Но ведь шар — понятие абстрактное, заимствованное из геометрии, рассуждая здраво, приходишь к неутешительному выводу: при любом технологическом процессе неизбежна бракованная продукция. Вопрос лишь в том, насколько допустимы отклонения от сферических размеров, а уж это следует выяснять у оптиков. Чтобы не быть голословным, я сделал кое-какие прикидочные расчеты. Увы, все подтвердилось: всякая установка станет выдавать неидеальные, «овальные» шарики и не постоянно, а переменного диаметров (в том числе и тех, которые нам нужны).

Конечно, чем меньше шарик, тем лучше. И тут наряду с «овальной проблемой» возникает другая — назовем ее «проблемой сортировки».

Представьте себе, что получено огромное количество «разнокалиберных» стеклянных шариков. Скажем, самый крохотный в 100 раз меньше самого крупного. Как же разобрать их по размерам?

Воспользуемся известным аэродинамическим эффектом поведения сыпучих тел в вибрирующем сосуде, сделанном в виде опрокинутого конуса. Произведем несложный опыт.

С этими словами Алексей Михайлович открыл портфель и вынул из него небольшой приборчик.

— Этот вибратор ВМП-1 можно найти в любом магазине электровыводов, — пояснил докладчик. — А теперь смотрите, что я буду делать. Беру три различных бумажных конуса, вставляю их друг в друга и прикрепляю вершинами к вибрирующей насадке. В меньший, центральный, конус насыпаю смесь крахмала, соли и манной крупы. И включаю вибратор...

Алексей Михайлович щелкнул переключателем, послышалось легкое жужжание вибратора. Приподнявшись со своих мест, мы увидели поразительное зрелище. Смесь пришла в движение, словно закипела. Наиболее мелкие частицы стали настойчиво пробиваться вверх, взбираясь по поверхности конуса, как по лестнице. Добравшись до края, они пересыпались во второй конус и там снова продолжали неумолимо ползти вверх.

Буквально через несколько секунд колеблющиеся конусы разделили смесь на три исходные фракции: самая легкая (крахмал) очутилась в третьем большом конусе, соль осела во втором, а самая тяжелая — манная крупа — осталась в первом.

Добротворский выключил вибратор и, страхивая с костюма «самую легкую фракцию», продолжал:

— Как видите, можно так подобрать углы конусов и отрегулировать амплитуды колебаний, что произойдет разделение порошковой смеси на первоначальные составляющие. Эффект можно усилить, если внутреннюю поверхность каждого конуса сделать шероховатой, например обклеив бархатной бумагой.

А теперь обратимся к чертежу (рис. 2). Перед вами сосуд, опирающийся ножками на электромагнитные вибраторы. В сосуде размещены концентрично несколько конусов с разными углами наклона. Стеклянные шарики различных размеров попадают в центральный конус и затем разделяются таким же образом, как и частицы нашей опытной порошковой смеси. Может быть, для каждого из конусов потребуются свои отдельные вибраторы, но это уже вопрос эксперимента. Я полагаю, подобным способом можно добиться весьма тон-



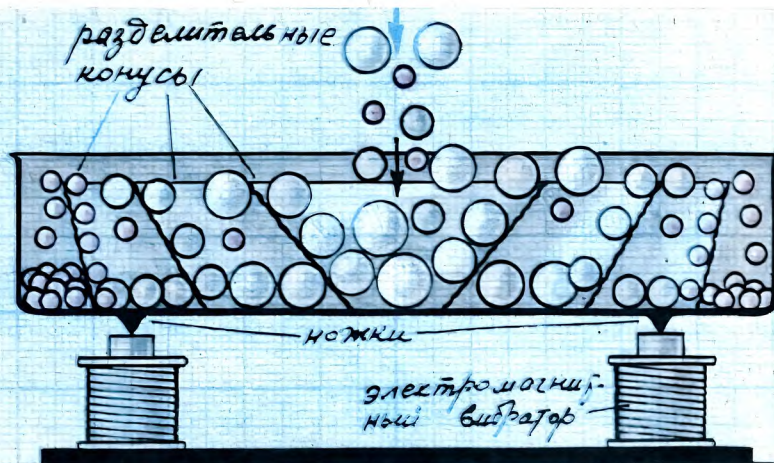


Рис. 2. Установка для сортировки мини-шариков.

кой сортировки. У меня все. Какие будут вопросы?

Вопросов было много. Но общую и самую существенную мысль высказал в прениях Корней Степанович Арсеньев.

— Будем считать, — сказал он, — что машина для сортировки шариков сконструирована. Вернее, найден, по-видимому, правильный принцип ее работы. Но ведь нет главного, из-за чего разгорелся весь сыр-бор — нет самих шариков! И возникает вопрос: а будут ли они?

И тут точно плотину прорвало: все разом заговорили, бурно жестикули-

руя, изливая накопившуюся на душе горечь. Мнения разделились. Одни предлагали тему закрыть, другие — продолжать, третьи — определить точный срок для последней попытки и уже потом «опускать флагбаум». В общем, соображений было примерно столько же, сколько и участников заседания.

Спор принимал неуправляемый характер, страсти накалялись. Аудитория рассредоточилась на небольшие группы.

Лишь Добровольский в одиночестве сидел за столом. Вот он вынул из кармана пачку БТ, вытащил сига-

рету, рассеянно обвел взглядом стол, заметил коробок спичек, открыл его и...

И вдруг все остановилось, смолкло, окаменело, будто участники заседания решили изобразить немую сцену из гоголевского «Ревизора». Все смотрели на Добровольского, который, не шевелясь, подобно изваянию, держал в одной руке незажженную сигарету, а в другой — спичечный коробок. Из короба на стол сыпалось, горело и переливалось сверкающее нечто!

Первым пришел в себя Арсеньев. Он склонился над столом и кратко объявил:

— Шарик!

Поднялась суматоха. Посыпались вопросы:

— Где вы взяли этот коробок?

— Со стола! Он лежал здесь, и я ни о чем таком и не догадывался.

— Чей коробок? Признавайтесь! Это же несерьезно.

— Ответа нет, а потому придется прибегнуть к допросу с пристрастием.

— Допрашивать-то кого?

— А может, это вовсе и не шарик? Может, это просто стеклянная пыль?

Но это были именно шарики. Избранная (единогласно) полномочная комиссия через два дня дала точный ответ: в таинственном спичечном коробке с изображением длинноухого зверька и надписью «Заяц-русак. Воронежский заповедник» находи-

## Эпилог

Не правда ли, любопытная история? Особенно загадочен случай со спичечным коробком. Кто положил его на стол во время заседания лаборатории «Инверсор» и с какой целью? Чтобы не оставлять читателя в недоумении, мы решили поделиться с ним некоторыми своими соображениями. Они зафиксированы в одном официальном документе. Надеемся, знакомство с ним прояснит вам если не все, то очень многое...

## ОТЧЕТ О КОМАНДИРОВКЕ

По особому поручению членов совета «Инверсора» я отправился туда, где в памятный вечер мы увидели сверкающий дорожный знак. Автобусом добираться по Можайскому шоссе до 78-го кило-

метра, сворачиваю на дорогу и, минуя деревню, шагаю к дачному поселку. Уже и дом Арсеньева виден, а у дороги никакого указателя. Возвращаюсь обратно — нет указателя, и точка! В полной растерянности бреду по деревне, не зная, что и думать. И тут помог счастливый случай.

Окликает меня мужичонка с лукавыми глазами. Представился: Михеич. То да се, слово за слово — разговорились. И среди всяческих занятых баек поведал Михеич о странном эпизоде из своей жизни.

Однажды вышел он прогуляться вдоль дороги. И вдруг подъезжает «Волга», из нее вылезает человек представительной наружности — и к Михеичу. Уважительно так просит: «Помоги мне, дружок, а я уж в долгу не останусь». Михеич, разумеется, весь внимание. А человек вынимает из машины какой-то шест со щитом и говорит: «Воткнешь его на обочине ровно в 19.30, а через 15 минут вытащишь и положишь около магазина — потом заберу. А чтобы у тебя не было никакой опаски относительно моих намерений, объясню — сам я инженер, изгото-

вил дорожный указатель новым способом и хочу с друзьями вечером посмотреть на него, так сказать, на рабочем месте».

Михеич дело-то сделал, но сомнения остались: разве так бывает, что деньги ни за что ни про что платят?

Я начинал уже догадываться, что человеком с «Волги» был Арсеньев. В моем сознании выстроились в связную логическую цепочку отдельные, дотоле загадочные факты. Правда, надо было еще кое-что проверить.

Распростившись с собеседником, я пошел к Арсеньеву в гости. Поговорили мы о делах «инверсорских», а потом Корней Степанович отлучился поставить самовар. Воспользовавшись его отсутствием, я кинулся в соседнюю комнату — мастерскую. Вбежав в мастерскую, я окинул ее быстрым взглядом. Повсюду валялись куски проволоки, инструменты, детали, приборы. Наконец, обнаруживаю в дальнем темном углу небольшую печь — «буржуйку», а на ней глиняный горшок. Только успел рассмотреть, что в горшке сажа с какими-то сверкающими вкраплениями, как послышался го-



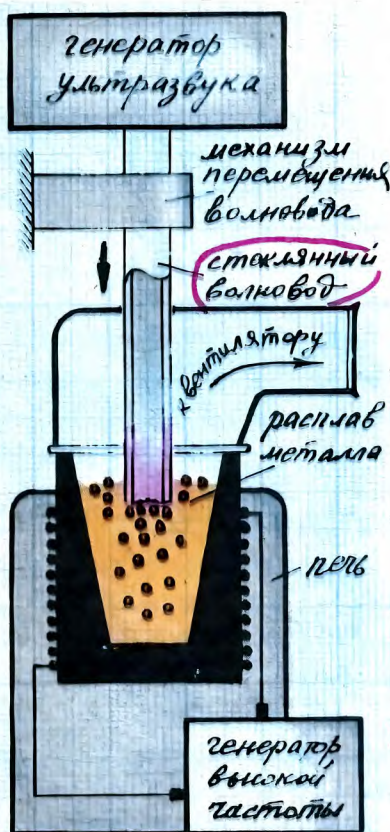


Рис. 3. Наша вторая установка для изготовления мини-шариков.

лос возвращавшегося хозяина. Круто разворачиваюсь и в последнюю минуту замечаю около печи пол-литровую банку из-под соевых огурцов, доверху наполненную... да-да, микрошариками! Она радужно светилась, точно волшебная лампа Аладдина...

Всю обратную дорогу я размышлял над увиденным. Так вот кто таинственный «заяц-русак»? Только зачем ему понадобился весь этот спектакль? Вспомнилось, как он нас уже разыграл (сублиминарным-то кинофильмом!), и стало обидно.

А потом вдруг подумал: «Не связаны ли оба розыгрыша друг с другом?» И знаете, какая мысль пришла мне в голову?

В одном фантастическом рассказе я как-то прочитал об оригинальном психологическом эксперименте. Некий директор института решил «подтолкнуть» своих подчиненных к исследованиям в области... гравитов. Однажды он собрал их всех в конференц-зале и показал уникальный любительский фильм. На пленке было запечатлено, как безвестный гений, изобретатель-самоучка испытывал свой компактный ранцевый грави-

лись стеклянные шарики диаметром в два микрона.

Развивала кипучую деятельность и другая комиссия «Инверсора», которой было поручено установить происхождение коробка с его содержимым. Шел тщательный опрос участников, восстанавливалась детальнейшая картина совещания, всех и всяческих передвижений по комнате и т. д. и т. п.

Самое же интересное, что столь таинственное событие вселило в нас надежду, что победа не за горами. Смог же кто-то изготовить эти проклятые шарики!

И мы начали поиск с самого начала. С учетом ошибок, с предварительным анализом трудностей, которые теперь уже были известны по горькому опыту. «Заяц-русак» (так прозвали неведомого создателя шариков) сыграл магическую роль в наших исследованиях. Идеи посыпались как из рога изобилия. Вскоре была разработана в общих чертах новая (вторая по счету) установка (рис. 3). Она использует способность ультразвука перемешивать даже самые «неконтактируемые» жидкости, например воду и масло. Мощный генератор ультразвука связывается стеклянным волноводом с тиглем, в котором находится раскаленный металл. Его температура несколько выше температуры плавления стекла. Поэтому даже кратковременное соприкосновение расплава со стеклом приводит к оплавлению волновода. Предполагается, что за счет

действия ультразвука в расплаве образуются стеклянные мини-шарики — здесь, пожалуй, есть некоторая аналогия с водой и маслом. По предварительным расчетам, диаметр шариков должен зависеть от мощности генератора, скорости перемещения волновода и ряда других факторов. Конечно, надо учесть имеющийся опыт получения металлокерамических сплавов. Последующее разделение металла и стекла вопрос не простой, но в принципе разрешимый. Например, почему не допустить, что за счет разности удельных весов капельки стекла сами всплывут на поверхность жидкого металла? Причем если температура плавления металла ниже, чем стекла, то процесс можно упростить. Несколько снизив интенсивность подвода тепла, нетрудно добиться того, что капельки стекла застынут прямо в расплаве. На поверхности металла всплывут готовые шарики.

Не забыли мы и о первой установке с плазмотроном, занялись ее усовершенствованием. Конечно, о результатах нашего поиска пока рано говорить, но одно уже ясно — стеклянные шарики должны образовываться в условиях невесомости (см. 4-ю стр. обложки). А вот какая невесомость для шарика «лучше» — при всплытии в расплаве или при падении в атмосфере инертного газа, — покажет будущее.

Подлинность  
всего происшедшего удостоверяем:  
Ю. АСТАХОВ, П. КОРОП

лет. Смелчак поднялся метров на сто, но рухнул вниз. «Изобретатель погиб, а машина сгорела, — объяснил директор. — Наша задача: попытаться ее восстановить». Результат эксперимента не замедлил сказаться. Ученые, поверив в то, что с помощью нынешних технических средств можно изготовить гравилет, с энтузиазмом берутся за, казалось бы, невыполнимое дело. Проходит время, и действительно строится гравилет, правда, громоздкий, тяжелый, но гравилет. И лишь тогда директор признается, что никакого изобретателя не было, а фильм поддельный.

Так вот к чему я клоню. Не поступил ли Арсеньев подобно тому директору института? Разве он не ускорил наши изыскания, дав убедиться в реальности дорожного знака и микрошариков? Как тут опять не вспомнить о сублиминарном фильме, который устроил наши поиски в нужном направлении.

Впрочем, ситуация, в которой очутились мы, несколько отлична от той, что описана в рассказе. Установки для получения микрошариков существуют. Сейчас промышленность выпускает стекло-

сферы диаметром от 10—20 мм до нескольких микрон многими сотнями и даже тысячами тонн. Конечно, они идут не только для дорожных знаков — их используют в самых разных целях. Что же касается Арсеньева, то он получал микрошарики очень просто: расплавлял в горшке стеклянный порошок, предварительно смешав с сажей. Однако Корней Степанович скрыл все эти факты, предотвратив полную свободу нашему творческому воображению. И правильно сделал — ведь, согласитесь, мы разработали все-таки неплохие конструкции, которые, может быть, заинтересуют специалистов. Ведь ценность нашего поиска в том, что мы не пользовались никакой информацией из области производства стеклосфер.

Думается, история, описанная Ю. Астаховым и П. Коропом, будет интересна читателям журнала не только раскрытием «творческой кухни» лаборатории «Инверсор», но и своими конкретными результатами.

Ю. ФИЛАТОВ,  
ученый секретарь  
проблемной лаборатории  
«Инверсор»





## ВСЕЛЕННАЯ И МЫ

Населенный космос.  
М., «Наука», 1972

Объемистый сборник под таким названием вскоре после выхода в свет исчез с книжных прилавков. Интерес к нему понятен. Авторы — крупнейшие советские и зарубежные ученые — рассказывают о волнующих нас проблемах: происхождении и сущности жизни, возможности ее появления на других планетах, вероятности существования внеземных цивилизаций, познании и освоении межпланетного пространства. Статьи обобщают научные достижения и прогнозы космического естествознания, хотя, понятно, книга не могла поспеть за стремительной

поступью исследований в этой области.

Что такое жизнь? Что предшествовало ей? Каковы ее истоки? Каковы ее границы? В статьях академиков А. Опарина, А. Колмогорова, члена-корреспондента АН СССР А. Вологодина, докторов наук Г. Хильми, Л. Лозина-Лозинского, известного английского ученого Д. Бернала анализируются условия, необходимые для возникновения высокоорганизованных форм материи. Речь идет о том, насколько универсальны характеристики земной жизни и переносимы ли они во вселенную.

«Жизнь — явление чрезвычайно настойчивое, упорное. Она может существовать и в условиях, сильно отличающихся от земных». Таково мнение одного из пионеров космического естествознания, члена-корреспондента АН СССР Г. Тихова. Успехи кибернетики позволяют рассматривать живые организмы с точки зрения процессов управления, не обращаясь к их конкретному материальному «обеспечению». Такой подход расширяет представление о самоорганизующихся системах, которые в среде своего обитания могут решать задачи, аналогичные нашим.

Естествен вопрос: разум — исключительное явление или нет? Населен ли космос разумными существами? Уровень развития со-

временных технических средств приема и передачи радиосигналов вселяет надежду на возможное решение этой проблемы. Академик В. Амбарцумян подчеркивает, что сама постановка вопроса о связи между цивилизациями вызывает необходимость многих исследований, например определения критериев для оценки содержания сигналов и сообщений. Подобные исследования необходимы независимо от задач поиска разумных существ за пределами Земли.

В новом свете предстала перед нами колыбель жизни — наша планета. Биосфера, оказывается, чутко отзывается на малейшие изменения физических процессов в космосе. «Под внешней средой, — пишет основоположник гелиобиологии профессор А. Чижевский, — мы должны понимать весь окружающий нас мир с великим многообразием разного рода раздражителей». В статье его убедительно показана зависимость земных биологических явлений от космических сил.

Книга отражает естественнонаучную картину мира наших дней. Насыщенная богатым фактическим материалом и множеством научных идей, она дает пищу для раздумий и побуждает мысль к новым поискам.

Л. ГОЛОВАНОВ,  
кандидат философских наук

## Свет, завязанный в узел

О том, что луч света можно заставить идти по криволинейному пути, оптики узнали сто лет назад. «Световая трубка» английского физика Д. Тиндала была струйкой воды, вытекающей из отверстия в сосуде, внутри которого помещалась небольшая лампочка. Это явление часто используют строители иллюминированных фонтанов.

Глядя на помещенный здесь снимок, можно подумать, что на нем показан именно такой фонтан. Но, на самом деле фотограф запечатлел пучок тончайших стеклянных волокон. Принцип, позволяющий направить луч вдоль изогнутого волокна, тот же самый: полное внутреннее отражение света. Путь его на каждом отдельном участке, конечно, остается прямолинейным, но многократное «отскакивание» от стенок гонит его на

большое расстояние. Светопроводы изготовлены из двух сортов стекла: основного волокна с высоким показателем преломления и тонкого внешнего покрытия из стекла с низким показателем преломления. Только в этом случае и возникает полное внутреннее отражение.

Оказывается, подобные световоды есть в природе. Именно так проходят лучи внутри палочек и колбочек сетчатой оболочки нашего глаза. Из волокнистых кристаллов иногда бывает составлен минерал буры. Правда, они пропускают слишком мало света, чтобы по ним можно было передавать изображение.

Зато пучок стеклянных волокон, изогнутый под любым углом, даже завязанный в узел, благополучно перенесет картину от одного своего конца к противоположному. Поскольку изображение развивается на элементы, оно предстает на выходе световода в виде мозаики. Правильность передачи зависит от того, насколько размещение волокон выходного конца повторяет их мозаику у входа. Чем тоньше стеклянные волоски, тем точнее воспроизводятся мелкие детали изображения.

Постепенно вытягивая стеклянные нити, можно получить волокна диаметром 0,025 мм. Пучок из них способен передать, не смешивая друг с другом, до 20 линий, нанесенных в пределах 1 мм. Можно добиться и еще большей разрешающей способности прибора (до 250 и 500 линий на 1 мм). Для этого несколько сотен волокон сплавляют вместе, а затем дополнительно вытягивают. Технология позволяет получить еще более тонкие нити. Но приближение их диаметра к 1 микрону, что соответствует примерно двум длинам волн видимого света, кладет предел неискаженной передаче изображения.

Приборы волоконной оптики нашли широкое применение в технике, медицине, ибо они позволяют рассматривать предметы и поверхности, скрытые от прямой видимости.

На снимках: 1 и 2 — цветные изображения и их дубликаты, как они выглядят на другом конце пучка световых волокон при увеличении; 3 — множество тончайших волокон, по которым идет свет, напоминает иллюминированный фонтан.



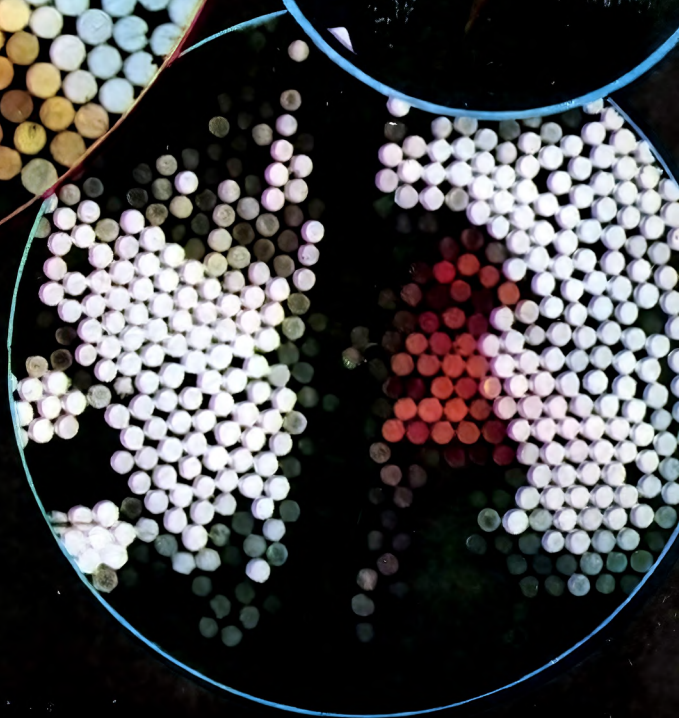
1



3



2





# Высокие давления лечат

ПРОБЛЕМЫ  
И ПОИСКИ

НАТАЛЬЯ МИШИНА

## Осваиваю камеру

Журналистский интерес к барокамере разожгли счастливы, те, что успели подействовать кислородом под давлением. Говорила с людьми, которые прямо-таки оживали на глазах после нескольких сеансов в камере. Они надолго расставались с мучительными сердечными болями.

Для отделения гипербарической оксигенации (оксигенация — обогащение кислородом, гипербарическая — под повышенным давлением) Института экспериментальной и клинической хирургии еще только возводилось здание госпиталя, но на одном из его этажей уже принимали больных.

В комнате небольшая барокамера, по форме похожая на саркофаг для захоронения мумий, только металлический корпус и электронная аппаратура выдают современную установку. Одни приборы регистрируют режим работы машины, другие ведут состояние больного, показывают пульс, давление, температуру.

Мне говорят об электронных премудростях, а меня не оставляет навязчивая идея: хочу опробовать камеру. Обслуживающий персонал задает предварительно несколько настороженных вопросов:

— Насморка нет? Уши не болят? Ныряли когда-нибудь?.. Хорошо. Переоденьтесь. Вот вам рубашка, шапочка, всю вашу одежду придется заменить.

— ?..

— Все металлические вещи — кольца, часы, украшения — снять.

— У меня ресницы накрашены. Это ничего?

— Ничего.

Приглашают меня. Верхняя крышка камеры приподнята. Усаживаюсь в углубление как в лодочку. Камера герметически закрывается. Над головой прозрачный пластиковый купол. Можно располагаться как угодно. Перед глазами решетка динамика. Слышу голос:

— Устроились удобно? Можно начинать?

— Да, начинайте.

Что-то зашумело, словно вентилятор. Чувствую, как давит в уши. Будто я в самолете. Может быть, более ощутимо, ведь там перепады давления в доли атмосферы, а здесь в целых две. Мне советуют делать глотательные движения. Впрочем, их де-

лаю невольно и сожалею только о том, что нет стюардессы, которая принесла бы леденцов...

Для меня включают популярные мелодии. Это не только для того, чтобы не скучать, но и для более насущной цели: надо постоянно контролировать слух, не повредило ли давление барабанные перепонки, целы ли они.

Сквозь прозрачный пластик вижу улыбающиеся лица врачей и лаборантов. Время от времени они спрашивают по телефону о моем самочувствии.

А чувствую я себя прекрасно. Уже не давит на уши, дышится легко, воздух такой свежий, кажется, что гуляешь в сосновом бору, только хвои не пахнет...

Слышу голос лаборанта:

— Переходим на декомпрессию. Как самочувствие?

— Отлично! Давайте декомпрессию.

Начинаются противные хлопки в ушах. Давление постепенно понижается.

Конечно, больной находится в камере дольше. Давление повышают медленней. В кислородной атмосфере он дышит не меньше часа. Так же медленно и осторожно переходят с двух атмосфер к нормальному давлению. Всего это длится немногим больше полутора часов. Но даже после такого блистательного сеанса я увидела в зеркале свои порозовевшие щеки. Как будто вернулась с загородной прогулки.

— Ну вот, — сказал руководитель бароцентра профессор Сергей Наумович Ефунин, — мозг обогатился кислородом, теперь можно и поговорить о медицинских и инженерных тонкостях этой процедуры.

## Поиски сверхкрови

Свой рассказ Сергей Наумович начал с академической истины:

— Причина и следствие многих заболеваний и патологических состояний — недостаточное поступление кислорода к тканям и клеткам.

Кислород проникает сквозь эластичные и тонкие стенки легочных альвеол в кровь. Здесь молекула гемоглобина железной хваткой забирает молекулу кислорода, образуя оксигемоглобин. «Железная хватка» гемоглобина — не просто метафора. В составе молекулы этого вещества и в самом деле есть железо. Благодаря ему

протекает реакция образования оксигемоглобина. Железа, которое содержится в крови взрослого человека, хватило бы на изготовление пятисантиметрового гвоздя. Поистине гвоздь проблемы!

Обремененный ценным кислородным грузом, гемоглобин с потоком крови из легких устремляется к тканям, которые бедны кислородом, и отдает его клеткам. Они как бы делают вдох. Из таких молекулярных вдохов складывается биохимический механизм дыхания.

— Представьте себе запутанный лабиринт человеческого организма, — продолжает профессор С. Ефунин. — Кровь должна добираться до каждой из сотен триллионов клеток. Только капилляры — сосуды-паутинки — подходят к каждой клетке. Они тонки необычайно: 50 тыс. капилляров, уложенных рядом один к другому, не составили бы и 2,5 см. Красные кровяные тельца, несущие гемоглобин, прямо-таки протискиваются в капиллярах в один ряд. Кроме того, эта сложная и тонкая система вовсе не гарантирована от поломок. «Забарахлит» дыхательный центр, что-то стрясется с легочными альвеолами, с сердцем, с кровеносными сосудами. Тогда продвижение кислорода блокируется. Ткани испытывают удушье, а это причина многих болезней.

Тонкостей много всяких, но задача состоит в том, чтобы обойтись без гемоглобина. Нужно приспособить для транспортировки кислорода плазму крови. Возникла идея заменить биохимический процесс дыхания физическим: принудительно насытить плазму кислородом. Такое вполне достижимо, если человеку дать возможность дышать не обычным воздухом, а кислородом под давлением. При одной избыточной атмосфере в плазму растворяется до 4,3 мл газа, при 2 ати — до 6 мл на 100 мл крови. В обычных же условиях кислорода плазмы бывает всего 0,3 мл на 100 мл крови.

Очень интересны в этом смысле исследования голландского хирурга Бурема. Он экспериментировал на животных и назвал свою итоговую статью «Жизнь без крови». В организм свиньи вместо крови был введен синтетический заменитель. Уровень гемоглобина, таким образом, был резко снижен. Тем не менее животное в экспериментальной барокамере при давлении кислорода в 3,5 атм отлично дышало целых 45 мин.



Плазма в условиях гипербарической оксигенации становится прямо-таки живой водой из сказки. А нормальная кровь с гемоглобином превращается в «сверхкровь», растворенный в плазме кислород делает «реку жизни» особенно могучей и щедрой.

## От бочки к барокамере

Суть нового метода выглядит довольно простой. Но за уверенностью специалистов — сотни экспериментов, которые проводились в разных странах мира.

Летописец этих исканий начал бы свой рассказ с событий, относящихся к XVII веку, так сказать, со «сказки о бочке».

Еще в 1662 году английский врач Хеншоу пытался лечить больных в деревянной барокамере, напоминавшей большую бочку. К ней пристраивались воздухопроводные мехи и клапаны от органа. С помощью этого нехитрого устройства можно было сжимать и разрезать воздух в камере.

Позже появились изобретения, которые не только поставили новые медицинские проблемы, но и сами использовались медиками. Такова судьба кессонной камеры для работ под высоким давлением при строительстве туннелей и мостов. Ее создал в 1841 году Тригер.

1869 год. В Петербурге открылся стационар для лечения при повышенном давлении. Прimitивные установки позволяли уплотнять воздух в камерах не более как на четверть, треть атмосферы. На первых порах медики имели дело с переоборудованными водолазными камерами или камерами для тренировок кессонных рабочих. Добиться хотя бы минимального комфорта было трудно.

И вот теперь сооружается госпиталь гипербарической оксигенации. Он будет одним из крупнейших в мире.

По сравнению с уникальным барогоспиталем деревянная камера Хеншоу — нечто вроде бочки Диогена, ставшей символом оторванности от жизни. Современные конструкторы, конечно же, не шли тривиальными ходами и не переносили технические решения из прошлого в настоящее. Подсказка пришла со стороны, из практики водолазного и подводного дела, от опыта проектирования систем, предназначенных для жизнеобеспечения гидронавтов, авиаторов, космонавтов.

## Облик госпиталя

На первый взгляд здесь все как в обычном отделении какой-нибудь клиники. Гардероб, санпропускник для инфекционных больных, послеоперационные и реанимационные палаты, кабинеты сотрудников, экспресс-лаборатория института, отделение ана-

эробной инфекции, где в строжайшей изоляции содержатся инструменты, белье, посуда.

В небольших барокамерах проводят эксперименты на животных. Эти установки и та, которую удалось опробовать мне, — лишь прототипы трех огромных металлических барокамер, размещившихся в просторном помещении второго этажа. Там главный зал госпиталя.

В центре зала — три операторских пульта. Стрелки приборов дают показания о температуре, влажности, давлении в камерах, о состоянии каждого больного. Есть ларингофонная, телефонная и телевизионная связь. С противоположной стороны под потолком — подобие галереи, своего рода смотровая площадка, с которой можно обозревать главный зал. Панорама из какого-то научно-фантастического фильма!

В преисподней бароблока, на первом этаже, вас охватывают чувства заблудившегося в лесу. Непроходимые дебри труб, металлических конструкций. Компрессоры, холодильные установки, пульта автоматизации, системы сигнализации, связи...

Вся эта могущественная техника призвана создать комфорт для больных и полностью обезопасить работу врачей.

Мы возвращаемся в главный зал с тем, чтобы побывать в каждой барокамере. Перво-наперво попадаем в так называемую предоперационную зону. Небольшая комната с застекленными стенами. Тут хирурги моют руки, облачаются в стерильные одежды, а затем проходят в шлюз, где давление воздуха повышается постепенно. Шлюз используют и как лабораторию, где можно провести оперативные анализы крови, тут стоит стол для хирургических инструментов.

Когда давление повысилось до нужной отметки, бригада из восьми врачей может войти в операционную камеру — в ней давление 2—3 избыточные атмосферы. Здесь все как обычно, только вся электроника из противопожарных соображений вынесена наружу. Анестезиолог может видеть показания приборов через иллюминатор, кроме того, у наружного пульта постоянно находится врач-диagnost. Он следит за состоянием больного. Кислородом под давлением через трубку дышит только оперируемый. Люди облачены в хлопчатобумажные одежды: ведь синтетика накапливает статическое электричество. Операционные лампы взрывобезопасные. Стены барокамеры, весь инвентарь покрыты токопроводящей краской.

Теперь мне стало ясно, почему перед сеансом мне предложили переодеться и оставить все металлические предметы за пределами камеры. От ударов металл может дать искру. Тот, кто присутствовал при опера-

ции, знает, что электрический инструмент, останавливающий кровотечение, здорово искрит. Что ж, это одна из проблем хирургии в бароусловиях. Пока конструкторы ищут решение, хирурги будут перетягивать сосуды шелковой ниткой.

В шлюзовых камерах врачи должны отсиживаться, ожидая, когда давление постепенно снизится. Сбросить давление сразу для организма все равно, что внезапно вынырнуть из большой глубины на поверхность.

Есть еще исследовательская барокамера, где работают при особенно высоких давлениях. Здесь без хирургического вмешательства будут лечить газовую гангрену. Ведь животворный кислород губителен для анаэробной инфекции.

## Новая эра в хирургии

В баротерапии надежда на спасение от многих бед. В госпитале будет достигнут большой эффект при лечении пороков сердца, инфаркта, легочных болезней, перитонитов, сердечной недостаточности и т. д. Воскрешение из мертвых — реанимацию — в барокамере осуществить легче, чем традиционными способами.

Но, пожалуй, самые грандиозные перспективы открываются в хирургии. Одна из главных трудностей обычных операций в том, что хирург, разрезая крупные сосуды, приостанавливает снабжение тканей кислородом. Они могут «задохнуться». В барокамере это не так страшно, ведь «реками жизни» здесь служат и капилляры, поддерживающие кровоснабжение по обходным руслам.

В обычных условиях удаление тромба из сонной артерии — сложная трехступенчатая операция, длящаяся несколько часов. На первом этапе продельвается поистине ювелирная работа: к артерии пришивают шунт. По этому обходному сосудику кровь должна продолжать поступать к тканям мозга в то время, когда перережут главный сосуд, чтобы удалить тромб. Удаление тромба — второй этап операции. На третьем этапе удаляют шунт.

В барокамере хирург смело вскрывает сонную артерию и совсем не боится, что мозг останется без кислорода. Вся операция длится 30 мин.

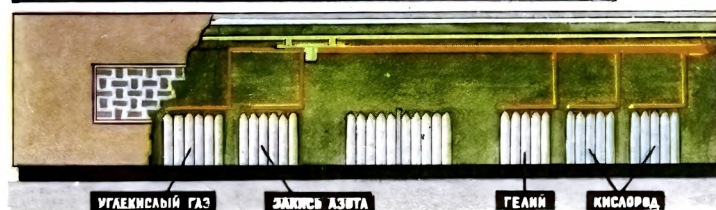
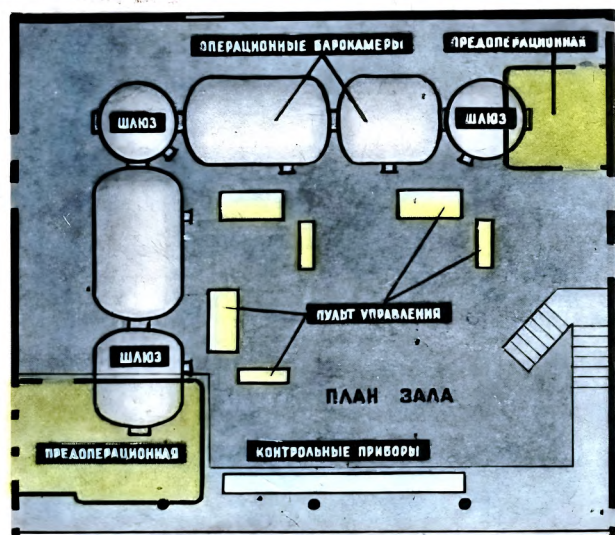
И на открытом сердце оперировать много проще. Ныне хирург спешит, потому что кровь, которую гонит насос, долго не живет. В аппарате раны микроскопические ее тельца. В условиях барокамеры можно увеличить сроки выключения сердца из кровообращения.

Или представьте себе: по срочному вызову к пострадавшему от несчастного случая летит вертолет «Скорой помощи» с барокамерой на борту...



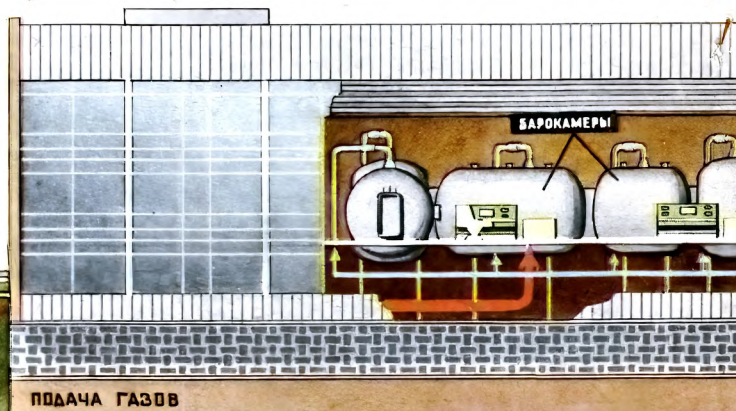


ГЛАВНЫЙ ЗАЛ



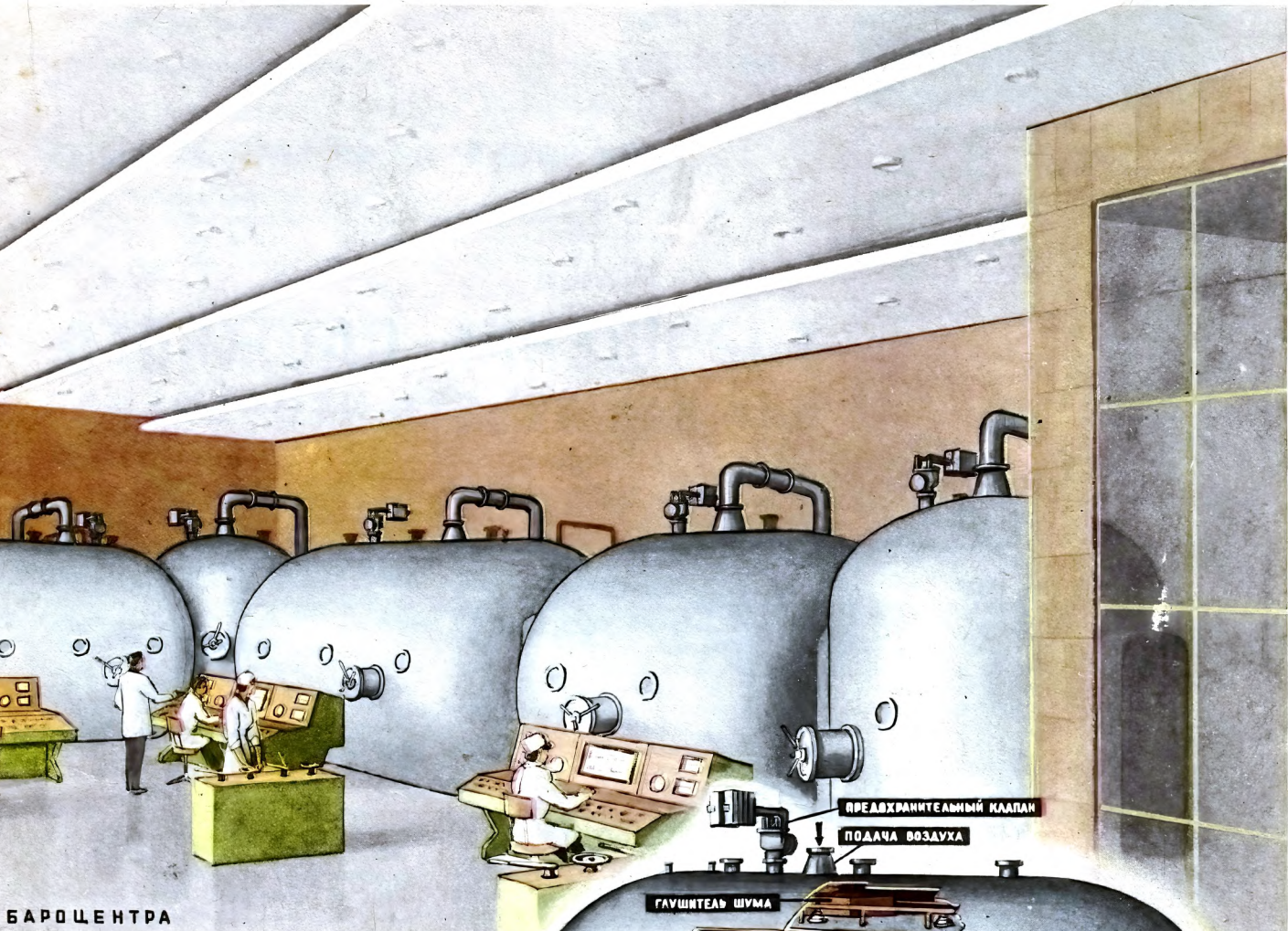
На развороте журнала показан главный зал ского бароцентра. Мы видим три огромные камеры. Из застекленной предоперационной, шлюза-лаборатории можно попасть в операционную (на отдельном рисунке она изображена в разрезе). Следующая большая камера — тепловая. В ней лечат пациентов с сердечно-сосудистыми и легочными заболеваниями. На пультах в центре поступает информация о состоянии больных об условиях внутри камер. Внизу — схема разреза здания бароцентра и аппаратура для в камеры необходимых газов.

ЗДАНИЕ КОМПЛЕКСА

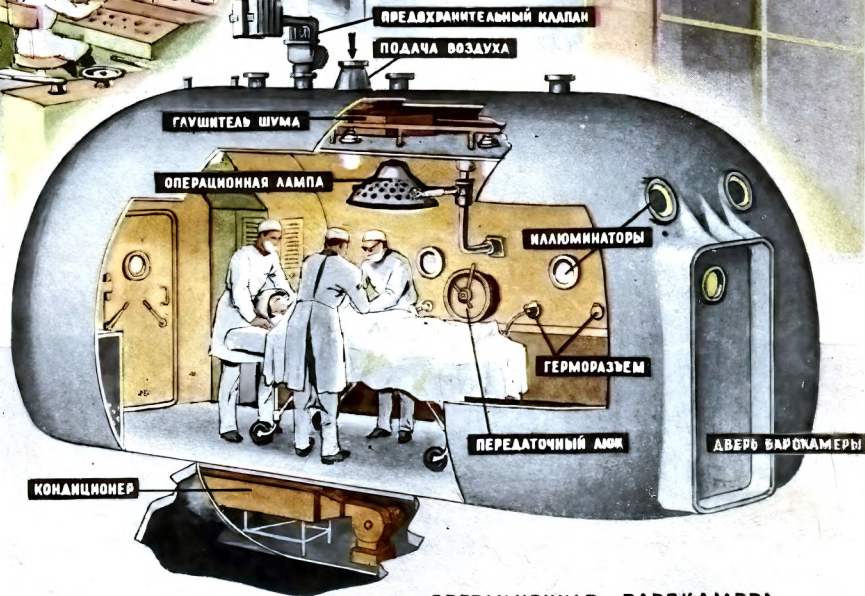




# пути к сверххирургии



медицин-  
стальные  
а затем  
онную ка-  
на также  
терапевти-  
удистыми  
ндре зала  
и данные  
атический  
я подачи



ОПЕРАЦИОННАЯ БАРОКАМЕРА

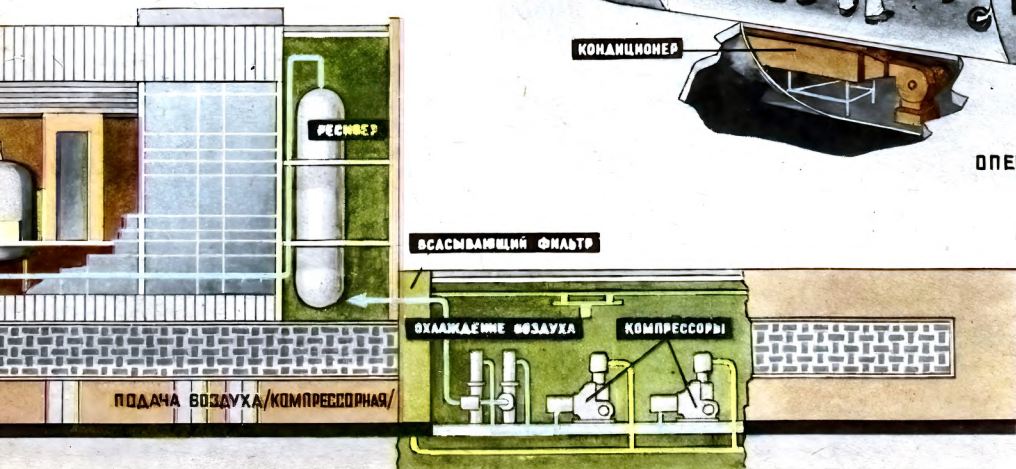


Рис. Н. Рожнова



На последнем занятии экономического семинара шла речь о производственных и промышленных объединениях, об их неоспоримых преимуществах в народном хозяйстве. Жизнь требует объединяться, укрупняться, а это приводит к колоссальному усложнению системы управления.

Сейчас различной продукции вырабатывается в стране на 1 млн. 600 тыс. рублей за одну минуту. Вместе с этим происходит непрерывное расширение связей в управлении промышленностью, торговлей, транспортом. В 1962 году лишь службой учета занималось около 3 млн. человек. Всего в административно-управленческом аппарате работало 10 млн. экономистов, плановиков, нормировщиков, счетоводов...

Увеличивать еще число работников управления нельзя: тогда в скором времени половина всего населения страны будет занята в управленческой службе, сократится число людей в сфере производства. Нужен не количественный рост, а качественный скачок.

Мы вступили в век научно-технической революции. Ее основное оружие — автоматизация. Можно ли, автоматизируя производство материальных ценностей, не автоматизировать процессы управления производством? Можно ли управлять полностью преобразованным по новой технологии производством старыми, кибернетическими методами, основанными лишь на опыте и интуиции?

Бесспорно, нельзя управлять только с помощью арифмометра, конторской книги и телефона современным предприятием, которое реализует ежегодно продукции на 600 млн. рублей (например, «Карагандауголь»), которое выпускает в год 150 млн. инструментов (например, московский завод «Фрезер»), которое отгружает свою продукцию 18 тыс. заказчиков (например, казанский завод «Теплоконтроль»).

Автоматизация управления ставит перед наукой новые проблемы. О них и пойдет разговор в трех очередных занятиях экономического семинара. Читатели познакомятся с так называемой теорией больших систем, оптимизацией управления и общегосударственной автоматизированной системой управления народным хозяйством.

## УРОК ПЕРВЫЙ: ТЕОРИЯ БОЛЬШИХ СИСТЕМ

*Большая система — целостный комплекс огромного количества взаимосвязанных и взаимодействующих между собой элементов. Образуя особое единство со средой, эта система приводится в действие людьми и обеспечивает выполнение сложных функций.*

# УПРОЩЕНИЕ СЛОЖНОГО, ИЛИ КАК ОБЪЯТЬ НЕОБЪЯТНОЕ

В. ПЕКЕЛИС

**К**аждый может назвать несколько систем: система уравнений, система счисления, система передач, система образования, система солнечная... Что ж, система — слово привычное. Но если привычное слово «система» поставить рядом с другим, тоже привычным словом — «большая», то мы получим качественно новый термин: «большая система» — одно из кардинальных понятий кибернетики.

Мы перечислили несколько разных систем. Какая из них большая? Солнечная? «Ну что вы, — ответят нам кибернетики, — какая же она большая? Разве можно сравнить ее, скажем, с заводом!»

Уже в таком предполагаемом ответе намечается особое понимание большой системы. Это не огромное, не грандиозное, не гигантское по масштабам, а нечто сложное, многообразное, «запутанное». По общепризнанному мнению, завод — типичная большая система.

На современном заводе множество станков и других единиц оборудования. Все они связаны в технологические линии. Их может быть несколько. Технологические линии тоже связаны между собой: они «сходятся», например, в сборочном цехе. Другими словами, завод — это система из многих взаимно связанных элементов, причем усложняющихся, поднимающихся по «иерархической лестнице».

Что же, признак большой системы — большое количество усложняющихся элементов? Да, бесспорно. Но не это самое главное.

Можно представить себе объединение элементов даже большее, чем на заводе. Например, тысячи станков, составленных под одной крышей. Сколько бы их ни было — это еще не большая система. Подобное «собрание» представляет собой обычную сумму. Когда к одной копейке при-

бавляют еще одну копейку, потом еще одну, еще и еще —  $p$  копеек, то и получают  $1 + p$  копеек. В этом объединении каждый элемент, каждая копейка продолжает оставаться, самим собой и отвечает сам за себя. Отнимите от  $p$  копеек 1 копейку, останется  $p - 1$  копеек, и только. Никакие отношения между копейками не нарушились, изменилось только их количество.

А выход из строя одного станка в технологической линии? Здесь законами вычитания не обойдешься. Не скажешь: было  $p$  станков; стало  $p - 1$ . На заводе выход из строя одного важного станка может остановить всю технологическую линию, затем сборку, затем и все производство.

Что же произошло? Из-за поломки одного элемента нарушились привычные, налаженные, необходимые, устойчивые связи во всей системе, вся система «захромала», вся отозвалась на неожиданное неприятное происшествие. Необычайная сложность связей, их взаимодействие друг с другом, влияние одной части системы на другую присущи всем большим системам, какую бы область реального мира они ни представляли.

Большая система — это и экономика в целом, и управление предприятием; это и живой организм, и биогеоценоз — взаимозависимость vida почвы, растений и животных; это могут быть и системы управления реакторами, и системы запуска и посадки космического корабля. Но всегда в большой системе мы сталкиваемся (это нужно повторить, ибо важно) со множеством входящих в нее элементов и множеством связей между ними, с непрерывным изменением. «Запутанность» больших систем настолько велика, взаимодействие элементов и связей между ними настолько малообозримо, а влияние случайных факторов не контролируемо, что для





Когда станки взаимосвязаны в единой технологической линии, то выход из строя одного отражается на работе всей системы.

большинства таких систем не найдены строгие и точные закономерности.

Что же, большая система не подвластна теоретическому и практическому изучению? Подвластна, отвечают специалисты, только она требует применения необычного метода исследований — теории больших систем.

Обычный метод, которым на протяжении многих десятков лет пользовались ученые, основывается на разделении сложного на простые составляющие. Например, характер сложных электрических процессов исследователь пытался представить как сум-

му более простых. Химики пользовались тем же правилом: выделяли и определяли элементы, из которых состоят сложные структуры.

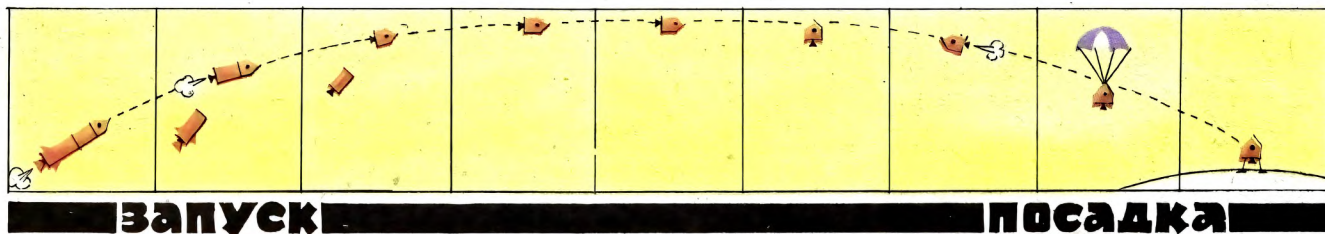
Теория же больших систем создана отнюдь не для изучения простого. Она должна ориентироваться в переплетении связей и частей, ни на минуту не упуская из виду, что все это многообразие — единое целое.

По признанию специалистов по большим системам, новый метод оказался не из легких в силу своей противоположности привычному: трудно было научиться думать о системе как о системе, а не думать только об

одном каком-то небольшом аспекте проблемы.

Но развитие техники, требования практики, все усложняющиеся методы управления вынуждали ученых и привыкать к необычности, и находить пути решения задач, связанных с большими системами. И здесь самым действенным методом стал метод моделирования, а самым верным и надежным помощником — ЭВМ.

Кратко системный подход в кибернетике можно сформулировать так. Для изучения большой системы или анализа очень сложной внутренней структуры строится идеальная модель.



Так схематично выглядит большая система запуска и посадки космического аппарата.



Эта модель разделяется на четко описанные элементы, и собирается она из них по четко описанной схеме. Чтобы описать и элементы и схему, привлекают, по возможности, все знания об объекте исследования, который служит прообразом модели; знания о законах природы, которые нужны для исследования; гипотезы и предположения, к которым обращаются в случае нехватки реальных данных. Описание модели ведется на математическом языке либо в виде системы уравнений, либо в виде программы для электронно-вычислительной машины.

Затем модель заставляют «функционировать», чтобы выявить ее поведение во «внешнем мире».

После проверки «функционирования» исследователи приступают к следующему этапу работы. Они либо принимают, либо исправляют, либо отвергают гипотезы, использованные в модели. Таким образом, удается получить довольно точные сведения о большой системе. И тогда выходят на сцену алгоритмы, программы для ЭВМ.

Вся современная теория и практика управления большими системами, сводятся к «системщикам», строятся на базе широкого использования ЭВМ. Она требует новой математики, где место формул занимают программы для электронно-вычислительных машин. В ней, по существу, стирается столь характерная для классической математики грань между аналитическим и численным решением задач.

О том, что подобный эксперимент

на электронно-счетных машинах можно проводить быстро и дешево, по ходу решения задачи вводить любые изменения для улучшения результата, рассказывает член-корреспондент АН СССР Н. Бусденко. Он приводит в качестве иллюстрации случай из своей практики.

Однажды пришлось исследовать работу крупного трубопрокатного стана. По признанию ученого, это было грандиозное сооружение: четыре автоматические линии, каждая из которых состояла из 105 станков. Трубы двигались по транспортерам с высокой скоростью, через каждые 0,7 сек. с конвейера сходила очередная труба. Стан этот начал работать, но не достигал той скорости, которую запланировали проектировщики. Стоило увеличить скорость до проектной, как в нескольких местах происходили поломки. Цех простаивал...

Тогда решили смоделировать систему на электронно-вычислительной машине. И выяснили простую вещь. Оказалось, накопители, стоящие возле тех мест, где трубы переходят от одного станка к другому, — их называют карманами, — были недостаточно емкими. Если станок занят, то механизм должен столкнуться подошедшую трубу в карман, где она ждет своей очереди. Очень важно для работы всего стана, чтобы движение ни на секунду не прерывалось.

Но, если накопитель полон, трубе некуда соскочить. Она наступит на пятки предыдущей трубе, обе столкнутся, произойдет поломка.

Вроде бы простая, очевидная ошибка в проектировании, но из-за сложности системы, из-за высокой скорости работы установить причину аварий наблюдением за работой стана было практически невозможно.

Электронно-вычислительная машина, быстро считав все узлы, связи, «перекрестки» движения труб на модели, точно указала уязвимое место системы. Мало того, машина определила, как надо увеличить емкость карманов. Когда инженеры выполнили рекомендации ЭВМ, стан заработал на полную мощность.

Усложнение каждой экономической системы приводит к лавинообразному росту информации о работе ее элементов. Весь этот гигантский поток сведений надо учитывать.

Сведений настолько много, что только автоматизированным системам, оснащенным ЭВМ, под силу накапливать и хранить огромное число данных, обрабатывать их целенаправленно, скрупулезно, точно.

Действенность системного подхода во многом определяется тем, что он вытекает из основных законов диалектики, разбирает в единстве «структуру изменений» и «изменения структуры». Хотя теория больших систем совсем недавно вошла в научную, техническую и промышленную практику, она хорошо зарекомендовала себя. Все чаще и чаще обращаются к ней и биологи, и экономисты, и работники управления, и социологи, и врачи.

Между человеком и окружающей средой всегда существует барьер — тонкий, толщиной в несколько сантиметров, слой воздуха, движущегося снизу вверх. Этот слой полностью обволакивает тело и формирует своеобразную «микросреду». Сотрудники лондонского Института медицинских исследований изучили свойства невидимого барьера, в том числе его значение для защиты человека от холода.

Чтобы визуально наблюдать слой, при участии работников аэродинамического отдела Национальной физической лаборатории была сконструирована и построена оригинальная установка (см. рис.).

Свет от электролампы направляется через линзу и щель на сферическое зеркало с фокусным расстоянием примерно 50 см, а затем отражается в виде параллельного пучка на такое же зеркало; расположенное на расстоянии около 6 м. Изображение человека, находящегося между зеркалами, фокусируется на тонком желатиновом фильтре. В центре фильтра — контрастно окрашенная полоска с шириной, достаточной только для того, чтобы не пропустить изображение нити лампочки. Обычная линза проецирует получившуюся картину на фотопленку в фотоаппарате. Таким образом, фотопленка фиксирует изображение, равномерно окрашенное желатиновым фильтром. Если происходят изменения в коэффициенте отражения всей системы, вызванные уменьшением или увеличением плотности (или температуры) возду-

ха в слое, окружающем человека, то изображение отклонится и, пройдя через центральную контрастную полоску фильтра, станет резко цветным. На большом снимке справа запечатлена голова человека в нормальных условиях, на снимке 1 стрелками показано движение воздуха, а на снимках 2, 3, 4 видно изменение температуры около лица, передаваемое различной интенсивностью цвета.

Идея создания установки возникла в результате многолетних работ, начатых сразу же после второй мировой войны отделом психологии человека Института медицинских исследований. Цель работ — изучение воздействий на человека крайних температур, условий выживания его в экстремальных условиях. Были организованы экспедиции, которые восходили на такие вершины, как Эверест, и отправлялись в длительные путешествия по районам Заполярья. В ходе исследований выяснилось, что при снаряжении людей нельзя руководствоваться одними лишь метеорологическими данными. Температура окружающей среды лишь косвенно может указывать на то, что чувствуют люди. Нужно учитывать и «микроклимат», который создает одежда. Даже в одинаковой одежде и при одинаковой температуре одни могут чувствовать сильный холод, а другие нет. Больше того, некоторые психофизиологические факторы иногда сказываются на субъективных ощущениях людей гораздо значительно, чем небольшие изменения температуры. Все это и

привело к необходимости создания прибора, который позволял бы измерять плотность воздуха (или температуру) непосредственно возле кожного покрова человека, не внося при этом заметных искажений в «микросреду».







1



2



3



4

# ОДЕТЫЕ ВОЗДУХОМ

НЕОБЫКНОВЕННОЕ —  
РЯДОМ





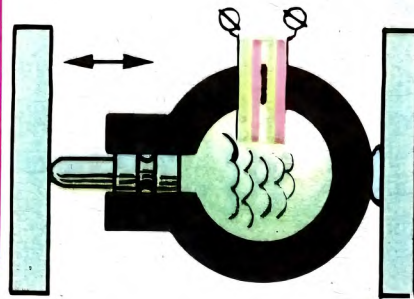
Ответы на задачи  
Г. Покровского  
(«ТМ», 1972, № 7)

## Читатели предлагают...

Опубликованные в журнале «Техника — молодежи» задачи для изобретателей вызвали большой поток писем от людей различных возрастов и занятий — школьников, студентов, инженеров, научных работников.

Прежде всего внимание читателей привлекла разработка импульсного гидромонитора, в основу действия которого положено мгновенное пресечение непрерывно бьющей водяной струи. Как известно, обычная, непрерывно текущая струя производит давление, равное половине произведения плотности воды на квадрат скорости ее движения. Например, при скорости 100 м/сек давление струи на перпендикулярно расположенную преграду составит  $500 \text{ т/м}^2$ , или  $50 \text{ кг/см}^2$ . Если же струю разбивать на ряд отдельных кусков, то при ударе каждого из них о преграду разовьется давление  $15 \text{ тыс. т/м}^2$ , или  $1500 \text{ кг/см}^2$ , равное произведению скорости струи на скорость звука в воде и на плотность воды.

Таким образом, если возникнет необходимость разрушить горную породу, обладающую сопротивлением в  $200 \text{ кг/см}^2$ , то непрерывная струя



тарей термоэлементов. В зависимости от направления тона, на стыке двух различных материалов тепло будет либо выделяться, либо поглощаться. Например, «в стыке» висмута и свинца температура поднималась или опускалась на  $40^\circ \text{C}$ .

## Домкрат с термопарой

Предлагая задачу о термопаре, Г. Покровский по-настоящему распустил, где в роли нагревателя выступает спираль. «Нагреваемая толстая проволока», — пишет автор, — расширяется и создает сильное давление на поршень термодомкрата».

Но такая конструкция страдает одним недостатком: для того чтобы поршень вернулся в исходное положение, нужно ждать, пока охладится вода. Я предлагаю заменить спираль электронагревателем ба- тареи термоэлементов. В зависимости от направления тона, на стыке двух различных материалов тепло будет либо выделяться, либо поглощаться. Например, «в стыке» висмута и свинца температура поднималась или опускалась на  $40^\circ \text{C}$ .

М. ФОМЕНКО

Раздел ведут члены совета  
проблемной лаборатории  
«ИНВЕРСОР»  
инженеры  
К. АРСЕНЬЕВ и С. ЖИТОМИРСКИЙ

окажется здесь бессильной, тогда как прерывистая легко выполнит эту задачу.

Читатели предложили четыре способа разделения струи на отдельные части: нагнетание в поток, идущий к брандспойту, пузырей воздуха;

установку задвижки или клапана, прерывающего струю;

установку вертушки на пути струи;

устройство приспособления, обеспечивающего быстрое качание брандспойта или его движение по кругу.

К сожалению, ни в одном проекте не рассматриваются трудности, возникающие вследствие гидравлических ударов в трубе в моменты пресечения струи. Сложность состоит в том, что нелегко обеспечить мгновенное формирование головной части каждого отрезка и плавную отсечку хвостовых частей.

Меньше внимания было уделено тепловым и капиллярным домкратам. При этом многие

читатели отмечали явную непригодность их даже для простейших целей, например, подброса автомобиля. Между тем основное достоинство домкратов — способность при малом перемещении развивать титаническую силу.

О древнейшем применении этих «механизмов» я уже рассказывал в седьмом номере журнала за прошлый год. В роли подобных домкратов тогда выступали клинья из сухого дерева. Их забивали в скалы — в щели или в проделанные отверстия, поливали водой, и дерево, разбухая, вызывало образование трещины, отслаивавшей монолит заранее намеченной формы. Это в древности. Но не напрасно ли списан в архив такой метод? И так ли уж бесполезна способность развивать большие силы при малых перемещениях для современных технологических процессов?

Профессор Г. ПОКРОВСКИЙ, заслуженный деятель науки и техники РСФСР, лауреат Государственной премии СССР

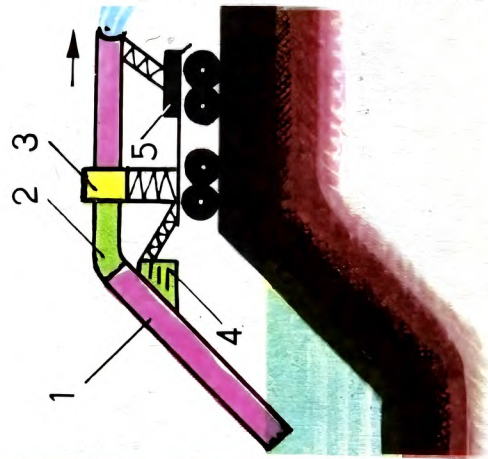
## По аналогии с коктейлем

В задаче о гидромониторе профессор Г. Покровский предлагает (в качестве примера) вращающийся брандспойт. А по-моему, лучше сделать так: труба 1, соединенная гибким шлангом 2 с насосом 3, установлена под углом около  $50^\circ$  и опущена в водоем так, чтобы оставался некоторый зазор для воздуха. При достаточной мощности насоса порции воды и воздуха, поступающие в трубу, будут чередоваться. Механизм 4 регулирует глубину погружения трубы и угла наклона, тем самым изменяя размер водяных и воздушных цилиндров. Мы встречаемся с подобным явлением, когда пьем через соломинку коктейль: если в стакане осталось совсем мало жидкости, она начинает чередоваться с воздухом.

Олег ГЛОТОВ,

ученик 9-го класса

г. Кемерово





# Гидроимпульсатор

## работает в шахте

Вашим журналом была предложена задача под названием «Импульсный гидромонитор». Подобная задача — создание пульсирующего давления жидкостью с амплитудой, превышающей амплитуду подводящего давления, — решается в Донецком государственном университете с помощью прямого гидромониторного устройства. Оно может найти широкое применение при разработке полезных ископаемых, в гидростроительстве, а также для привода различных устройств ударного действия.

Принцип действия прямого гидромониторного устройства состоит в том, что на определенном участке трубопровода (он получил

название ударного) периодически создаются гидравлические удары повышенного и пониженного давления. Это достигается изменением гидравлического сопротивления системы.

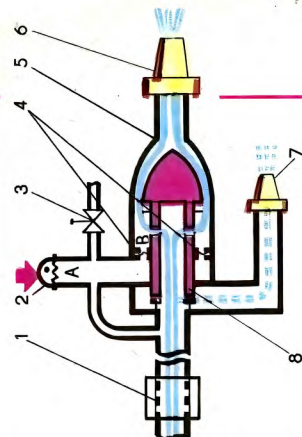
Посмотрите на рисунок. Полость А сообщается с ударным трубопроводом, а также с полостью сжатого воздуха (9) и через мембрану с полостью со сжатым воздухом 2. Полость В соединена с ударным трубопроводом каналом цилиндрического клапана 8. В корпусе запорного устройства 5 — две камеры: одна — низкого давления — сообщается со сбросным каналом 7, другая — высокого давления — с гидромонитором. Для запуска гидромонитора в режим автостолебаний служат ventиль управления 3, соединяющий полость А с атмосферой.

Пневмогидроаккумулятор 1 состоит из корпуса, в

котором помещены решетчатая диафрагма, разделяющая полость сжатого воздуха и полость жидкости. Работе клапана 8 и диафрагмы 4 подобраны таким образом, что в случае равенства давления в полостях А и В клапан 8 находится в крайнем правом положении. При этом поток жидкости, проходя кламеру низкого давления, попадает через сбросный канал в атмосферу. Гидравлическое сопротивление этого канала меньше сопротивления насадки/гидромонитора.

Когда открывается ventиль управления 3, давление жидкости в полости А становится меньше, чем в полости В, и в результате клапан 8 перемещается в крайнее левое положение, закрывая доступ к камере низкого давления и открыв — в камеру высокого давления. Разность гидравлического

давления создает гидравлический удар, давление в камере высокого давления (а следовательно, и перед насадкой гидромонитора) резко увеличивается. И сохраняясь на таком уровне в течение времени, необходимого для прогона волны высокого давления от запорного органа до мембраны 2 и обратно. Когда отраженная волна возвращается к запорному устройству, клапан 8 переходит в крайнее правое положение, открывая доступ потоку в камеру низкого давления и перекрывая — в камеру высокого давления. Сопротивление системы уменьшается, возникает гидравлический удар, и давление в зоне запорного клапана понижается. Благодаря этому вода вытесняется из камеры низкого давления через сбросный



канала в течение времени, необходимого для прогона волны (теперь уже низкого давления) к мембране и отражения от него волны высокого давления.

Опытные образцы гидромониторного устройства прошли стендовые испытания, а также испытывались на гидрошахте «Пионер» комбината «Красноармейск» Донецкой области.

В. КОЛОМИЕЦ  
г. Донецк

## «Осмотический двигатель»?

В вашем журнале (1972, № 7) предлагалось подумать об использовании в технике некоторых физических явлений. Меня, в частности, заинтересовали два эффекта — капиллярный и осмотический. О втором не упоминалось в журнале, но именно он, вероятно, определяет степень разбухания вещества или материала, когда сквозь полупроницаемые перегородки (например, древесины) просачивается жидкость, создавая избыточное — осмотическое — давление. Эти эффекты играют огромную роль в природе, и в принципе у них могут быть интересные технические применения. Я предлагаю два варианта двигателя, основанного на разбухании материала. В первом случае это явление используется для превращения тепловой энергии в механическую (рис. 1).

Кольцо из разбухающего материала зажато между двумя валками, погруженными в воду

до уровня осей. Части кольца, находящиеся ниже этого уровня, расширяясь от набухания, дают на валки и приводят их во вращение (за счет появления касательной составляющей  $F_k$  от усилия  $F$ ). Вместе с валками вращаются и кольцо. Его разбухающие части поднимаются вверх, а сверху опускаются сухие, впитывают воду, разбухают, дают на валки, продолжая их вращать. Затем части кольца, вышедшие из воды, высыхают, и движение повторяется.

### Высыхание



Рис. 1.

Рис. 2.

набухание

На рисунке 2 — двигатель, использующий удлинение гибкого материала от набухания. Два шкива, отношение радиусов которых равно отношению удлинения материала от набухания, связаны жестко механической или какой-либо другой передачей так, что они могут вращаться в одну сторону с одинаковой угловой скоростью. На шкивы надет ремеш с определенным натяжением, способный удлиняться от набухания. При погружении устройства в воду нижняя ветвь ремня намокает и удлиняется. Натяжение ее уменьшается. Верхняя же при прежнем натяжении будет стремиться повернуть оба шкива в разные стороны. И вследствие того, что радиус и вращательный момент одного из них больше, чем другого, первый начнет вращаться, приводя во вращение второй шкив.

П. РОГОВИК,  
инженер-электромеханик

г. Маневка  
Донецкой области



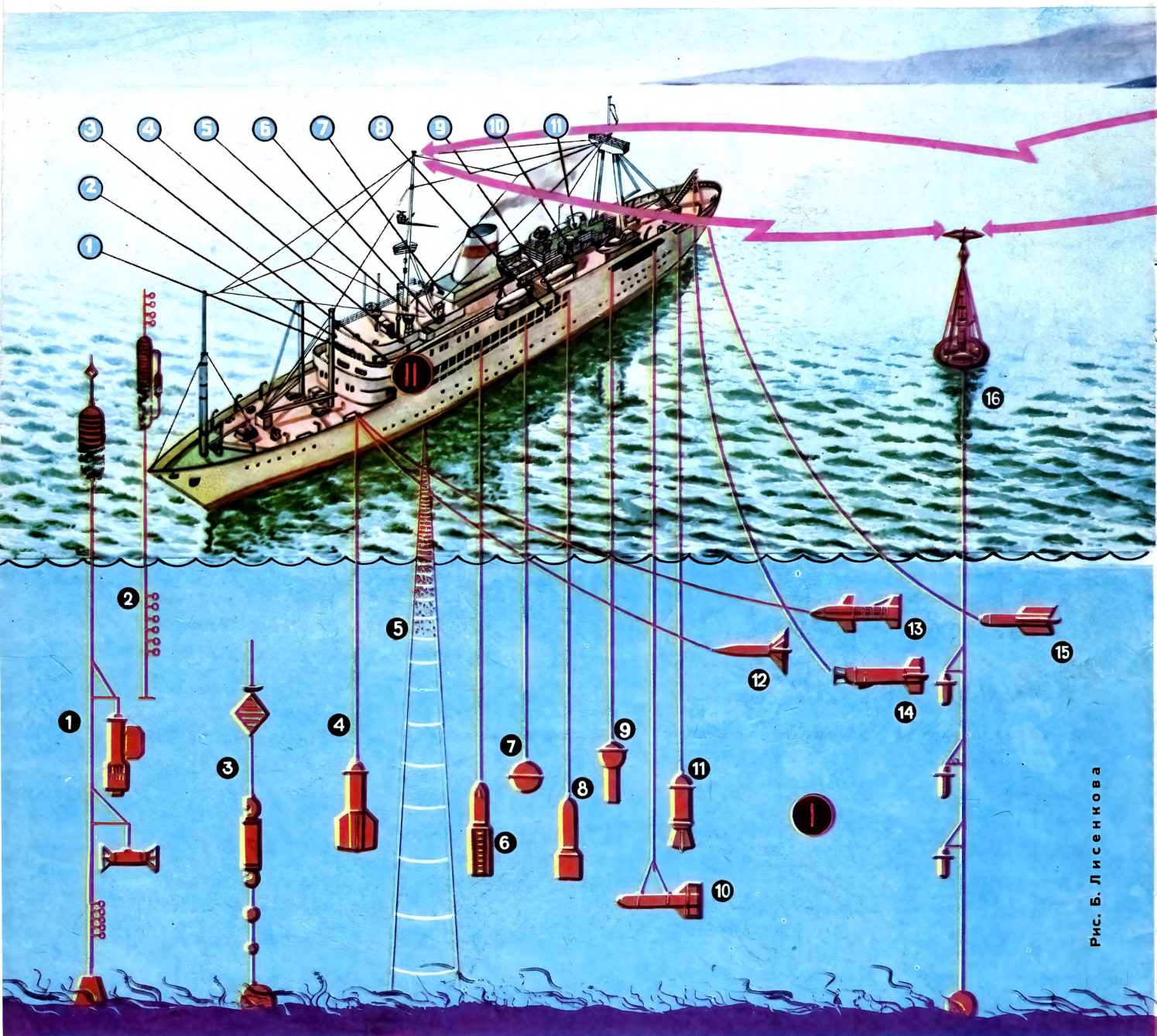


Рис. Б. Лисенкова

# СХЕМА ИНФОРМАЦИОННЫХ СВЯЗЕЙ И ОБОРУДОВАНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО СУДА «АКАДЕМИК ВЕРНАДСКИЙ»

## I. Приборы для сбора информации

1. Буйковая станция.
2. Плавучая градиентная мачта для измерения скорости ветра, влажности и температуры воздуха в тонком приповерхностном слое.
3. Донная градиентная установка для измерения скорости течения у дна.
4. Поляриметр-яркомер.
5. Измерение глубины эхолотом.
6. Батитермограф для регистрации распределения температуры воды.
- 7, 8. Датчики.
9. Турбулиметр.
10. Батометр для взятия проб воды на радиоактивность.
- 11, 12, 13, 14, 15. Транспортируемые судном приборы.
16. Автоматический буй.

## II. Судовые лаборатории

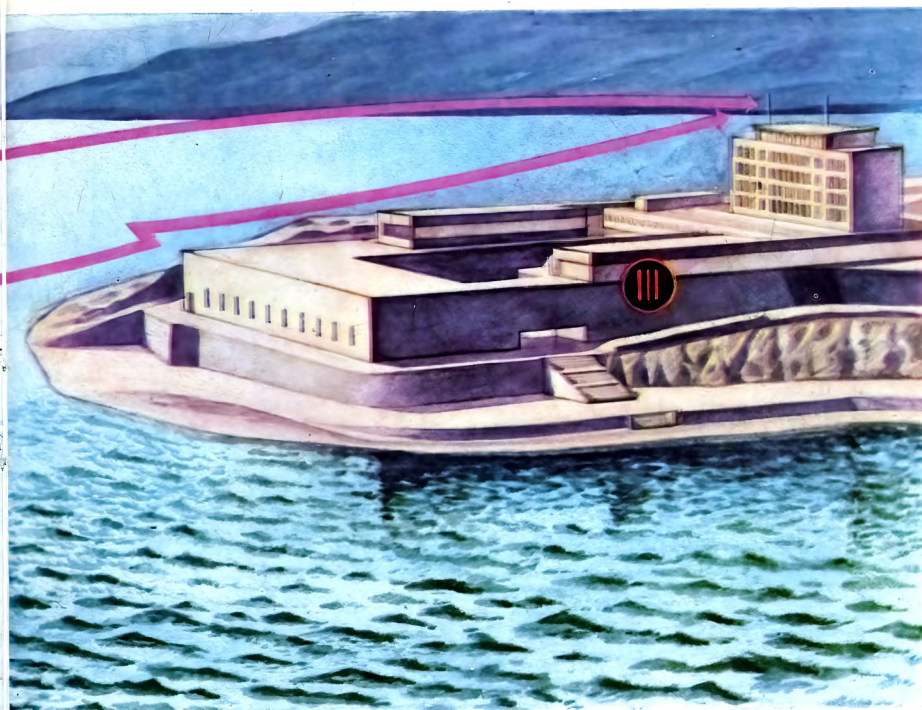
1. Гидрооптическая лаборатория.
2. Гидрологическая лаборатория.
3. Лаборатория градиентных измерений.
4. Радиорубка.
5. Гидрографическая лаборатория.
6. Лаборатория акустики.
7. Радиостанция «Наука».
8. Лаборатория радиоэлектроники.
9. Лаборатория земного магнетизма.
10. Лаборатория морской техники.
11. Лаборатория исследований космических излучений.

## III. Береговой комплекс МГИ

## ПОДВОДНЫЙ КУПОЛ С КЕССОНОМ

1. Газонепроницаемая теплоизолирующая мягкая оболочка.
2. Плавучая лаборатория.
3. Компрессорная установка, создающая избыточное давление в кессоне.
4. Вода.
5. Подводный кессон.
6. Трап для входа в станцию.
7. Газобаллонная станция.
8. «Мертвый» якорь.
9. Капроновые тросы (армируют мягкий купол).
10. Иллюминатор.

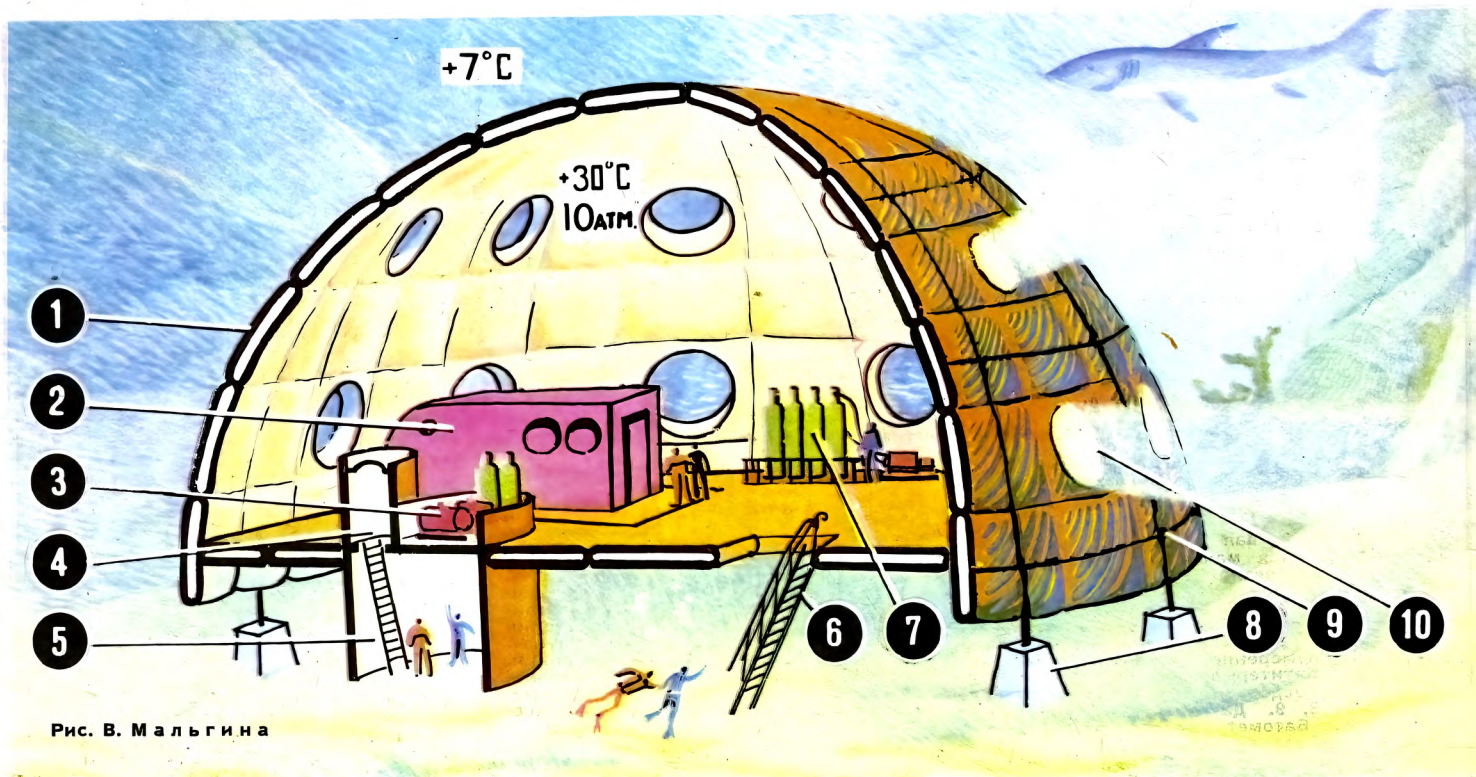




Тот, кто бывал в Севастополе, непременно обратил внимание на современное здание, будто поднявшееся из моря, — лабораторный корпус Морского гидрофизического института Академии наук Украинской ССР. МГИ — центр современных исследований в области физики моря. Об этом интереснейшем научном учреждении, которому в этом году исполняется 25 лет, рассказывает наш специальный корреспондент.

# ПАРЯЩИЙ НАД МОРЕМ

Ю. ШИЛЕЙКИС, кандидат технических наук,  
лауреат Ленинской премии





**МГИ**

насчитывает сейчас более 1000 сотрудников, располагает филиалом, обосновавшимся у Голубого залива, и четырехсотметровой полосой побережья, где создается морской полигон. Главные научные исследования ведутся на современных судах «Академик Вернадский» и «Михаил Ломоносов», оснащенных современными гидрофизическими приборами, спроектированными и построенными в самом институте.

Еще много лет назад, возглавляя кафедру физики моря Московского университета, доктор физико-математических наук, ныне академик АН УССР, директор института А. Колесников пришел к выводу, что получение и всесторонняя обработка громадного объема информации невозможны без применения современных математических методов исследования информации в измерительных системах, без централизованной обработки данных в едином цифровом коде и создания сети измерительных устройств, позволяющих получить эту информацию в кратчайшие сроки, в едином масштабе времени и любом месте акватории Мирового океана.

И вот в МГИ создана единая централизованная автоматизированная система сбора, обработки и передачи информации.

Система работает следующим образом: информация о распределении энергии движения вод в океане, распределении течений и циркуляции, температуры, солёности и других параметров либо снимается приборами исследовательского судна, либо поступает с датчиков, установленных на автоматических буйковых станциях. Информация кодируется и обрабатывается в вычислительных центрах

научно-исследовательских судов (НИС) «Академик Вернадский» и «Михаил Ломоносов».

«Упакованная» информация в определенные периоды времени передается по радио в вычислительный центр института, где проходит окончательную обработку и используется по назначению.

Основные научные исследования МГИ ведутся в области взаимодействия океана и атмосферы, динамики приливных и внутренних волн, циркуляции вод Мирового океана и определения структуры его физических и геофизических полей. Немало исследований посвящено химическому балансу вод Мирового океана и проблемам, связанным с загрязнением океанических вод. Особое значение приобретут результаты исследований института, когда будут установлены коренные закономерности, связывающие активную деятельность Солнца, поглощение солнечной радиации Мировым океаном и последующее отражение им тепла в атмосферу, что, как известно, формирует условия погоды.

Обширные исследования института, проведенные в экспедициях научно-исследовательских судов, дали богатейший материал, вошедший в Международный атлас океанографической комиссии ЮНЕСКО в виде 285 карт, составленных институтом. Важным результатом деятельности МГИ стало открытие и изучение в 1959 году мощного подповерхностного (подводного) течения в тропической Атлантике. Это течение, названное «течением Ломоносова», противонаправлено известному поверхностному течению и тянется вдоль экватора на 5 тыс. км. Комплекс теоретических и экспериментальных работ, связанных с

открытием течения Ломоносова, отмечен в 1970 году Государственной премией.

Внимание посетителей института привлекает внушительное сооружение, похожее на искусственный спутник Земли. Впрочем, сходство не только внешнее. Это буйковая станция, и ее задача — действовать автономно, собирая информацию в подводном «космосе» и на акватории океана. Автоматическая станция представляет собой комплекс, состоящий из буя, приемо-передающих антенн, датчиков, радиотелеметрической аппаратуры и глубоководных измерительных приборов. Каждая из этих станций имеет до 16 глубоководных измерителей, судовой и береговой радиостанции.

Режимы работы станции можно оперативно изменять радиокомандами и проводить эксперименты, управляемые на расстоянии.

Не только за тысячи миль от родной земли, но и у крымских берегов ведут исследования сотрудники института. В Голубом заливе группа энтузиастов отдела подводных исследований соорудит морской полигон — базу измерений и исследований, которые будут производиться в глубинах моря под непосредственным наблюдением человека. Природа здесь сказочно красива, а берег неприступен.

Поведение волн изучается на моделях, создаваемых в уникальном штормовом бассейне. Здесь же располагается экспериментальная установка отдела химии, извлекающая микроудобрения из морской воды.

Способ извлечения микроудобрений из морской воды разработан институтом в 1970 году. Но эксперименты с использованием «да-





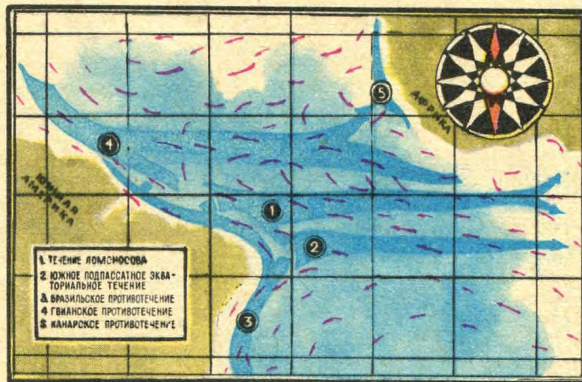
## Новые морские течения, открытые Морским гидрофизическим институтом АН УССР в тропической зоне Атлантического океана.

Течение Ломоносова открыто в 1959 году в 5-м рейсе НИС «Михаил Ломоносов». Представляет собою поток, движущийся под поверхностью на средней глубине 80—100 м в восточном направлении в противоток ранее известному поверхностному Южному пассатному течению. Протяженность течения вдоль экватора 4500—5000 км при ширине 400 км и расходе 35 млн. м<sup>3</sup>/сек. (половина расхода Гольфстрима). Южное подпассатное экваториальное течение открыто в 1964 году при анализе данных измерений и подтверждено последующими прямыми измерениями. Является как бы аналогом межпассатного противотечения в южном полушарии. Простирается на 4000 км при расходе 20 млн. м<sup>3</sup>/сек.

Бразильское противотечение открыто в 1963 году в 14-м рейсе НИС «Михаил Ломоносов». Идет в северном направлении вдоль Южной Америки с расходом 25 млн. м<sup>3</sup>/час, поднимаясь иногда на поверхность

океана. Питает два первых течения водами повышенной солёности из Южно-Атлантического круговорота.

Гвианское противотечение открыто в 1964 году в 15-м рейсе НИС «Михаил Ломоносов» с помощью буйковых станций. Двигается в подводных слоях вдоль северо-восточного побережья Южной Америки в юго-восточном направлении, то есть строго противоложно поверхностному течению.



Канарское противотечение открыто в 6-м рейсе НИС «Михаил Ломоносов» в 1960 году. Расположено в северо-восточной части тропической Атлантики и простирается до Гибралтарского пролива.

За открытие этих течений ученым МГИ А. Колесникову, С. Богославскому и Г. Пономаренко в 1970 году присуждена Государственная премия.

ров моря» в сельском хозяйстве уже дали положительные результаты. Институт физиологии растений АН УССР совместно с МГИ организовал опробование микроудобрений из океана на площади более 100 га. При этом урожайность различных культур возросла на 10—25%. Способ добычи микроудобрений из морской воды рекомендован к промышленному внедрению.

Институт в соответствии с действующим соглашением о научно-техническом содружестве успешно сотрудничает с французскими исследователями, участвует в международных программах по изуче-

нию Карибского, Средиземного и других морей. Сейчас МГИ ведет систематическое исследование Черного и Азовского морей, работает совместно с Институтом океанологии АН СССР на полигонах в Тихом и Атлантическом океанах.

Только за последние четыре года подготовлены 650 карт и 700 таблиц элементов, характеризующих океаны и моря. Большими успехами институт во многом обязан тесному содружеству с другими НИИ АН УССР. В создании автоматизированных систем обработки информации большую помощь оказал Институт кибернетики, создавший ЭВМ «Днепр-1» для

автоматизированной системы корабля «Михаил Ломоносов». Постоянную заботу об МГИ проявляют Президиум АН УССР и президент академии Б. Патон.

Отмечая в этом году 25-летие и десятилетие «севастопольского этапа» своего развития, институт устремляется в будущее.

Дальнейшие исследования океана предполагается проводить с использованием искусственных спутников Земли. И в этом яркая примета века: чтобы, заглянув в морские глубины, отобразить у Нептуна его тайны, человек достиг космических высот.

## КОЕ-ЧТО О МИРОВОМ ОКЕАНЕ

Океаны и моря занимают 360 млн. км<sup>2</sup>, то есть 71% общей поверхности земного шара. Десятая часть акватории океана представляет собою затопленные берега материков и имеет глубины менее 300 м. Объем морской воды — 1370 млн. км<sup>3</sup>, то есть на каждого человека приходится более 500 000 м<sup>3</sup> воды. Средняя глубина Мирового океана — 3800 м, а максимальная глубина в Марианской впадине Тихого океана — более 11 тыс. м. Отношение веса воды к весу воздуха — 270. Количество солнечной энергии, воспринимаемой поверхностью океана, 1,94 кал/см<sup>2</sup> мин, эта энергия возвращается в форме длинноволнового излучения электромагнитных волн и теплоты испарения. Средняя температура океанских вод 3,52°С. Средняя солёность воды океана 34,72%. Проникающая в море солнечная радиация составляет 0,22 кал/см<sup>2</sup> мин. Отраженное длинноволновое излучение океана 0,11 кал/см<sup>2</sup> мин. Потеря морем тепла в атмосферу составляет 0,11 кал/см<sup>2</sup> мин; за счет прибоа океан теряет на всем земном шаре энергию 2 · 10<sup>12</sup> вт.

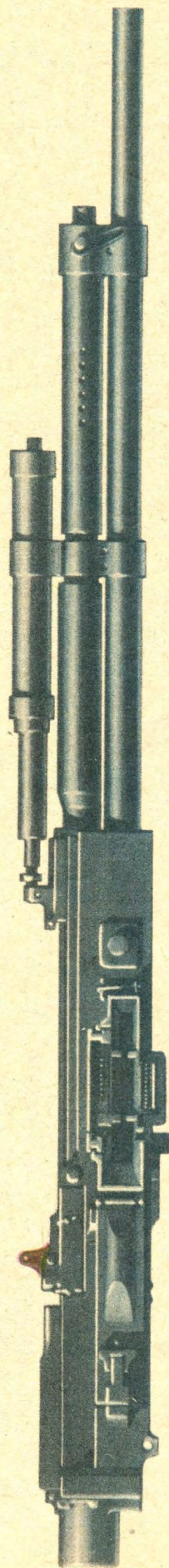
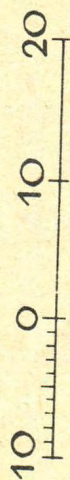
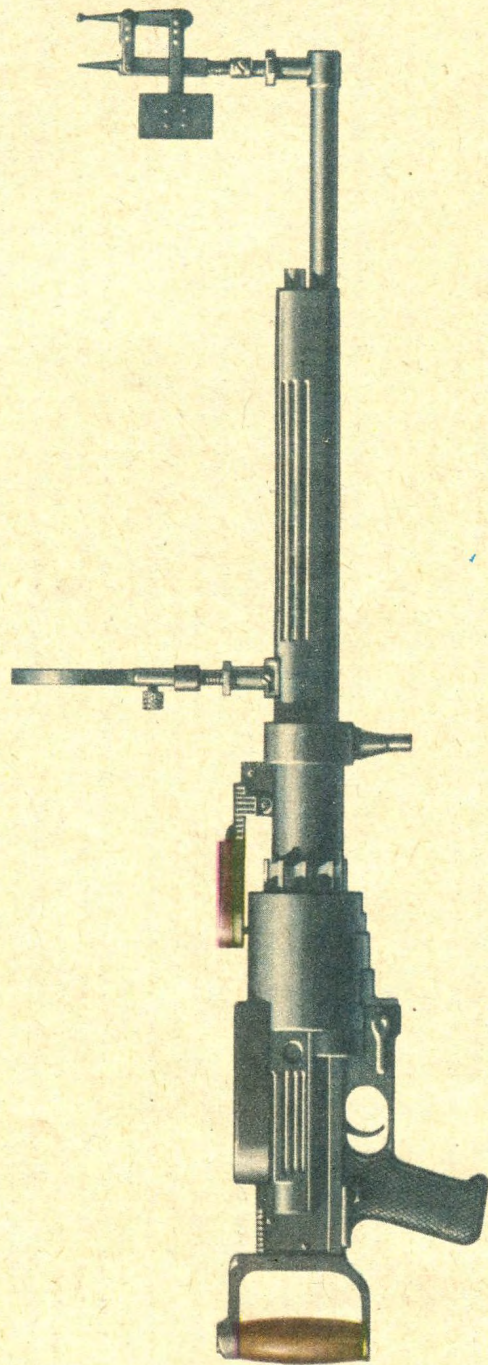


Штормовый бассейн МГИ.

Погружаемый обитаемый снаряд на морском полигоне.

Автоматическая буйковая станция на борту научно-исследовательского судна.





### 7,62-мм скорострельный авиационный пулемет (ШКАС)

|                         |                  |
|-------------------------|------------------|
| Калибр                  | 7,62 мм          |
| Вес оружия              | 10 кг            |
| Вес пули                | 9,6 г            |
| Скорострельность        | 1800 выстр./мин. |
| Начальная скорость пули | 825 м/сек.       |



# ШКАС

## ИСТОРИЧЕСКАЯ СЕРИЯ • ТМ •

Под редакцией

Героя Социалистического Труда академика А. БЛАГОНРАВОВА,  
Героя Социалистического Труда заслуженного изобретателя РСФСР  
С. СИМОНОВА,  
Героя Советского Союза генерал-полковника И. ЧИСТЯКОВА.  
Коллективный консультант — Центральный музей Вооруженных Сил СССР

Если обратиться к статистике и выделить мощность стрелкового вооружения самолетов в виде так называемого веса залпа, то окажется, что в каждую единицу времени истребитель 30-х годов «терял в весе» куда больше, чем машина времен первой мировой войны. Соответственно грознее был и сплошной поток свинца, устремленного к атакуемому летательному аппарату. Четыре, шесть, а то и восемь пульметов извергали до 160 пуль в сек. Высокая скорострельность, большой калибр бортового оружия — вот что делало самолет-истребитель страшным противником. Увеличение этих важнейших характеристик авиационных пулеметов и составляло главнейшую заботу оружейников. Казалось бы, проще всего повысить скорострельность, установив на машине несколько стволов. Чистая арифметика: общая частота стрельбы определяется сложением числа пуль, выпускаемых каждой огневой точкой. На практике же выгодность такой батареи может обернуться плохой прицельностью стрельбы или, что не лучше, ухудшением эксплуатационных данных самолета.

Крыло и носовая часть — вот те

места, где на истребителе можно установить пулеметы. Представьте: на каждой консоли по два ствола. Прицел, естественно, находится в кабине пилота, как раз посередине такой разнесенной стрелковой установки. Оружие установлено так, чтобы траектории пуль и линия прицеливания пересекались в точке, отдаленной от машины на какое-то оптимальное для стрельбы расстояние. Только при этой дистанции огня свинец ложится кучно, причиняя противнику наибольший ущерб.

Но всегда ли летчик может нажать гашетку в строго определенный момент? Станет ли он отпущать зазевавшегося врага, если тот находится ближе точки пересечения пулевых трасс? Конечно, нет. И вот гремит выстрел, пилот-истребитель старательно держит жертву в перекрестьи прицела, но очереди уходят в «мокро», минуя столь близкий силуэт самолета.

Иное дело — носовая стрелковая установка. Оси стволов и прицельная линия практические совпадают. Кучность прекрасная. Разброс пуль — в прямой зависимости от дальности цели. Управление оружием простое, не

требующее длинной механической, электро- или пневмопроводки от кабины к пулеметам.

Беда в том, что много пулеметов в носовую, занятую двигателем часть одномоторного самолета не поставить. Стрельба должна вестись в строгом соответствии с вращением пропеллера — иначе недолго и лопасти прострелить. Значит, не обойтись без синхронизирующего механизма, задерживающего очередную выстрел, если на пути пули — лопасть зинта. Темп стрельбы снижается. Вес залпа уже не определяется простым сложением скорострельности исходных пулеметов. К тому же совсем не просто разместить в насыщенном агрегатом носу сколько-нибудь емкие патронные коробки (на каждый пулемет — не менее 1000 патронов).

Выход напрашивается сам собой — брать не количеством стволов, а скорострельностью каждого. Первым, кому удалось создать пулемет с темпом стрельбы под стать авиационным скоростям, был выдающийся советский оружейник Борис Гарилович Шпитальный. Главная особенность его сверхпулемета, выпускавшего 1800 пуль в мин., — короткий ход всех подвижных частей автоматики, что позволяло уменьшить время каждого цикла экономией десятых, сотых долей секунды. Немалый резерв таился в совмещении ряда операций по заряданию. Резкого увеличения скорострельности инженер добился оригинальным решением, казавшись бы, частных задач — разрабаткой особой конструкции подачи патронов, многожилойной возвратной пружины, выдерживавшей тысячи циклов сверхскоростной стрельбы... Принципиальной же схемой автоматизма, основанная на отводе пороховых газов, ничем не отличалась от других образцов оружия.

Предложив проект своего пулемета, Шпитальный получил полную поддержку правительства. В доработке опытного образца конструктору помог инженер Иринарх Андреевич Комаричев.

В октябре 1932 года пулемет был принят на вооружение Красной Ар-

мии под наименованием «7,62-мм авиационный скорострельный пулемет системы Шпитального — Комаричевского обр. 1932 г. — ШКАС (Шпитальный — Комаричевский авиационный скорострельный)». Уже к 1936 году ШКАС стал основным образцом стрелкового вооружения советской авиации. «Опытное самолетное строительство и серийное производство», — писал в 1935 году К. Ворошилов, — мы переводим на пулеметы ШКАС, а в 1936 году все самолеты серийного производства будут выпускаться только с этими пулеметами.

Советская авиация получила также турельный и крылевой варианты ШКАСа.

В 1937 году конструкторы создали следующую модель пулемета — он назывался «ультра-ШКАС». Его скорострельность — 2800—3000 выстрелов в минуту.

ШКАС стал основой и крупнокалиберного авиационного пулемета системы Шпитального — Владимирова.

Ни одной зарубежной фирме не удалось создать в те годы оружия с такой скорострельностью. Американский «кольт-браунинг МГ-40», английский «виккерс», германский МГ-15 при меньшей или равной начальной скорости пули выпускали лишь 900—1100 пуль в минуту.

Начавшие войны, в 1940 году, выпуск ШКАСов достиг 34 233 штук. Еще не побывавший в сражениях Великой Отечественной, пулемет служил уважением авиаторов в небе Халхин-Гола, Испании.

О замечательных свойствах этого оружия свидетельствуют многие сотни фашистских самолетов, сбитых огнем ШКАСов на фронтах Великой Отечественной. Огневую мощь оценили даже враги. Образец ШКАСа в течение всей войны хранился в имперской канцелярии, на видном месте под стеклом: согласно приказу фюрера, желавшего узависеть своих конструкторов, грозное оружие советской авиации надлежало держать на виду до тех пор, пока немецкие оружейники не создадут подобный образец для «люфтваффе».



## ВОТ ТАК БИОПЛАСТ!

Предложен метод получения биопласта — искусственного материала из белка крови. Введенный в организм человека биопласт становится его составной частью. Предполагается, что новый материал можно будет использовать для замещения поврежденных тканей, склеивания сломанных костей, восстановления суставов и даже соединения поврежденных нервов (Венгрия).

**АВТОМОБИЛЬ - МЕТАЛЛУРГ.** Создана целая серия автомобилей-транспортёров, предназначенных для перевозки ковшей с расплавленным металлом или шлаком, металлических слитков и других грузов. Эти машины способны полностью заменить рельсовый транспорт на заводах. Серия состоит из 10 унифицированных транспортёров грузоподъемностью от 13 до 115 т. Одно- или двухосный тягач со всеми ведущими колесами жестко скреплен с низкорамной платформой. Под платформой расположено от 4 до 12 пар катков с губчатой термостойкой резиной, на них приходится основная нагрузка. На самом крупном транспортёре грузоподъемностью 115 т устанавливаются дизель мощностью 300 л. с. и автоматическая

коробка передач. Машина может передвигаться со скоростью до 25 км/ч. Одноразовая кабина создает комфорт для водителя при самых высоких температурах. Она снабжена термоизоляцией и установкой для кондиционирования воздуха (ФРГ).



**КАК СПЛЮЩИТЬ АВТОМОБИЛЬ?** Для этого нужна такая машина весом ни много ни мало 28 т. Она незаменима и для уплотнения мусора на городских свалках. Кроме того, машина может применяться для трамбовки грунта, расчистки территории, сноса ветхих строений. Рабочий орган — два катка диаметром 2 м с шипами (Финляндия).

**БЕНЗИН ИЗ ПЛАСТМАССОВЫХ ОТХОДОВ.** Поскольку пластики неразстворимы в воде, а сжигание их не дает удовлетворительных результатов, утилизация этих материалов крайне затруднена. Группа исследователей из

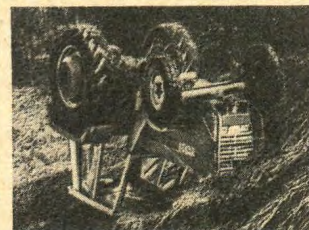
Нихонского университета в Токио сообщила, что удалось найти способ превращения пластмассовых отходов в бензин или керосин. Выход горючего достигает 90% от веса перерабатываемого материала. В качестве технологического процесса выбран крекинг в водородной среде или термокрекинг в автоклавах из нержавеющей стали. В перерабатываемую массу добавляется вода (Япония).

**ОСВЕТИТЕЛЬНЫЕ СТОЛБЫ ИЗ ПЛАСТИКА.** На улицах Парижа появились новые столбы для осветительных ламп. Столбы сделаны из пластика, имеющего внутри металлическую арматуру — спиралеобразную сетку. При всей их прочности они достаточно гибкие, чтобы смягчить удар при случайном наезде на них автомобиля.

Для машины и пассажира столкновение с пластиковым столбом менее опасно, чем с металлическим или железобетонным (Франция).

**ИЗМЕРЕНИЕ НАТЯЖЕНИЙ БЕЗ КОНТАКТА.** Силу натяжения стальных тросов можно измерять без контакта. Для этого трос помещают между двумя одновитковыми катушками. Они образуют первичную и вторичную обмотки трансформатора, в котором трос выполняет роль сердечника с меняющейся магнитной проницаемостью. По изменению этой величины и можно судить о натяжении троса (США).

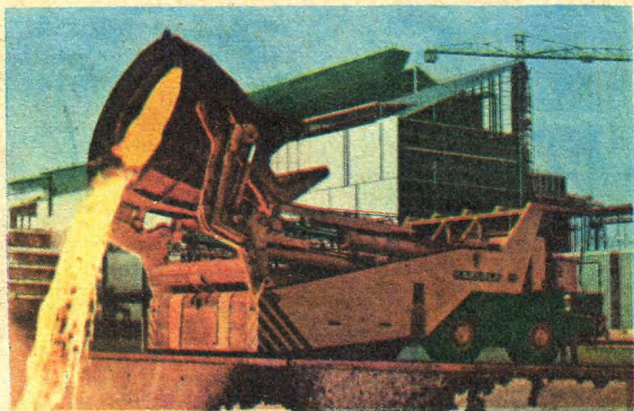
**ИСКУССТВЕННЫЙ ДОЖДЬ ДЛЯ 100 ГА.** На болгарском заводе оросительной техники началось серийное производство стационарных дождевальных установок с радиусом действия 460 м. Благодаря высокой производительности и автоматизации управления одна установка орошает площадь до 100 га. В нерабочем состоянии аппаратура убирается в землю на глубину 70 см, что позволяет беспрепятственно проводить обработку почвы (Болгария).



**ИСПЫТЫВАЕТСЯ НА ПРОЧНОСТЬ.** Сельскохозяйственный трактор — одна из самых безопасных машин. Но бывают случаи, когда при работе на уклоне он переворачивается. Поэтому конструкторы стали устанавливать в кабине водителя пояс безопасности и защитные рамы. Для проверки кабин на прочность машины подвергают обширной серии испытаний, в том числе на местности. На снимках показано одно из таких испытаний трактора на боковой переворот (Австрия).

**ПРОЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ КОМЕТ.** В центре космических полетов имени Годдарда разработан проект космического аппарата для исследования комет. Запуск планируется на ноябрь 1976 года. Главные задачи предполагаемого исследования — выяснение характера взаимодействия между солнечным ветром и кометами и определение состава их ядра. От ядра одной из них аппарат должен пройти на расстоянии менее 1000 км (США).

**ДЫМ БЕЗ СЕРЫ.** Норвежские инженеры предложили способ очистки от серы дымовых газов, образующихся при сжигании тяжелого нефтяного топлива в топках тепловых электростанций. Газы промывают морской водой. Из дыма удаляется по меньшей мере 95% серы, а содержание ее в море после сброса увеличивается незначительно (Норвегия).





## САМОСМАЗЫВАЮЩИЕСЯ ПОДШИПНИКИ.

Фирма «Швидке металл» (г. Дюссельдорф) предложила для вкладышей подшипников сплав на основе меди. Вкладыши содержат сухую твердую смазку, впрессованную в несколько карманов. С началом скольжения между трущимися поверхностями появляется тонкая пленка. Твердая смазка может поглощать частицы металла и грязи. Эти частицы постепенно вдавливаются в карманы, вытесняя оттуда смазку. В результате возникшие в пленке пустоты и разрывы исчезают, она снова становится целой.

Потому-то новые подшипники работают долго и безотказно (ФРГ).

## ЛЕГКИЕ ВИБРАТОРЫ ДЛЯ БЕТОНА.

Шведская фирма «Дайнапэк маскин АБ» изготовила серию легких вибраторов для производства бетона, развивающих усилие от 155 до 4000 кг. Вес вибраторов снижен, в них отсутствуют шариковые подшипники, и есть только две движущиеся части. Рабочая частота плавно регулируется изменением давления сжатого воздуха (Швеция).

## ТРЕХКОЛЕСНЫЙ СИЛАЧ.

На одном из крупных бумагоделательных предприятий работает автомобиль для перевозки рулонов бумаги весом 10 т. Рулон подвешивается на оси вдоль шасси. В передней части машины есть двигатель с насосом, от которого масло под давлением поступает в гидромоторы, встро-

енные во все три колеса машины. Заднее одиночное колесо может поворачиваться на 270° вокруг вертикальной оси, придавая машине необходимую маневренность. Длина машины около 10 м, ширина 5 м (Финляндия).

## ПЕДИКАР — АВТОМОБИЛЬ БЕЗ МОТОРА.

В ход машину приводят усилия водителя, который должен двигать ногами как при обычной ходьбе. Но традиционных педалей в кабине нет — изобретатель Р. Бендшу заменил их двумя поршнями, соединенными в



общий блок, как в автомобильных двигателях. Усилия ступней направляются сверху вниз. Машина имеет 5 скоростей и задний ход, может преодолевать уклоны до 30°. Скорость на ровной дороге до 24 км/ч (США).

## СВАРИВАЕТ ЭЛЕКТРОННЫЙ ЛУЧ.

Одна из английских фирм выпустила аппарат для сварки электронным лучом. Аппарат работает при напряжении 60 кв, дает максимальную выходную мощность 2 квт и сваривает на глубину до 10 мм. За час можно сваривать от 60 до 100 небольших деталей (Англия).



## ЗА СЧЕТ СОЛНЦА.

По мнению профессора Д. Бокриса из Флиндерского университета, Австралия к концу столетия может стать ведущим экспортером энергии, полученной за счет Солнца. Во внутренних районах континента есть сотни квадратных километров территории, которые ежедневно купаются в лучах дневного светила (Австралия).

## ВЕЛОСИПЕДНЫЙ КОНКУРС.

В Польше проходил конкурс на лучшую конструкцию самодельного велосипеда. Среди других была отмечена работа С. Гарбени, который использовал наибольшее количество готовых, имеющихся в продаже элементов. У переднего колеса жесткий подвес, а у заднего — маятниковый с резиновой прокладкой.

Передача состоит из двух роликовых муфт, стальных барабанов и тросика. Расстояние между колесами 80 см, вес машины 17 кг (Польша).



## НОВЫЙ СПЛАВ — ОВИНОКС.

На швейцарских предприятиях, изготовляющих часы, получен новый сплав на основе меди и алюминия. Этот сплав, получивший название овинокс, тверже нержавеющей стали, может обрабатываться в горячем состоянии и плакироваться золотом (Швейцария).

## ПЛАЗМА В ТЕЛЕВИДЕНИИ.

Плазменный экран, который можно использовать при разработке настенных телевизоров, создан инженерами компании «Мицубиси денки».

Плазменный экран составлен из ячеек металла, впрессованных в два листа стекла, пространство между которыми заполнено неоном. При подаче напряжения к каждой из ячеек ионизированный газ начинает светиться.



Яркость регулируется изменением напряжения (Япония).

## ГРУППА КРОВИ И ВНЕШНОСТЬ.

После обследования 400 американцев было высказано предположение о возможной связи между группой крови и внешностью человека. Вес, тип лица, ширина черепа, длина рук и ног, как полагают, находятся в некотором соответствии с группами крови у обследованных людей (США).

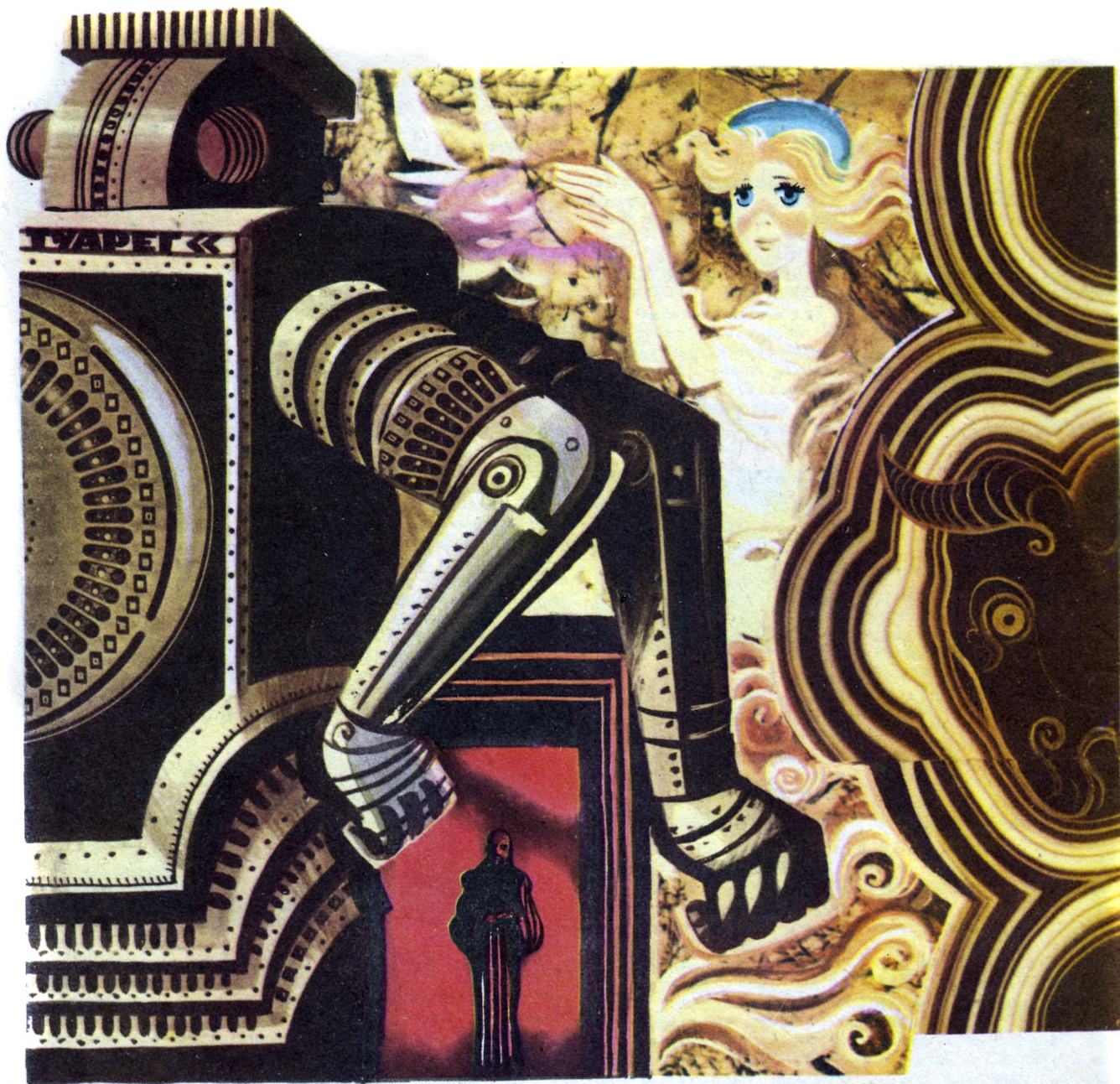
## ЛАМПЫ - МАЛЮТКИ.

Они очень нужны для освещения панелей и шкал приборов на автомобилях, самолетах, электронных вычислительных машинах.

Микролампы способны переносить сильные удары, вибрацию, повышенную температуру и резкие изменения параметров электрического тока. Срок службы — от 10 до 100 тыс. часов, цвет может быть красным, зеленым, голубым и белым (ФРГ).







# БАГРЯНАЯ ПЛАНЕТА

**Научно-  
фантастический  
роман**

**Сергей ЖЕМАЙТИС**

**Рис. Р. Авотина**

**Экипаж планетолета „Земля“:**

**ХРИСТО ВАШАТА** — командир и первый пилот,  
**Антон ФЕДОРОВ** — бортинженер и астронавигатор,  
**Макс ЗИНГЕР** — врач и биолог,  
**Ив КАРДЕН** — бортмеханик.

Роман печатается в сокращении. Полностью будет опубликован в издательстве «Молодая гвардия».



## Марсианские миражи

Антон обмотал «талию» Туарега полимерным тросом, завязал морским узлом, хлопнул по спине:

— Давай, дружище, чуть чего выгребай назад, а упадешь, не бойся — вытнем.

— Счастливого, — пожелал я.

Робот выглядел уж очень по-человечески: парень в скафандре, с виду более совершенном, чем наши с Антоном.

Туарег осторожно двинулся по склону, сплошь состоящему из сланцевых плиток. Антон, сидя в «черепашке», потравливал трос, намотанный на барабан лебедки. У Туарега идеальный вестибулярный аппарат; когда двинулся каменный поток, робот замер и так проехал не меньше ста метров, затем стал спускаться по террасе, останавливаясь и орудия геологическим молотком. Образцы он складывал в объемистые мешки, навешанные по обеим сторонам туловища. Солнце хорошо освещало склон, в разреженном воздухе четко выделялись складчатые, волнистые, поставленные на ребро голубые и темно-бурые породы; ниже, где Туарег перебрался на узкий карниз, лежали темные, почти черные, с фиолетовым отливом глыбы кристаллических сланцев, между ними просматривались тонкие синие прослойки.

Правее начинался обрывистый склон, покрытый карминовыми потеками, они отливали влажным блеском. Кровавый водопад терялся в глубине, где ослепительно светилось серебряное зеркало глубинного моря, по которому иногда пробегали багровые полосы.

Неожиданно в восточной части моря появилось облако, похожее на изморозь, поднятую ветром. Облако застыло на черном фоне затененного противоположного берега.

— Выброс углекислоты, — сказал Антон. — Очень эффектно! Как оно здорово вписывается в окружающий ландшафт!

Действительно, казалось, не хватало только этого облачка, чтобы оживить необыкновенный пейзаж. На другом берегу лежала багряная пустыня: красные, оранжевые, розовые скалы самой причудливой формы, будто абстрактные скульптуры. Веяло запустением, тоской и предчувствием чего-то...

Я поделился своими мыслями с Антоном. Он сказал:

— Да, пейзаж не вселяет оптимизма. Невесело здесь было марсианам мерзнуть, ходить в скафандрах и любоваться такой панорамой.

— А если тогда все было по-иному?

— Возможно. Но настроение-то

осталось. Может быть, из-за этого и пошло все прахом.

— Ты серьезно считаешь, что здесь существовала жизнь, люди, цивилизация?

— Иногда...

Вмешался Макс:

— Неужели тебе еще мало доказательств? Ах, Антон, Антон!

— Пока не густо.

— А каналы? Или они следствие эрозии? Осадочные породы! Существование морей!

Вашата погасил начавшийся было спор:

— Всем бы хотелось найти следы жизни. Ну что там у вас? Направьте объектив на Туарега. Вот так, хорошо. Довольно. Поднимайте! Только осторожней. Нагрузился он порядочно.

«Черепашка» рванулась к обрыву и остановилась, подрагивая. Канат натянулся. Туарег исчез за выступом.

— Сорвался! — сказал Антон. — Попробую подтянуть.

Лебедка не брала. Видно, робот заклинился между камнями. Чувствовалось по вибрации каната, что он изо всех сил пытается выбраться из ловушки.

Я выключил его двигатели.

— Правильно, — одобрил Вашата. — Ну что будем делать? Жалко Туарега.

Макс предложил:

— Я надеваю скафандр и спускаюсь вниз. Ребята устали. Сам подумай, зачем мы торчим здесь вдвоем? Утренняя программа выполнена. Христос! Ну!

— Действительно, сегодня мы бьем баклуши, но... сам понимаешь, инструкция велит. Просчитано не раз «Большим Иваном», и получены варианты, когда оба мы здесь будем нужны. Сам же знаешь!

— Да, но «Иван» не был на Марсе. В программу вводили не те данные.

— Те. Или почти те, Макс. Извините, ребята, мы все с Максом минтуем. А надо действовать! Антон останется с техникой, а ты, Ив, как бывший альпинист пойдешь выручать этого остопола, да будь осторожен, как бы у Туарега управление не подвело.

Макс сказал безнадежным тоном:

— Я проходил схемы роботов этого типа...

— Знаю. Будешь консультировать Ива.

Я начал спускаться. Сквозь стекла шлема я смотрел во все стороны, пытаясь заметить что-либо интересное, впрочем, здесь все было интересно, каждая сланцевая плитка, каждый камень были дорожкой алмазов, но я, пересиливая себя, не брал ничего. Если Туарега не удастся выволочить, захвачу на обратном пути, а пока только сунул в карман скафандра что-то похожее на крохот-

ную панцирную рыбку, впрессованную в песчаник. (Сейчас эта находка занимает почетное место в Марсианском музее в Москве, хотя там есть экспонаты и поинтереснее, но с этой рыбешки начинается экспозиция «животного мира Марса»!)

С помощью Антона я довольно скоро опустился до злополучного карниза и сам чуть было не полетел вслед за Туарегом, если б не туго натянутый трос; плитки минерала, похожего на яшму, предательски вылетали из-под ног, стоять я не мог и, не рискуя сорваться, сел, свесив ноги. Метрах в десяти застыл, покачиваясь на тросе, наш Туарег. Я улыбнулся, представив себе, как бедняга барахтался, не находя точки опоры, когда его подтягивал Антон.

— Все в порядке! — сказал я. — Пожалуй, парень отделался легкими ушибами. Ты, Антон, осторожно выбирай трос, а я...

Я хотел сказать, что помогу перетянуть его на карниз, но забыл обо всем на свете, взглянув направо и вниз. Там, метрах в двухстах от каменных нагромождений, замерли в какой-то невесомости странные сооружения, похожие на строения термитов, только несравненно сложнее. Это были ажурные переплетения, каменные кружева. Вглядевшись, я стал различать в этом целом отдельные части.

На миг я увидел город необыкновенной архитектуры, под прозрачным колпаком, у гладкой, отполированной до блеска, отбесанной горы. Я увидел ровные улицы, аркады, облицовку домов, красочные фрески на фасадах, летательный аппарат, парящий над морем, яхту — она подходила к набережной из оранжевого камня с черным парашютом. Стояли суда с непомерно высокими мачтами. Людей я не видел. Так же внезапно картина изменилась. Осталась отвесная стенка обрыва, далеко внизу холодный блеск озера, терраса, а на ней, как в мультифильме, деформировались прекрасные дворцы, превращаясь в каменные кружева, изъеденные песчаными бурями, разрушенные солнцем и космическим холодом.

Я слышал, как меня окликнули Антон, затем Зингер, Вашата. Я молчал, не в силах произнести ни слова. Я словно окаменел, ожидая, что картина дивного города предстанет предо мной снова. Но ничего больше не появлялось. Бесшумно пролетел сбоку камень и, подпрыгнув на карнизе, ринулся вниз.

— Что с тобой, Ив? Тебе плохо? — Испуг за мою жизнь, пронизывающий каждую нотку в голосе Вашаты, вывел меня из остоленения, и я стал сбивчиво рассказывать об увиденном.

Зингер сказал Вашате:

— Вот бедняга, — и почти крик-



нул мне: — Ив, возьми себя в руки и скажи толком, где ты все это видел. Только сиди спокойно. Отодвинься подальше от обрыва. Не эти ли столбы?

В его голосе слышались разочарование и тревога.

— Мне тоже показалось, — сказал Антон, — да ты не волнуйся. Действительно, похоже на развалины, вот поднимем Туарега... Только не волнуйся, я сейчас...

Его перебил Макс:

— Ив! Где же он, твой город? Ну что ты сидишь как изваяние? А ты, Антон, погоди со своим роботом. Здесь такое, а он... Пстой, Христо! Ив! Ив, это не те ли обломки, что под тобой? Какой же это город?

Наконец они все увидели мою террасу и разочарованно замолчали, затем засыпали меня вопросами. Я наблюдал развалины в другом ракурсе — сбоку, а они сверху; затем Христо и Макс стали смотреть через мой «телеглаз», и у Макса вырвался торжествующий вопль:

— Ну что я говорил! Что? Теперь вы наконец видите сами! Конечно же, это город. Христо! Пусть Ив спустится в город! Пожалуйста!

— А Туарега? Скоро стемнеет. Ребята пять часов в скафандрах. Успокойся. В город пойдем завтра. Он еще постоит.

— Все?... Я тоже?

— Нет, мы, как всегда. Тебе будет добавочная работа — размещать по контейнерам находки Туарега. Осторожней!

Последнее относилось ко мне и Антону. Туарега уперся «головой» в нижнюю кромку слюдяного карниза, мне с трудом удалось оттолкнуть его, и Антон выволок его на карниз. Дальше Туарега полез сам и потащил меня за собой, с завидной легкостью волока два мешка, раздутых от собранных образцов. Он все пытался пополнять коллекцию, хватая двумя свободными руками пригнувшиеся ему камни, и только после моего приказа, казалось, с неохотой отбрасывал их в сторону. Видно, удары о камень не прошли для него даром. Антон пытался его «подлечить», но, приоткрыв спинную панель, поспешно поставил ее на место: до того невообразимо сложным показался ему «организм» Туарега. Теперь нашему помощнику могли помочь только на Земле, а он туда больше никогда не вернется, нам же отныне прибавилась еще одна забота — следить за каждым его шагом.

## «Кактусята»

Вашата сделал магнитную запись нашего с Туарегом спуска по обрывистому берегу Моря, он записывал все, каждое наше слово — об этом мы узнали много позже и немало

огорчились, особенно Макс, хотевший перед лицом потомков выглядеть «идеально».

Просмотр фильма вызвал двойное чувство. То мы все действительно видели город, а при вторичном просмотре все выглядело иначе, даже Макс сомневался: да город ли это, не выветренные ли породы, природа способна и не на такие штуки, особенно марсианская.

Мои «видения» Макс отнес на счет нервного переутомления:

— С такими впечатлительными субъектами это случается нередко. В их подсознании создаются желаемые образы: то, что мы называем галлюцинациями. Я бы на вашем месте, Ив, денька два посидел дома.

Выручил меня Антон, сказав, что на какой-то миг и ему почудилось что-то вроде миража, только не там, где мне, а на противоположном берегу: там возникло и расплылось что-то вроде гигантского города.

— Скорее всего это фата-моргана! Марсианский мираж, — тут же определил Макс.

— Да, но мираж — явление оптического характера, — сказал Вашата. — Допустим, в разреженной атмосфере с большим процентом углекислого газа действительно могут возникать миражи, но тогда должны существовать и города, и моря, и корабли, которые видел Ив.

— Да, что-то здесь не совсем ясно... — признался Макс с неохотой. Затем все наше внимание переключилось на окаменелую рыбу. Макс заключил ее в толстый полимерный шар, облучил и, уговорив Вашату, с величайшими предосторожностями доставил в наш салон, бывший и кухней, и столовой, и просмотровым залом.

Сомнений быть не могло. Перед нами находилась копия — часть головы и половина тельца живого существа, жившего миллионы лет в марсианских водоемах.

Вашата предупредил (в который раз):

— Надо, ребята, вести себя чрезвычайно осторожно. Это не Луна, где в теплой вулканической зоне нашли грибок. Сейчас мы еще не знаем, возник ли он в местных условиях — на Луне тоже существовала своеобразная жизнь, когда на ней еще была какая-то атмосфера, — или грибок занесен из космоса?

Макс сказал:

— Этот прелестный грибок в лунных лабораториях-оранжереях достигает гигантских размеров. Он вполне съедобен! Да мы же все ели из него котлеты! Разве забыли? Перед стартом. У меня есть десятка два банок с трюфелями, так это он.

Вашата терпеливо дождался, когда Макс закончит:

— Поэтому нам надо держать ухо востро. Можем такое занести в ко-

раблы! Надо учитывать, что наша приспособляемость к незнакомой среде несколько ниже, чем у лунных грибков.

Подошел час земных передач: немного хроники, лица близких. Моя мама сказала, покусывая губы:

— Ты надеваешь шерстяное белье? Передавали, что у вас ужасная погода...

И целый поток указаний из Космцентра.

Вашата сказал, отправляя нас спать: — Вот начнется переполох, когда они там получают портрет нашей рыбы...

Среди ночи меня разбудил сигнал тревоги. Такого еще у нас не было, даже когда на тридцатом миллионе километров от Земли во время вахты Вашаты корабль врезался в пылевое облако.

В пилотской кабине уже находились командир и Антон.

Зингера не было.

Вашата сказал:

— Сработало реле внезапной опасности в оранжерее.

Это реле изобрел и установил Макс во всех жилых помещениях. Очень чувствительный прибор, реагирующий на повышение колебаний электрического поля человека.

— Мак! — позвал Вашата. — Что произошло?

На экране видеофона появился виновато-радостный лик Макса. Перебарывая волнение, он прохрипел:

— Да у меня... реле среагировало на повышение поля... Вы не верили... И вот...

— Да что случилось, что у тебя за вид? Мак! Возможно, ты видел дурной сон? Или поле повысили твои растения?

— Нет, дело не в растениях. Я учел их потенциал... — Макс явно тянул, блаженно улыбаясь.

— У тебя шоковое состояние, — тихо сказал Вашата, — я сейчас зайду к тебе.

— Ко мне пока нельзя. Видишь ли, прибор оказался потрясающе чувствительным...

— Кончай свой лепет, Макс, — сказал Антон. — Что у тебя там стряслось?

— Ну я к тому и веду. Да ко мне и нельзя, у меня карантин. Имеете это в виду... Дело в том...

— Продолжай, — устало проронил Вашата.

— Я не знаю, каким образом занесли зерно или споры, оно еще только прорастает. По виду что-то вроде кактуса, очень своеобразной формы... Микрокактус марсикус! Звучит?

— Звучит, и очень внушительно, — сказал Вашата.

Макс улыбнулся совсем как в школе, когда горел нетерпением поделиться своей удачей.

— Антон, Христо, Ив! Я закрыл их



в колбах, ну, тех, что заметил. Посади под стекло. Что-то невероятное! Я сейчас покажу. Вот, видите? Нет, вам плохо видно. Лучше покажу в увеличенном виде через проектор. — Он повзрослел немного, и на экране появилось множество колющих шариков, похожих на вирус гриппа, увеличенный в двести тысяч раз.

— Всего десятикратное увеличение... Смотрите, он зацветает! Теперь вы видите цветок, увеличенный в семьсот раз! Невероятная красота!

И на каждом более сотни таких цветков! Цветы небесно-голубые. Видимо, были и насекомые, сейчас цветков самоопыляющийся. Пыльца красная, но нет ни пестика, ни тычинок.

— Макс! — Вашата глотнул слюну пересошим горлом. — Макс, ты представляешь, что получится у тебя к утру?

— Вполне. Я загерметизировался. Связь только таким путем. Я заметил, что эти малютки мгновенно прорастают в минимальном присутствии воды.

— Поищи способ задержать прорастание. Ты что, в своей университетской лаборатории? Забыл, где находишься?

— Вашата, милый мой Христо. Я все понимаю, отдаю отчет, но пойми и ты меня! Ведь это настоящая жизнь! «Кактусята», по всей вероятности, безвредные, хотя в симбиозе с ними могут жить и вирусы. Ко мне никто ни ногой! С голоду я не умру. Если придется, проживу здесь до дому. Вы как-нибудь перебьетесь на консервах. В складе есть витаминизированные концентраты.

Экран погас. Вашата откинулся в кресле.

Корабль вздрогнул.

Антон сказал:

— Наверное, обвал на море. Там столько камней нависло.

— Работает Большой Гейзер, — сказал я.

— Да, он иногда лязжно потряхивает, — согласился Антон.

Оба мы посмотрели на Христо. Он сидел в той же позе. Показал голдой на дверь:

— Отправляйтесь спать. Завтра будет день не легче. Что, если эта гадость проникла во все отсеки и начнет заполнять корабль? Ну хорошо, без дискуссий на эту тему. Спать!

Он остался в кресле.

Почему-то меня не особенно потрясли марсианские «кактусята», хотя я полностью отдавал себе отчет в том, что нас ждет, если так просто проникают в герметический корабль семена марсианских растений. Лежа в гамаке, я самонадеянно думал: «Теперь меня уже ничем нельзя ни удивить, ни испугать», — и, уже засыпая: «Почему марсиане не переместились внутрь планеты, там тепло, мы видели, как из ее недр вырываются газы. В подземные жилища

можно было нагнать воздух или там получать его, регенерировать. Что же здесь произошло?..» После видения города у меня не осталось никаких сомнений, что здесь жили люди, и почему-то возникла твердая убежденность, что сейчас их здесь нет. «Что же произошло?..» Никаких веских доказательств у меня еще не было. Мне могло показаться, что и там, над пропастью, не город, а обыкновенные камни. Я улыбнулся и, засыпая, опять увидел город, теперь уже другой, больше первого. Я бродил по его пустым улицам, рассматривал фрески с изображением тонких, высоких людей. Меня привлекла живая картина. Девочка с огромными глазами, тонкая, как тростинка, сидела на оранжевом берегу лилового моря, играла в песок, она, как и наши дети, насыпала его в формочки, прищипывала лопаткой, строила горку: поднимая высоко руки, сыпала из прозрачных ладоней оранжевую пыль. Я без удивления увидел, что у нее по четыре пальчика на руке, а вместо ногтей золотые ободки...

В семь часов утра, когда мы втроем пили кофе, грустная физиономия Макса материализовалась на экране видеофона:

— Они не перенесли повышенной дозы кислорода. Я создал почти чистую атмосферу из кислорода. Они все погибли! Все до одного. Почернели, — в голосе Макса чувствовалось неподдельное горе.

— Вот и прекрасно! — Вашата встал, опрокинув кружку. — Хотя здесь повезло. Ты же, — он погрозили Макс, — будешь у меня сидеть двое суток в карантине.

— Не надо мне было открывать колбу... — вслух подумал Зингер. — Хотя бы там остались семена.

— Не горюй, — успокоил Вашата. — В камнях и песке их будет достаточно. Завтрак своими бананами и снова проверь, нет ли у тебя еще «гостей». Молодец, Макс, как это тебе в голову взбрело потравить их кислородом?

— Христо! С кем ты говоришь? Посылали бы меня с тобой, если бы... Ах, Христо, Христо... Вот что, ты тоже займись дезинфекцией. Процент кислорода доведен до восьмидесяти пяти. Ни рентген, ни ультрафиолет на них не действуют, как ты знаешь, — здесь достаточно космических излучений, было время привыкнуть к ним...

## Город над обрывом

К городу над обрывом нашлась довольно удобная дорога по впадине. Может быть, когда-то ее действительно размывало водой, а в последующие тысячелетия ветер обрабатывал склоны и устилал дно пес-

ком и пылью. Пыль — главный компонент марсианской почвы, она микроскопична и покрывает почти всю планету, сглаживает ее и без того однообразный плоский рельеф, оригинальный только по окраске, да и то пока не привыкнешь к его оранжево-серым тонам. Только горы здесь великолепны. Они вздымаются прямо, без предгорий, из песчаной равнины, удивляя своим величием, лепкой склонов и сочетанием необыкновенных красок.

По оврагу, или, как Антон его называл, «розовому каньону», — из-за своеобразной нежно-розовой окраски слагающих берега пород, мы добрались почти к самым развалинам.

Антон высказал предположение, что выемка — искусственного характера и по ней когда-то шла настоящая дорога к городу. (Как показали исследования археологов, мы оба были неправы, овраг образовался много позднее, после смерти города.)

Туарег вел себя вполне удовлетворительно: получив приказ, он всю дорогу шагнул впереди «черепашки», разобрал завал из камней, к счастью, не особенно больших; после завала «черепашка» могла пройти еще с полкилометра, а дальше с разрешения Вашаты, который следил за каждым нашим шагом, мы отправились пешком — всего каких-нибудь сто метров под нависшим обрывом.

— У меня такое ощущение, — сказал Антон, — будто я побывал здесь. Всю ночь, и до того, как разобрал Макс, и после, мне снились марсианские сны.

— Мне тоже...

— Не знаю, что снилось тебе, а я уже шел по этой дороге, только без щепня и всей этой шелухи под ногами. Справа над обрывом шло ограждение из каменной решетки какого-то замысловатого рисунка. Сейчас этого ничего нет. Стена слева была вся в рисунках — какие-то морские пейзажи.

— Суда с высокими мачтами?

— Совершенно верно. Нам с тобой чудится одно и то же. Надо избавиться от такого состояния. Сейчас тебе ничего не кажется?

— Нет. А тебе?

— Также все нормально, только будто за тем поворотом еще что-то есть на стене.

— Успокойся, Антон, — сказал Вашата. — Вы скорее возвращайтесь, посмотрите, что за развалины, только не держите объективы против солнца, вчера получилось много смазанных кадров.

Зингер добавил:

— Смотрите под ноги, в расщелины, туда, где могут находиться растения, и возьмите под этим навесом по горсточке песка.

— Никакого песка! — приказал Вашата.



Туарег поджидал нас на повороте. Отсюда открывался захватывающий дух пейзаж на море и противоположный берег. Но мы с Антоном только мельком взглянули на всю эту красоту и завернули за угол. Там на стене действительно сохранилась часть фрески. Картину покрывал слой пыли, сбегали серые потеки, но можно было разобрать силуэты каких-то странных животных.

— Марсианские быки, — сказал Антон. — Дальше, внизу, кустарник с красными и белыми цветами. — Он поднял серую плитку, вытер ее перчаткой, и на ней засветилось тусклое золото: часть ветки с колючкой.

— Вы что примолкли? — спросил Вашата.

— Фреска, — сказал я, — на стене.

— Что на ней? — выкрикнул Макс. — Ну что?

— Марсианские быки и колючий кустарник, — сказал Антон.

— Направьте лучше объективы! — приказал Вашата. — Вот так. Ну где ваша фреска? — Он говорил теперь совершенно спокойно, даже с легкой иронией, словно ничего особенного не произошло. — Что-то не похоже на картину. Все смазано, расплывчато. Пятно на сырой стене, а не фреска.

— Стена сухая, — с обидой ответил Антон. — Видишь, совсем сухая. Вот половина туловища одного быка. Хотя он мало похож на быка, скорей шестиногая антилопа.

— Шестиногая? Ты ошибаешься, Антон, — сказал Макс. — В природе все по большей части целесообразно. Шесть ног просто не нужны такому не особенно крупному животному, да еще на планете с незначительной силой тяжести. Ты все ноги на фреске отнес к одному быку, — пожалуй, он больше похож на быка,

чем на антилопу. Ну-ка сотри пыль с нижней части. Осторожней. Эх...

Фреска сползла и раскололась на множество кусков.

— Не прикасайтесь больше к ней, — сказал Вашата, — может, дойдет до следующего раза.

Макс попросил:

— Ребята, посмотрите, нет ли на стене чего-либо похожего на плесень или лишайники?

— Запрещаю! — сказал Вашата. — Хватит с нас «кактусят». Можем подхватить такой экземпляр марсианской жизни, что он за кислород только спасибо скажет. Теперь у нас главное — археология. Семья микрофлоры, думаю, мы захватили достаточно.

Когда мы очутились на улице города, впечатление у нас было такое, что здесь давным-давно, не один десяток лет, работают археологи: они расчистили и даже подмели улицы, только для колорита оставили обломки камней на мостовой. Вблизи строения казались, как и с террасы, такими же хрупкими, с тонкими стенами, широкими оконными проемами. Здания тянулись на целые кварталы, в два и три этажа, но были и многогранные одноэтажные сооружения без окон. В планировке ощущалась целесообразность, гармоничное сочетание с ландшафтом. Даже сейчас, источенные временем, эти каменные останки украшали берег мертвого моря. Вначале мы шли очень осторожно, боясь прикоснуться к стене; казалось, руины только и ждут этого, чтобы рухнуть, — до того они устали стоять над погруженным в тишину морем. Я поднял обломок и поразился, как он легкий. Что-то вроде пенобетона, только несравненно прочней.

— Алмазный бетон, — сказал Антон. — Смотри, Туарег прошел вон по той тоненькой плитке, и она це-

лехонья. Дома, видно, отливали целиком, нигде нет швов.

Мы вышли на круглую площадь с остатком постамента посередине.

— Здесь стояла скульптура, — сказал Макс.

— Возможно, — Вашата вздохнул и добавил: — Пора, ребята, возвращаться. Снимки получились. Больше здесь делать нечего.

— Сейчас уходим, — сказал Антон. — Только пусть Туарег немного покопает в этом доме.

— Даю десять минут, — неохотно согласился Вашата.

Как хорошо, что мы оставили Туарегу лопату. Он выкопал амфору необычной формы, тяжелую, покрытую липкой пылью; кусок стекловидного вещества, матового от времени; несколько черепков из материала, похожего на пластмассу, и несколько странного вида прямоугольных пластинок с множеством отверстий разного диаметра, как потом определил Макс, — от микрона и до трех миллиметров. Пыли на них не было, отверстия не засорены, а когда Антон взял одну из пластин, она стала переливаться, как цветное шелковое полотно.

— Судя по вибрации, она как будто звучит! — сказал Антон и опустил пластину в сумку Туарега.

— Хватит на сегодня, — сказал Вашата, — возвращайтесь той же дорогой.

Прежде чем уйти, я заставил Туарега расчистить от щебня кусочек мостовой на площади. Она оказалась выстланной фиолетовыми плитками.

Наш обратный путь Макс использовал для съемки фильма.

— Теперь идите вы вперед. Туарег позади. Вот так! Отлично! Какое освещение! Ив нагибается, поднимает... Да, поднимает что угодно! Не забывай, что мы открыли марсианский город и здесь каждый ка-

## ШЕЛЕСТЯТ СТРАНИЦЫ • ШЕЛЕСТЯТ СТРАНИЦЫ •



открытие кратера оранжевого цвета, представшего перед Юджином Сернано и доктором Гарисоном Шмитом во время их второй прогулки по Луне, вызвало оживленные комментарии ученых. В Хьюстоне уже дали кратеру имя — Шорти — и надеются, что, возможно, вскоре удастся доказать его вулканическое происхождение.

Если подобную точку зрения подтвердят лабораторные исследования лунного грунта, то гипотеза, утверждающая, что последние три миллиарда лет Луна — мертвое

небесное тело, будет опровергнута окончательно.

Находка оранжевого кратера признана наивысшим достижением миссии «Аполлона-17». Это самое необыкновенное геологическое открытие во всей серии полетов космических кораблей «Аполлон», заявил доктор Робин Брет, руководитель отдела геохимии в Хьюстоне.

Хотя геологи еще осторожно начинают, объясняя происхождение необычного цвета Шорти, все-таки некоторые из них уже утверждают, что оранжевый цвет характерен только для почвы, возникшей в недавнем прошлом вследствие вулканической активности. Конечно, термин «недавнее прошлое» в геологии имеет особое

значение, ибо его можно измерять в промежутке от полумиллиарда до трех миллиардов лет.

«Сайенс Ньюс»



одном венгерском предприятии.

На этом предприятии ежедневно около тысячи тонн угля перерабатывается в газ. Поэтому в воде после ее использования в технологическом

научного центра по изучению органической химии открыли новый способ очистки загрязненных стоков. Новинка уже успешно опробована на



мень — ценность. Стоп! Антон, возьми за остатки стены. Прекрасно! Пошли дальше... — И так всю дорогу до самого корабля Макс заставлял нас задерживаться у кажущихся ему достопримечательными мест, брать в пригоршню песок, рассматривать камни, делать величественные жесты в сторону гор, глядеть на небо, усеянное звездами при ярком солнце. Мы безропотно подчинились, зная, что Макс работает для истории.

Когда подружили к лифту, возле него нас нетерпеливо ожидал Зингер, чтобы уложить добычу в грузовой отсек.

В ожидании Макса мы сидели в столовой, стерильные после душевой обработки.

Антон сказал:

— Мы могли еще часика два порыться в пыли веков. Вот куда бы забросить настоящую археологическую экспедицию со всем оборудованием.

— В следующий раз так и будет, — улыбнулся Вашата. — Пока Макс занимался съемками, я принял ролик из Космоцентра. Сплошные поздравления и рукопожатия. Судя по всему, ученые набросились на снимок нашей рыбы и пейзажи развалили. Представляете, что творится сейчас, когда они получили записи сегодняшнего дня! Ох, попадет нам по первое число за фреску, особенно мне достанется. Ведь у нас уйма инструкций на все случаи жизни на Марсе, даже, как вы знаете, разработаны системы контактов с местными обитателями. Сегодня Андреев выступил с повторением лекции, которую читал нам перед отлетом.

— Насчет «враждебной жизни»? — спросил Антон.

— Точь-в-точь в тех же выражениях. Повторил для прессы и телезрителей. Ему еще раз хочется убе-

дить всех, и себя самого, что он сделал все для успешного полета «туда и обратно». Надо и его понять — необыкновенная, мучительная ответственность. И все же...

— Мне это непонятно, — сказал Антон. — Надо всегда быть тем, чем ты есть.

— Да, но он теперь Главком Космоцентра. Должности всегда накладывали отпечаток. Вот я, например... Как, ребята?

Мы с Антоном переглянулись.

— Бывает, — сказал Антон.

— Да-а? Серьезно?

— Нечасто, ты умеешь сдерживаться.

— Стараюсь. Вы тоже не сахар. Вот сегодня, говорю — кончайте раскопки, а вы еще стали площадь разматывать.

— Но фиолетовые плитки! — сказал я.

— Плитки плитками... — поморщился Вашата.

— А престиж! — сказал Антон, толкая меня в бок.

Вашата улыбнулся:

— Бывает. Иногда обволакивает чувство собственной необыкновенности. Кажется, что ты теперь сам не свой, принадлежишь истории! Вот с этого и проникает в нас вирус исключительности.

— Какая там исключительность, — Антон махнул рукой. — Из пятисот кандидатов мог лететь каждый, просто нам повезло.

— Я тоже так думаю... И все-таки прошу выполнять мои указания, все без исключения.

На экране появилась стена нашего хранилища, множество гнезд с контейнерами. Потом показались шлем и за его стеклом оторопелое лицо Зингера.

— Вот, — сказал он, подняв амфору. На ее чистом боку появил-

ся красочный морской пейзаж. — Видели? — спросил Макс звонким мальчишеским голосом. — Я слегка протер, и появились краски, и все время меняются, как живые. Смотрите, какой цвет воды, и на нем множество яхт. Ив, Антон! Вот откуда ваши сны. Вы нашли еще что-то похожее и морочили нам голову с Христом. А это что? — Он повернул амфору, и там — знакомая уже мне девочка сыпала из прозрачных ладоней оранжевый песок.

Мы встали и почти вплотную придвинулись к экрану, пораженные больше, чем вчера, когда увидели развалины. У нас всегда теплилась надежда обнаружить следы ушедшей жизни. Сейчас же мы были не подготовлены к необыкновенному явлению, у нас не было объяснений увиденному. Макс позволял нам поочередно любоваться изображениями на стенках сосуда, и мы не могли оторваться от них.

— А теперь послушайте, как звучит эта вазочка! — Он поднял амфору к мембране шлема. — Странная музыка, не правда ли? Вы не находите? Наверное, корпусу амфоры передается малейшая вибрация. Будто в ней самой источник звучания.

— Скорее всего разболталась какая-то техническая деталь, — сказал Антон. — Хотя что мы знаем об их технике? На каком принципе основаны эти «живые» гравюры? Уму непостижимо! Пролежали столько тысячелетий, и никаких изменений. Мне становится не по себе, когда я вспоминаю про фреску с антилопами.

— Что-нибудь еще случилось? — спросил осторожно Вашата.

— Да я их видел до этого!

— Час от часу не легче.

[Продолжение в следующем номере.]

## ШЕЛЕСТЯТ СТРАНИЦЫ

процессе остается значительное количество цианида и фенола, несколько меньше аммиака, сульфацианата и других вредных веществ, а также мелкие частицы коллоидных отходов, препятствующие биологической очистке.

Каковы же достоинства нового метода? Поначалу ядовитые цианиды химически перерабатываются в безопасные соединения, которые биологически разрушаются. Затем вода подвергается атаке бактериальных культур, растворяющих фенол, производные из цианида и, наконец, сульфацианат и прочие примеси. Теперь безо всяких опасений воду можно спускать в реку.

«Ненсабадшаг»

## ХРОНИКА „ТМ“

● За успехи в социалистическом соревновании третьего года пятилетки редакция наградила почетным вымпелом журнала нефтяников Самотлорских промыслов — комсомольско-молодежную бригаду буровиков Виктора Китаева.

За успехи в организации движения НТТМ в Тюмени почетный вымпел журнала вручен Тюменскому горкому ВЛКСМ.

● Передача, посвященная 40-летию журнала «Техника — молодежи», состоялась по Центральному телевидению. Перед телезрителями выступили главные редакторы молодежных научно-технических журналов социалистических стран, а также авторы «ТМ». Были показаны картины, присланные на проводимый журналом международный конкурс «Мир 2000 года».

● Редакция принимала гостей из Польской Народной Республики: главного редактора журнала «Калейдоскоп техники» Влодзимежа Вайнерта, главного редактора журнала «Горизонты техники» Иозефа Снечинского, писателя-фантаста Конрада Фялковского. Состоялись беседы о сотрудничестве журналов, о проблемах научной фантастики.



# ЛУЧИ ЗВЕЗДЫ И ЛАВРОВЫЙ ВЕНОК

Существует несколько версий, объясняющих происхождение знаменитой трехлучевой мерседесовской звезды. Наиболее достоверны две. Первая: число стихий, в которых якобы господствуют двигатели основателя фирмы Готлиба Даймлера, — суша, вода и воздух. Правда, упоминание третьей стихии вызывает некоторые сомнения, ибо трехконечная звезда засияла на радиаторах машин еще до распространения авиационных двигателей. Согласно второй версии лучи символизируют трех друзей: самого Даймлера, его главного конструктора Вильгельма Майбаха и Эмиля Елинека — человека с незаурядным коммерческим даром. Елинеку фирма обязана звучной маркой «Мерседес». Такое название машины (имя дочери коммерсанта) весьма способствовало сбыту автомобилей «Даймлер».

Так или иначе марка и лучи привились. Больше того, основной фирмы появилось немало ответвлений. Во главе дочерних предприятий — фирма «Панар-Левассор», выпускавшая машины одноименной марки. После ее успехов в автогонках прошлого и начала нынешнего века, прославивших лицензионные двигатели и другие механизмы «Даймлер», прошло два десятка «спокойных» лет. «Панар-Левассор» упорно выпускала бесклапанные двигатели (отсюда буквы СС — «сан супа» — на радиаторах машин) и не слишком выделялась, так как подобные двигатели делали многие. А потом эта фирма удивила мир газогенераторными легковыми автомобилями и особенно... панорамным ветровым окном. Оно состояло из трех стекол, поставленных под углом и разделенных узкими стойками, как бы выпадавшими из поля зрения водителя. Была даже модель с расположенным посредине рулем. Панорамное окно приглянулось покупателям, позже три стекла были заменены одним глухим.

Пожалуй, следующей надо поставить фирму «Мерседес-Луцкий» (так названы в немецкой специальной литературе автомобили фирмы «Лесснер», существовавшей в Петербурге

и выпустившей всего несколько десятков машин из импортных агрегатов). Конструкция этих привозных частей как бы импортирована в Германию... из России, ибо одну из крупных должностей в берлинском филиале «Мерседес» занимал русский инженер Борис Луцкий, чьи идеи не получили поддержки у царского правительства, но были с воодушевлением встречены за рубежом. Воистину не было пророка в своем отечестве!

К «наследникам» «Даймлера» относятся также французская фирма «Пежо», английская «Деймлер» (сохранившая даже название фирмы-родоначальницы, правда, на английский манер), германская «Майбах», австрийская «Аустро-Даймлер» и некоторые другие.

Немногом меньше наследников у второго изобретателя автомобиля — Карла Бенца, украсившего марку своих машин лавровым венком. Первой продолжательницей рода Бенц была марка «Роже» (Франция), затем «Хорьх» — по фамилии бывшего главного конструктора фирмы «Бенц» (см. «ТМ», 1973, № 7). Со временем инженера Августа Хорьха, основателя акционерного общества, изгнали из фирмы коллеги, члены совета фирмы, за его рискованные конструкции, едва не ставшие причиной банкротства предприятия. Но инженер не унывал. Он учредил новую фирму, она называлась «Автомобили Хорьх». Тогда «настоящая» фирма «Хорьх» (сохранившая свое прежнее название, несмотря на отсутствие А. Хорьха) подала в суд на новую, подравнявшую ее коммерцию на этот раз сродством названий. Суд обязал новую фирму изменить марку. Произошла бурная дискуссия ее учредителей: как наречь машину? Выручил... школьник, сын одного из акционеров-спорщиков, зубривший в соседней комнате латынь. Когда он уловил окрик «Выслушайте же и другую сторону!», то не удержался и громко произнес эту же фразу словами латинской пословицы:

«Audiat et altera pars!»

Тут все вспомнили, что Хорьх не

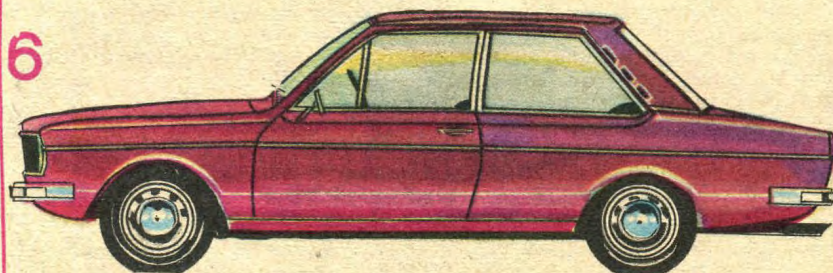
только фамилия, но и немецкий глагол «слушаю», «прислушиваюсь», которому точно соответствует латинское «ауди». Так родилась марка «Ауди». Долгое время машины «Хорьх» и «Ауди» выпускались независимо, потом заводы поглотил концерн «Ауто-Унион», сохранивший, однако, обе марки. После разгрома гитлеровской Германии завод выпускал представительские автомобили под маркой «Заксенринг», а позднее и грузовые. «Ауди» же возрождена бывшими акционерами «Ауто-Униона» в ФРГ, с переменным успехом выпускала автомобили разных классов, пока фирму не укрепило слияние с «Фольксвагеном». Но марка опять-таки сохранилась и пользуется немалой популярностью. Ее последняя модель «Ауди-80» удостоена звания «автомобиль 1972 года» (о предшествующих «автомобилях года» см. «ТМ», 1972, № 12).

Классовая борьба, капиталистическая конкуренция и концентрация капитала не уберегли ни одной из упомянутых нами фирм в первоначальном виде. Сошли со сцены «Панар-Левассор», «Роже», «Майбах», «Аустро-Даймлер», «Пежо» и «Деймлер» вошли в концерны. «Хорьх» полностью переродилась, сменила хозяев и название. Следы зачателенной рода находим лишь у «Ауди» (но самого-то «Ауди» — «Хорьха» уже нет!), «Деймлер» и в концерне «Даймлер-Бенц». Концерн выпускает автомобили под маркой, объединяющей имя изобретателя с именем прекрасной дамы Мерседес, трехконечной звездой и лавровым венком (см. эту марку в «ТМ», 1973, № 7). Отметим, что в последние годы успешно развивается научно-техническое сотрудничество между «Даймлер-Бенц» и советской автомобильной промышленностью, свидетельством чего явилась недавняя выставка в московском парке «Сокольники», крупнейшая из зарубежных выставок фирмы за период ее существования.

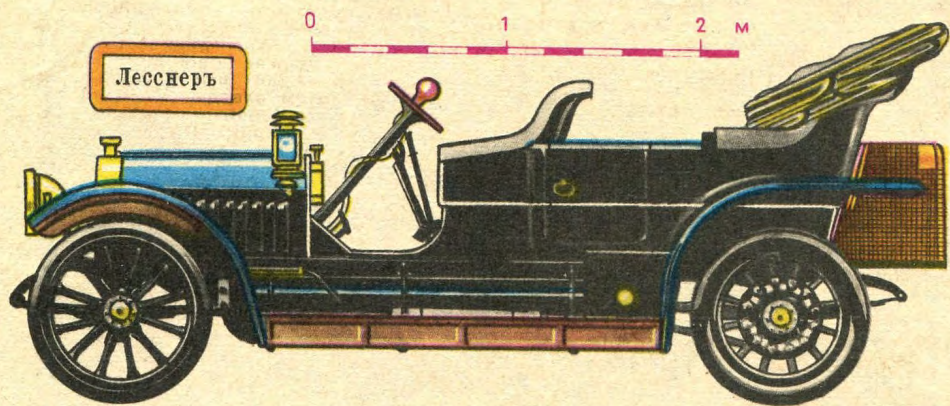
Кто знает, какие еще предстоят преобразования! Ведь выставившие, казалось бы, «крепкие» фирмы сохраняют старые имена лишь в целях рекламы.

1. «Мерседес-Луцкий» фирмы «Лесснер» (Россия, 1907—1911). Двигатель 4-цилиндровый, 32 л. с. Скорость 70 км/ч.
2. «Аустро-Даймлер», модель «Бергмайстер» (Австрия, 1930). Двигатель 6-цилиндровый, 100 л. с. Скорость 120 км/ч.
3. «Майбах», модель «Цепелин» (Германия, 1931). Двигатель 12-цилиндровый, V-образный, 200 л. с. Скорость 200 км/ч.
4. «Панар-Левассор», модель «Панорамик» (Франция, 1936). Двигатель 8-цилиндровый, бесклапанный, 120 л. с. Скорость 150 км/ч.
5. «Деймлер», модель «Мажестик-майор» (Англия, 1961). Двигатель 8-цилиндровый, V-образный, 185 л. с. Скорость 190 км/ч.
6. «Ауди», модель «80» (ФРГ, 1973). Двигатель 4-цилиндровый, 55—85 л. с. Привод на передние колеса. Скорость 145—170 км/ч. Модель признана «автомобилем 1972 года».

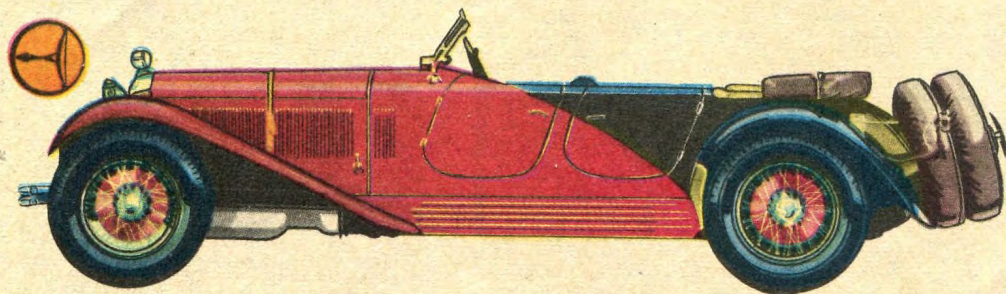
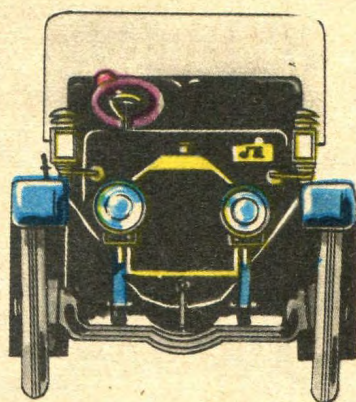
6



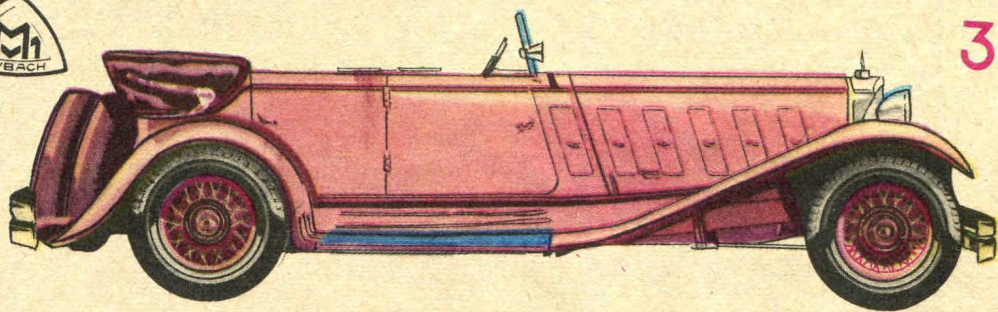
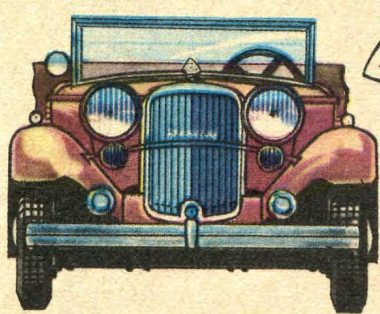
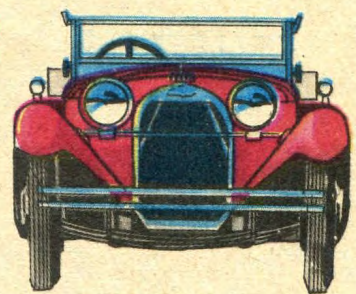




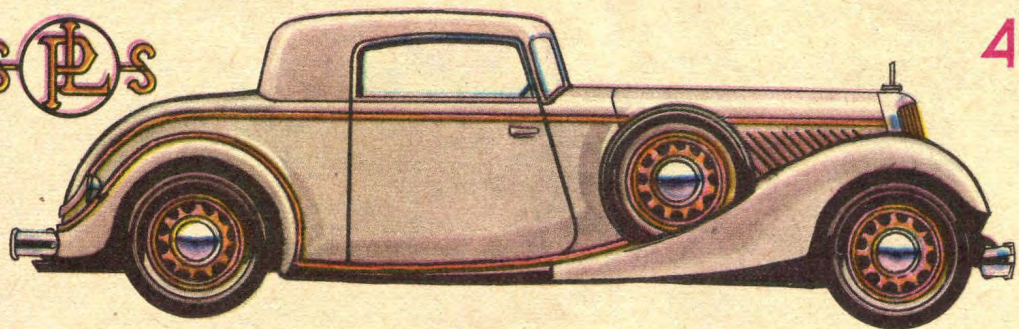
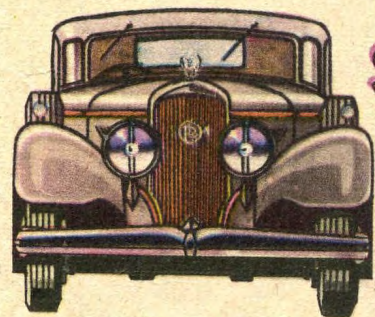
1



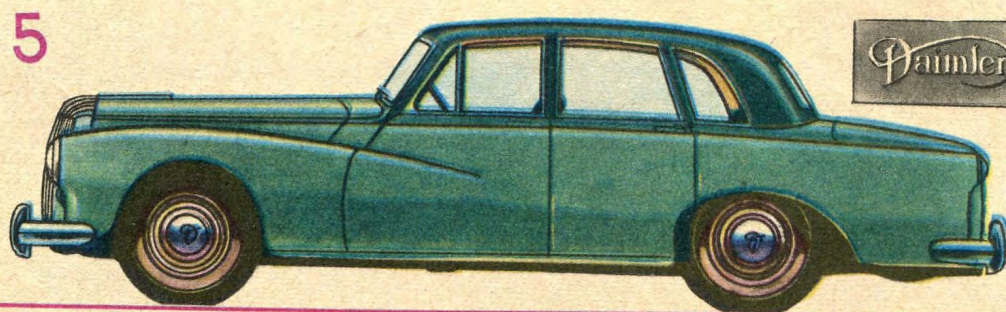
2



3



4



5





# ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

|                               |          |
|-------------------------------|----------|
| Длина                         | 6 м      |
| Ширина                        | 2 м      |
| Высота над опорами досками    | 0,15 м   |
| Вес (без основания платформы) | 90 кг    |
| Площадь платформы             | 8 кв. м  |
| Скорость (двигатель 5 л. с.)  | 10 км/ч  |
| Трубы дюралевые               | Ø42×2 мм |

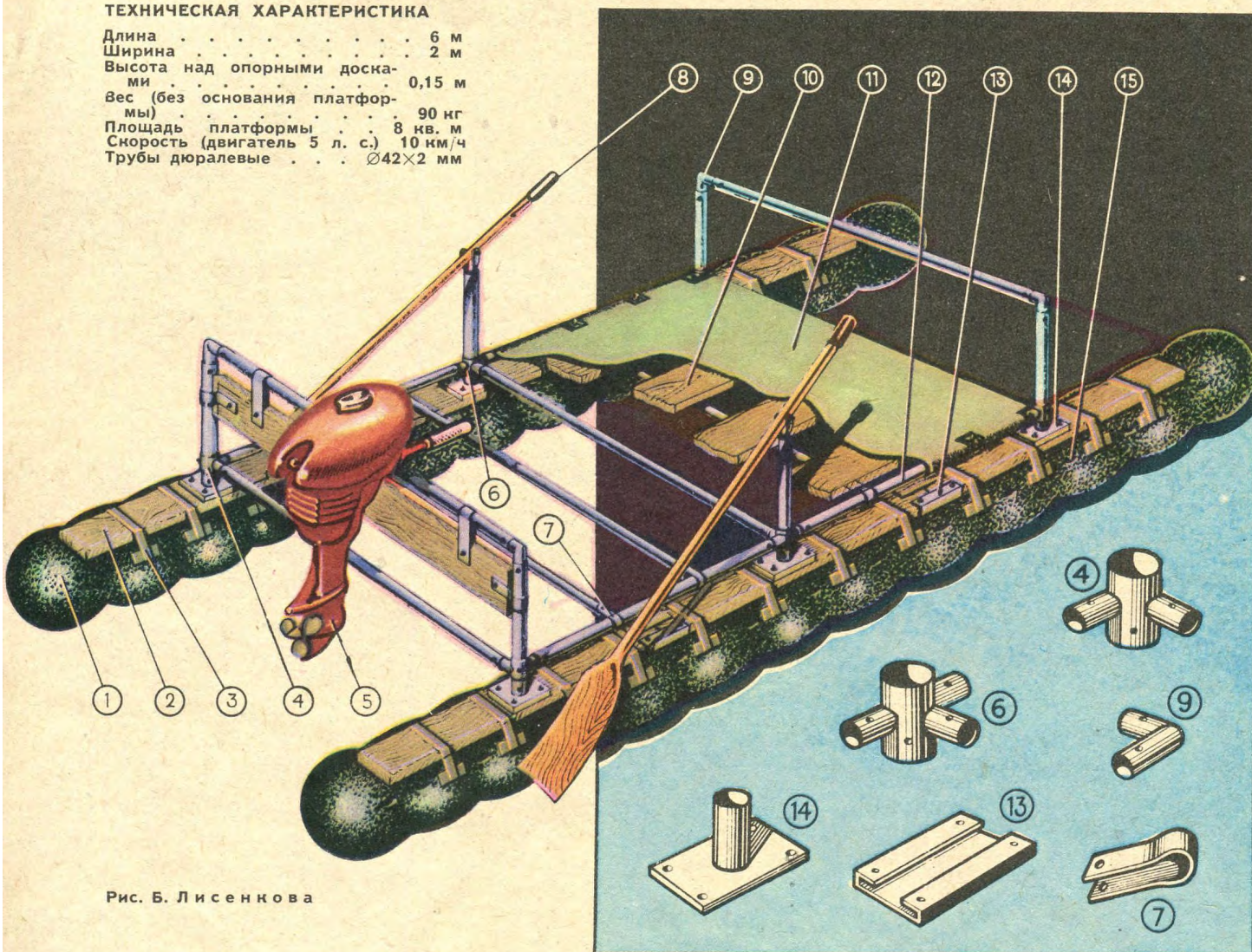


Рис. Б. Лисенкова

## «Карманный» катамаран

Можно спорить о достоинствах и недостатках лодки, байдарки или плота, но совершенно бесспорно, что все их хорошие качества сочетаются в катамаране. Такое судно устойчиво на воде, ему свойственна большая грузоподъемность. Катамаран отлично ходит с двигателем, не уступая в этом лодке; к услугам туристов обширная, как у плота, несущая платформа; по легкости двухкорпусное плавсредство приближается к байдарке. В этом мы, шестеро молодых московских инженеров, убедились, построив свой катамаран.

Путешествия по озерам Карелии, испытания свежим ветром и крутой волной позволяют нам рекомендовать легкую и надежную конструкцию читателям «ТМ».

Катамаран состоит из поплавков (1), опорных досок (2), рамы (12), весел (8), двигателя (5), основания платформы (10), брезента (11). Рама крепится на угольниках (4) и тройниках (6), образуя собой прямоугольник, разделенный пополам центральной перекладиной. Стойки длиной 700 мм установлены перпендикулярно плоскости рамы; расстояние от места соединения до нижнего конца трубы — 150 мм. Короткий конец стойки крепится к опоре (14). Чтобы платформа была жесткой, к ней добавлены поперечные трубы, которые крепятся к раме скобами (7); верхние концы стоек стянуты с помощью труб и угольников (9). Поплавки катамарана представляют собой чехол, сшитый по форме цилиндра из любой прочной ткани, заполненный баскетбольными камерами. Диаметр цилиндра 350 мм; количество камер 26 в каждом поплавке. По количеству камер в чехле сделаны прорезы для укладки или извлечения камер (15). Лямки (3) служат для крепления чехла к опорным

доскам. Центральные стойки используются для крепления весел. Двигатель устанавливается на траверсе, которая, в свою очередь, крепится к задним стойкам рамы. Длина всех труб, кроме вертикальных стоек, 2000 мм. Такой же длины опорные доски, соединяющиеся между собой коробчатым желобом (13). Основание платформы может быть изготовлено на месте из любого материала: негодных досок, горбыля, тонких жердей, фанеры и т. д. В разобранном виде катамаран может быть упакован в 3 чехла: 16 кг — 150×120×2 000 мм; 27 кг — Ø 20×2000 мм, 20 кг — рюкзак.

О. БАРКАЛОВ, И. МАЛЫШЕВ  
(Москва)





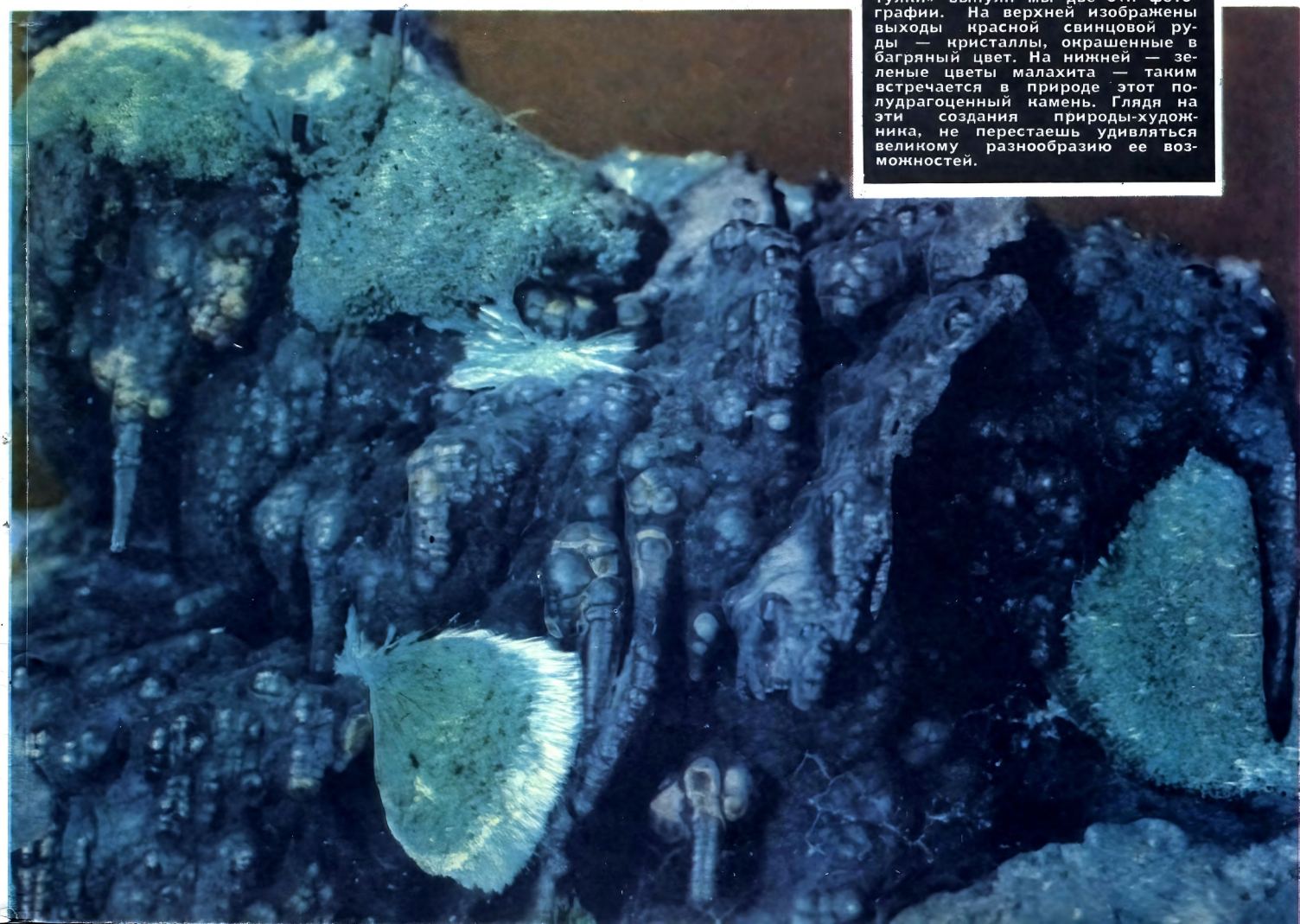


### *Природа рисует:*

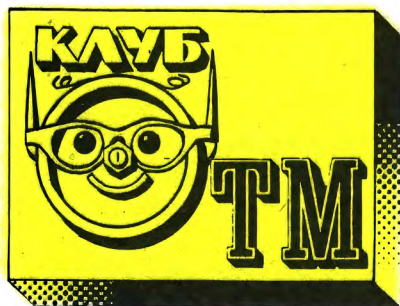
СОКРОВИЩА ИЗ «МАЛАХИТОВОЙ ШКАТУЛКИ»

Творчество писателя Павла Бажова посвящено поразительным произведениям природы — ее сказочным подземным кладовым. Слово из «Малахитовой шкатулки» вынули мы две эти фотографии. На верхней изображены выходы красной свинцовой руды — кристаллы, окрашенные в багряный цвет. На нижней — зеленые цветы малахита — таким встречается в природе этот полудрагоценный камень. Глядя на эти создания природы-художника, не перестаешь удивляться великому разнообразию ее возможностей.

## НЕОБЫКНОВЕННОЕ — РЯДОМ







## Биография прибора

### ЭЛЕКТРОСЧЕТЧИК

В наши дни трудно поверить, что в 1890 году развитие электротехники могло затормозиться из-за отсутствия ныне всем знакомого электросчетчика. Без этого прибора было бы невозможно учесть энергию, отпускаемую потребителям центральными станциями, и поэтому каждый, кто желал пользоваться благами электричества, должен был устанавливать в своем доме собственный электрогенератор и двигатель.

Как-то раз к Элиху Томсону — изобретателю, который по числу патентов занимает второе после Эдисона место в мире, — заехал в гости Вестингауз — изобретатель железнодорожного тормоза, занимавший в это время электротехникой.

Естественно, разговор двух изобретателей вращался вокруг проблем молодой отрасли промышленности и, конечно, коснулся проблемы счетчика электричества.

— Это должен быть механический прибор, с которого сам потребитель мог бы считывать показания, — сказал Вестингауз.

Томсон кивнул. — И ведь в один прекрасный день какой-нибудь проныра изобретет именно такой счетчик, — прорычал Вестингауз.

Томсон снова кивнул и ни словом не обмолвился.



ся, что в его мастерских уже изготовлялся именно такой счетчик.

Сердце изобретенного Томсоном прибора — маленький электрический моторчик. Мощности его хотя и ничтожна, но пропорцио-

нальна нагрузке, а вал через систему шестеренок вращает диски с цифрами. Томсон остроумно придумал электрическую схему мотора: вращающиеся части составляют цепь, зависящую от силы потребляемого тока, а обмотки статора — цепь, зависящую от напряжения. Поэтому скорость вращения пропорциональна мощности в ваттах, а общее число оборотов — электроэнергии в киловатт-часах.

Несмотря на простоту, решение далось Томсону нелегко. Труднее всего было придумать устройство, которое не давало бы моторчику пойти вразнос. Для этого Томсон надел на вал алюминиевый диск, вращающийся в зазорах нескольких постоянных магнитов.

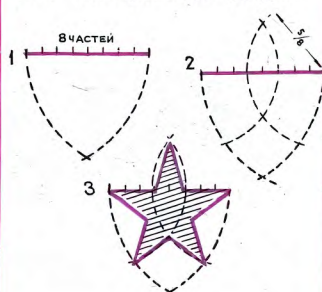
Чем быстрее вращался диск, тем сильнее тормозили его индукционные магниты вихревые токи.

Томсон очень гордился этим изобретением, и его гордость можно понять: за восемьдесят лет, прошедших с момента изобретения счетчика, его конструкция почти не изменилась.

Г. КОТЛОВ,  
инженер

## При помощи циркуля и линейки

Часто при оформлении праздничных транспарантов, агитационных плакатов бывает нужно рисовать пятиконечные звезды. Предлагаем простой, на наш взгляд, способ построения этой геометрической фигуры.



## МИНИ-РЕЦЕНЗИИ

### «Покупай жемчуг все белый да чистый...»

Брошюру И. П. Зориной «Жемчуг», вышедшую в прошлом году в издательстве «Знание» в серии «Биология», с интересом прочтет каждый, ибо едва ли многие знают, что...

■ Самая крупная жемчужина была 24 см в длину и почти 14 см в поперечнике. Ее нашли в 1934 году в раковине гигантской тридакны. Однако ювелирной ценности эта жемчужина не представляла. Как и все жемчужины, найденные в тридакнах, она была лишена перламутрового блеска.

■ Основой жемчужины служит органическое вещество конхин, которое с течением времени разлагается. В результате этого процесса жемчуг «умирает», то есть теряет свою окраску и блеск. Первые признаки старения могут появиться через 50–70 лет.

■ Белоснежный индийский жемчуг погибает быстрее, чем желтоватый жемчуг, добываемый в Персидском заливе. Речной жемчуг долговечнее морского. В наше время найден метод «оживления» жемчуга — его обрабатывают слабым раствором соляной кислоты.



■ На Цейлоне (ныне он называется островом Шри-Ланка) жемчуг добывают более 2 тысяч лет. Но только в 1961 году, когда биологическая станция в Коломбо рекомендовала употреблять мясо жемчужницы в пищу, жителям прибрежных районов стало известно, что оно съедобно и питательно.

■ Австралийский жемчуг по качеству уступает жемчугу, добытому у берегов Индии и Ирана.

Две самые знаменитые австралийские жемчужины: «Южный крест», сросток из девяти жемчужин, и «Звезда запада» — величайшей с воробьиное яйцо. Первая найдена в 1883 году, вторая — в 1917-м.

■ В России насчитывалось 77 рек, в которых обитала жемчужница. Промысел жемчуга велся у нас в Архангельской, Олонецкой, Петербургской, Выборгской, Новгородской, Псковской, Ярославской, Вятской, Пермской, Волынской губерниях, а также в Эстонии, Латвии и на Кольском полуострове.

■ В зависимости от химического состава воды, состава планктона и физиологического состояния моллюсков получается жемчуг розовый, желтый, золотистый, голубой и даже черный, который ценится очень высоко. Жемчужины бывают круглые или грушевидные, но чаще всего попадаются жемчужины неправильной формы. На Руси жемчуг правильной формы называли «скатным» или «окатым», а неправильной — «уродцем», «угольчатый», «рогатый». В более поздние времена в мировой практике жемчуг неправильной формы получил наименование «барокко».

■ Особенно много пресноводного жемчуга добывалось прежде в районе города Кеми на Белом море. Это послужило причиной того, что на присвоенном Кеми в 1788 году гербе изображен венок из жемчуга на голубом поле.



■ С тех пор как в 1907 году японец Микимото получил патент на искусственное выращивание жемчуга, жемчужная промышленность в Японии начала быстро расти и в настоящее время насчитывает свыше 3 тысяч хозяйств. Ежегодно Япония производит около 90 т жемчуга, приносящего доход 60 млн. долларов.

■ Тяжелый, изнурительный, опасный труд ныряльщиков оплачивается очень скудно. В Персидском заливе на острове Бахрейн купец, которому принадлежит лодка и который финансирует лов, получает 20% выручки. Остальная часть делится на восемь равных долей: пять из них идут капитану, две — ныряльщику и одна — его помощнику. Если учесть, что ценный жемчуг попадает нечасто, то становится ясно, как нелегко заработок ловца.



## Кто придумал? Кто сказал?

ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ,  
опубликованные в № 7 за 1973 г.

1. Первые смутные упоминания о связи энергии и массы при превращении элементов можно найти в трудах Менделеева, написанных в 1870-х годах. «Если бы известный нам элемент разложился или образовался новый, то это явление сопровождалось бы потерей или приращением веса», — писал Менделеев. — Материя простого тела, соединившись сама с собою, дает более тяжелые атомы тяжелых элементов — они прочны, в них, в образовании этих сложных элементов, потратилась энергия».

Формулу же  $E = mc^2$  в привычном виде раньше всех вывел английский физик Джи Джи Томсон, первооткрыватель электрона, в 1891 году.

2. Парадокс близнецов придумал в 1910 году французский физик П. Ланжевен.

3. О том, что массу нельзя считать постоянной, догадывался еще проницательный Ньютон, который в своих трактатах по механике предусмотрительно не выносил массу за знак диффе-

ренциала, что можно делать только с постоянными величинами. В том же виде, в каком эта формула известна сейчас, ее вывел голландский физик Г. Лоренц в 1904 году.

4. Эти формулы впервые были выведены германским физиком В. Фохтом в 1887 году. Не зная об этом, Г. Лоренц вывел их вторично в 1904 году, а на следующий год французский математик и физик А. Пуанкаре предложил называть их лоренцовыми преобразованиями.

5. Эту проблему довольно подробно разобрал в своей работе «Философия действительности» (СПб., 1898) русский философ М. Филиппов. Он писал: «Если поместить на Солнце трех наблюдателей — глухого, слепого и нормального, то первый из них наблюдал происходившее на Земле несколько минут тому назад, второй — происходившее за десятки лет, а для третьего зрительные впечатления совсем отделились бы от слуховых».

## Как повернул, так и вышло...



У знаменитого философа-софиста Протагора был ученик Эватл. Половину платы за обучение Эватл отдал сразу, а вторую половину пообещал отдать, как только выиграет первый судебный процесс. Обучение закончилось. Шли месяцы, а Эватл еще ни разу не принял участия в судебном заседании. Долг не был возвращен. Тогда Протагор решил взыскать плату за обучение через суд.

Предварительно он обратился к Эватлу с такой дилеммой:

«Если ты выиграешь процесс, то должен заплатить мне согласно нашему договору; если же ты этот процесс проиграешь, то должен будешь заплатить согласно решению судей; но ты или выиграешь процесс, или проиграешь его, и, стало быть, все равно должен заплатить мне положенную сумму».

Такой довод не устроил ученика:

«Если я выиграю процесс, то я не должен буду платить в силу судебного решения; если я проиграю процесс, то не должен буду платить в силу нашего условия; но я или выиграю процесс, или проиграю его, и, стало быть, ни при каких условиях не должен платить требуемых денег».



## Я сам предок

Один из придворных в разговоре с М. В. Ломоносовым спросил с саркастической улыбкой:

— Скажите, милостивый государь, благодаря чему вы стали вхожи в царский дворец? У вас, вероятно, знатные предки?

— Ваше сиятельство, — ответил ученый, — для меня предки совсем не обязательны. Я сам, если хотите знать, знатный предок!



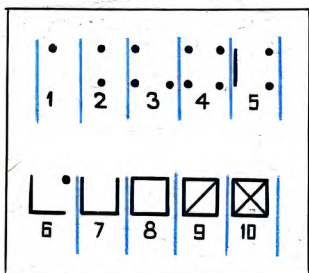
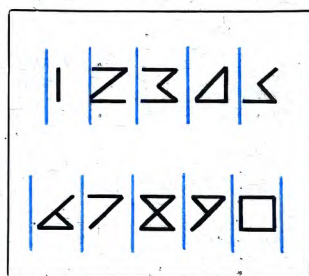
## Письмо в редакцию

Дорогая редакция!

Однажды я заметила, что библиотекари, ведя учет выданных книг, рисуют на листе бумаги какие-то странные квадратики. Я попросила объяснить их значение. Оказалось, выдавая первую книгу, библиотекарь ставит точку, потом вторую, потом третью, четвертую, потом соединяет их черточками, и, когда все четыре точки соединены друг с другом всеми возможными прямыми, получается фигура, означающая, что выдано десять книг. Таким образом, цифры в этой системе изображаются так:



Другими словами, из квадрата, перечеркнутого двумя диагоналями, нетрудно построить все знакомые нам цифры:



Каково же было мое удивление, когда в пушкинских «Table-talks» я обнаружила такой чертеж и заметку: «Форма цифров арабских составлена из следующей фигуры: АД (1), АВДС (2), АВЕСД (3)».

Передо мной лежит конверт, в котором я отправлю это письмо. Фигуры, нанесенные на нем пунктирными линиями для обозначения индекса предприятия связи места назначения, не напоминают ли вам пушкинского эскиза?

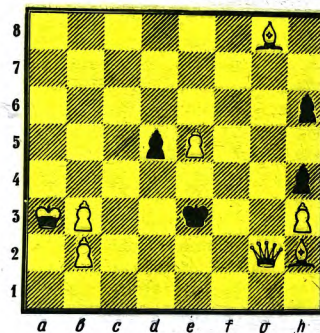
Ж. ЯРОПОЛОВА  
г. Красное Село,  
Ленинградская обл.

## ШАХМАТЫ

Отдел ведет  
экс-чемпион мира  
гроссмейстер  
В. СМЫСЛОВ

Задача В. ДИВИНА  
(Омская область)

Мат в 3 хода



РЕШЕНИЕ ШАХМАТНОЙ ЗАДАЧИ,  
опубликованной в № 7 за 1973 г.

1. Фa5 — c5!
1. ... Kpf5 — g4
2. Фc5 — f2! Kpg4: h3
3. Cc6 — d7 ×
2. ... Kpg4 — h5
3. Cc6 — f3 ×

1. ... Kpf5 — e6
2. d2 — d3! Kpe6 — f7
3. Kh3 — g5 ×
2. ... Kpe6 — f5
3. Cc6 — d7 ×





# Где она, страна Пунт?

Л. ВАСИЛЕВСКИЙ

Рис. Р. Авотина

Древние египтяне верили в существование загробного мира. Эта вера была так сильна, что всю свою жизнь на земле они готовились к переходу в те благоденственные края, где их существование продолжится вечно. Естественно, о вечных благах заботились прежде всего фараоны. Они воздвигали для себя грандиозные усыпальницы — пирамиды. И доныне археологи находят в усыпальницах золото, драгоценные камни, колесницы, остатки некогда роскошных одежд, скульптуры и т. п.

На стенах пирамид запечатлено множество иероглифов, рассказывающих о деяниях правителей Египта. Не все еще ясно в этих записях, некоторые из них скрывают немаловажные для науки тайны. Над одной из подобных загадок ученые трудятся вот уже около столетия.

Три с половиной тысячи лет тому назад, точнее — между 1501 и 1484 годами до нашей эры, Египтом правила царица Хатшепсут. Это была красивая и энергичная женщина, чей изящный тонкий профиль с большим искусством высечен на одной из стен ее роскошной усыпальницы Дейр-эль-Бахри в Карнаке,



Царица Хатшепсут.

остатки которой сохранились до наших дней. Из многочисленных барельефов, фресок и иероглифов мы узнаем, что Хатшепсут приказала посадить на террасах своего дворца благоухающие деревья мир-

ры. В Египте такие деревья не произрастали, но было известно, что они в изобилии росли на горных склонах в стране Пунт, все вокруг себя наполняя благоуханием. Египтянам был известен путь в эту страну, но впоследствии он был утерян. Еще за 1500 лет до царствования Хатшепсут, во времена фараона Сахуре, мирра в большом количестве привозилась из страны Пунт (а весьма вероятно, что даже и раньше, во всяком случае, задолго до V династии, оставившей первые письменные свидетельства о подобных плаваниях). Надгробие кормчего Хнемхотепа повествует, что еще во времена VI династии этот древний моряк навещал Пунт, откуда привозил благовония, черное дерево, золото и другие необыкновенные сокровища.

Но вслед за тем в истории Древнего Египта наступил трехвековой период упадка, когда страна подпала под господство гиксосов, так что во времена правления Хатшепсут о плаваниях в Пунт ходили лишь предания.

И вот царица повелевает снарядить флот из пяти кораблей, дабы вновь открыть путь в таинственную страну благовоний. Экспедиция возвращается с триумфом. В числе ее трофеев — живые деревья мирры,



благовонные смолы, борзые собаки, обезьяны. Между прочим, на стенах царского дворца изображено во всех подробностях первое историческое свидетельство об акклиматизации растений в древнем мире. Одно до сих пор неясно: где же находилась страна Пунт?

Вот что повествуют иероглифы о плавании:

«Счастливые отплытие в Та-Нутер («страну бога», вероятно, «восток»). Благополучное прибытие воинов владыки обеих земель (Верхнего и Нижнего Египта) в страну Пунт согласно повелению владыки богов Амона, повелителя Карнака (главного храма в Фивах), чтобы доставить чудесные вещи всякой чужеземной страны ради великой любви его (Амона) к своей дочери Макара (тронное имя царицы Хатшепсут), больше чем к прежним царям. Не случилось это при других царях, бывших в стране этой (Египте) издавна, но только при ее величестве совершилось это. Прибытие к горным террасам мирры. Взяли они мирры сколько захотели. Нагружают они корабли, пока не удовлетворится сердце их живыми мировыми деревьями и всякими прекрасными произведениями этой чужеземной страны...»

Какой страны? Неизвестно. Большинство египтологов убеждено, что плавание не было столь уж отдаленным. Правда, египтяне строили довольно большие корабли (в описываемой экспедиции на каждом судне было по пятнадцать пар греб-

цов), однако мореходные навыки были еще слишком примитивными. Например, парусом пользовались только при попутном ветре, слабо ориентировались по звездам и т. д. О географических картах в те времена еще не могло быть и речи. Египтяне даже отдаленно не представляли себе величины и конфигурации Африки.

Известно лишь одно: плавание египетского флота началось в северной части Красного моря, курсом на юг. Исходя из этого, египтолог Дж. Г. Брэдстед предположил: Пунт находилась на территории современного Сомали, где-то на самой восточной оконечности Африки, у Аденского залива и Красного моря. В доказательство своей версии Брэдстед приводит надпись на стене храма в Дейр-эль-Бахри, где говорится о «лежащей по обе стороны моря стране Пунт». Другой ученый, Е. Мейер, полагает, что Пунт — это знаменитая страна Офир, куда царь Соломон посылал экспедицию за золотом и благовонным деревом. Или, может быть, Пунт — всего лишь общее обозначение для всех южно-арабских племен и их африканских поселений? Любопытна версия французского исследователя Ж. Гесса, который, ссылаясь на Птолемея, утверждает, что Пунт могла находиться к северу от Гизана, в Аравии, на месте теперешней Атра. И наконец, приведем мнение историка и географа Р. Хеннинга. Обращая внимание на то, что, судя по изображению, Ари, жена повелителя Пунта, была необычайно тучной, пышнотелой, Р. Хеннинг пишет, что такие-де черты часто встречались у женщин на восточном побережье Африки, и это служит неопровержимым доказательством того, что обна-



Ари, жена повелителя Пунта.

руженную флотом царицы Хатшепсут страну Пунт следует искать в Восточной Африке.

Кто же из ученых прав? Спор о стране Пунт еще не закончен, тайна ее местонахождения не раскрыта.



Стены храма Дейр-эль-Бахри повествуют, что...



*Антология  
таинственных  
случаев*



**В виде комментариев**

**к статье**

**Л. Василевского**

**приведем**

**несколько выдержек**

**из четырехтомника**

**Р. Хеннинга**

**«Неведомые земли».**

■ «Под Пунтом древние египтяне подразумевали, в чем теперь уже вряд ли можно сомневаться, в первую очередь современное Сомали. Здесь следует иметь в виду преимущественно «берег», названный впоследствии древними Троглодитика. Впрочем, юговосточная Аравия включалась в это понятие».

■ «Неоднократно высказывалось мнение, что Пунт можно идентифицировать с Офиром царя Соломона. Но такое утверждение необоснованно. Пунт всегда была страной, производящей благовония, а Офир — страной золота. Идентичность их поэтому невероятна. Как и когда египтяне нашли дорогу в Пунт, совсем неизвестно. Разумеется, для этого нужны были «исследовательские путешествия», и даже весьма многочисленные, о которых, однако, не осталось никаких сведений. Такие экспедиции должны были предприниматься очень давно. Впрочем, точная датировка древнейших путешествий в Пунт не имеет значения для нашего исследования».

■ «Время путешествия при царице Хатшепсут можно установить с необычайной для древней истории точностью. Путешествие в Пунт последовало на 9-м году правления царицы. Если правильно

исчисление Брэдстеда и вступление на престол последовало 3 мая 1501 года, то 9-й год правления длился с 3 мая 1493-го по 2 мая 1492 года до н. э. Мы можем предположить, что при этой экспедиции был хотя бы частично использован древний опыт трудных плаваний под парусами по Красному морю, о чем свидетельствует исключительно удачное путешествие».

■ «П плавание на юг могло быть проведено летом 1493 года. В июне на Красном море начинают дуть ветры, самые благоприятные для кораблей, плывущих на юг. До сентября, во всяком случае, путешествие должно было закончиться. При хорошей погоде до страны Сомали можно было доплыть за 2—3 месяца. Впрочем, надписи не сообщают, сколько времени длилось плавание. Все расстояние составляло примерно 2000 км, но в Красном море с давних пор корабли могли продвигаться только очень медленно. Обратное плавание на север могло быть совершено лишь с октября по декабрь, так как в это время до 20-й параллели преобладают юго-восточные ветры».

■ «Против плавания на Сомали Мориц выдвигает принципиальное возражение. Он указывает на то, что корабли, изображенные на храме Дейр-эль-Бахри, можно было использовать только для каботажного плавания, так как они едва ли годились для выхода в Индийский океан и беспокойный Аденский залив. Поэтому Пунт должен был находиться в пределах Красного моря, вероятно, в юго-западной части его побережья. Вследствие этого Мориц склонен искать Пунт в современном Сеннаре».

■ «Автор не берется судить, оправдывает ли мнение Морица ссылка на недостаточную пригодность египетских судов для плавания в открытом море. Следует принять во внимание, что требования, предъявляемые к качеству кораблей много тысяч лет назад, были совсем иными, чем теперь...»

■ «Точно определить место высадки в Пунте и гавань, из которой вышли египетские корабли, невозможно».

*Уважаемая редакция!*

Я принадлежу ко все увеличивающейся в наше время армии «очкариков». Поэтому понятно, что с особым вниманием я познакомился с материалами под общим названием «Воспомоществующие оку», опубликованными в вашем журнале № 3 за 1973 год. В этих материалах увлекательно рассказывается об истории очков, о том, как они приобрели свою традиционную форму, и о последней новинке — контактных линзах. Но вот что меня интересует: пытаются ли нынешние изобретатели как-либо усовершенствовать, модернизировать традиционные очки? Вероятно, такие попытки оканчивались безуспешно, ибо форма очков уж сколько лет не меняется. Однако опыты любопытны и сами по себе. Если будет возможность, поместите статью на эту тему.

И. ТРОИЦКИЙ,  
кандидат технических наук  
г. Тула

Ф. МАЛКИН, инженер

## Очки — твой друг

На 3-й стр. обложки

После долгих поисков, находок и неудач человечество, вернее та его часть, которая страдает плохим зрением, наконец остановилось на оптимальной форме очков, ныне известной каждому. Казалось бы, изобретателю тут делать нечего — все, что надо было, найдено. Ан нет, пытливые умы никак не угомонятся, упорно ищут новые пути в области очковой индустрии.

Так, в 1930 году советский изобретатель Н. Кузьмин предложил оправу из металлических гибких лент, крест-накрест охватывающих голову, словно держатели радионаушников (рис. 3). Автор считал, что предлагаемая конструкция позволит устранить давление оправы на кровеносные сосуды, в изобилии расположенные около глаз, переносицы и лба.

Спустя 4 года Е. Михайловский получил авторское свидетельство на более оригинальное решение. Его очки вовсе без оправы! Каждая линза, выполненная в виде чашечки, плотно прилегала к глазу и держалась на нем так же, как и обычная медицинская банка на коже — за счет разности давлений снаружи и внутри.



Отсасывать воздух из-под чашечки автор предлагал ртом через резиновую трубку (рис. 4). Однако, если на края линзы надеть вогнутые резиновые присоски, можно обойтись и без трубки. Хотя сквозь такие чашечки никто так и не посмотрел на мир, идея присосок, правда, в несколько измененном виде, все же пригодилась. В 1960 году француз И. Мишель получил патент № 1262034 на очки с гибкими дужками, оканчивающимися присосками. Очки крепились к вискам, как современные мыльницы к кафелю (рис. 5). Конечно, получить патент — еще не значит развернуть производство и тем более широкую продажу новых оправ, но большинство изобретателей на это и не претендует.

Очки носят в любое время года, при любой погоде. Линзы могут запотеть, покрыться пылью, каплями дождя, что ухудшает видимость и раздражает глаза. Как с этим бороться?

Еще в 1884 году журнал «Вестник промышленности» писал об американце Жилькранке, предложившем покрывать стекла очков для предупреждения их от запотевания тонким слоем глицерина. Кстати, из-за чего запотевают очки? Из-за разницы температур на разных сторонах стекла. Если наружная поверхность стекла обдувается воздухом, то внутренняя находится в «зоне спокойствия». Особенно хорошо это явление знакомо тем, кому приходится работать в пыльной атмосфере. Микрочастицы легко сдуваются с внешней стороны стекол, зато стойко держатся на внутренней. Ясно, что «зону спокойствия» необходимо как-то расшевелить, провентилировать. С этой целью жительница Нью-Йорка Э. Готтлиб запатентовала очки, в которых линзы крепятся не по всей окружности, а только в отдельных точках. Между стеклами и оправой остаются промежутки, через которые, по мысли изобретательницы, свободно гуляет ветерок (рис. 6).

А француз Р. Менил, ничтоже сумняшеся, использовал для борьбы с дождевыми каплями автомобильный «дворник», конечно, в уменьшенных размерах. В своих очках, запатентованных в 1971 году, изобретатель ухитрился разместить моторчик в переносице оправы, а сами «дворники» — перед наружной поверхностью стекол (рис. 7). Идею Р. Менила развил другой изобретатель, предложивший отказаться от электродвигателя, а «дворники» перемещать через механическую систему за счет движения... челюсти. Хочешь в дождь смотреть на окружающее ясным взором — жуй не устывая!

Иногда очки служат не для улучшения зрения, а для ослабления слишком яркого освещения. Всем, конечно, известны светофильтры. Но есть и другие решения. Напри-

мер, на выставке скульптуры эскимосов Канады, которая демонстрировалась в 1972 году в нескольких наших городах, были представлены древние очки, защищающие от слепящего на солнце снега. Это просто-напросто костяная пластинка с двумя узкими, горизонтально расположенными смотровыми щелями (рис. 8). Подобные устройства до сих пор используются жителями Крайнего Севера, альпинистами (при восхождениях на снежные вершины) и др. Пожалуй, единственное новшество, рожденное за многие века, — регулируемые зрительные щели (в зависимости от яркости света) по патенту западногерманского изобретателя И. Бауэра. Светонепроницаемые диски перемещаются вверх и вниз по направляющим, укрепленным на оправе.

Вообще-то говоря, на солнце кто щурится, а кто приставляет ко лбу ладошку козырьком. Видимо, вспомнив об этом, бельгиец Л. Парсе предложил в 1956 году навешивать на оправу легкие козырьки и снимать их, если в том нет нужды.

Свои проблемы у шоферов: слепят фары идущих навстречу машин. Против такого света предложено много вариантов очков. Один из них запатентован французом Евг. Кастело. Он предложил на очки водителя, примерно посередине каждого стекла, крепить вертикальные шторки, расположенные перпендикулярно к оправе (рис. 9). Шторки «отсекают» свет, идущий слева, с той части шоссе, по которой движется встречный поток машин. А по другому патенту левые части стекол просто покрываются светозащитным слоем.

И самое экстравагантное решение — очки уроженца солнечной Италии К. Комиссони. Он упрячивает в оправу моторчик и пару вертушек, лопасти которых проходят перед глазами (рис. 10). При работе вертушек мелькающие лопасти уменьшают интенсивность светового потока, создавая заодно легкий ветерок. Конечно, при нынешнем уровне техники такие очки изготовить несложно, но тут должны сказать веское слово медики: хорошо это или плохо — смотреть сквозь мини-вентиляторы?

Изобретатели немало внимания уделяют проблемам удобства и универсальности очков. Например, в 1949 году Э. Бергер (ФРГ) сконструировал изменяющиеся по длине заушники: каждый потребитель может подогнать их под свои «параметры». По немецкому патенту № 1285767 очки выполняются на шарнире, и угол их наклона может регулироваться. Это очень удобно при работе, когда глаза сидящего направлены вниз.

Часто бывает, что человеку в одних случаях рекомендуется носить очки, а в других — нет или носить очки

с другими стеклами. Чтобы избавиться от постоянного снятия и надевания очков, советский изобретатель М. Белоусов разместил на шарнирах линзы так, чтобы они могли откидываться вверх (патент № 8387, 1929 г.). На их месте остаются или простые стекла, или линзы с иным фокусным расстоянием. Англичане Л. Джей и Г. Генри решили в 1951 году эту проблему проще — по их патенту дополнительная оправа насаживается на штырьки основной (рис. 11).

Американец С. Блюменталь получил в 1946 году патент № 2393959 на оригинальные бифокальные очки: дополнительные маленькие линзы крепятся к нижней части оправы на рычажках и в случае необходимости поворачиваются в рабочее положение (рис. 13). А калифорниец Н. Тезауро в 1956 году снабдил вторую пару линз и нижние части оправы небольшими магнитиками, за счет которых стекла «прилипают» друг к другу (рис. 14). Если нужда отпадает, дополнительные линзы убираются в кармашки, расположенные на заушниках очков.

Стоит упомянуть о целой группе изобретений, где очки используются, помимо прямого назначения, для еще каких-либо функций.

Под ритмичную музыку работает куда легче. И вот одна из зарубежных фирм выпустила в продажу для любителей лыжного спорта «музыкальные» светозащитные очки. В сумке через плечо — портативный магнитофон, динамики же вмонтированы в заушники. Спортсмен, прослушивая любимые мелодии, подбирает удобный для скольжения ритм. Начинаящий же лыжник может воспользоваться новинкой для другой цели — для получения предварительного записанного на пленку инструктажа.

Портативные слуховые аппараты, встроенные в очки, хорошо известны (рис. 1). А когда-нибудь вы видели «антислуховые» очки, которые предназначены, например, для ослабления производственного шума? Построить их несложно — так по патенту № 8195 М. Ковальчука (1929 г.) к заушникам крепятся на гибких проволочках шарики. При слишком уж сильном шуме они закладываются в уши (рис. 2).

Вернемся на минуту на шоссе. Водителям необходимо смотреть не только вперед, но и знать, что делается позади. Для этого существуют зеркала заднего обзора, которые крепятся на мотоциклах и автомобилях. А почему бы такое зеркальце не пристроить к очкам? И в 1939 году Ж. Жиранек из Нью-Йорка берет патент на это устройство (рис. 12). Справедливости ради отметим, что подобных патентов на различные варианты зеркал и креплений их к



## СОДЕРЖАНИЕ

### РЕШЕНИЯ XXIV СЪЕЗДА — В ЖИЗНИ!

- А. Костоусов — Основа технического прогресса 2  
И. Массалабов — Лодки из стеклопластика: скорость, прочность, изящество 19

### Трибуна Соревнования

- В. Иванов — Твори, выдумывай, пробуй 6  
А. Ванатс — Побеждают мастерство и мысль 6

### Союзу ССР — 50 лет

- В. Соколов — Емельян Парубок, свекловод с Украины 9

### НТТМ: Проблемы и поиски

- В. Казаневич — Под гипнозом предубежденности 16  
Как вы относитесь к инерциондам? 16

### Время искать и удивляться

- 5  
Конкурс «Мир 2000 года» 10  
Короткие корреспонденции 14

### Необыкновенное — рядом

22, 28, 37, 57

### Доклады Лаборатории «ИНВЕРСОР»

- Ю. Астахов, П. Короп — Тайна стеклянных шариков 24  
Ю. Филатов — Отчет о командировке 26

### Проблемы и поиски

- Н. Мишина — Высокие давления лечат 30  
Ю. Шилейкис — Парящий над морем 41

### Экономический семинар

- В. Пенелис — Упрощение сложного, или Как объять необъятное 34

### Вскрывающая конверты

- 38  
Историческая серия «ТМ» 45  
ШКАС

### Вокруг земного шара

- 46  
Наш автомобильный музей 54  
Сам себе мастер 56

### Клуб любителей фантастики

- Б. Олдис — У истоков будущего 12  
С. Жемайтис — Багряная планета 48

### Стихотворения номера

- 13

### Книжная орбита

- 28

### Шелестят страницы

- 52

### Клуб «ТМ»

- 58

### Антология таинственных случаев

- Л. Василевский — Где она, страна Пунт? 60  
На обложке журнала

- З. Шнайгерт — Канатные дороги: на воде и под водой 22  
Ф. Малкин — Очки — твой друг 62

### Обложка художников:

- 1-я стр. — Р. Авотина,  
2-я стр. — Г. Гордеевой,  
3-я стр. — К. Кудряшова,  
4-я стр. — В. Овчинникова.

оправам существует добрая дюжина: видимо, проблема, «как смотреть назад», весьма актуальна в наше время. Пожалуй, наиболее солидно подошел к делу американец Д. Лэнгворси. Он получил в 1968 году патент на очки, напоминающие по конструкции перископ. В оправе и заушниках расположена целая система из призм, линз, стеклянных трубок и объективов. Предусмотрена даже их фокусировка. Словом, не очки, а сложный оптический прибор!

Разумеется, изобретатель сталкивается порой и с несущественными вопросами: они также становятся предметом раздумий и совершенствования. Вот, скажем, какой случай вышел: человек оказался в воде, а очки на его носу держатся слабо и могут утонуть. К заушникам надо прикрепить поплавки — именно это советует делать американец Г. Ганц, взявший патент в 1962 году. А спустя 5 лет его соотечественник Т. Ристорчелли предусмотрел другой случай, когда надо причесться на улице. Заушники его очков легко отселяются от оправы и служат расческами.

И еще раз вернемся на автостраду. Страшный бич шофера — усталость. Многочасовое сидение за баранкой, однообразие набегающей ленты шоссе, монотонный шум двигателя — все это усыпляет, и финал может быть трагическим. Изобретатели не упустили из внимания и эту проблему. Вот один из вариантов, защищенный в 1955 году патентом США № 2726380. На оправе очков (близ переносицы) крепятся миниатюрные лампочки так, чтобы ресницы пересекали пучок света. У оснований заушников — фотоэлементы, связанные с каким-либо устройством тревожной сигнализации — сиреной, звонком и т. д. Схема не реагирует на кратковременные, обычные для каждого человека мигания глаза. Но если ресницы остаются опущенными в течение нескольких секунд, то есть если шофер начинает засыпать, схема срабатывает, включая сигнал тревоги.

Вообще жизнь часто ставит перед изобретателями неожиданные задачи. Представьте себе лектора перед аудиторией. Он должен, во-первых, время от времени заглядывать в конспект, лежащий на столе, и, во-вторых, внимательно следить за аудиторией, чтобы не потерять с ней контакта. Согласитесь, постоянно поднимать и опускать голову — далеко не лучший выход. И поэтому советские изобретатели Е. Брумберг и Л. Самуров разработали в 1948 году очки для лекторов. Стекла тут не простые, а с полутражающим слоем в центре. Причем этот слой наклонен под углом в 45° к оси линз. Он практически не затемняет основную картины (в данном случае аудитории) и в то же время отражает страницы конспекта. Изображение по пути претерпевает полное внутреннее отражение от одной из стенок линзы и попадает в глаза лектора неперевернутым.

Несколько лет назад американские специалисты сконструировали очки даже для слепых. Зеркальные линзы отражают свет на фотоэлементы, смонтированные на верху оправы. Те преобразуют световые сигналы в электрические и направляют их в динамики, расположенные возле ушных раковин. Авторы изобретения утверждают, что «звуковые» очки помогают слепым «видеть».

Или вот еще проблема — чтение микротекстов. Известный путь — получать увеличенное изображение на экране проекционного аппарата. Но англичанин Дж. Девис пошел по другому пути. Он прибегнул к помощи волоконной оптики (рис. 15). К оправе присоединяются светопроводы, соединенные на конце в «карандаш», который и передает на очки уже сильно увеличенное изображение. Читающему остается лишь водить «карандашом» по тексту.

Многовековой путь совершенствования «помощника глазу» продолжается, и ближайшие годы принесут еще немало изобретений в этой области.

### Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: К. А. ВОРИН, О. И. ВЫСОКОС, А. А. ЛЕОНОВ, О. С. ЛУПАНДИН, А. П. МИЦКЕВИЧ, Г. И. НЕКЛУДОВ, В. С. ОКУЛОВ (ответственный секретарь), В. А. ОРЛОВ, В. И. ОРЛОВ, В. Д. ПЕКЕЛИС, А. Н. ПОВЕДИНСКИЙ, Г. И. ПОКРОВСКИЙ, Г. И. РЕЗНИЧЕНКО (заместитель главного редактора), Г. В. СМЕРНОВ (научный редактор), А. А. ТЯПКИН, Ю. Ф. ФИЛАТОВ, И. Г. ШАРОВ, Ю. С. ШИЛЕЙКИС, Н. М. ЭМАНУЭЛЬ.

Художественный редактор

Ю. Макаренко.

Макет В. Фатовой.

Технический редактор Р. Грачева.

Рукописи не возвращаются.

Адрес редакции: 101503, ГСП, Москва, К-30, Сушеская, 21. Тел. 251-86-41; коммутатор для абонентов Москвы от 251-15-00 до 251-15-15, для международной связи от 251-15-16 до 251-15-18, доб. 4-66 — для справок; отделы: науки — доб. 4-55, техники — доб. 2-90, рабочей молодежи — доб. 4-00, фантастики — доб. 4-05, оформления — доб. 4-17, писем — доб. 2-91, секретариат — доб. 2-48. Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Сдано в набор 14/VI 1973 г. Подп. к печ. 20/VII 1973 г. Т10792. Формат 84×108<sup>1/16</sup>. Печ. л. 4 (усл. 6,7). Уч.-изд. л. 10. Тираж 1 650 000 экз. Зак. 1100. Цена 20 коп. Типография изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030. Москва, Сушеская, 21.



# Очки-Тюой Ди-Уг





10  
Ж 1-002

**ТЕХНИКА-8**  
**МОЛОДЕЖИ** 1973  
ЦЕНА 20 коп. ИНДЕКС 70973

720-57

**В  
СВОБОДНОМ  
ПАДЕНИИ**

**В ЖИДКОСТИ**



**РОЖДЕНИЕ ЖЕМЧУЖНОЙ ПЫЛИ**